

de minérios, assim também seria o rompimento das barragens. Dessa forma, os diversos episódios de rompimento das barragens de rejeitos listados neste relatório não deveriam ser vistos como eventos fortuitos, mas como elementos inerentes à dinâmica econômica do setor mineral.

A análise da constituição da Samarco Mineração S.A. (1973) revela uma estratégia de ingresso no Brasil definida pelo grupo BHP Billiton, com a criação de sua subsidiária, BHP Billiton Brasil Ltda. (1972). Desde o início, esta estratégia objetivou a 'desresponsabilização operacional' do grupo, se revelando plenamente a partir do ingresso da Vale S.A. (2000) e de sua reestruturação societária como um modelo de non operated joint venture, no qual a responsabilidade jurídica sobre as operações da Samarco recai exclusivamente sobre a Vale.

Além disso, os arranjos de propriedade e controle de ambos os grupos apresentam estruturas acionárias pulverizadas e financeirizadas, revelando uma rede ampla de responsabilidade sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton. A cadeia de controle operacional da Vale, que se estende à Valepar S.A. e a Litel Participações S.A., explicita estes elos de responsabilidade, abrangendo grupos financeiros nacionais (Bradesco), intermediários comerciais internacionais (Mitsui), o Estado brasileiro (BNDESPar e Tesouro Nacional) e fundos de pensão de trabalhadores (Previ, Petros e Funcef). Já a BHP Billiton possui constituição acionária ainda mais pulverizada, contando com acionistas de diversas empresas, fundos e bancos internacionais.

A discussão acerca das estratégias de investimento e financiamento da Samarco nos últimos anos explicita também, a centralidade da dimensão financeira e dos acionistas na configuração das decisões sobre operações da empresa. A mudança no macrocenário econômico da mineração, de uma fase de boom para uma de pós-boom das *commodities*, induziu uma 'aposta' por parte das principais empresas do setor na criação e ampliação de economias de escala, o que na Samarco teve como eixo o Projeto Quarta Pelotização. O P4P representou uma expansão significativa da capacidade instalada da empresa (37%), assim como a redução de descontinuidades no processo de produção, diminuindo os custos operacionais em relação às demais empresas do setor".

Tal questão torna-se ainda mais relevante, se for levada em consideração a análise proposta por Bowker e Chambers (2015). Ao analisar rompimentos de barragens ocorridos entre 1910 e 2010, eles notam o aumento da ocorrência de rompimentos sérios e muito sérios, identificando mais de 30 rompimentos após a década de 1990 no mundo. Os autores argumentam que tal tendência é um reflexo das tecnologias modernas de mineração, que permitem a implantação de megaminas, construídas para extrair minérios a partir de reservas caracterizadas por concentrações cada vez menores. À medida que a qualidade dos minérios diminui, aumenta a quantidade de rejeitos e, conseqüentemente, o tamanho das barragens. Os autores preveem, ainda, para o período 2010-2019 custos totais para a sociedade de US\$ 6 bilhões devido ao rompimento de grandes barragens e alertam para a necessidade de mudanças nos sistemas regulatórios para se adequar a essa projeção.

Esse cenário indica, portanto, que falhas de barragens continuarão a acontecer, porém com impactos em escala ampliada. Muitos destes elementos aparecem de modo específico no desastre em questão e nas formas de operação das empresas envolvidas diretamente.

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
15 ANOS no BRASIL

PoEMAS



MARCIO ZONTA
CHARLES TROCATE
(ORGS.)

A QUESTÃO MINERAL NO BRASIL VOL. 2

ANTES FOSSE MAIS LEVE A CARGA

REFLEXÕES SOBRE O
DESASTRE DA SAMARCO/
VALE / BHP BILLITON

BRUNO MILANEZ • LUIZ WANDERLEY
• MAÍRA MANSUR • RAQUEL PINTO
• RICARDO GONÇALVES • RODRIGO
SANTOS • TÁDZIO COELHO

iGuana
editorial

A QUESTÃO MINERAL NO BRASIL - VOL. 2 - ANTES FOSSE MAIS LEVE A CARGA

O rompimento da barragem do Fundão marca, no Brasil, o fim do megaciclo das *commodities* que ocorreu durante a primeira década dos anos 2000. Este megaciclo pode ser associado ao período entre 2003 e 2013, quando as importações globais de minérios saltaram de US\$ 38 bilhões para US\$ 277 bilhões (um aumento de 630%). O atendimento a essa demanda por minérios recaiu, porém, sobre poucos. Em 2013, apenas cinco países foram responsáveis por dois terços das exportações globais de minérios, tendo o Brasil se destacado com um 'orgulhoso' segundo lugar, e respondendo por 14,3% das exportações de minério no mundo.

Ao longo desses anos, aprofundou-se a dependência econômica do Brasil com relação ao setor minero-exportador. No mesmo período, a participação dos minérios na exportação do país passou de 5,0% para 14,5%, tendo o minério de ferro respondido a 92,6% desse total. A Samarco pode ser identificada como um ícone desse modelo de inserção subordinada. Consistindo em um complexo mina-mineroduto-pelotizadora-porto, a empresa tem como principal função abastecer o mercado global com bens naturais semitransformados extraídos no Brasil.

Entretanto, o mercado de minério em geral, e do minério de ferro em particular, é caracterizado por um caráter cíclico. Saindo de um patamar de US\$ 32 (jan./2003), o preço do minério de ferro chegou ao um pico de US\$ 196 (abr./2008) e, a partir de 2011, iniciou uma tendência de queda, chegando a US\$ 53 (out./2015)

Dados indicam que existe uma relação estrutural entre eventos de rompimento de barragens de rejeitos e os ciclos econômicos da mineração. Há indícios de que existe um aumento do risco de rompimento de barragens no novo ciclo pós-boom do preço dos minérios. Na análise dos últimos 45 anos (1965-2009), observa-se forte correlação entre o ciclo de pós-boom (fase de desvalorização dos preços dos minérios após ciclo de valorização) e o aumento do número de rompimento de barragem. Entender essa dinâmica é importante para compreender o caráter estrutural do rompimento da barragem do Fundão.

Assumindo a plausibilidade de tais análises, deve-se considerar que, se a volatilidade dos preços é uma característica intrínseca ao mercado

MARCIO ZONTA
CHARLES TROCATE
(Orgs.)

A questão mineral no Brasil - Vol.2
**ANTES FOSSE MAIS LEVE A CARGA:
Reflexões sobre o desastre da
Samarco/ Vale / BHP Billiton**

Bruno Milanez
Luiz Wanderley
Máira Mansur
Raquel Pinto
Ricardo Gonçalves
Rodrigo Santos
Tádzio Coelho



MARCIO ZONTA
CHARLES TROCATE
(Orgs.)

A questão mineral no Brasil - Vol.2
**ANTES FOSSE MAIS LEVE A CARGA:
Reflexões sobre o desastre da
Samarco/ Vale / BHP Billiton**

Bruno Milanez
Luiz Wanderley
Máira Mansur
Raquel Pinto
Ricardo Gonçalves
Rodrigo Santos
Tádzio Coelho

Editorial iGuana
Outubro de 2016

Copyleft © 2016, by Editorial iGuana

Título original: *A questão mineral no Brasil - vol. 2: Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/ Vale / BHP Billiton - Máira Sertã Mansur, Luiz Jardim Wanderley, Bruno Milanez, Rodrigo Salles Pereira dos Santos, Raquel Giffoni Pinto, Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves, Tádzio Peters Coelho.*

Coordenação Editorial: *Charles Trocate*

Revisão: *Julia Dias e Marcela Ferreira Zacarri*

Capa, projeto gráfico e diagramação: *ZAP Design/Mariana V. de Andrade*

Fotos da capa: *Marcelo Valle*

Impressão e acabamento: *Cromosete*

Conselho Editorial: Ademir Braz, Raimundo Gomes Cruz Neto, Ayala Lindabeth Dias Ferreira, Idelma Santiago da Silva, Marcio Zonta, Fernando Michelotti, Rogerio Paulo Hohn, Elder Andrade de Paula, Jorge Luiz Rodrigues Neri, Jonas Borges, Maria Gorete Souza, Charles Trocate, Haroldo de Souza, Simone Silva, Antônio Marcos, Mayka Danielle Brito Amaral, Rosemayre Bezerra, Alexandre Junior da Silva.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

A627 Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/ Vale/ BHP Billiton. / Marcio Zonta e Charles Trocate (Orgs.).— Marabá, PA : Editorial iGuana, 2016.
237 p. — (Coleção A questão mineral; v.2).

Vários autores.
ISBN 978-85-68819-09-8

1. Barragem de Fundão - Rompimento – Mariana (cidade) – Minas Gerais. 2. Mineração – Desastre – Mariana (cidade) – Minas Gerais. 3. Empresas mineradoras. I. Zonta, Marcio (Org.). II. Trocate, Charles (Org.). III. Série. IV. Título.

CDD 549

Catalogação na Publicação: Eliane M. S. Jovanovich CRB 9/1250

É permitida a reprodução total ou parcial dos textos aqui reunidos, desde que seja citado(a) o(a) autor(a) e que se inclua a referência ao artigo original.

1ª edição: outubro de 2016

Editorial iGuana

Sociedade Editorial Iguana
Folha 27, Quadra 05, Lote 27
Cep: 68.507-570 - Nova Marabá
Marabá-Pará- Amazônia- Brasil
editorialiguana@gmail.com

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO..... 7

CAPÍTULO 1. 17

ANTES FOSSE MAIS LEVE A CARGA: INTRODUÇÃO AOS ARGUMENTOS E RECOMENDAÇÕES REFERENTE AO DESASTRE DA SAMARCO/VALE/BHP BILLITON

Maíra Sertã Mansur, Luiz Jardim Wanderley, Bruno Milanez, Rodrigo Salles Pereira dos Santos, Raquel Giffoni Pinto, Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves, Tádzio Peters Coelho

CAPÍTULO 2. 51

A FIRMA E SUAS ESTRATÉGIAS CORPORATIVAS NO PÓS-BOOM DAS COMMODITIES

Bruno Milanez, Rodrigo Salles Pereira dos Santos, Maíra Sertã Mansur

CAPÍTULO 3. 87

DEPENDÊNCIA DE BARRAGEM, ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E A INAÇÃO DO ESTADO: REPERCUSSÕES SOBRE O MONITORAMENTO DE BARRAGENS E O LICENCIAMENTO DO FUNDÃO

Rodrigo Salles Pereira dos Santos, Luiz Jardim Wanderley

CAPÍTULO 4. 139

CONFLITOS AMBIENTAIS E PILHAGEM DOS TERRITÓRIOS NA BACIA DO RIO DOCE

Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves, Raquel Giffoni Pinto, Luiz Jardim Wanderley

CAPÍTULO 5. 183

A EMPRESA, O ESTADO E AS COMUNIDADES

Tádzio Peters Coelho, Bruno Milanez, Raquel Giffoni Pinto

PoEMAS - Grupo Política, Economia,
Mineração, Ambiente e Sociedade **229**

APRESENTAÇÃO

Com o rompimento da Barragem do Fundão no município de Mariana no estado de Minas Gerais, em novembro de 2015, quebrou-se o elo convencional e o estigma que ainda se resguardava de uma contínua contradição, de não nos percebermos como um país minerador. As mais de 80 milhões de toneladas de lama que eclodiram sobre a bacia do rio Doce expuseram uma dialética da repetição à sofisticada e destrutiva indústria de extração mineral do país.

Caso fosse dividido, cada brasileiro, receberia do trio Samarco/Vale/BHP Billiton, responsável pela tragédia, aproximadamente 450 quilos de rejeitos da mineração, que ficaram apenas nas costas da população de Bento Rodrigues e várias comunidades e cidades entre Minas Gerais e Espírito Santo que viraram, da noite para o dia, uma extensão do complexo minerador de Mariana. Parte da população brasileira viveu e a outra viu pela primeira vez os efeitos da indústria da mineração para além dos lacônicos bordões “superávit primário” ou “equilíbrio da balança comercial”.

A tragédia de Mariana é inesgotável em exemplos, do mito da bonança ao progresso inevitável, numa desmensurada relatividade de que tudo pode ser recompensado. A mineração é destruição e desperdício, seja da forma que for, tudo é sucumbido pela lógica da “produção em ro-

dagem perpétua”¹, ou seja, minas sendo exauridas 24 horas diariamente, determinando uma crise entre o trabalho e a máquina - que o substituiu crescentemente para aumentar o volume de produção -; a natureza como fonte de acumulação primitiva sendo moída por sistemas mecanizados tendo o lucro máximo como alvo e uma população ao redor refém de promessas, subjugada por uma riqueza apenas imaginável, não tangível.

Essas características estão no cerne da destruição ecológica provocada pela Samarco/Vale/BHP Billiton em Mariana, que tanto foi vítima da ganância das transnacionais do setor, como do alto rendimento financeiro dos investidores e do *Boom das commodities* minerais iniciado em meados de 2002, como foi, ao mesmo tempo, afetada pelo seu declínio em 2012, com a intensificação da produção para a manutenção da taxa de lucro empresarial, perante a desvalorização das *commodities* minerais. Em ambos os momentos, a máquina mineradora nunca parou, pelo contrário, aumentou ainda mais a retirada de minérios em Mariana e muitos outros lugares do país, como veremos nos capítulos subsequentes deste livro.

Tudo é uma consequência sistêmica: “por isso, é assumido que justamente para resolver o problema (...), é necessário intervir para abrandar, para inverter, e finalmente, dismantelar o sistema de rotação perpétua, especialmente no centro do sistema. No entanto, a perspectiva padrão da rotação perpétua, se tomada por si só, tende a resumir o problema ecológico a uma questão quantitativa, desenfocando os aspectos mais qualitativos da dialética, representadas hoje pela promoção de valores de uso especificamente capitalistas e, assim, do desperdício econômico”. (FOSTER, 2010, p.247).

¹ Ao se basear na Economia Política marxista e radical, Allan Schnaiberg chamou a produção em rotação perpétua do problema fundamental do meio ambiente, pois o aparelho produtivo capitalista influencia a população, o consumo e a tecnologia, repercutindo num capital monopolista de rotação perpétua, que tanto o volume como a fonte da produção em rotação perpétua são a indústria capitalista de alta energia.

Normalizar em planos quantitativos, como é o caso brasileiro no Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM), os bens naturais para especular e lucrar é uma premissa do mundo mineral atual. Se em outros momentos as crises econômicas freavam determinados ímpetus capitalistas de acumulação, nessa fase atual do sistema acontece justamente o contrário com a mineração. Isso se justifica, em parte, tanto pelo volume quanto pela fonte de produção mineral, que devem ser colocadas constantemente em movimento para promover a satisfação econômica de um dos seus fatores, os acionistas, que permeiam todas as relações de exploração da mineração no Brasil e no mundo capitaneadas pelo capital financeirizado.

Pior ainda, estamos minerando para elaboração de uma coleção de produtos para serem consumidos pela sociedade de maneira supérflua. O mercado não só criou a obsolescência programada para duração por tempo determinado de seus produtos, como já aciona a “obsolescência psicológica”, onde o indivíduo sente a necessidade da compra de outro produto, mesmo que o seu ainda esteja em plenas condições de uso, pelo fetiche da mercadoria mais “moderna”. Assim, as cidades se enchem de minerais, como as barragens se inundam de rejeitos. Da construção civil à invasão automobilística, passando pelo computador, pela televisão e pela expressão máxima da mercadoria interativa atual, o celular.

No entanto, essa não é apenas a única face da acumulação capitalista através da natureza. Existem outras e talvez de ordem mais perversa, materializadas na super preponderância do valor de troca sobre o valor de uso. E os minerais são, possivelmente, a versão mais exata dessa constatação demarcada (e muito) pela construção das cidades chinesas vazias e inabitáveis, sem necessidade alguma, foram criadas para a circulação e realização do capital através da exploração de minerais. Diga-se de passagem, em parte, os minérios consumidos pelos chineses do complexo minerador de Mariana, que, como vê-se nas exportações, chegaram a 16,5% bem antes da catástrofe.

Mas e agora, o que se projeta para a mineração com a revolução tecnológica em curso, com a desaceleração do crescimento chinês, período chamado pelos autores desse livro como “o fim de um super ciclo”, de um *pós-boom das commodities*, além da ofensiva neoliberal que se traduz ainda numa crise prolongada das “democracias” no continente, agravado pelo alinhamento aos EUA, quando não há pacto possível entre renda social, capital e trabalho. A inserção subordinada à modernidade internacional será um dos traços, cujo fenômeno Mariana se revela, seja pelo uso máximo da natureza mineral ou pelo absolutismo da sua renda!

Para a classe trabalhadora da mineração, seja no Brasil ou na África, a situação é endêmica, de muita exploração e violência, como assinala Thomas Piketty, no seu livro *O Capital*, p. 46, “no dia 16 de agosto de 2012, a polícia sul-africana interveio num conflito entre os trabalhadores da mina de platina de Marikana, perto de Joanesburgo, e os responsáveis pela exploração dos recursos, os acionistas da companhia Lonmin, cuja sede fica em Londres. As forças policiais atiraram nos grevistas com munição de verdade, no balanço, 34 mineradores mortos. Como é muito comum nesses casos, o foco do conflito era a questão salarial: os mineiros queriam que sua remuneração passasse de 500 euros para 1000 por mês. Depois dos trágicos acontecimentos, a empresa propôs, por fim, um aumento de 75 euros mensais (...) esse episódio recente serve para nos lembrar, se é que isso é necessário, que a questão da repartição da produção entre a remuneração do trabalho e a do capital sempre constitui a principal dimensão do conflito distributivo”.

Um exemplo da externalidade desse conflito, no caso brasileiro, num universo de três milhões de trabalhadores da mineração no país, conforme menção da Frente Sindical Mineral (Ação Sindical Mineral, maio de 2013), um milhão e meio são terceirizados e apenas quinhentos mil possuem carteira assinada. Para cada dez mortes na mineração, oito são terceirizados. Dos catorze trabalhadores mortos na tragédia provocada pela Samarco/Vale/BHP Billiton, doze eram

terceirizados. E este é apenas um dos inúmeros casos. Sessenta e sete operários que trabalhavam para a Tetra Tech, terceirizada e contratada pela Anglo American, na cidade de Conceição do Mato Dentro em Minas Gerais, em 2013, na construção do maior mineroduto do mundo, foram classificados pelo Ministério Público do Trabalho (MTP) como em situação de trabalho análogo à escravidão. Os trabalhadores estavam a mais de cinquenta dias sem folga.

Nessa linha de trabalho degradante, as mortes e mutilações são uma constante. De 2000 a 2010, a Fundação Jorge Duprat e Figueiredo (Fundacentro) constatou que o Índice Médio de Acidente Geral no Brasil foi de 8,66%. Já o indicador médio de acidente da mineração, em Minas Gerais, por exemplo, foi 21,99%, quase três vezes maior que a média nacional. No mesmo compasso, o padrão de acumulação na produção vem delimitando o fator humano do complexo minerador com a implantação da robótica e automatização total. “Entre os anos de 1989 e 1998, a Vale desapareceu com 170 mil postos de trabalho” (COELHO, 2015, p. 45). Como explica John Bellamy Fostes: “isso requer a revolução incessante da produção, para substituir a força de trabalho e promover o lucro, ao serviço de uma acumulação cada vez maior” (FOSTES, 2010 p. 246).

Para isso serve o Instituto Tecnológico da Vale (ITV)² em Belém, no Pará, e em Ouro Preto, em Minas Gerais: pensar processos de

² Criado em 2009, com o objetivo de buscar desenvolver soluções de médio e longo prazo, que possam proporcionar a melhoria do desempenho da empresa em todas as etapas da atividade mineral. Uma das áreas de desenvolvimento de projetos é voltada para a Automação e Robótica, o que culminou na alta mecanização dos processos de extração mineral e na criação do Espeleo Robô, que substituiu o trabalho humano na entrada de cavernas para fazer o levantamento topográfico, tirar fotos, identificar animais sensíveis e também coletar amostras do ar, da água e do solo dentro da caverna. A outra linha de atuação do ITV são as parcerias com universidades do Pará, Maranhão, Espírito Santo, Minas Gerais e Moçambique, pautando as linhas de pesquisa para mestrado e doutorado nessas instituições de ensino.

produção de “rodagem perpétua” cada vez mais tecnicistas e realizados por máquinas imparáveis.

Outro ponto que salta aos olhos e que se tornou uma marca central do trágico acontecimento em Mariana é que tudo se acirrará na tentativa de baixar os custos operacionais das mineradoras e, portanto, da segurança, para manter a taxa de lucro diante da baixa dos preços dos minerais no mercado internacional. Ou seja, é de se esperar que tudo se repita, caso não haja uma reação, em solo e subsolo, dos que estão em contradição com o capital mineral e suas adequações políticas, como a completa flexibilização das leis ambientais.

Na mesma direção, a propagada desaceleração do crescimento chinês, um dos maiores consumidores de minerais do Brasil, não repercutirá em demasiadas perdas econômicas por parte das mineradoras que intensificarão sua produção com custos de extração e escoamento, a aproximadamente 13 dólares a tonelada de minério de ferro. Quer dizer, se o valor do mercado mundial está em torno de 55 dólares a tonelada dessa matéria prima, o capital já se realiza e o lucro se apresenta para as mineradoras apenas na retirada do minério de ferro da jazida. Dessa forma, muitas vezes a matéria-prima não precisará nem virar produto, ou seja, ter o seu valor de uso efetivado e apropriado para satisfazer a cadeia de acumulação financeirizada da mineração. Bastará seu valor de troca, como já mencionado acima.

Além disso, as cidades chinesas em plena expansão, assim como as grandes capitais do mundo, não serão mais o destino muitas vezes prioritário dos minerais, já que a revolução tecnológica que se concretiza poderá voltar a se concentrar na indústria bélica, hoje já mais associada ao cotidiano de serviços civis, para a construção de drones, aviões, *softwares*, eletrodomésticos e muitos outros produtos que surgem nessa fase.

Resta-nos saber (ou prever) quanto ficará ainda mais pesada a carga. Grande parte dela já foi jorrada pelo trio Samarco/Vale/BHP

Billiton em novembro de 2015. E quantas mais cargas teremos que aguentar nas costas desse sistema de exploração mineral?

Este livro, que compõe o Volume 2 da Coleção “A Questão Mineral no Brasil³” é um esforço pensado a muitas cabeças. E por isso a importância de refletirmos sobre as suas formulações críticas, no Brasil e nos demais países da América Latina, nesse acontecimento que poderíamos nomear como “pedagógica do capital” ou “como ensinar através da morte à sociedade”. Não só no âmbito da “educação pela pedra” como escreveu o poeta João Cabral de Mello Neto, mas com a afirmação de que a mineração não pode ser um debate só entre os capitais e suas representações. Os seus autores e autoras – Bruno Milanez, Luiz Jardim Wanderley, Maíra Sertá Mansur, Raquel Giffoni Pinto, Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves, Rodrigo Salles Pereira dos Santos, Tádzio Peters Coelho – têm por parte dos organizadores dessa coleção, e, imaginamos, por parte dos que são todos os dias soterrados pela avalanche ideológica, no discurso e no deslocamento territorial compulsório da indústria da mineração, o mesmo sentimento: o de que nenhuma teoria terá êxito sem uma efetiva relação com a realidade.

Os interessados lerão neste livro, nos cinco capítulos que o compõe, as interfaces da ideologia da indústria mineral e sua contínua expansão sobre forma de “pilhagem territorial” e a dinâmica “jurídico-institucional” que lhe confere tal ímpeto. Em uma das muitas revelações que “a expansão da extração mineral no Brasil nos últimos anos (que triplicou seu papel no valor adicionado nacional de 1,6% para 4,15% entre 2002 e 2014) constituiu o principal elemento indutor da ampliação de suas infraestruturas associadas. É essencial, portanto, operacionalizar uma discussão em torno de Taxas e Ritmos

³ Essa coleção é uma iniciativa do Movimento pela Soberania Popular na Mineração-MAM.

de Extração adequados ao controle e à redução dos riscos presentes e futuros associados à intensificação das operações do setor no Brasil”.

As razões da mineração deslocaram para o tempo presente uma dinâmica de afetação, como assinala o quarto capítulo: “Os conflitos ambientais podem ser compreendidos enquanto conflitos entre diferentes formas de uso e significação dos recursos e objetos naturais, em que entendimentos e práticas dominantes se sobrepõem, comprometendo as outras não dominantes. Se para Samarco/Vale/BHP Billiton as localidades rurais de Mariana e Barra Longa, assim como todo o rio Doce, são agora extensões de sua barragem de rejeitos, para os povos que lá vivem (agora sobrevivem), tratam-se de espaços comuns de reprodução material e social da vida. Com o espriamento do rejeito da mineração sobre esses territórios, tais empresas impuseram seu uso privado ao meio ambiente destes grupos sociais”, “neles lançando os produtos não vendáveis da produção de mercadorias” (ACSELRAD, 2015, p. 61).

Por fim, esses argumentos não são apenas uma crítica ecológica, senão a compreensão de que há uma ruptura metabólica, uma fissura irreparável, um “esgotamento rápido, com desperdícios da oferta natural” na atual organização do sistema minerário brasileiro e conhecê-lo é uma das premissas de quem deseja se posicionar no debate e na construção de alternativas, sobretudo numa fase de polarização do capital, seja ele rentista ou industrial sobre o “uso intensivo” de bens minerais com a ecologia política de inúmeros territórios conflagrados por conflitos minerários. Este livro, além de fornecer uma linha do tempo, dos inúmeros eventos trágicos desse sistema de rapinagem, nos oferece também indícios do que poderá ser uma pauta política e econômica que o dilema mineral impõe a toda a sociedade e em especial aquelas populações que vivem nestas “novas” fronteiras econômicas da indústria extrativa mineral, assim como demarca com inteligência uma teia de relações empresas/gover-

nos/estado como um coletivo capitalista, que se resume em ações e subordinações, que se fossem menos espúrias teria tido a possibilidade de frear a rompimento da barragem do Fundão.

“Antes fosse mais leve a carga⁴: Reflexões sobre o desastre da Samarco / Vale / BHP Billiton” é um livro de perguntas ao poder!

Por um país soberano e sério,
Contra o saque dos nossos minérios!

Os organizadores
Gurarema/SP
Outubro de 2016

⁴ O título desse livro, da frase retirada do poema Lira Itabirana de 1984, de Carlos Drummond de Andrade, talvez um dos primeiros cidadãos brasileiros que tenha se sentido em contradição com esse capital mineral que mudou o cotidiano da cidade mineira de Itabira no início do século passado, talvez seja a forma mais eficaz de sintetizar as ideias que urgem nesse livro, e como um todo, do mundo mineral, que de tão colossal se tornou insuportável para a vida humana e para a natureza.



CAPÍTULO 1.

ANTES FOSSE MAIS LEVE A CARGA: INTRODUÇÃO AOS ARGUMENTOS E RECOMENDAÇÕES REFERENTE AO DESASTRE DA SAMARCO/VALE/BHP BILLITON

*Máira Sertã Mansur,
Luiz Jardim Wanderley,
Bruno Milanez,
Rodrigo Salles Pereira dos Santos,
Raquel Giffoni Pinto,
Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves,
Tádzio Peters Coelho*

1.1 INTRODUÇÃO

A sequência de quatro capítulos a seguir compõe o relatório “Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton⁵ em Mariana (MG)” produzido coletivamente pelos integrantes do Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS), em dezembro de 2015, e tendo sido nesta versão revisado e atualizado. O relatório nasceu da necessidade de sistematização das informações referentes à empresa Samarco Mineração S.A. (*joint venture* da Vale S.A. e da BHP Billiton) e ao rompimento da barragem de rejeitos do

⁵ Ao longo dos capítulos optou-se por utilizar as noções de desastre sempre acompanhadas do termo “da Samarco/Vale/BHP Billiton” de modo a expressar um entendimento da responsabilidade compartilhada da empresa e suas controladoras, assim como dos seus acionistas, pelo evento catastrófico por eles provocados em Mariana (MG) e na bacia do rio Doce.

Fundão, no dia 5 de novembro de 2015, em Mariana (MG). Esse esforço foi associado ao levantamento de informações complementares, que pudessem ampliar o entendimento sobre a empresa, o contexto operacional/institucional no qual ela atuava e algumas das possíveis causas e consequências do rompimento da barragem do Fundão.

O relatório teve como principal objetivo contribuir para um debate específico sobre a questão mineral, como também colaborar com o aprofundamento da discussão sobre o papel da mineração no Brasil. Além disso, subsidiar os movimentos sociais, organizações não governamentais e trabalhadores da mineração que reivindicam a garantia dos direitos humanos das pessoas atingidas pelo rompimento da barragem, bem como a remediação dos impactos socioambientais.

1.2 CASO ISOLADO OU EFEITO SISTEMÁTICO?

O rompimento da barragem do Fundão marca, no Brasil, o fim do megaciclo das *commodities* que ocorreu durante a primeira década dos anos 2000. Este megaciclo pode ser associado ao período entre 2003 e 2013, quando as importações globais de minérios saltaram de US\$ 38 bilhões para US\$ 277 bilhões (um aumento de 630%). O atendimento a essa demanda por minérios recaiu, porém, sobre poucos. Em 2013, apenas cinco países foram responsáveis por dois terços das exportações globais de minérios, tendo o Brasil se destacado com um 'orgulhoso' segundo lugar, e respondendo por 14,3% das exportações de minério no mundo (ITC, 2015).

Ao longo desses anos, aprofundou-se a dependência econômica do Brasil com relação ao setor mineiro-exportador. No mesmo período, a participação dos minérios na exportação do país passou de 5,0% para 14,5%, tendo o minério de ferro correspondido a 92,6% desse total (ITC, 2015). A Samarco pode ser identificada como um ícone desse modelo de inserção subordinada. Consistindo em um complexo mina-mineroduto-pelotizadora-porto, a empresa tem como

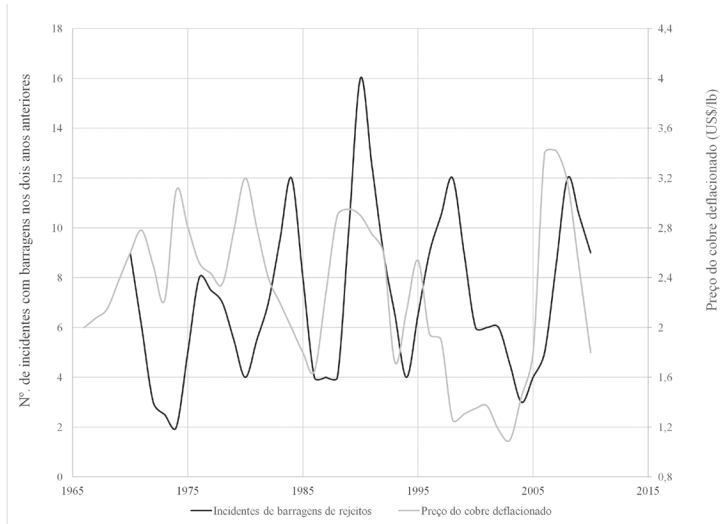
principal função abastecer o mercado global com bens naturais semitransformados extraídos no Brasil.

Entretanto, o mercado de minério em geral, e do minério de ferro em particular, é caracterizado por um caráter cíclico. Saindo de um patamar de US\$ 32 (jan./2003), o preço do minério de ferro chegou ao um pico de US\$ 196 (abr./2008) e, a partir de 2011, iniciou uma tendência de queda, chegando a US\$ 53 (out./2015) (WORLD BANK, 2015).

Dados indicam que existe uma relação estrutural entre eventos de rompimento de barragens de rejeitos e os ciclos econômicos da mineração. Há indícios de que existe um aumento do risco de rompimento de barragens no novo ciclo pós-*boom* do preço dos minérios, como expressa o gráfico 1. Na análise dos últimos 45 anos (1965-2009), observa-se forte correlação entre o ciclo de pós-*boom* (fase de desvalorização dos preços dos minérios após ciclo de valorização) e o aumento do número de rompimento de barragem⁶. Entender essa dinâmica é importante para compreender o caráter estrutural do rompimento da barragem do Fundão.

⁶ Davies e Martin (2009) optaram em promover a comparação entre o número de rompimento de barragem e o preço deflacionado do cobre, identificando os períodos de valorização real do metal, superior a taxa de inflação e a existência de correlação com os incidentes com rejeito. Segundo os autores, a escolha pelo minério de cobre está relacionada, em primeiro lugar, a existência de dados confiáveis a nível global; em segundo lugar, a produção de cobre estaria mais diretamente relacionada à geração de resíduos de barragens rompidas.

Gráfico 1: Variação do Preço do Minério e Incidentes de barragens de rejeito



Fonte: Davies e Martin (2009)

De acordo com Davies e Martin (2009), há um aumento da ocorrência dos rompimentos de barragens de rejeitos durante o processo recessivo dos ciclos de preços dos minérios. Segundo os autores, as causas para esse comportamento são várias, entre elas:

- pressa para obter o licenciamento no período de preços elevados, levando ao uso de tecnologias inapropriadas e à escolha de locais não adequados para a instalação dos projetos;
- pressão sobre as agências ambientais pela celeridade no licenciamento, o que pode levar a avaliações incompletas ou inadequadas dos reais riscos e impactos dos projetos;
- movimento setorial de expansão, também durante o período de alta, causando contratação de serviços de engenharia a pre-

ços mais elevados (aumentando o endividamento das firmas), dependência de técnicos menos experientes ou sobrecarga dos mais experientes (comprometendo a qualidade dos projetos ou a execução das obras);

- intensificação da produção ou pressão por redução nos custos a partir do momento em que os preços voltam aos patamares usuais.

Alguns desses elementos podem ser identificados no desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton e seu caráter estrutural sugere que o rompimento da barragem do Fundão não é um caso isolado e que outras empresas podem estar provocando situações de risco semelhantes. A barragem do Fundão entrou em operação em 2008, exatamente quando os preços do minério de ferro passavam por seu pico. Seu licenciamento foi realizado por instituições que passam por intenso processo de precarização, sendo sua aprovação vinculada a uma série de condicionantes. Da mesma forma, a empresa passou por um processo de elevação considerável de endividamento, sem o correspondente aumento de receita, dentro de um contexto de crescente pressão de investidores pela manutenção dos níveis de rentabilidade previamente atingidos (NIEPONICE, VOGT, KOCH, & MIDDLETON, 2015).

Há indícios, principalmente associados ao aumento significativo dos acidentes de trabalho, de que tal pressão causou uma intensificação no processo produtivo e, possivelmente, negligência com aspectos de segurança. Tal processo poderia, em princípio, também ser associado ao rompimento da barragem, como sugerido pelo professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Sérgio Médici de Eston (2015):

A minha hipótese é a seguinte. Eu acho que tem alguns aspectos para a gente considerar. A Samarco tem um corpo técnico de engenheiros

bom; ela era bem conceituada. Agora, o valor do minério de ferro, o valor do ouro, o valor do petróleo; tudo caiu muito. Então as empresas enxugam. E o Brasil não tem uma cultura de segurança como valor. Então, uma das causas: você deixa de fazer manutenção, você não segura mais o monitoramento que devia fazer todo o dia. Você deixa de fazer isso. Se você deixa de acompanhar parâmetros importantes de uma barragem desse porte em cima de uma cidade, você sabe que você está começando a correr um risco.

Ainda na mesma direção, em 2009, a Samarco teria contratado planejamento estratégico de segurança “prevendo a proteção aos funcionários e comunidades, no caso de rompimento de uma barragem” junto à Rescue Training International (RTI). Randal Fonseca, Diretor da RTI, afirma que esse “plano de ação nunca foi posto em prática” em função de “uma crise econômica”, assim como outro planejamento relativo a emergências médicas e realizado pela RTI em 2012 (WERNECK, 2015). Mesmo o Programa de Ações Emergenciais de Barragens (PAE), apresentado à Superintendência Regional do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Região Central Metropolitana (SUPRAM-CM), em 2014, teria sido “considerado frágil por especialistas”, assim como não teria sido “posto em prática” integralmente (WERNECK, 2015).

Assumindo a plausibilidade de tais análises, deve-se considerar que, se a volatilidade dos preços é uma característica intrínseca ao mercado de minérios, assim também seria o rompimento das barragens. Dessa forma, os diversos episódios de rompimento das barragens de rejeitos listados neste relatório não deveriam ser vistos como eventos fortuitos, mas como elementos inerentes à dinâmica econômica do setor mineral.

Tal questão torna-se ainda mais relevante, se for levada em consideração a análise proposta por Bowker e Chambers (2015). Ao

analisar rompimentos de barragens ocorridos entre 1910 e 2010, eles notam o aumento da ocorrência de rompimentos sérios e muito sérios, identificando mais de 30 rompimentos após a década de 1990 no mundo. Os autores argumentam que tal tendência é um reflexo das tecnologias modernas de mineração, que permitem a implantação de megaminas, construídas para extrair minérios a partir de reservas caracterizadas por concentrações cada vez menores. À medida que a qualidade dos minérios diminui, aumenta a quantidade de rejeitos e, conseqüentemente, o tamanho das barragens. Os autores preveem, ainda, para o período 2010-2019 custos totais para a sociedade de US\$ 6 bilhões devido ao rompimento de grandes barragens e alertam para a necessidade de mudanças nos sistemas regulatórios para se adequar a essa projeção.

Esse cenário indica, portanto, que falhas de barragens continuarão a acontecer, porém com impactos em escala ampliada. Muitos destes elementos aparecem de modo específico no desastre em questão e nas formas de operação das empresas envolvidas diretamente.

1.3 SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

A análise da constituição da Samarco Mineração S.A. (1973) revela uma estratégia de ingresso no Brasil definida pelo grupo BHP Billiton, com a criação de sua subsidiária, BHP Billiton Brasil Ltda. (1972). Desde o início, esta estratégia objetivou a ‘desresponsabilização operacional’ do grupo, se revelando plenamente a partir do ingresso da Vale S.A. (2000) e de sua reestruturação societária como um modelo de *non operated joint venture*⁷, no qual a responsabilidade jurídica sobre as operações da Samarco recai exclusivamente sobre a Vale.

⁷ Uma *non operated joint venture* designa que, em uma união de duas ou mais empresas (*joint venture*), somente algumas ou uma possuirá/possuirão a responsabilidade operacional da nova empresa.

Além disso, os arranjos de propriedade e controle de ambos os grupos apresentam estruturas acionárias pulverizadas e financeirizadas, revelando uma rede ampla de responsabilidade sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton. A cadeia de controle operacional da Vale, que se estende à Valepar S.A. e a Litel Participações S.A., explicita estes elos de responsabilidade, abrangendo grupos financeiros nacionais (Bradesco), intermediários comerciais internacionais (Mitsui), o Estado brasileiro (BNDESPar e Tesouro Nacional) e fundos de pensão de trabalhadores (Previ, Petros e Funcef). Já a BHP Billiton possui constituição acionária ainda mais pulverizada, contando com acionistas de diversas empresas, fundos e bancos internacionais.

A discussão acerca das estratégias de investimento e financiamento da Samarco nos últimos anos explicita também, a centralidade da dimensão financeira e dos acionistas na configuração das decisões sobre operações da empresa. A mudança no macrocenário econômico da mineração, de uma fase de *boom* para uma de *pós-boom* das *commodities*, induziu uma ‘aposta’ por parte das principais empresas do setor na criação e ampliação de economias de escala, o que na Samarco teve como eixo o Projeto Quarta Pelotização (P4P) (SANTOS, 2015). O P4P representou uma expansão significativa da capacidade instalada da empresa (37%), assim como a redução de discontinuidades no processo de produção, diminuindo os custos operacionais em relação às demais empresas do setor. Nesse sentido, a ampliação dos investimentos dependeu adicionalmente de práticas de elevação da produtividade (do capital, do trabalho e do uso de recursos naturais), sintetizadas na estratégia Visão 2022 e apoiada em métodos gerenciais (Lean Seis Sigma, Lean Office e Kaisen) que implicam a mobilização do conhecimento e a pressão contínua sobre os trabalhadores pela ampliação dos níveis de produção e qualidade. A redução do custo unitário por tonelada de pelota de ferro de US\$

57,11 (2013) para US\$ 53,42 (2014) refletiu, assim, na capacidade da Samarco de suportar os efeitos adversos do macrocenário regressivo, mantendo os níveis de lucratividade líquida, em valores absolutos, sem considerar as perdas pela inflação. É importante notar, no entanto, que a aposta em ganhos de escala foi decisiva na elevação expressiva do endividamento absoluto da empresa a partir de 2009 (ampliado em cerca de 30% entre 2013 e 2014) e do endividamento contábil, principalmente a partir de 2012. A confrontação entre o endividamento e a receita operacional da companhia aponta para uma pressão crescente pela elevação da produtividade como forma de manutenção dos níveis de remuneração aos acionistas.

As operações da Samarco envolvem as etapas e atividades de extração (centradas em três cavas principais no Complexo de Alegria, em Mariana, MG); de beneficiamento primário (envolvendo três usinas de concentração mineral, de suma importância em função do declínio progressivo da quantidade e qualidade do minério de ferro da reserva); de logística (dutoviária, determinada por características fisiográficas e pelo controle oligopólico do modal ferroviário na região); de pelotização (realizada em quatro unidades localizadas no Espírito Santo); e de transporte transoceânico (por meio do Terminal de Uso Privativo de Ponta Ubu) das pelotas, principalmente, e de finos de minério de ferro para os mercados da África e Oriente Médio (23,1%), Ásia, não incluída a China (22,4%), Europa (21%), Américas (17%) e China (16,5%).

Três elementos merecem maior ênfase a partir desta descrição:

- i. a ampliação da escala operacional da empresa nos últimos anos condicionou e interagiu com os determinantes fisiográficos da reserva, intensificando sua depleção mineral quantitativa e qualitativa e, portanto, impulsionando a expansão significativa da geração de estéril e rejeitos de minério;

- ii. essa expansão demandou, conseqüentemente, ampliações correspondentes da capacidade de disposição de estéril e, principalmente, rejeitos, determinando o aumento exponencial do uso de recursos naturais (em especial da água, nos processos de beneficiamento primário e disposição) e da escala dos riscos associados à opção preferencial da empresa por barragens;
- iii. finalmente, esses elementos mantêm uma orientação exclusivamente exportadora, definida em função de estratégias privadas e públicas de acesso a recursos minerais escassos, assim como do próprio Estado brasileiro na entrada de divisas e equilíbrio da Balança Comercial.

Da perspectiva de relação com a força de trabalho, a Samarco aumentou nos últimos anos o número total de trabalhadores, intensificando sua ampla política de terceirização. Este processo foi uma de suas estratégias frente à queda nos preços do minério de ferro, ao aumento do endividamento da empresa e ao seu compromisso em reduzir custos relativos e incrementando a produção, como formas de sustentação dos níveis de lucratividade e de redistribuição de valor aos acionistas.

A terceirização veio acompanhada pela deterioração ampliada das condições de trabalho. Dentre as principais formas de descumprimento da legislação trabalhista pela Samarco encontram-se a terceirização ilícita; o não pagamento das horas *in itinere* para os trabalhadores diretos e terceirizados; a não fiscalização das condições de trabalho e do cumprimento das normas trabalhistas pelas prestadoras de serviço; dentre outras.

No entanto, a referida estratégia de relações de trabalho não é exclusiva à Samarco. Na indústria extrativa mineral (IEM), são generalizados os padrões de uso intensivo da força de trabalho, assim como níveis elevados de acidentes de trabalho. Os trabalhadores, diretos e externos, frente à limitada oferta de alternativas ocupacionais

nas localidades onde empresas mineradoras operam, se submetem a condições precárias de trabalho, sofrendo psicológica e fisicamente, os efeitos das decisões corporativas.

No que diz respeito às relações das empresas com as comunidades e populações afetadas, a dimensão de dependência econômica se torna particularmente relevante. Apesar de Mariana ser o primeiro município brasileiro em repasses da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Naturais - CFEM (2015), a cidade convive com indicadores sociais comparativamente baixos, particularmente no que diz respeito à desigualdade de renda e à pobreza no meio rural.

Nesse sentido, a pobreza e a desigualdade das regiões mineradas e sua dependência da IEM se retroalimentam e asseguram a sobrevivência de ambas. De um lado, a pobreza facilita a instalação das atividades extrativas e a aceitação de seus impactos; enquanto, de outro, as operações da IEM dificultam a instalação de outras atividades econômicas, contribuindo para a redução da diversidade da estrutura econômica, sendo a dependência da atividade criada e reforçada por investimentos públicos e privados. Em particular, a estrutura econômica de Mariana sustenta e reforça a minério-dependência e perpetua uma situação agravada de fragilidade ambiental e social.

Para além da especialização da atividade econômica no território, que cria dependência econômica, a legitimação social da atividade passa também pela formação de estratégias territoriais centradas em um discurso pró-mineração difuso, muitas vezes amparadas por empresas especializadas na comunicação com as comunidades. A concepção desse discurso tem como objetivo a coesão social em contextos caracterizados pelos impactos da mineração. Contratando agências especializadas em comunicação e gestão socioambiental, a Samarco – e outras empresas do setor – planeja estratégias de abordagem e mantém avaliação e monitoramento contínuos das comunidades e dos riscos sociais potenciais (reputacionais e econômicos).

Neste contexto, a Samarco, através da realização de “diagnósticos políticos e socioeconômicos”, da realização de “reuniões de diálogo” e do financiamento de projetos sociais nas comunidades próximas aos seus empreendimentos, pretendeu estabilizar o contexto social e gerir suas condições políticas de modo estratégico, acentuando esses procedimentos a partir do rompimento da barragem do Fundão e da implantação do acordo para compensação do desastre socioambiental.

Por sua vez, a adoção de estratégias de antecipação de riscos potenciais e gestão da contestação social estão intimamente associadas à natureza e escala dos impactos socioambientais provocados pela Samarco, que não configuram propriamente uma novidade. A mineradora acumulava 19 infrações notificadas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM-MG, Instituto Estadual do Meio Ambiente - IEMA-ES e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA desde 1996 até o momento do rompimento da barragem do Fundão, o que contabilizava uma média de uma por ano. Dentre os casos mais graves estão os vazamentos de polpa dos minerodutos, contaminando cursos d'água e comprometendo, em especial, o consumo humano. Assim, em 2006, em Barra Longa (MG), a empresa foi multada em R\$ 32,9 mil; em 2008, quase 2 mil m² de polpa vazaram em Anchieta (ES), resultando numa multa de R\$ 1,6 milhões; e em 2010, o município de Espera Feliz (MG) teve que decretar situação de emergência por conta da contaminação da água que abastecia 30 mil pessoas e a mineradora pagou módicos R\$ 28 mil.

Como estratégia de desresponsabilização, a Samarco contesta frequentemente as autuações feitas pelos órgãos públicos e, mesmo quando paga os valores das multas, essas não representam quaisquer ameaça econômica às suas operações e, portanto, não constituem desincentivos eficazes às práticas corporativas vigentes da empresa.

Nesse sentido, os modos efetivos de fiscalização, controle e punição estatais tendem a estimular ainda mais as práticas operacionais irregulares e ilícitas, sobretudo porque as condições de fiscalização periódica dos órgãos ambientais são deficitárias técnica e economicamente, além de politicamente orientadas.

Ainda, nos últimos anos, a Samarco aumentou significativamente seu consumo de água - o que já era apontado na análise de suas operações de beneficiamento primário e de disposição de rejeitos -, diminuindo os níveis de eficiência em sua utilização nos processos de extração, produção e transporte. Simultaneamente, o município de Mariana viveu uma situação crítica de escassez hídrica, que culminou no estabelecimento e intensificação de uma política de rodízio de abastecimento (PREFEITURA DE MARIANA, 2015). As condições de desigualdade no acesso à água e seu uso industrial privilegiado vêm gerando alguns questionamentos na comunidade, direcionados ao excesso de água consumido pela empresa em Mariana e nos municípios vizinhos.

Questionamentos sociais e ambientais tendem, no entanto, a atrair pouca atenção dos representantes políticos. Em grande medida, a dependência local da IEM é reforçada por atitudes políticas pró-mineração nas escalas estadual e federal – o que pode ser compreendido, em alguma medida, através das práticas de financiamento de campanhas eleitorais por corporações mineradoras para os poderes Executivos e Legislativos. Dessa forma, a prática das empresas mineradoras de financiar candidatos diversos e de diferentes partidos é analisada neste estudo tendo como referência o universo dos políticos eleitos para cargos executivos e legislativos nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo e em nível federal, com financiamento de empresas ligadas ao grupo Vale.

A estratégia de financiamento de campanhas eleitorais – que não abrange todas as formas potenciais de influência corporativa da

IEM sobre os representantes políticos – por parte das empresas do grupo Vale apresentou caráter nitidamente pulverizado, abrangendo a maioria dos partidos reconhecidos juridicamente no Brasil, o que reforça sua capacidade relativa de induzir comportamentos político-administrativos alinhados a seus interesses – em especial no que diz respeito às situações de responsabilização e punição demandadas em contextos de catástrofes publicamente reconhecidas.

1.4 ANÁLISES INSTITUCIONAIS

No que diz respeito especificamente ao desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton, é fundamental enquadrar a ruptura da barragem do Fundão em uma trajetória de desastres de barragens no Brasil e sua relação com procedimentos de monitoramento precários. Deste modo, desde 1986 foram registrados, apenas no estado de Minas Gerais, sete casos de rompimento de barragens de rejeito (FARIA, 2015; IBAMA, 2009; OLIVEIRA, 2015; SOUZA, 2008). O monitoramento e o controle da segurança de barragens são de responsabilidade do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), com apoio complementar da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM). Anualmente, a FEAM publica o Inventário de Barragens do Estado de Minas Gerais, no qual essas estruturas são classificadas de acordo com seu tamanho e estabilidade. No inventário de 2014, a barragem do Fundão foi considerada estável e este relatório apontava 27 barragens cuja estabilidade não estava garantida (sendo sete consideradas de grande impacto social e ambiental) e duas não estáveis desde 2012 (FEAM, 2012; 2013; 2014). Tendo isto em conta, podemos inferir que o sistema de monitoramento apresenta limitações estruturais, associadas à incapacidade e à inação dos órgãos estatais em garantir níveis mínimos de segurança às populações e aos ecossistemas a jusante das barragens de rejeito em operação no estado.

Por outro lado, a catástrofe socioambiental sofrida pela bacia do rio Doce explicita também a ineficácia dos estudos/relatórios de impacto ambiental (EIA-RIMAs) e dos processos de licenciamento ambiental em prognosticar efeitos de grande magnitude ou cenários extremos. Análises deficientes e superficiais desenvolvidas na elaboração dos estudos e/ou práticas profissionais antiéticas têm provocado a subestimação dos impactos negativos e a superestimação dos efeitos positivos de grandes empreendimentos sobre as sociedades e o meio ambiente.

O processo de licenciamento ambiental referente à barragem de Fundão se iniciou em 2005, sendo a primeira Licença de Operação do empreendimento concedida em 2008 – licença que se encontrava em processo de renovação no dia do rompimento. O EIA-RIMA da barragem possui sérios problemas técnicos, o que impossibilitou a previsão dos efeitos do rompimento da barragem e agravou os impactos sobre as comunidades vizinhas, majoritariamente negras. Fundão era a única das três alternativas locais que produzia impactos e efeitos cumulativos diretos sobre as barragens do Germano e Santarém, podendo gerar um efeito dominó no rompimento, além de ser a opção que drenava em direção à comunidade de Bento Rodrigues, ampliando ainda mais a condição de risco socioambiental. A escolha por esta opção foi, portanto, econômica, aproveitando-se do sistema de barragens do Germano - Santarém em funcionamento e diminuindo os custos da obra. Ainda, a análise de risco do EIA classificou a possibilidade de rompimento da barragem no grau mais baixo, “improvável” (BRANDT, 2005), desconsiderando o histórico de repetidos rompimentos em Minas Gerais, no Brasil e no mundo.

Diferentemente do que estava previsto no EIA-RIMA, o impacto do rompimento da barragem não se restringiu às áreas de influência preestabelecidas tecnicamente (as três barragens mais o povoado de Bento Rodrigues). A lama produziu destruição socioambiental

por 663 km nos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até chegar à foz do último, onde adentrou pelo menos 80 km² ao mar. Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo, Gesteira, a cidade de Barra Longa e outros cinco povoados no distrito de Camargo, em Mariana, foram completamente arrasados pela lama, causando inclusive perdas humanas em Bento Rodrigues. Mortos e desaparecidos, entre trabalhadores contratados e subcontratados da Samarco e moradores de Bento Rodrigues, totalizaram 19 pessoas; mais de 1.200 pessoas ficaram desabrigadas; pelo menos 1.469 hectares de terras ficaram destruídas, incluindo Áreas de Proteção Permanente (APP) e Unidades de Conservações (Parque Estadual do Rio Doce; Parque Estadual Sete Salões; Floresta Nacional Goytacazes; e o Corredor da Biodiversidade Sete Salões-Aymoré). Houve prejuízo a pescadores, ribeirinhos, agricultores, assentados da reforma agrária e populações tradicionais, como a tribo Krenak, na zona rural, e a moradores das cidades ao longo dos rios atingidos. Sete cidades mineiras e duas capixabas tiveram que interromper o abastecimento de água. Trinta e cinco municípios de Minas Gerais ficaram em situação de emergência ou calamidade pública e quatro do Espírito Santo sofreram com os impactos do rompimento da barragem. Os efeitos da lama e da falta de água refletiram sobre residências e prejudicaram atividades econômicas, de geração de energia e industriais (G1, 2015; MOTA, 2015; O GLOBO, 2015;).

O rompimento da barragem de rejeitos tende a causar, ainda, uma série de impactos socioambientais de curto, médio e longo prazos. O principal impacto imediato foi a total destruição de residências, infraestrutura e ainda de áreas de pastagem, roças e floresta. Além da perda de vidas humanas, houve também a morte de animais domésticos e silvestres. Uma parte considerável da calha do rio Doce foi assoreada, o que deverá aumentar os riscos de enchentes nos próximos anos e mudar a dinâmica de inundações; partes que antes não eram

ocupadas pelas águas durante as cheias devem passar a ser atingidas.

Diferentes estudos têm apresentado evidências variadas sobre a presença de metais pesados no rio, tanto na água quanto nos sedimentos (que podem estar misturados à água, depositados nas margens e planícies de inundação ou ainda no fundo do leito). Estudos anteriores já mostravam a contaminação dos rios por metais, decorrente do beneficiamento mineral em Mariana. A presença desses materiais exigirá esforços consideráveis na recuperação ambiental e coloca em risco a saúde das pessoas no longo prazo, com a possibilidade de um aumento considerável de doenças crônicas (BONELLA, 2015; COSTA; NALINI JR; LENA; MAGES; FRIESE, 2001; CUNHA, 2015; IGAM, 2015, GOVERNADOR VALADARES, 2015; TOMMASI ANALÍTICA, 2015).

O desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton pode ser enquadrado ainda na condição de racismo ambiental, tendo em vista que há uma tendência de intensificação das situações de risco que atingem comunidades com população predominantemente negra causadas pela proximidade da exploração mineral de ferro e das barragens de rejeito da Samarco. Bento Rodrigues, com uma população aproximadamente 85% negra, se encontrava a pouco mais de 6 km da barragem de rejeitos rompida e 2 km da barragem do Santarém; Paracatu de Baixo, com 80%, se situava a pouco mais de 40 km a jusante da barragem rompida (seguindo o curso do rio Gualaxo do Norte); o povoado de Gesteira, afastado aproximadamente 62 km da barragem, apresenta 70,4% da população negra, e a cidade de Barra Longa, com 60,3% da população negra, dista cerca de 76 km da barragem. Foram, sobretudo, estas comunidades negras as que mais sofreram com as perdas humanas e com os impactos materiais, simbólicos e psicológicos do evento (WANDERLEY, 2015).

Nesse sentido, a presença de grupos étnicos politicamente minoritários e economicamente vulneráveis e, por isso, com pequenas possibilidades de fazer ouvir suas demandas por direitos na esfera pú-

blica, pode ser compreendida enquanto elemento central na localização das barragens de rejeitos. Bem como a sobrecarga dessas estruturas, a ausência de controle e de fiscalização estatal, o descaso com a implantação de alertas sonoros e planos de emergência e a forma como foi conduzido o atendimento às vítimas também estão relacionados às características populacionais dos atingidos. Essa correspondência pode ser explicada pelas injustiças e indícios de racismo ambiental presentes nos processos de flexibilização do licenciamento ambiental.

Para além das comunidades e povoados nas proximidades do Complexo de Alegria e das barragens de rejeitos da Samarco em Mariana e região, a lama liberada pelo rompimento da barragem do Fundão provocou um rastro de destruição de territórios de existência coletiva ocupados por populações rurais e ribeirinhas no vale do rio Doce e seus afluentes. As condições cotidianas de vida e trabalho destas populações, reproduzido socialmente nas comunidades rurais, assentamentos de reforma agrária e povoados, foram arruinadas pela lama de rejeitos, comprometendo fontes locais de geração de renda e ameaçando as condições materiais e imateriais de permanência nos seus territórios. Esse processo explicita novamente as aproximações entre injustiça e racismo ambiental e os impactos socioambientais provocados pelo desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton.

Em uma primeira análise sobre a conduta da empresa nos momentos que se seguiram ao desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton, as medidas fundamentais e urgentes para a garantia dos direitos humanos das comunidades impactadas só foram tomadas após solicitação das equipes de resgate, pressão popular e intercessão judicial, embora a empresa as divulgue como ações assistenciais e voluntárias em sua página na internet. O sistema de avisos sonoros e um plano de emergência, a estadia para os desabrigados e o fornecimento de água potável são três exemplos da conduta violadora de direitos.

A empresa descumpriu a legislação de segurança de barragens, no que se refere à implantação de um sistema de alarme sonoro e à disponibilização de pessoas treinadas para assessorar a comunidade em casos de emergência. Sem um plano de emergência efetivo, a população de Bento Rodrigues se organizou de forma autônoma para deslocar-se em direção a um local seguro. Em um primeiro momento, as famílias foram encaminhadas para o ginásio de Mariana e somente alocadas em hotéis pela empresa após a intervenção do Ministério Público, que considerou o espaço inadequado para as famílias. 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.

A lama de rejeito comprometeu também a água dos rios e áreas de solos férteis por onde passou. Propriedades rurais, dependentes da criação de gado e dos rios próximos para sua reprodução social, foram diretamente afetadas. Até o momento não há laudos claros e definitivos referentes à qualidade da água, à fertilidade dos solos e aos prováveis riscos do contato dos humanos e animais com a lama de rejeitos de minério. Deste modo, o trabalho cotidiano e as fontes de renda dos agricultores, ribeirinhos, pescadores e indígenas que vivem ao longo de toda a extensão do rio Doce se encontram sob risco grave de comprometimento.

Os referidos efeitos reais e potenciais dizem respeito, no entanto, a determinadas opções técnicas. A definição do evento como desastre tecnológico da Samarco/Vale/BHP Billiton parte da compreensão de que as operações de disposição de rejeitos na indústria extrativa mineral (IEM) no Brasil, em geral, e na Samarco, em particular, constituem uma opção tecnológica determinada por incentivos de mercado (em processo de mudança significativa em função da alteração para um macrocenário de pós-*boom* das *commodities*), práticas corporativas inadequadas e intensificadoras de riscos socio-

ambientais e da inação estatal no que concerne à fiscalização e ao controle (ZHOURI; LASCHEFSKI, 2015). Em grande medida, a IEM no Brasil sofre de uma espécie de ‘dependência de barragens’, o que configura um horizonte de risco ampliado para populações e ecossistemas no entorno destas estruturas de disposição.

De um lado, prevalecem no setor práticas corporativas orientadas à redução de custos operacionais quanto à disposição de rejeitos, exemplificadas pela ausência e/ou deficiência de projetos de engenharia, automatização e/ou subcontratação de atividades de inspeção (formalmente independentes, como supõe o Plano Nacional de Segurança de Barragens – PNSB – desde 2010, mas contratadas pelas mineradoras), etc. De outro, o reforço do marco regulatório de barragens no Brasil (PNSB, 2010 e sua proposta de reforma limitada em 2015, após o evento) e em Minas Gerais (por meio da definição e implementação de critérios técnicos e socioambientais de classificação de barragens em 2002 e 2005) não se fez acompanhar de responsabilidades definidas e capacidades tecno-operacionais ao nível dos sistemas de controle e fiscalização de barragens, em especial no que se refere aos papéis da ANA, do DNPM e dos órgãos ambientais estaduais e federais.

De maneira geral, a inação do Estado, no que diz respeito a um entendimento amplo e democrático da matriz de disposição e recuperação de rejeitos de mineração no Brasil, provoca uma armadilha de elevação exponencial dos riscos a populações e ecossistemas. De fato, tecnologias de separação magnética de alta intensidade e aperfeiçoamentos nos processos de flotação nos últimos anos foram estimulados por incentivos fisiográficos e de mercado, assim como por desincentivos seletivos e entraves ambientais e regulatórios, em detrimento da ampliação de barragens de rejeitos no macrocenário de *boom* das *commodities*. Empresas como a Vale desenvolveram soluções e implementaram - de modo parcial e descontínuo - projetos expressivos de recuperação de rejeitos de barragem.

Mesmo a reversão deste cenário a partir de 2011 não eliminou tais condições, tornando ainda mais premente uma ação estatal voltada à definição de dispositivos de indução e restrição de comportamentos corporativos no sentido de uma revisão abrangente daquela matriz. De modo fundamental, tecnologias de disposição de resíduos voltadas à expansão de densidade e à redução de conteúdo líquido (elemento crucial na definição de riscos socioambientais em barragens) se encontram plenamente difundidas e devem ser o objeto central de uma política pública ambiental e socialmente referenciada de disposição de rejeitos de mineração, implicando inclusive em restrições limitadas a processos tecnológicos específicos (barragens de rejeito, em especial) e suas escalas operacionais.

O contexto apresentado deve ser compreendido conjuntamente com importantes retrocessos que as legislações ambiental e mineral passam, tanto no nível estadual, particularmente em Minas Gerais, quanto no nível federal (PL 2.946/2015 em Minas Gerais, PL do Senado 654/2015 e a proposta de um novo Código Mineral). Muitos dos parlamentares envolvidos em tal debate foram financiados de forma significativa por empresas mineradoras, o que compromete sua independência e influencia suas decisões.

A partir dessa conjuntura, este relatório se propõe, por meio da sistematização e divulgação da informação, a contribuir para o aprimoramento do debate sobre a atividade mineral no país. Os autores acreditam que o acesso à informação por parte dos movimentos e organizações envolvidos com questões de proteção aos direitos humanos e de preservação ambiental poderá aprimorar sua capacidade de atuação. Dessa forma, espera-se que o reconhecimento do Brasil como um país minerador, bem como dos riscos e impactos gerados por essa atividade para a sociedade e para o meio ambiente, aumente a pressão social sobre agentes do Estado e sobre as empresas e, dessa forma, colabore para a construção de novos sistemas, democráticos

e participativos, de controle sobre a forma como se exploram os bens minerais do país.

1.5 ARGUMENTOS E RECOMENDAÇÕES

A partir da análise apresentada, torna-se necessário tecer uma série de argumentos e recomendações sintéticas. Como **primeiro argumento**, defende-se que o rompimento da barragem do Fundão, seus impactos e os prejuízos causados são de total responsabilidade da Samarco, que deveria ser solidariamente estendida aos seus acionistas. A empresa optou por intensificar investimentos baseados em uma aposta irreal na continuidade de elevada demanda e preço do minério de ferro e, ao optar por garantir níveis de lucratividade e de retorno aos acionistas, intensificou consideravelmente a extração e beneficiamento, aumentando a taxa de acidentes de trabalhadores e o risco de rompimento. O quanto essa decisão administrativa repercutiu nas medidas de segurança da barragem e ocasionou o seu rompimento deverá ser identificado pelas investigações e perícias. Deste modo, os custos socioambientais desta decisão devem ser arcados em sua plenitude pela mineradora e seus acionistas, compensando, ressarcindo e atendendo as demandas e exigências dos grupos atingidos, da sociedade brasileira e do Estado, para fins de solucionar os problemas sociais e ambientais provenientes desta catástrofe.

Da perspectiva destes agentes econômicos, é decisivo discutir os níveis de responsabilidade envolvidos nas estratégias corporativas e formatos organizacionais dos grupos Vale e BHP Billiton, controladores da Samarco. De fato, estruturas acionárias complexas e financeirizadas são racionalmente utilizadas como formas de desresponsabilização. No caso do grupo anglo-australiano, o formato jurídico de *non operated joint venture* da Samarco é decisivo, mas suas práticas ambientais e trabalhistas em diferentes localidades demonstram um padrão de ação profunda e repetidamente contestável.

No que diz respeito à Vale, a reconstituição de sua estrutura de controle permite entrever a difusão da culpa pelo desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton como um signo dos padrões de operação do setor extrativo mineral no Brasil. Desse modo, grupos transnacionais e estratégias estatais de acesso a matérias-primas se somam a corporações financeiras como o Bradesco, ao Estado brasileiro (BNDES) e à mobilização de fundos previdenciários na configuração de um cenário irracional de expansão *ad eternum* da exploração e transformação minerais, respondendo a dinâmicas privadas de lucratividade e estatais de equacionamento das contas públicas.

Esta argumentação se relaciona ao entendimento de que o risco de rompimento de barragens de rejeito é um elemento estruturalmente conectado à atividade mineral; as tendências indicam que a possibilidade de rompimento é maior durante o período de redução de preços. Esse fato poderia ser relacionado a problemas durante a construção das barragens, ao licenciamento pouco rigoroso ou à redução na priorização de ações de segurança operacional no período de baixa. Conforme será discutido mais aprofundadamente ao longo dos capítulos há indícios de que o comportamento da Samarco nos últimos anos se enquadraria neste cenário.

Ao mesmo tempo, um segundo elemento a ser considerado se deve ao fato de que existe um aumento do risco de acidentes graves e muito graves, uma vez que as barragens de rejeito vêm se tornando cada vez maiores. Da mesma forma, antes do rompimento, existiam planos, por parte da Samarco, de unir as barragens do Fundão e do Germano, o que aumentaria consideravelmente o impacto causado por uma falha tecnológica.

Considerando a verificação de ambos os elementos no caso da Samarco, como **segundo argumento**, recomenda-se analisar até que ponto outras empresas mineradoras também apresentam um comportamento semelhante, como estratégia para se avaliar a

possibilidade de novos rompimentos durante esse período de fim de ciclo.

Deve-se levar em consideração que, em parte, somente foi permitido à empresa e a seus controladores operar dessa forma devido à fragilidade institucional presente no estado de Minas Gerais - fragilidade que possui contrapartes importantes nos governos do Espírito Santo e federal. Esta fragilidade se manifesta tanto no processo de licenciamento ambiental, quanto no monitoramento e fiscalização. Em todas as fases, a capacidade institucional dos órgãos ambientais responsáveis se mostrou muito abaixo da necessária para lidar com obras de tal risco.

Após o rompimento das barragens, diferentes órgãos estatais, como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Secretária de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD) e Instituto Estadual do Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA) se apressaram em anunciar multas à Samarco. Entretanto, a forma como o sistema punitivo está estruturado no Brasil e as práticas da empresa com relação às multas sugerem que essas penalidades serão contestadas e, após alguns anos de disputas judiciais, parte considerável deixará de ser paga. O aprendizado institucional do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton também parece ser limitado. Os órgãos de monitoramento e controle ambiental nos níveis estadual e federal passam por um processo estrutural de sucateamento, carência de pessoal, equipamentos e recursos para promoção de fiscalização mais efetiva e eficiente. A visão ainda corrente entre os gestores públicos de que a degradação socioambiental seria um problema menor, sugere que poucos esforços serão feitos para reverter esse quadro.

Dessa forma, o **terceiro argumento** seria pelo fortalecimento institucional, em diferentes níveis, dos órgãos de controle ambiental, tanto estaduais, quanto federais. Primeiramente, deve haver a contra-

tação de pessoal, via concurso público, e a renovação da infraestrutura operacional. Em segundo lugar, deve-se garantir a independência política de tais órgãos, uma vez que, particularmente no caso do licenciamento, muitas licenças são dadas na atualidade contrariando as recomendações dos técnicos. A mesma independência deve ser estendida às consultoras que realizam os estudos técnicos ambientais, as auditorias, os programas de compensação e monitoramento, não podendo estas servirem aos interesses dos seus contratantes em detrimento de uma análise técnica séria e até mesmo negativa dos projetos propostos ou de laudos requeridos, em virtude dos elevados custos e riscos socioambientais identificados. Por fim, devem ser revistas as condições de tomada de decisão de forma a garantir a participação efetiva da população potencialmente atingida, inclusive com o direito de dizer não à implantação de empreendimentos poluidores e causadores de grandes impactos socioambientais em seus territórios.

Com relação ao licenciamento de barragens em particular, o caso demonstra os riscos e limites do licenciamento fragmentado, onde não são avaliados os riscos cumulativos de diferentes projetos. Dessa forma, o **quarto argumento** do relatório seria uma revisão dos métodos de avaliação de impacto ambiental, exigindo-se estudos completos dos projetos. Mais do que isso, assim como proposto para barragens hidrelétricas, deveriam ser feitas avaliações ambientais estratégicas, que tivessem a bacia hidrográfica como unidade de análise e considerassem os efeitos cumulativos e os riscos dos projetos sobre esse recorte.

No caso específico da segurança de barragens de rejeitos, como **quinto argumento**, propõe-se que, uma vez identificadas as limitações do setor ambiental e do setor mineral em lidar com essa questão, o monitoramento e a fiscalização dessas obras possa ser fortalecido pela incorporação de novos atores institucionais. Tendo por base aspectos associados à segurança e à saúde dos trabalhadores,

deveriam ser envolvidos em tais processos agentes do Ministério do Trabalho e Previdência Social, bem como vinculados ao Ministério da Saúde, particularmente ao Vigidesastre e à Coordenação Geral de Saúde do Trabalhador.

Não se limitando à questão institucional, e considerando o grau de exposição ao risco da população, como **sexto argumento**, defende-se que a participação das comunidades do entorno e dos trabalhadores deva ser considerada como uma exigência no processo de licenciamento ambiental, no monitoramento e fiscalização de barragens de rejeito, assim como na elaboração e atualização dos Planos de Ações de Emergência. Para tanto, os estudos, programas, planos, monitoramentos e os cumprimentos de condicionantes devem ser facilmente encontrados e acessíveis ao público, no sentido dar maior transparência às ações empresariais e permitir maior controle social da atividade mineral.

Ainda com relação às comunidades atingidas, o relatório identificou que grupos negros (pardos e pretos) foram expostos de forma desproporcional, e até mesmo desnecessária em virtude de alternativas factíveis, ao risco associado à barragem do Fundão. Além desse, existem outros exemplos que parecem apresentar características semelhantes como a comunidade da Água Quente, em Conceição do Mato Dentro, e o povoado do Marzagão, em Itabirito; ambas em Minas Gerais. Por esse motivo, como **sétimo argumento**, sugere-se um estudo aprofundado entre localização de barragens de rejeito e composição racial, étnica e cultural das comunidades expostas ao risco associado. Caso seja identificado esse padrão, tonar-se-ia necessário iniciar um amplo debate com a sociedade em geral, e com os grupos atingidos em particular, de programas que venham a prevenir e corrigir tais injustiças sociais e ambientais.

A participação social será ainda fundamental em qualquer trabalho de monitoramento da qualidade ambiental e de uma eventual

recuperação do vale do rio Doce. Conforme será apresentado ao longo dos capítulos, existe ainda amplo debate, do ponto de vista científico, sobre a qualidade da água do rio, bem como da contaminação de seus sedimentos, particularmente por metais pesados. Essas análises poderão demonstrar os impactos diretos e profundos sobre a saúde e a vida das pessoas que vivem às margens do rio, como pescadores, indígenas, pequenos produtores rurais e populações urbanas. Para garantir a saúde dessas pessoas, o **oitavo argumento** apresentado é a implantação imediata de um sistema independente e constante de monitoramento, acompanhado por um programa de divulgação de resultados e de orientação sobre como a população deve proceder para se prevenir da exposição a substâncias químicas e metais pesados, associado, quando necessário, a um modo alternativo de abastecimento de água financiado pela Samarco.

Independente da efetividade das propostas apresentadas acima, a partir dos dados levantados para o relatório do PoEMAS, concluiu-se que grandes barragens de rejeito são fontes de risco inaceitável para a população que vive a jusante. Além disso, foi possível identificar uma série de tecnologias alternativas economicamente viáveis e que vêm sendo adotadas por diferentes empresas em países diversos. Mais do que isso, a Vale S.A. detém algumas dessas tecnologias, porém as adota de forma restrita, muito provavelmente, motivada por uma política de externalização de custos. Dado esse cenário, o **nono argumento** proposto é que a política de “barragens de rejeitos” seja substituída por uma política de minimização e gestão de rejeitos. Dentro dessa política, deveria ser criada uma moratória das grandes barragens de rejeitos e, ao mesmo tempo, um cronograma de descomissionamento das grandes barragens existentes.

Mudanças como essas exigirão, porém, intensa mobilização popular, em um momento em que as legislações ambiental e mineral passam por importantes retrocessos. É relevante evidenciar que logo

após o rompimento da barragem do Fundão, em 25 de novembro de 2015, se aprovou o projeto de Lei 2.946/2015, proposto pelo executivo estadual, que definiu um prazo máximo para o licenciamento ambiental de projetos estratégicos, após o qual os projetos seriam licenciados por uma superintendência vinculada ao gabinete do Secretário de Estado de Meio Ambiente. Apresentando uma proposta de mesma natureza, o Projeto de Lei do Senado 654/2015, de autoria do senador Romero Jucá (PMDB/RR), foi aprovado também em 25 de novembro na Comissão de Desenvolvimento Nacional do Senado⁸.

Por fim, o Projeto de Lei do Executivo, que propunha o novo Código Mineral, encaminhado à Câmara dos Deputados em 2013, foi recebido por uma Comissão Especial formada por 27 titulares, dos quais 20 tiveram suas campanhas financiadas por empresas mineradoras. Até fevereiro de 2016, o antigo relator, Leonardo Quintão (PMDB/MG), que teve 42% de sua campanha financiada por mineradoras, fez várias alterações que, no caso de aprovação do substitutivo, ampliarão consideravelmente a mineração em áreas vulneráveis e diminuirão o controle social e estatal sobre a atuação das empresas mineradoras. A proposta de substitutivo apresentada pelo deputado Quintão incentivaria de maneira desproporcional a atividade, ao invés de regulá-la⁹.

Dessa forma, o atual sistema de financiamento de campanha tem sido largamente utilizado por empresas mineradoras para garantir a eleição de candidatos simpáticos a elas. Em contrapartida, esses políticos têm buscado alterar a legislação vigente, flexibilizando e

⁸ Até o momento o projeto aguarda para ser votado em plenário no Senado. Caso seja aprovado deverá passar por votação na Câmara e por sanção presidencial.

⁹ Desde fevereiro de 2016 o novo relator é o deputado Laudívio Carvalho, do PMDB mineiro. Aparentemente, o novo relator não possui vínculo direto com o setor mineral, mas seu partido é uns dos que mais recebe financiamento de campanha das mineradoras e Laudívio é vinculado à “bancada da bala” (apoia a flexibilização do estatuto do armamento e redução da maioridade penal).

fragilizando ainda mais a legislação mineral, ambiental e trabalhista existente, o que tenderá a intensificar o ritmo de extração mineral, possivelmente facilitando a violação de direitos de comunidades e trabalhadores.

Dada a captura dos poderes e dos órgãos públicos pelos agentes econômicos, dificilmente soluções espontâneas para esses problemas surgirão de dentro do Estado. Dessa forma, a saída mais provável para essa encruzilhada parece ainda ser a organização e a mobilização social. Talvez por meio da reivindicação conjunta de trabalhadores e atingidos, da contestação coletiva e da criação de redes de solidariedade e de aprendizado, que envolvam também grupos não diretamente afetados, mas ainda assim sensibilizados pelo sofrimento alheio e pela destruição de formas de reprodução social diversas, seja possível reverter esse quadro e pensar uma nova forma de se relacionar com os bens comuns no país.

O desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton em Mariana e ao longo da bacia do rio Doce causou grande mobilização na sociedade brasileira. Talvez, a partir desse evento dramático, o Brasil passe a se perceber como um país de economia extrativista, no qual parcela importante da população sofre impactos negativos desproporcionais da atividade mineral, principalmente os mais pobres, marginalizados, vulneráveis e racialmente discriminados, sendo esses raramente beneficiados. Entretanto, nenhum desses cenários deve ser considerado dado e cada um deles somente será conquistado a partir de batalhas específicas.

1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONELLA, M. Lama de rompimento de barragens contamina água da região. **Jornal Hoje**. (09/11/2015), 2015. Acessado em: 15/11/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/11/lama-de-rompimento-de-barragens-contamina-agua-da-regiao.html>
- BOWKER, L. N.; CHAMBERS, D. M. **The Risk, Public Liability, & Economics of Tailings Storage Facility Failures**. Research Paper. Stonington, ME, 2015. Disponível em: https://www.earthworksaction.org/files/pubs-others/BowkerChambers-RiskPublicLiability_EconomicsOfTailingsStorageFacility%20Failures-23Jul15.pdf
- BRANDT MEIO AMBIENTE. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Barragem de Rejeito do Fundão**. Nova Lima. 2005. 289p.
- COSTA, A.; NALINI JR., H.; LENA, J.; MAGES, M.; FRIESE, K.. Surface water quality parameters in an iron mine region, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *In: International Mine Water Association (IMWA) Symposium*, Belo Horizonte, 2001.
- CUNHA, F. **Resultados analíticos de metais em amostras de sedimentos de corrente** (18 nov 2015). Rio de Janeiro: Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais, 2015;
- DAVIES, M.; MARTIN, T. Mining Market Cycles and Tailings Dam Incidents. *In: 13th International Conference on Tailings and Mine Waste*, Banff, AB, 2009. Disponível em: <http://www.infomine.com/publications/docs/Davies2009.pdf>
- ESTON, S. M. d. A tragédia na mineradora em Mariana e os impactos ambientais/Entrevistador: M. Waldvogel. **Entre Aspas** (11/11/2015), 2015.

- FARIA, M. Barragens de rejeito já causaram diversas tragédias em Minas Gerais; lembre. **Estado de Minas**. (05/11/2015), 2015. Acessado em: 10/11/2015. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/05/interna_gerais,705019/barragens-de-rejeito-ja-causaram-diversas-tragedias-em-minas-gerais-r.shtml
- FEAM. **Lista de Barragens 2012**. In: lista_das_barragens_2012.xls (Ed.), 2012.
- _____. **Lista de Barragens 2013**. In: lista de barragens -2013 (Ed.), 2013,
- _____. **Inventário de Barragem do Estado de Minas Gerais. Ano 2014**. Belo Horizonte: FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2014.
- G1. **Barragem se rompe, e enxurrada de lama destrói distrito de Mariana**. G1. (05/11/2015), 2015a. Acessado em: 05/12/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2015/11/barragem-de-rejeitos-se-rompe-em-distrito-de-mariana.html>
- Governador Valadares. **SAAE analisa regularmente água do Rio Doce**. Prefeitura de Governador Valadares. (13/11/2015), 2015.
- IBAMA. **Relatório Acidentes Ambientais 2008**. Brasília: IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2009.
- IGAM. **Monitoramento da qualidade das águas superficiais do rio Doce no estado de Minas Gerais** (30/nov/2015). Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2015;
- ITC. **Trade Map**: trade statistics for international business development. Acessado em: 11/22, 2015. Disponível em: <http://www.trademap.org/>
- MOTA, T. Rompimento de barragem deixa 35 cidades mineiras em situação de emergência. **R7** (27/11/2015), 2015. Acessado em:

07/12/2015. Disponível em: <http://noticias.r7.com/minas-gerais/rompimento-de-barragem-deixa-35-cidades-mineiras-em-situacao-de-emergencia-27112015>

NIEPONICE, G.; VOGT, T.; KOCH, A.; MIDDLETON, R.

Value Creation in Mining 2015: beyond basic productivity (pp. 28). Boston: BCG. The Boston Consulting Group, 2015.

O GLOBO. **Imagens da NASA mostram caminho da lama até foz do rio Doce**. O Globo. (02/12/2015), 2015. Acessado em: 05/11/2015. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/brasil/imagens-da-nasa-mostram-caminho-da-lama-ate-foz-do-rio-doce-18198911>

OLIVEIRA, N. Minas já sofreu com outros rompimentos de barragens. **O Tempo**. (05/11/2015), 2015. Acessado em: 10/11/2015. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/minas-j%C3%A1-sofreu-com-outros-rompimentos-de-barragens-1.1159501>

PREFEITURA DE MARIANA. **Estiagem afeta abastecimento de água**. Prefeitura de Mariana. (27/08/2014), 2014a. Acessado em: 12/11/2015. Disponível em: <http://prefeitura2014.pmmariana.com.br/noticia/1906/estiagem-afeta-abastecimento-de-agua>

SANTOS, R. Mineração e a conjuntura do pós-boom das *commodities*. In: **Audiência Pública da Comissão Especial – PL 37/11 – Mineração Brasília**, 2015.

SOUZA, S. D. Estrutura que liga vertedouro à represa da mina Casa de Pedra se rompeu, deixando moradores preocupados. **Alerta Paracatu**. (19/03/2008), 2008. Acessado em: 20/11/2015 Disponível em: <http://alertaparacatu.blogspot.com.br/2008/03/acidentes-acontecem.html>

TOMMASI ANALÍTICA. **Relatório analítico parcial 002-63866-96-01**. Vila Velha: Tommasi Analítica, 2015.

- WANDERLEY, L. J. Indícios de racismo ambiental na tragédia de Mariana. **Relatório preliminar**. Grupo PoEMAS, 2015. Disponível no site: <http://www.ufjf.br/poemas/>
- WERNECK, G. Samarco contratou plano de emergência contra desastres, mas nunca pôs em prática. **Estado de Minas**, *Em.com.br*. (24/11/2015), 2015. Acessado em: 02/12/2015. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/24/interna_gerais,710870/samarco-contratou-plano-de-emergencia-para-desastre-mas-nunca-pos-em.shtml
- WORLD BANK. **Commodity Markets**. Acessado em: 22/11/2015, Disponível em: <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>
- ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. A. **Assédio da Samarco Mineração (Vale/BHP) sobre as vítimas do rompimento das barragens em Mariana e arranjos institucionais equivocados para solução dos problemas das vítimas**. Representação ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais – MPE e à Procuradoria da República em Minas Gerais - MPF-MG, 25 de Novembro de 2015. 16p.



CAPÍTULO 2. A FIRMA E SUAS ESTRATÉGIAS CORPORATIVAS NO PÓS-BOOM DAS COMMODITIES

Bruno Milanez,
Rodrigo dos Santos,
Maira Sertã Mansur

2.1 HISTÓRICO DA FIRMA

A Samarco Mineração S.A. é uma sociedade econômica fechada com sede em Belo Horizonte (MG). Ela se dedica às atividades de “pelotização, sinterização e outros beneficiamentos de minério de ferro” (RECEITA FEDERAL DO BRASIL, 2015). O enquadramento formal de sua atividade econômica não descreve plenamente, no entanto, o conjunto de operações ao qual a empresa se dedica, que vai desde a extração mineral, passando por seu processamento secundário, até o transporte transoceânico de *pellet feed*¹⁰ e, principalmente, pelotas de ferro.

Desde sua origem, em 1973, a Samarco Mineração S.A. se organiza como *joint venture* societária, inicialmente entre a brasileira S.A. Mineração da Trindade (Samitri), com 51%, e a estadunidense Marcona Corporation, com 49%. Suas operações de extração de minério de ferro, transporte dutoviário, pelotização e transporte transoceânico tiveram início em 1977 (SAMARCO MINERAÇÃO, 2008). A empresa introduziu a tecnologia de concentração de itabiri-

¹⁰ Do ponto de vista metalúrgico, o minério de ferro é dividido em três categorias, de acordo com a granulometria: granulado (*lump ore*), finos para sinter (*sinter feed*) e finos para pelotas (*pellet feed*) (CARVALHO *et al.*, 2014).

tos¹¹ por flotação¹² no país, tornando-se a primeira a exportar pelotas. Em 1984, o grupo anglo-australiano BHP Billiton adquiriu a Utah Internacional, controladora da Marcona International, no esteio de recordes de produção e venda da Samarco. Já em 1986, a empresa iniciava a distribuição de dividendos aos seus acionistas.

Desde a década de 1990, a empresa passou por sucessivas etapas de expansão. A primeira (P2P), entre 1994 e 1997, duplicou sua capacidade produtiva, tendo dado origem à capacidade de geração hidrelétrica (com as Usinas Hidroelétricas de Muniz Freire e Guilman). Já em 1998, suas exportações atingiram o mercado chinês. Em 2000, a então Companhia Vale do Rio Doce (desde 2009, Vale S.A.) adquiriu a Samitri por R\$ 971 milhões, tendo absorvido também parte da Samarco. Em acordo, as novas proprietárias, Vale e a BHP Billiton Brasil Ltda., dividiram igualmente as ações, (Samarco Mineração, 2015b), dando origem a uma importante reestruturação societária e operacional na empresa.

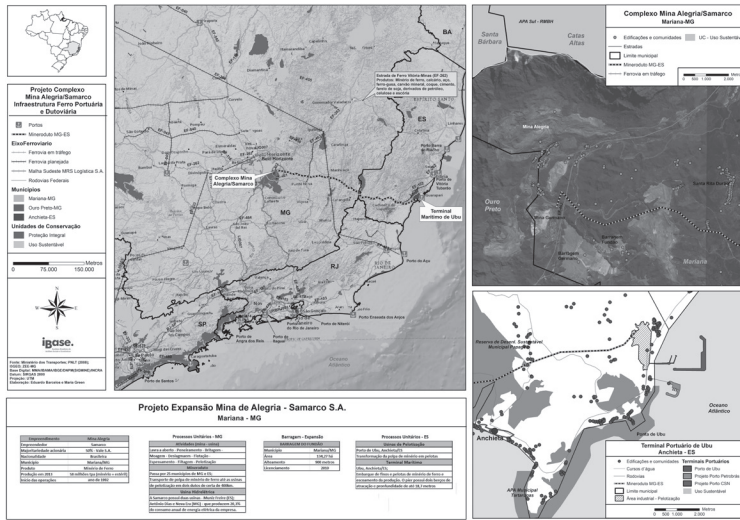
O segundo programa de expansão (P3P), completado em 2008, já no contexto do *boom* das *commodities*, ampliou sua capacidade de produção em cerca de 54%, tendo consumido R\$ 3,1 bilhões em investimentos (SAMARCO MINERAÇÃO, 2008). Em 2014, a terceira e mais recente fase de expansão (P4P) ampliou a capacidade da Samarco em torno de 37% (PIMENTA, 2014, p. 4), já em um cenário de preços deprimidos do minério de ferro e *commodities* de-

¹¹ O minério de ferro pode ser dividido em dois grupos principais: o minério itabirítico e o minério hematítico (de alto teor). Esses minérios são classificados de acordo com o conteúdo mineral e a textura. O minério itabirítico é definido pela alternância entre bandas constituídas de óxidos de ferro e bandas constituídas de sílica, de espessuras que variam de milimétricas a centimétricas, e com teores de ferro variando entre 20% e 55% de ferro total (CARVALHO *et al.*, 2014).

¹² A flotação é um processo de separação de minérios feito em uma suspensão em água. Diferentes tipos de minerais variam em sua capacidade de se prenderem a bolhas de ar. Assim, à medida que a solução percorre um trajeto no qual ar é bombeado, e que um grupo de partículas se prende às bolhas, elas mudam sua densidade, se deslocam para cima e podem ser separadas na forma de espuma (LUZ *et al.*, 2004).

rivadas, além de expansão do endividamento da empresa. O Mapa 1 apresenta a localização da firma, do Complexo Mina Alegria da Samarco e sua infraestrutura portuária e dutoviária.

Mapa 1: Complexo de Alegria / Samarco



Fonte: Ibase (2013)

Em 5 de novembro de 2015, a ruptura da barragem de rejeitos de Fundão, localizada em Mariana (MG), tornou-se uma expressão central do crescimento das operações da empresa, configurando a maior catástrofe socioambiental provocada pelo setor extrativo mineral no Brasil.

2.2 COMPOSIÇÃO ACIONÁRIA

A Samarco se organiza como *joint venture* societária, uma associação entre duas empresas independentes dotada de personalidade jurídica. Atualmente, sua composição acionária é dividida igualmente pela Vale (50%) e a BHP Billiton Brasil Ltda.

(50%) (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c), a subsidiária brasileira do grupo anglo-australiano BHP Billiton.

Entretanto, o formato organizacional específico da Samarco assumiu o caráter de uma *non operated joint venture* por parte da BHP Billiton. O grupo BHP Billiton era o primeiro minerador diversificado do mundo em valor de mercado em 2014.

O grupo BHP Billiton possui dupla listagem em bolsa, sendo a BHP Billiton Limited a entidade legal australiana, com negócios nas bolsas de Sydney (ASX) e Nova Iorque (NYSE), e a BHP Billiton Plc., sua contraparte britânica, com ações nas bolsas na NYSE, Londres (LSE) e Johannesburgo (JSE). Sua constituição acionária é pulverizada, contando com acionistas de diversas empresas, fundos e bancos internacionais como: Bank of America, Dimensional Fund Advisors, Earnest Partners, CI Investments, Neuberger Berman Group, Balyasny Asset Management, Managed Account Advisors, Deutsche Bank, Goldman Sachs, Neuberger & Berman Large Cap Value Fund, Wellington Management Company, DFA International Value Series, Wells Fargo, Merrill Lynch International, Bt Alex Brown, JPMorgan Chase, Royal Bank of Scotland, Lloyds Banking, Norges Bank, HSBC, Citi, Credit Suisse, Commerzbank, Commonwealth Bank, Mizuho Bank, entre outros (MORNINGSTAR, 2016; SCHÜCKING *et al*, 2016).

Considerando a descrição da atividade principal (“outras sociedades de participação, exceto *holdings*”) e secundária (“atividades de estudos geológicos”) da BHP Billiton Brasil Ltda., pode-se afirmar que padrão de atuação da BHP Billiton no país tem como eixo a ‘desresponsabilização operacional’. Isso sugere que o grupo teria a pretensão de operar como um ‘mero’ investidor na Samarco, transferindo a responsabilidade operacional para a Vale.

O maior acionista da Vale é a Valepar S.A., com 33,1% de participação. Também importantes são os investidores estrangeiros (46,7%),

distribuídos nas bolsas de Nova Iorque, São Paulo, Madri e Paris. Por fim, o capital da corporação ainda é composto por investidores nacionais, dentre institucionais (4,9%), de varejo (9,9%), dos fundos mútuos de privatização FMP-FGTS¹³ (1,5%); e do próprio Governo Federal, por meio da BNDESPar (5,2%) e de 12 ações *golden share*¹⁴.

Da perspectiva do controle operacional, isto é, do Conselho de Administração da Vale, a Valepar assume centralidade ainda maior, com 53,9% de participação em setembro de 2015. A empresa foi constituída em 10 de abril de 1997 no Rio de Janeiro – tendo a Vale sido privatizada em 6 de maio do mesmo ano, conformando-se como uma *holding* controladora de instituições não-financeiras (Receita Federal do Brasil, 2015).

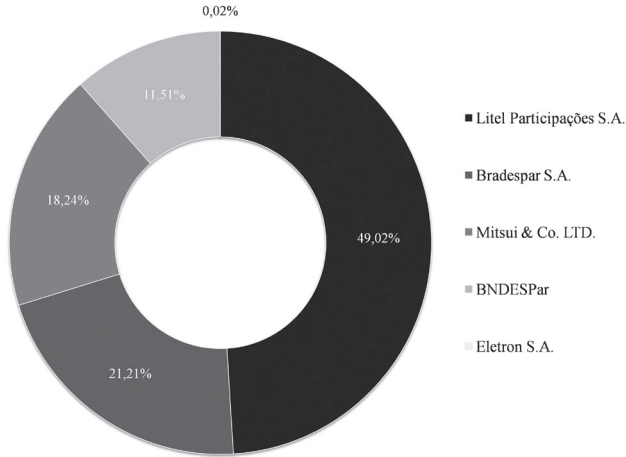
A controladora efetiva da empresa atua como uma intermediária, expressando os interesses dos investidores que detêm participação acionária expressiva em sua composição. Conforme o Gráfico 1, o controle acionário da Valepar é dividido entre: Litel Participações S.A. (49,0%); Bradespar S.A. (21,2%), a administradora de participações acionárias do 2º maior grupo financeiro brasileiro, o Banco Brasileiro de Descontos S.A., Bradesco; Mitsui & Co. Ltd. (18,2%), uma das maiores *trading companies*¹⁵ japonesas e integrante do conglomerado Mitsui; e o BNDESPar (11,5%).

¹³ O Fundo Mútuo de Privatização do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FMP-FGTS) é uma forma de o trabalhador investir até 50% do saldo de suas contas vinculadas no FGTS na compra de ações de empresas que estão no Programa Nacional de Desestatização ou dos Programas Estaduais de Desestatização, mediante aprovação do CND (Conselho Nacional de Desestatização), e com isso obter um rendimento maior do que os 3% de juros anuais mais Taxa Referencial, pagos, atualmente, pelo FGTS.

¹⁴ Ações *golden share* são aquelas detidas por um agente de Estado, que lhe concedem poderes específicos em determinadas situações, inclusive a possibilidade de veto sobre as decisões de outros acionistas. No caso da Vale as ações *golden share* se referem a diferentes decisões, entre elas: mudança da sede social, mudança do objeto social e liquidação da empresa.

¹⁵ É uma empresa comercial, que atua como intermediária entre empresas fabricantes e compradoras, numa operação de exportação ou de importação (VEGA BRAZIL, 2016).

Gráfico 1: Controle acionário da Valepar (2013).

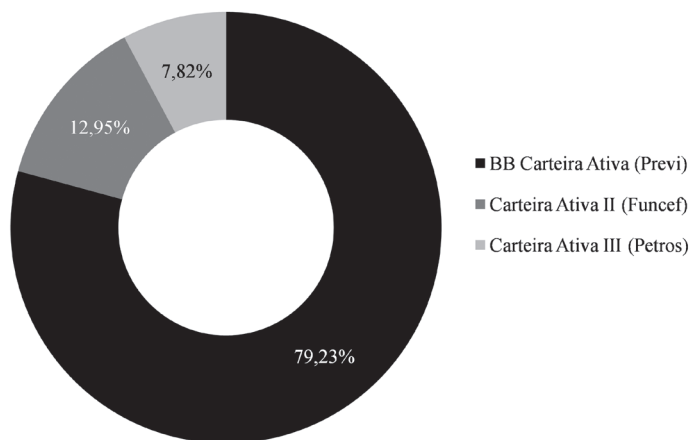


Fonte: Vale (2014a).

A Litel, maior acionista da Valepar, é também uma *holding*¹⁶ dedicada ao controle de participações acionárias. Conforme apresentado no Gráfico 2, ela reúne recursos dos fundos de pensão da Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil (Previ), da Fundação Petrobras de Seguridade Social (Petros) e da Fundação dos Economistas Federais (Funcef).

¹⁶ *Holding* é uma sociedade que, geralmente, visa participar de outras sociedades, através da detenção de quotas ou ações em seu capital social, de uma forma que possa controlá-las (PORTAL DA AUDITORIA, 2016).

Gráfico 2: Controle Acionário da Litel Participações (2013).



Fonte: Vale (2014a).

2.3 INVESTIMENTO, FINANCIAMENTO E ENDIVIDAMENTO

Em 2014, a Samarco concluiu o Projeto Quarta Pelotização (P4P), que incluía a construção de uma terceira unidade de concentração em Mariana, da quarta usina de pelotização em Ponta Ubu e de uma terceira linha de mineroduto ligando as duas unidades. O P4P elevou a capacidade produtiva anual da Samarco em 37%, passando de 22,3 milhões de toneladas (Mt) para 30,5 Mt de minério de ferro. A produção de pelotas de minério de ferro e finos aumentou 15,4% entre 2013 (21,7 Mt) e 2014 (25,1 Mt) e, no mesmo período, o lucro líquido foi de R\$ 2,73 bilhões (2013) para R\$ 2,81 bilhões (2014).

A nova ampliação ocorreu, no entanto, em um novo macrocenário econômico para o setor extrativo mineral (IEM). Esse panorama, definido como “pós-boom das *commodities*” (SANTOS, 2015), é caracterizado por situações de excesso de oferta e de retração da demanda dos principais minérios comercializados internacionalmente,

por uma “perspectiva de preços baixos no longo prazo”, por “problemas de endividamento para aquisição de ativos e demanda contraída para sua transferência”, assim como por “resultados operacionais e financeiros declinantes” (SANTOS, 2015).

Da perspectiva das principais empresas e consultorias especializadas atuantes no setor, esse cenário e as opções disponíveis para a redefinição das estratégias corporativas têm sido discutidos a partir de um problema de criação (ou destruição) de valor, entendido como capacidade de manutenção e ampliação do retorno ao acionista (*shareholder value*) (NIEPONICE *et al.*, 2015).

Nesse sentido, o “Boston Consulting Group analisou o desempenho de 101 cias. mineradoras no período entre 2010 e 2014”, tendo concluído “que essas empresas distribuíram um retorno total ao acionista de -18% a cada ano”(NIEPONICE *et al.*, 2015, p. 4). Esse desempenho negativo quanto à capacidade de remunerar o investimento explicaria, conseqüentemente, certo efeito de “perda de apetite” dos investidores por ações de companhias mineradoras (NIEPONICE *et al.*, 2015, p. 4).

Considerando o início dos efeitos do macrocenário de pós-*boom* das *commodities*, observa-se tanto uma defasagem das expectativas empresariais e da adaptação das estratégias corporativas das principais empresas, de modo que a despesa de capital total no setor atingiu seu ponto máximo em 2012 e, desde então, vem declinando, com as principais empresas reduzindo, postergando ou mesmo cancelando investimentos (NIEPONICE *et al.*, 2015, p. 6); quanto uma ‘aposta’ das empresas líderes “em produzir o máximo possível, mesmo com os preços baixos, em vez de extrair menos minério de ferro para tentar fortalecer os preços com uma redução na oferta” (ROYLE, 2015).

Considerando em especial essa última orientação, é expressiva a declaração de Jimmy Wilson, Presidente da BHP Billiton Iron Ore (a divisão de negócios de minério de ferro do grupo BHP Billiton, que

compreende as atividades da Samarco) em março de 2014: “Nós vemos valor em reduzir o nosso volume com a meta de aumentar o preço? A resposta para isso é absolutamente não. [...] Se reduzirmos o volume, ele será preenchido por outras empresas. No fim do dia, estaremos penalizando, em essência, nossos acionistas” (ROYLE, 2015).

Nesse sentido, a trajetória de expansão da capacidade instalada da Samarco e, em especial, o projeto P4P se inscrevem em um processo de reorientação generalizada das estratégias corporativas das principais empresas no segmento de minério de ferro (dentre as quais a Vale e a BHP Billiton) para a ampliação de economias de escala – em detrimento de formas de coordenação para redução de oferta – e que expressam, dessa forma, a centralidade dos acionistas na definição do comportamento empresarial.

No entanto, apesar das principais empresas terem estabelecido patamares de custo operacional suficientemente baixos de modo a contrabalançar o declínio das margens de lucro e sustentá-las em níveis ‘adequados’ (ROYLE, 2015) no cenário de pós-*boom*, muitas outras adaptações estratégicas vêm sendo implementadas – em especial, enfocando a elevação da produtividade total. Segundo o informe apresentado pelo Boston Consulting Group:

Desde 2010, abordagens para a elevação da produtividade variaram. Muitas companhias atacaram as formas mais simples e imediatas de elevação – tais como corte de custos fixos ou foco em zonas minerais de alta concentração em suas próprias operações. Outras deram passos adiante, tais como o rápido alinhamento a uma agenda de produtividade, assegurando o foco nas atividades de maior valor, evitando decisões de curto prazo e empregando tecnologia para rapidamente identificar e aproveitar oportunidades de criação de valor (NIEPONICE *et al.*, 2015, p. 8).

No que diz respeito à Samarco, a empresa veio buscando implementar uma estratégia corporativa definida em torno do objetivo-chave de “dobrar o valor da empresa e ser reconhecida por empregados, clientes e sociedade como a melhor do setor” (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 5).

A estratégia, denominada Visão 2022, cobre o período 2012-2022 e busca definir “um novo modelo para o negócio de mineração”, apoiado em “alta produtividade, com o máximo uso dos ativos disponíveis em todas as áreas e atividades; custos de produção baixos, a fim de assegurar competitividade; elevados padrões de qualidade, em sintonia com requisitos de mercado; e uma reputação forte, que reflita o bom relacionamento com clientes, empregados, parceiros de negócios e a sociedade em geral” (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 9).

As dimensões da elevação da produtividade e da redução de custos na estratégia da Samarco se referem a dois elementos principais, que se reforçam mutuamente. Em primeiro lugar, dizem respeito à expansão da produtividade do capital, entendida como ampliação da utilização de capacidade instalada e redução de discontinuidades nos processos de extração, beneficiamento e transporte mineral, e formalizada no Projeto Máxima Capacidade (PMC). Entretanto, “a melhoria propiciada pelo [projeto] P4P – que, por meio do aumento da capacidade, permite a redução dos custos de produção e mitiga eventuais perdas no aspecto de precificação” (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 13) constituiu, de fato, o eixo da elevação da produtividade do capital e redução de custos operacionais.

Por sua vez, também se encontram diretamente relacionadas à produtividade do trabalho e ao uso dos recursos naturais. Nesse sentido, a busca de “excelência operacional” da empresa vinha se apoiando na implementação dos métodos gerenciais Lean Seis Sigma (LSS), Lean Office e Kaisen. Tais métodos abarcavam os objetivos de redução de defeitos e desperdício e de aceleração de processos de

produção e administrativos, obtidos via mobilização contínua do conhecimento dos “trabalhadores diretamente envolvidos na produção” e “pressão sistemática para realizar tais tarefas através da adoção de metas de qualidade e produtividade” (HUMPHREY, 1994, p. 150).

Segundo a própria empresa:

Em 2014, 104 projetos LSS e 834 Kaizens foram implantados, gerando R\$287 milhões de *savings*¹⁷ para a Samarco – retorno 47% maior que o alcançado em 2013 (R\$195,9 milhões). Por meio das ações de redução de custos, alcançamos alta produtividade e rentabilizamos nossos resultados, em sintonia com a estratégia e a Visão 2022 (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 10).

A elevação da produtividade total da Samarco entre 2013 e 2014 se refletiu, dessa forma, em um “menor custo unitário por tonelada de pelota vendida, na ordem de 6,5%” (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 15). A redução do custo unitário por tonelada sugere que a ampliação das economias de escala propiciadas pelo projeto P4P “permitiram a manutenção da margem bruta [de lucro], em 2014, em patamares elevados (58%), apesar do ambiente hostil no mercado de *commodities* global, que se refletiu na forte queda observada nos preços médios de pelotas (-20,1%)” (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 16).

A ampliação de escala gerou, entretanto, efeitos ambíguos da perspectiva de seus resultados gerais. Apenas o investimento no P4P durante o período 2011-2014 atingiu R\$ 6,4 bilhões, sendo que apenas em 2014 o programa de expansão foi destino de R\$ 660,4 milhões (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 18). Dessa forma, a reorientação da estratégia corporativa no macrocenário regressivo pressionou de modo significativo o endividamento da empresa.

¹⁷ Termo em inglês para poupança e economia.

Assim, entre 2009 e 2014, o endividamento contábil¹⁸ da empresa passou da faixa de 60% para quase 80% (SAMARCO MINERAÇÃO, 2014b; 2015c), colocando a empresa em situação de grande exposição financeira¹⁹. Para tanto, contribuiu significativamente a decisão de não reinvestir o lucro líquido da empresa no período 2009-2014, de forma a garantir o pagamento de dividendos aos acionistas (SAMARCO MINERAÇÃO, 2014b; 2015c).

Outros indicadores que confirmam o crescente endividamento da empresa dizem respeito às razões entre as dívidas bruta e líquida e o Ebitda²⁰. Se em 2010, a dívida bruta da Samarco representava 90% de seus resultados positivos operacionais medidos pelo Ebitda, em 2014, já era 3,1 vezes maior que o Ebitda. A evolução da dívida líquida segue um padrão bastante similar, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Desempenho financeiro da Samarco (em R\$ milhões, valores nominais) (2010-2014).

Ano	2010	2011	2012	2013	2014
Dívida bruta	3.369	4.388	5.987	9.030	11.648
Ebitda	3.671	4.113	3.554	3.870	3.762
Dívida líquida	2.928	3.888	5.215	8.475	9.531
Dívida bruta/ Ebitda	0,9	1,1	1,7	2,3	3,1
Dívida líquida/ Ebitda	0,8	0,9	1,5	2,2	2,5

Fonte: Samarco Mineração (2015c)

¹⁸ Endividamento contábil é um indicador que relaciona o passivo de uma empresa e seu patrimônio

¹⁹ Em comparação, o endividamento contábil da Vale nunca passou do patamar de 50% no mesmo período (VALE, 2010).

²⁰ O cálculo de Lucro antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização (Ebitda) mede a geração de recursos nas atividades operacionais, desconsiderando impactos financeiros (custo de empréstimos, etc.) e da tributação.

2.4 OPERAÇÕES DA SAMARCO

2.4.1 EXTRAÇÃO

A Samarco iniciou a extração de minério itabirítico (com variação de teor de ferro entre 30% e 60%) a céu aberto na mina do Germano, município de Mariana (MG), em 1977. A mina foi exaurida quinze anos depois, em 1992 (SOUZA, 2001), e no mesmo ano foram iniciadas as operações no Complexo de Alegria (mina de classe G2²¹) dotadas de “sistemas de lavra convencional por caminhões e lavras por correias” (BRASIL MINERAL, 2015, p. 48).

O Complexo de Alegria compreende três cavas principais, Alegria 3/4/5, Alegria 1/2/6 e Alegria 9 (ROCHA, 2008, p. 69), e suas reservas totais, em 2014, eram da ordem de 2,9 bilhões de toneladas de minério de ferro, com 39,6% de teor médio (VALE, 2015, p. 70). Sua capacidade operacional anual é de 55 Mt, tendo extraído 40,9 Mt em 2013 e 50,8 Mt em 2014 (BRASIL MINERAL, 2015).

2.4.2 BENEFICIAMENTO PRIMÁRIO

O beneficiamento de minérios é a sequência de operações que tornam a matéria-prima mineral adequada para ser comercializada, envolvendo atividades de britagem, separação, concentração e, em certos casos, pelotização. As três primeiras atividades costumam ocorrer próximas à extração, evitando o transporte de rejeitos e reduzindo custos (SANTOS; MILANEZ, 2015).

Em Mariana, a Samarco realiza apenas o processamento primário do minério extraído. O processo se inicia com o transporte por um

²¹ O conjunto das minas foi estratificado de acordo com a sua produção bruta, resultando em três categorias: grandes minas (acima de 1 milhão t/ano); médias (entre 100 mil t/ano e 1 milhão t/ano) e pequenas (entre 10 mil t/ano e 100 mil t/ano). Da mesma forma, as categorias de porte foram decompostas em nove classes, sendo que as grandes possuem duas classes (G1 e G2) (NEVES; SILVA, 2007).

sistema de correias de 4 km de extensão para a britagem primária, moagens pré-primária e primária, além de deslamagem, nas Plantas de Britagem de Germano I, II e III. As três possuem capacidades de processamento combinada de 65 Mt por ano. Dois produtos resultam desta etapa: i. minério britado e peneirado ROM (*run of mine*) de granulometria inferior a 12,5 mm (BRASIL MINERAL, 2015) e; ii. finos de minério entre 1,0 mm e 8,0 mm. Este último produto é encaminhado para o circuito de flotação de finos (MONTE *et al.*, 2001, p. 331).

A etapa de concentração objetiva ampliar a proporção de ferro em relação a outras substâncias (como sílica, fosfatos, etc.). Enquanto nas reservas hematíticas, a lavagem constitui o principal processo de redução de impurezas, no Complexo de Alegria, o baixo teor e a diversidade física e mineralógica dos itabiritos da jazida apresentam “dificuldades de cominuição do minério e grande geração de lama” (ROCHA, 2008, p. 70), em razão de processos de hidratação mais complexos.

A Samarco realiza esta etapa nas Usinas de Concentração de Germano I, II e III, que possuem capacidade de produção anual combinada de 31,9 Mt de concentrado de minério de ferro. O processo envolve atividades de moagem, deslamagem, flotação e remoagem (BRASIL MINERAL, 2015, p. 48).

A etapa de separação do minério²² é realizada através do método de flotação, isto é, por meio de suspensão em água (polpa) de tipo reverso (CHAVES, 2012, p. 14), o que envolve a introdução de amido gelatinizado, hidróxido de sódio, acetato de eteramina

²² Basicamente, o tratamento mineral separa a matéria-prima em minério, rejeito e estéril. O minério é levado à usina de tratamento para ser adequado às condições exigidas pelo mercado. O teor do minério é a relação da massa total e do metal contido. O rejeito é o material sem valor econômico sólido, líquido e gasoso, que é depositado em pilhas ou barragens (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 72). O estéril é o resíduo da extração (solo ou rocha) descartado da lavra por também não possuir valor econômico.

e água de diluição. Essa etapa resulta em minério recuperado que retorna ao circuito – passando por classificação secundária, moagem secundária e flotação em coluna –, de um lado; e rejeito com teor de 13% de ferro, “que segue por gravidade para a barragem de rejeitos” (MONTE *et al.*, 2001, p. 334), de outro.

Segundo MONTE *et al.* (2001, p. 335), em apenas uma usina, o “consumo de água nova é de 2.800 m³/h” na concentração, o que equivalia, naquele momento, a 67,2 milhões de litros diários. Essa quantidade de água seria suficiente para abastecer cerca de 433,5 mil pessoas, considerando um consumo médio *per capita* de 155 litros por dia. Tomando como exemplo o município de Governador Valadares (MG), que possui uma população de cerca de 277 mil habitantes, o consumo hídrico diário total é de 41,7 milhões de litros (BRASIL, 2014).

Dada a relativa descontinuidade entre as capacidades operacionais de beneficiamento primário e de extração da Samarco, assim como os interesses da Vale em aproveitar parcela do minério de baixo teor extraído das minas de Fábrica Nova/Timbopeba e de Fazenda (VALOR ECONÔMICO, 2015), o comércio intracorporativo de minério era parte importante de suas estratégias. Desse modo, o fluxo de vendas da Vale para a Samarco foi constante e elevado (quase 20% da capacidade de extração da última), tendo sido de 12 Mt em 2011 e 10 Mt nos anos de 2012, 2013 e 2014 (VALE, 2012; 2013; 2014b; 2015). Esse material foi beneficiado nas usinas e gerou rejeitos dispostos em barragens da Samarco em Mariana.

2.4.3 DISPOSIÇÃO DE REJEITOS

Rejeitos são os subprodutos dos processos de tratamento mineral. Sua geração e armazenamento tendem a ser crescentes em função de processos combinados de expansão do volume de extração, depleção quantitativa e qualitativa de reservas e ciclos descendentes de preços,

que inibe a criação, adoção e difusão de tecnologias de recuperação de rejeitos ultrafinos, por exemplo.

Sua disposição sob a forma típica de polpa de água com solo (lama) demanda o uso de áreas extensas e “grandes estruturas de terra ou rejeitos grossos (barragens)” (FERRANTE, 2014, p. 6), construídas por processos de alteamento sucessivos, para sua contenção. No caso da Samarco, a lama correspondia a cerca de 30% dos resíduos derivados do tratamento, somando-se a ela resíduos de “granulometria mais grosseira, denominado rejeito arenoso” (ÁVILA; SAWAYA, 2011, p. 388), que correspondiam a 70% (SUPRAM-ZM, 2008, p. 6).

Da perspectiva das infraestruturas de contenção, a disposição de rejeito argiloso e arenoso da concentração de minério era realizada nas barragens: i. do Germano (cuja capacidade de armazenamento se esgotou em 2009); ii. do Santarém; iii. do Fundão; iv. além da cava exaurida do Germano.

A barragem do Germano, localizada no vale do córrego do Fundão, é considerada o sistema de contenção de rejeitos mais alto do Brasil, com 175 m de altura. O sistema é composto pela barragem principal, em operação desde 1977, destinada a conter os rejeitos derivados da Usina de Concentração de Germano I; e complementado pelos diques da Sela, Tulipa, Selinha e Auxiliar (ÁVILA; SAWAYA, 2011, p. 389). Sua capacidade total de contenção foi estimada em 200 milhões de m³ de rejeitos (CÂMARA; OLIVEIRA, 2015).

A barragem do Santarém entrou em operação em 1994, tendo sido construída tanto para a contenção de rejeitos de mina quanto para utilização como reservatório de recirculação de água. Dessa forma, a água proveniente do beneficiamento do minério de ferro era levada às Estações de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEIs) e armazenada nesta barragem (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 72). Situado à jusante da barragem do Germano – e, posteriormente, do Fundão –, o sistema do Santarém sofreu assoreamento do

reservatório e demandou expansão via alteamento (SUPRAM-CM, 2009, p. 2), chegando à capacidade de 7 milhões de m³ de rejeitos (CÂMARA; OLIVEIRA, 2015).

Por sua vez, a cava do Germano, primeira a ser lavrada e esgotada já em 1992, vinha sofrendo processo de assoreamento por erosão de suas paredes. A empresa iniciou um programa de recuperação da cava em duas fases. Enquanto na primeira, “o material assoreado funcionou como a fundação da pilha de rejeitos” (ÁVILA; SAWAYA, 2011, p. 388), na segunda fase, a partir de 2006, a Samarco iniciou o “empilhamento de rejeito arenoso” (ÁVILA; SAWAYA, 2011, p. 388-9) exclusivamente, de modo que esta área de disposição de rejeitos atingiu uma altura de 160 m (ÁVILA; SAWAYA, 2011, p. 377).

Finalmente, o início das operações da Usina de Concentração de Germano II e o consequente aumento da geração de rejeitos (ÁVILA; SAWAYA, 2011, p. 388), somados à “previsão de encerramento das atividades da Barragem do Germano em meados de 2009” (SUPRAM-ZM, 2008, p. 2) e à reduzida capacidade operacional do sistema do Santarém, demandou a construção da barragem do Fundão, localizada no córrego vizinho da barragem do Germano e a montante da barragem do Santarém.

O sistema do Fundão compreendia dois reservatórios independentes para a disposição de rejeitos arenosos (Dique 1) e lama (Dique 2). O projeto estimava que a capacidade plena e o tempo de vida útil do Dique 1 seria de 79,6 milhões m³ e 15,9 anos, enquanto no Dique 2 corresponderiam a 32,2 milhões m³ e 5 anos, respectivamente, de modo que todo o reservatório alcançaria a altura de 90 m e ocuparia uma área de 250 ha (SUPRAM-ZM, 2008, p. 6). Em 2014, foram gerados 22,0 Mt de rejeitos, entre arenosos e lamas, depositados nas barragens acima identificadas. A massa movimentada de estéril foi de 6,0 Mt (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015c, p. 72).

Os dados supracitados deixam evidenciadas as relações entre a intensificação dos processos produtivos na mineração e a necessidade de construção de megaestruturas, neste caso as barragens, para descarte de rejeitos, constituindo riscos potenciais para o meio ambiente e a sociedade que vive no seu entorno.

2.4.4 LOGÍSTICA

Estratégias tecnológicas voltadas à obtenção de economias de escala constituem elementos-chave da organização das firmas mineradoras, visto que estas enfrentam limitações, impostas pelo tipo de mercado, de baixo valor agregado e amplo volume no que diz respeito às principais *commodities* minerais (como o minério de ferro). Nesse sentido, essa orientação se traduz na dependência de sistemas logísticos de grande porte, buscando reduzir sua participação na formação do custo operacional total.

Os modais ferroviário (vagões) e dutoviário (minerodutos) são considerados as principais alternativas para o “transporte de concentrado de minério de ferro entre duas áreas - mina e porto - distantes entre si” (COELHO; MORALES, 2012, p. 3)²³.

O uso do primeiro modal implicaria custos fixos elevados (construção de linha férrea, investimento em equipamentos de carga e descarga e em vagões e locomotivas) e/ou demandaria o uso de ferrovias já operacionais, submetendo-se às políticas tarifárias praticadas por suas concessionárias (COELHO, MORALES, 2012, p. 3).

O transporte dutoviário de polpa mineral apresenta, por sua vez, custos fixos e operacionais comparativamente reduzidos, além de vida útil extensa (cerca de 20 anos). Desde meados dos anos 2000, os investimentos nesse modal se multiplicaram, refletindo a

²³ O modal rodoviário (caminhões graneleiros) apresenta problemas significativos relacionados ao custo por unidade transportada (incompatível com o volume demandado), deficiências infraestruturais e questões ambientais.

dinâmica dos preços internacionais de *commodities* minerais, assim como as deficiências da malha ferroviária nacional e seu controle oligopólico. A Tabela 2 resume o uso de minerodutos no mundo.

Tabela 2: Maiores minerodutos de polpa de ferro do mundo.

Empresa	País	Extensão (km)	Diâmetro (polegada)	Capacidade anual (Mt)	Início da operação
Anglo American	Brasil	525	24	24,5	2014
Samarco III	Brasil	400	20/22	20	2014
Samarco II	Brasil	400	16/14	7,5	2008
Samarco I	Brasil	398	20	16,5	1977
La Pella-Hércules	México	85 + 295	8/14	4,5	1982
ESSAR Steel	Índia	268	16/14	8	2005
Da Hong Shan	China	169	9	2	2006
JianShan	China	105	9	2	1997
Savage River	Tasmânia	85	9	2,3	1967
Peña Colorada	México	48	8/11	4	1974
LasTruchas	México	27	10	1,5	1976
New Zealand Steel	Nova Zelândia	18	8	3 (e)	1986
Samarco, Alegria	Brasil	6	9	1,4	1993
Waipipi	Nova Zelândia	6	8	1	1971

(e): Estimado.

Fonte: Adaptado de Chaves (2012, p. 141-2).

A Samarco empregava o transporte dutoviário de polpa de minério de ferro desde o início de suas operações. O primeiro mineroduto utilizado, denominado Linha 01, possuía extensão de 398 km e atravessava 15 municípios em Minas Gerais, além de outros 10 no Espírito Santo²⁴. Na Usina de Concentração I, em Mariana, se iniciava o processo, a partir de uma estação “dotada de sete bombas principais de deslocamento positivo” (COELHO; MORALES, 2012, p. 9), que empurrava polpa com percentual de sólidos de 70%; em Matipó (MG), outra estação com equipamentos similares dava continuidade ao transporte através do ponto mais alto do trajeto (Serra do Caparaó, 1.180 m); duas estações de válvulas em Guaçuí e Alegre (ES) reduziam as variações de fluxo (COELHO; MORALES, 2012, p. 10); e a polpa chegava à Ponta de Ubu, Anchieta (ES), abastecendo as unidades 1 e 2 de pelotização da empresa.

A instalação e o início da operação da Linha 02, em abril de 2008, consistiram na duplicação do mineroduto da Samarco em face da ampliação de capacidade de pelotização com a entrada em operação da Usina de Pelotização III. Segundo Coelho & Morales (2012, p. 10), o duto ligava a área industrial de Germano à Ponta de Ubu, percorrendo 400 km, e possuía capacidade operacional de 7,5 Mt de polpa por ano. Essa linha demandou a construção de mais uma estação de bombas em Matipó e de duas estações de válvulas, em Guaçuí e Alegre. Ambas as linhas eram predominantemente subterrâneas (1,5 m de profundidade) e ocupavam uma faixa de servidão de cerca de 35 m de largura (SAMARCO MINERAÇÃO, 2011, p. 21).

²⁴ Ouro Preto, Mariana, Barra Longa, Ponte Nova, Santa Cruz do Escalvado, Urucânia, Santo Antônio do Gramma, Abre Campo, Pedra Bonita, Matipó, Santa Margarida, Orizânia, Divino, Luisburgo e Espera Feliz (MG); e Dores do Rio Preto, Guaçuí, Alegre, Jerônimo Monteiro, Cachoeiro do Itapemirim, Vargem Alta, Itapemirim, Rio Novo do Sul, Piúma e Anchieta (ES).

A construção da Linha 03 se inseriu no processo de expansão de capacidade de produção da empresa em 37% (BRASIL MINERAL, 2015, p. 49), com o início das operações da Usina de Pelotização IV (Quarta Pelotização, P4P), da Usina de Concentração de Germano III e a expansão do Terminal Portuário de Ponta Ubu em abril de 2014. O novo duto paralelo consumiu investimento de R\$ 1,6 bilhão, atravessava os 25 municípios já citados ao longo de 400 km e transportava até 20 Mt por ano.

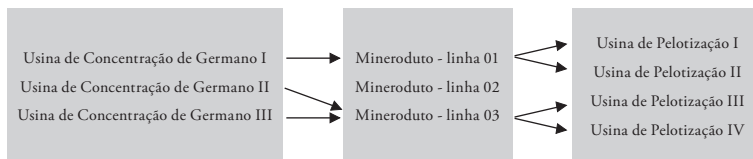
O superdimensionamento da capacidade de transporte dutoviário da Samarco foi explicado pela projeção de novos investimentos na ampliação da capacidade de pelotização (com a criação de uma eventual Usina de Pelotização V). Segundo Maury de Sousa Júnior, então Diretor de Implementação de Projetos da Samarco:

[...] percebemos que o custo para construir um terceiro mineroduto com alta capacidade – usando tubulações de 20 a 22 polegadas de diâmetro – seria apenas 50% superior à de um mineroduto menor, que ofereceria cerca da metade da capacidade de transporte [...]. Considerando o transtorno de passar por mais de 1.200 propriedades para executar uma construção como essa, além de vários outros vieses ambientais e sociais envolvidos, não tivemos dúvidas em aumentar a capacidade de transporte para suportar avanços futuros da Samarco (REVISTA MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA, 2014).

Dada a estrutura de pelotização em 2014, a capacidade de transporte adicionada pela Linha 03 provocou a desativação temporária ou ‘hibernação’ da Linha 02, por meio do preenchimento do duto com dióxido de carbono (CO₂), de modo que a empresa pudesse reduzir custos de operação e manutenção da linha, incluindo os relacionados ao consumo de água, e preservar a “capacidade sobressalente de transporte de 36 milhões de t/ano”, segundo Sousa Júnior (REVISTA MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA, 2014).

O consumo estimado de água das três linhas em funcionamento seria de 4.400 m³/h (AIAV, 2015, p. 27), o que equivaleria a 105,6 milhões de litros diários. Esses dados superavam inclusive os volumes de água consumidos em cidades médias metropolitanas, como Contagem (MG), cuja população de 648,8 mil habitantes apresentava um consumo de 94,1 milhões de litros diários (BRASIL, 2014). O sistema de funcionamento dos minerodutos e sua ligação com as unidades da Samarco são apresentados de forma esquemática no Diagrama 1.

Diagrama 1: Unidades de concentração, transporte dutoviário e pelotização da Samarco.



Fonte: elaborado pelos autores, a partir de SUPRAM(2014), Revista Manutenção & Tecnologia (2014) e APS Associados(2015).

2.4.5 PELOTIZAÇÃO E TRANSPORTE TRANSOCEÂNICO

A pelotização é um processo de aglomeração de concentrados de finos e ultrafinos (*pellet feed*) de minério de ferro por processamento térmico de alta temperatura (1.300-1.350° C) com vistas à adequação físico-química para carga em alto fornos e/ou fornos de redução direta. O processo possui vantagens de localização em relação à aglomeração por sinterização, um vez que usinas pelotizadoras tendem a se localizar próximas a portos, fazendo uso de combinações ou *blends* de minério e concentrado de diferentes minas (COSTA, 2008, p. 4).

No caso da Samarco, o processo de pelotização era integrado ao embarque transoceânico, estando localizado no Terminal de Ponta

Ubu, em Anchieta (ES). A Samarco realizava o beneficiamento do *pellet feed* em quatro unidades industriais, submetendo a matéria-prima aos processos de separação sólido/líquido via espessamento e filtragem, adequação granulométrica por prensa, mistura de insumos (aglomerante, calcário e carvão mineral) ao concentrado, pelotização, queima, estocagem, retomada e embarque (FUNDAÇÃO GORCEIX, 2008, p. 4).

O processo se iniciava com o encaminhamento da polpa a espessadores de concentrado, de modo a elevar seu percentual de sólidos por meio da introdução de floculantes e CO₂. A água subtraída era enviada ao clarificador e os restos de polpa contidos eram separados como *underflow*, que seguia para processamento²⁵. A polpa dos espessadores e clarificadores era encaminhada para a filtragem, onde filtros a vácuo do tipo disco vertical e bombas de vácuo continuavam a reduzir sua umidade.

O produto da filtragem, denominado novamente *pellet feed*, era transportado para sistemas de prensagem de alta pressão (*roller press*) e adequação de tamanho em estágio único e, após o processo, era direcionado para a etapa de mistura. Nesta, dois tipos de aglomerantes (orgânico e bentonita), dois de calcário (calcítico ou dolomítico) e combustível (carvão antracítico) eram adicionados ao *pellet feed*.

A mistura era, então, direcionada por correias transportadoras aos discos de pelotamento, que davam origem a pelotas cruas. As pelotas sob especificação granulométrica adequada eram enviadas a fornos de endurecimento, adquirindo características de resistência física e mecânica. Os fornos eram compostos por grelhas móveis, onde eram queimadas as pelotas cruas em um processo

²⁵ A água derivada (*overflow*) era direcionada à Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI), sendo a água de processo utilizada nas usinas de pelotização.

que utilizava óleo pesado (tipo 2A e 7A) e atingia temperaturas de até 1.360° C.

As pelotas e o *pellet screening* (subproduto fino das pelotas com valor comercial) eram transportados por correia para estações de peneiramento e enviados a pátios de estocagem independentes ou diretamente para o embarque em navio (CASTRO NETO, 2006, p. 60-2; CEPEMAR, 2009, p. 6-9).

A primeira planta de pelotização (Usina de Pelotização I) da empresa entrou em operação em 1977 e já no ano seguinte a empresa exportava 2,7 Mt por ano de pelotas, além de 153,0 mil toneladas de *pellet feed* (SAMARCO MINERAÇÃO, 2008, p. 27). Já em 1986, a empresa começava a distribuir dividendos aos acionistas (Ibid., p. 29). Em 1994, a Samarco iniciou seu primeiro programa de expansão e deu início à construção da Usina de Pelotização II, que iniciou as operações em dezembro de 1997 duplicando a capacidade de processamento da empresa (CASTRO NETO, 2006, p. 60).

A Usina de Pelotização III da Samarco fez parte de um segundo programa de expansão (P3P) que consumiu R\$ 3,1 bilhões, ampliando a capacidade operacional da empresa em 54%. Suas operações se iniciaram em 2008, adicionando a capacidade de 7,6 Mt anuais de pelotas (NIGRO, 2008). Finalmente, a Usina de Pelotização IV (8,5 Mt por ano) constituiu a infraestrutura mais importante do programa de expansão P4P, concluído em abril de 2014. O investimento total de R\$ 6,4 bilhões ampliou sua capacidade operacional em 37%, permitindo à empresa produzir 30,5 Mt de pelotas por ano (BRASIL MINERAL, 2015, p. 49).

Essa produção era escoada diretamente para o mercado transoceânico de pelotas no Terminal Marítimo Portuário Privativo (TUP) de Uso Misto de Ponta Ubu. O TUP de Ponta Ubu se localiza em Anchieta, a cerca de 70 km de Vitória, ocupando uma

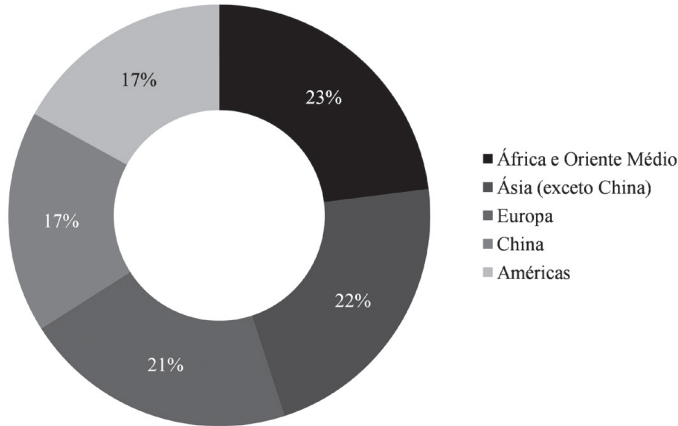
área construída de 153.400 m² (CEPEMAR, 2011, p. 19), com acesso rodoviário pela BR-101, BR-262, ES-146 e Rodovia do Sol. Ele compreendia um píer de 313 m x 22 m, dotado de dois berços de atracação (leste e oeste) e capacidade de carregamento de 200 mil toneladas de minério de ferro, suportando navios de tipo *orel oil bulk carrier* (CEPEMAR, 2011, p. 23). A partir de 2014, com o programa P4P, sua capacidade de operação anual foi ampliada para 33 Mt (BRASIL MINERAL, 2015, p. 49), suportando a expansão das operações da Samarco²⁶.

2.4.6 VENDAS

O *rationale* comercial das operações da Samarco se encontrava no mercado transoceânico, de maneira que a própria constituição da empresa obedeceu a diretrizes de ampliação da oferta mundial de pelotas em face de necessidades de parques siderúrgicos carentes desta matéria-prima. Desse modo, em 2014 toda sua produção foi exportada através do TUP Ponta Ubu, atingindo a quantidade anual de 25,2 Mt “e uma receita bruta de vendas de R\$ 7,16 bilhões” (BRASIL MINERAL, 2015, p. 49).

Suas vendas se encontravam distribuídas de modo relativamente equilibrado segundo regiões de consumo; com a África e o Oriente Médio respondendo por 23,1% das vendas totais; seguidos da Ásia, não incluída a China (22,4%); Europa (21%); Américas (17%); e a própria China (16,5%), conforme Gráfico 3.

²⁶ A Samarco possuía ainda infraestruturas de geração de energia. A empresa possuía uma hidrelétrica própria (a Usina Hidrelétrica de Muniz Freire, localizada no município homônimo) e participava de consórcio com a ArcelorMittal na gestão da Usina Hidrelétrica de Guilman, em Antônio Dias e Nova Era (MG). Ambas atendiam a 28,9% da demanda energética da Samarco.

Gráfico 3: Vendas das Samarco por Região (2014).

Fonte: Samarco (2015c).

2.5 RELAÇÕES COM OS TRABALHADORES

Como apontado na seção anterior, uma das estratégias da Samarco, e de outras empresas do setor mineral, para lidar com o cenário recessivo de demanda e queda no preço dos minérios foi a intensificação da produção e pressão por redução de custos. Um dos braços dessa estratégia se alicerça em sua relação com os trabalhadores. Como já destacado, a Samarco aumentou o seu número total de trabalhadores (Gráfico 4), adotando uma ampla política de terceirização. Ao longo dos últimos anos, dos seus mais de 6.600 empregados, a empresa manteve uma taxa média de terceirização de 56%, tendo chegado a um pico de 59% em 2011.

Os trabalhadores terceirizados não possuem vínculo empregatício com as grandes mineradoras, mas com suas contratadas ou subcontratadas. Eles são submetidos a contratos de trabalho, em sua maioria, precários, sendo-lhes impostas condições laborais ainda mais inseguras, instabilidade empregatícia e salários inferiores aos

aufertos por aqueles cujo vínculo de emprego é estabelecido diretamente com a empresa principal.

Em termos gerais, denúncias alusivas às más condições de trabalho de seus terceirizados foram constantemente colocadas em evidência, fosse por intermédio de protestos levados a cabo pelos sindicatos da categoria, fosse por meio do ajuizamento de ações trabalhistas.

O histórico de processos em que a Samarco figurava como parte atingia, em 2015, a cifra de 554 no Tribunal Regional do Trabalho da 3ª Região (Minas Gerais) e 1.021 no Tribunal Regional do Trabalho da 17ª Região (Espírito Santo). Esses números eram elevados, considerando a quantidade de funcionários diretamente ocupados pela empresa (TRT, 2015a; b). Deve ser lembrado, ainda, que muitos dos trabalhadores em situação de conflito trabalhista não ingressam com ações judiciais e nem todas as ações chegam ao tribunal; deste modo, os números tenderiam a ser ainda maiores.

Gráfico 4: Evolução da Mão de Obra da Samarco (2009-2014).



Fonte: Samarco (SAMARCO MINERAÇÃO, 2010; 2011; 2012; 2013; 2014a; 2015b).

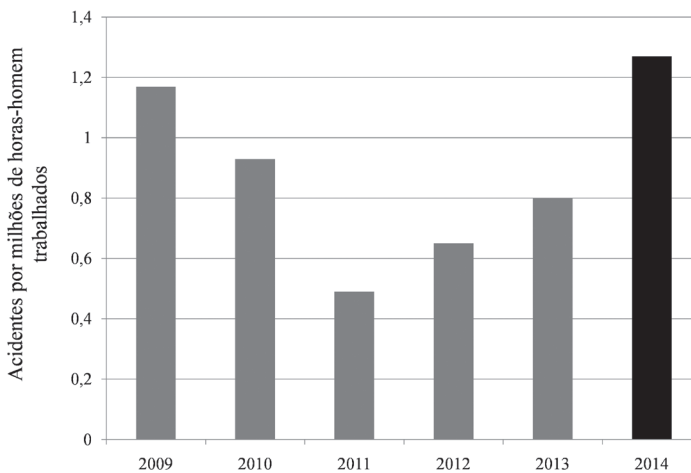
A partir de uma análise dos processos trabalhistas contra a Samarco que tramitavam no Tribunal Regional do Trabalho da 3ª Região (Minas Gerais), foi possível perceber a relação entre a terceirização de mão de obra e a precariedade das condições de trabalho. Dentre os principais descumprimentos da legislação trabalhista encontravam-se a terceirização ilícita; o não pagamento das horas *in itinere* para os trabalhadores diretos e terceirizados; a não fiscalização das condições de trabalho e do cumprimento das normas trabalhistas pelas prestadoras de serviço; o recorrente atraso no depósito do cartão alimentação em prejuízo dos trabalhadores terceirizados; além do descumprimento da lei de aviso prévio, retirando o direito do cartão alimentação e convênio médico no período de projeção do aviso prévio do trabalhador (TRT, 2015a).

Nesse contexto de redução relativa de gastos e intensificação do trabalho, a empresa apresentou durante as negociações para a formalização de Acordo Coletivo do Trabalho (ACT), no ano de 2014, a proposta de alteração da jornada de trabalho, aumentando as horas de escala dos trabalhadores, passando de uma escala de seis dias para uma de nove dias com duração de 8 horas. Considerando seu potencial de intensificação do trabalho e comprometimento da saúde e segurança no trabalho, a proposta foi negada por 76% dos trabalhadores em assembleia (SINDICATO METABASE MARIANA, 2014).

Dessa forma, a queda no preço do minério nos últimos anos, o aumento do endividamento da empresa e o compromisso em reduzir custos (SAMARCO MINERAÇÃO, 2014b; 2015c) como formas de sustentação da lucratividade, além da terceirização, deterioraram ainda mais as condições de trabalho na empresa. Dentre as consequências da elevação constante da produtividade e da redução de custos operacionais, houve uma significativa intensificação do ritmo de trabalho. Além disso, entre 2013 e 2014 a participação de componentes de segurança e saúde foram

reduzidos de 3,8% para 2,8% do total de investimentos de capital (SAMARCO MINERAÇÃO, 2014b; 2015c). Associado a esse processo, houve uma sobrecarga sobre os trabalhadores e um aumento das taxas de acidentes, conforme apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5: Taxa total de acidentes registrados na Samarco (2009-2014).



Fonte: Samarco Mineração (2010; 2011; 2012; 2013; 2014a; 2015b).

Assim, as informações disponíveis sobre as relações e estratégia trabalhistas da Samarco demonstram uma situação característica do setor mineral. A limitada oferta de alternativas de trabalho nas localidades onde a empresa opera (particularmente em Mariana) gerou elevada dependência dos trabalhadores em face da atividade, uma vez que não encontravam muitas opções além da mineração. Dessa forma, muitos tiveram de se submeter a condições precárias de trabalho, sofrendo psicológica e fisicamente os efeitos das decisões tomadas pela empresa.

De modo mais grave, após o rompimento da barragem do Fundão e a consequente suspensão das operações da empresa em Minas Gerais e no Espírito Santo, os trabalhadores da Samarco foram colocados em uma situação de vulnerabilidade e insegurança acentuadas. Após o ocorrido, a Samarco colocou os trabalhadores em licença remunerada até o mês de dezembro, quando todos entraram em férias coletivas, que se estendeu até 04 de janeiro de 2016. Frente a esta situação, o Ministério Público do Trabalho (MPT) propôs a assinatura de um termo de compromisso para resguardar os contratos de trabalhos. Em sua página na internet, a Samarco divulgou, por meio do comunicado nº 92 (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015a), a assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com os MPTs de Minas Gerais e do Espírito Santo, que estabeleceu o compromisso de não dispensar em massa seus empregados até o dia 1º de março de 2016. Até a data estabelecida, a empresa também se comprometeu a não rescindir contratos de prestação de serviços permanentes. O acordo assegurou a proteção, segundo o MPT, de 2.686 empregados diretos da Samarco, 2.400 trabalhadores terceirizados nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Após a data de 01/03/2016 foi acordado que as dispensas seriam realizadas mediante acordo com os respectivos sindicatos.

Entretanto, conforme evidenciam Benício e Vieira (2016), o TAC foi firmado em patamares aquém do possível frente a uma legislação brasileira que garante estabilidade no emprego a trabalhadoras e trabalhadores durante o período em que a empresa está sob embargo ou interdição (CLT, Art. 161). Portanto, não haveria justificativa jurídica para que o MPT celebrasse um pacto que assegurasse estabilidade por prazo determinado. Além disso, o TAC não garantia o vínculo empregatício com outras empresas afetadas pelo embargo das atividades da Samarco, como a própria Vale (XAVIER; VIEIRA, 2016, no prelo).

Em junho de 2016 começou a ser debatido o Programa de Demissão Voluntária a ser aplicado nas unidades de Minas Gerais e Espírito Santo. A Samarco já havia informado seus planos de demitir 40% da mão de obra, indicando que quando voltasse a operar, o faria com no máximo 60% da sua capacidade. O referido programa entrou em discussão após o término do acordo que estabeleceu que 403 trabalhadores da Samarco em Minas Gerais e 648 no Espírito Santo tivessem seus contratos suspensos, mas continuassem recebendo salários enquanto fizessem cursos de qualificação. Parte dos custos seria pago pela mineradora e parte pelo Fundo de Amparo do Trabalhador (FAT) (CRISTINI, 2016).

Em meados de 2016 ainda não havia prazo para o retorno das atividades da empresa, que seguia embargada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Para que retomasse suas atividades, a Samarco precisaria comprovar a segurança das estruturas e licenciar o futuro local de disposição de rejeitos.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIAV. Relatório de Insustentabilidade 2015. Rio de Janeiro, 2015. 32p.
- APS ASSOCIADOS. Samarco. Expansão de uma ponta a outra. APS Associados 2015.
- ÁVILA, J. P. D.; SAWAYA, M. As Barragens de Rejeitos no Brasil: sua evolução nos últimos anos. In: DE, M. F. M. e PIASENTIN, C. (Ed.). A história das barragens no Brasil, séculos XIX, XX e XXI: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens. Rio de Janeiro: CBDB, 2011. p.369-395.
- BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013. (SNSA), M. D. C. S. N. D. S. A. Brasília: SNSA/MCIDADES: 2014. 181 p.

- BRASIL MINERAL. Os Perfis das 100 Maiores. Brasil Mineral. São Paulo: Signus Ed. XXXII.; p. 46-80. 2015.
- CÂMARA, L.; OLIVEIRA, N. Tomada por lama, barragem de Santarém atinge risco máximo. O Tempo, 2015.
- CARVALHO, P. S. L.; SILVA, M.; ROCIO, M. A. R.; MOSZKOWICZ, J. Minério de Ferro. BNDES Setorial, v. 39, p. 197-234, 2014.
- CASTRO NETO, L. R. D. Modelagem e Simulação da Cadeia Produtiva do Minério de Ferro. 2006. 193 (Mestrado). Escola Politécnica. Engenharia de Sistemas Logísticos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- CEPEMAR. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Projeto da 4ª Usina de Pelotização em Ponta de Ubu, ES. CEPEMAR. Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Vitória. 2009.
- _____. Relatório de Controle Ambiental e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA) do Terminal Marítimo de Ubu – Anchieta/ES. CEPEMAR. Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Vitória. 2011.
- CHAVES, A. P. Bombeamento de Polpa e Classificação. 4. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
- COELHO, C. F.; MORALES, G. Comparação de Modais de Transporte para Escoamento de Minério: indicadores de sustentabilidade. In: VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão (CNEG) Niterói, 2012. 14p.
- COSTA, R. V. P. D. Otimização da Resistência à Compressão de Pelotas de Minério de Ferro para Redução Direta pela Aplicação de Projeto Robusto. 2008. 113 (Mestrado). Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2008.
- CRISTINI, F. Trabalhadores e Samarco negociam plano de demissão voluntária. G1, 03 Jun 2016. Disponível em: < <http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/>

- noticia/2016/06/trabalhadores-e-samarco-negociam-plano-de-demissao-voluntaria.html >. Acesso em: 03 Jun 2016.
- FERRANTE, F. Estudo de Viabilidade para Recuperação de Minério de Ferro em Rejeitos Contidos em Barragens. 2014. 85 (Mestrado). Engenharia Mineral, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.
- FUNDAÇÃO GORCEIX. Samarco: três décadas de mineração e de parceria com a EM e FG. *Jornal da Fundação Gorceix*. Belo Horizonte. Ano X: 3-5 p. 2008.
- HUMPHREY, J. O impacto das técnicas “japonesas” de administração na indústria brasileira. *Novos Estudos CEBRAP*, n. 38, p. 148-167, 1994.
- IBASE. Mapa das Minas. Rio de Janeiro: IBASE. Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, 2013. 110p. Disponível em: < <http://ibase.br/pt/download/8354/> >.
- LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. Tratamento de Minérios. 4. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral, Ministério de Ciência e Tecnologia, 2004.
- MONTE, M. B. M. et al. Samarco Mineração: ferro. In: SAMPAIO, J. A.; LUZ, A. B. D., et al (Ed.). *Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. p. 331-341.
- NEVES, C. A. R.; SILVA, L. R. *Universo da Mineração Brasileira*. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2007.
- NIEPONICE, G. VOGT, T. KOCH, A; MIDDLETON, R. *Value Creation in Mining 2015: beyond basic productivity*. BCG. The Boston Consulting Group,. Boston, p.28. 2015.
- NIGRO, S. Samarco inaugura terceira usina de pelletização e eleva produção em 54%. DCI. São Paulo 2008.
- PIMENTA, C. Governança Corporativa em uma Joint Venture: o caso da Samarco. 42º Encontro de Conselheiros Certificados (IBGC). Belo Horizonte 2014.

- PORTAL DA AUDITORIA. Definição de Holding. 2016. Disponível em: < <http://www.portaldeauditoria.com.br/holding-familiar/definicao-de-holding.asp> >. Acesso em: 31 Jul 2016.
- RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral. 2015. Disponível em: < http://www.receita.fazenda.gov.br/pessoajuridica/cnpj/cnpjreva/cnpjreva_solicitacao.asp >. Acesso em: 12/11/2015.
- REVISTA MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA. Incremento de produtividade. Com a inauguração da quarta planta de pelotização, a mineradora Samarco passa a figurar entre as maiores produtoras de pelotas de ferro do mundo. Revista Manutenção & Tecnologia. São Paulo, 2014.
- ROCHA, J. M. D. P. Definição da Tipologia e Caracterização Mineralógica e Microestrutural dos Itabiritos Anfibolíticos das Minas de Alegria da Samarco Mineração SA MG, 2008. 460p (Doutorado). Engenharia Metalúrgica e de Minas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- ROYLE, R. Titãs do minério de ferro tiram pequenos concorrentes do mercado. The Wall Street Journal. Sydney, 2015.
- SAMARCO MINERAÇÃO. Relatório Anual 2007. Belo Horizonte, 2008, 180p.
- _____. Relatório Anual de Sustentabilidade 2009. Belo Horizonte, 2010. 124p.
- _____. Relatório Anual de Sustentabilidade 2010. Belo Horizonte, 2011. 156p.
- _____. Relatório Anual de Sustentabilidade 2011. Belo Horizonte, 2012. 109p.
- _____. Relatório Anual de Sustentabilidade 2012. Belo Horizonte, 2013. 96p.
- _____. Relatório Anual de Sustentabilidade 2013. Belo Horizonte, 2014a. 57p.

- _____. Relatório da Administração 2013. Belo Horizonte, 2014b. 126p.
- _____. Comunicado 92. Acordo com o Ministério Público do Trabalho ES e MG. Belo Horizonte: Samarco Mineração 2015a.
- _____. Relatório Anual de Sustentabilidade 2014. Belo Horizonte, 2015b. 81p.
- _____. Relatório da Administração e Demonstrações Financeiras 2014. Belo Horizonte, 2015c. 93p.
- SANTOS, R. S. P. Mineração e a conjuntura do pós-boom das *commodities*. Audiência Pública da Comissão Especial – PL 37/11 – Mineração Brasília 2015.
- SANTOS, R. S. P.; MILANEZ, B. Redes Globais de Produção (RGPs) e Conflito Socioambiental: a Vale S.A. e o Complexo Minerário de Itabira. VII SINGA, 2015, Goiânia. PPGeo; LABOTER; IESA; UFG. p.2093-2108.
- SINDICATO METABASE MARIANA. Trabalhadores da Samarco rejeitam turno de 8 horas com 76% dos votos. Informativo. Mariana. 1, 2014.
- SOUZA, J. M. M. D. Notícias da REM. O Brasil realiza um dos maiores congressos e exposição de mineração do mundo: 27.800 participantes! Rem: Revista Escola de Minas, v. 54, n. 2, p. 89-93, 2001.
- SUPRAM-CM. Parecer Único SUPRAM-CM Nº 137/2009. Processo Nº 00015/1984/069/2009. SUPRAM-ZM. Belo Horizonte: SUPRAM. Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: 2009. 9 p.
- SUPRAM-ZM. Parecer Único SUPRAM-ZM. Processo Nº 00015/1984/066/2008. SUPRAM-ZM. Juiz de Fora: SUPRAM. Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2008.

- _____. Parecer Único SUPRAM-ZM Nº 0357358 / 2014 (SIAM). Processo Nº 01553/2011/002/2013. SUPRAM-ZM. Juiz de Fora: SUPRAM. Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: 2014. 17 p.
- TRT. Consulta Processual. TRT 3ª região: Minas Gerais. 2015a. Disponível em: < http://as1.trt3.jus.br/consulta/detalheProcesso1_0.htm >. Acesso em: 22/11/2015.
- _____. Consulta Processual. TRT 17ª região: Espírito Santo. 2015b. Disponível em: <http://www.trt17.gov.br/sic/sicdoc/classificacaoviewer.aspx?id=354&cddp=328&cn=738820029> >. Acesso em: 22/11/2015.
- VALE. Relatório Anual de Demonstrações Financeiras 2011. Rio de Janeiro, 2012. 231p.
- _____. Relatório Anual de Demonstrações Financeiras 2012. Rio de Janeiro, 2013. 235p.
- _____. Annual Report & Financial Statements 2013. Rio de Janeiro, 2014a. 231p.
- _____. Relatório Anual de Demonstrações Financeiras 2013. Rio de Janeiro, 2014b. 278p.
- _____. Relatório Anual de Demonstrações Financeiras 2014. Rio de Janeiro, 2015. 260p.
- VALOR ECONÔMICO. Vale aponta impactos na produção e interrupção de vendas à Samarco. Valor Econômico. São Paulo, 2015.
- VEGA BRAZIL. O que é uma trading company?, 2016. Disponível em: < <http://www.vegabrazil.com.br/port/tradingcompany.asp> >. Acesso em: 31 Jul 2016.
- XAVIER, J. B.; VIEIRA, L. P. O. O trabalho e seus sentidos: a destruição da Força Humana que trabalha. In: MILANEZ, B. e LOSEKANN, C. (Ed.). Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Vitória: Edufes, 2016, no prelo.

CAPÍTULO 3. DEPENDÊNCIA DE BARRAGEM, ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E A INAÇÃO DO ESTADO: REPERCUSSÕES SOBRE O MONITORAMENTO DE BARRAGENS E O LICENCIAMENTO DO FUNDÃO

*Rodrigo Salles Pereira dos Santos
Luiz Jardim Wanderley*

3.1 INTRODUÇÃO

A catástrofe de Mariana e da bacia do rio Doce provocada pela Samarco/Vale/BHP Billiton demanda uma discussão sobre as opções técnicas disponíveis para a disposição de rejeitos de mineração. O potencial destrutivo da opção preferencial por barragens no Brasil assumiu contornos trágicos em Mariana e na bacia do rio Doce, mas seus danos socioambientais possuem um caráter estrutural. Nesse sentido, a arena pública constituída em torno do evento colocou na ordem do dia a participação da sociedade civil na regulação pública da mineração e, conseqüentemente, impõe a necessidade de Democracia e Transparência na formulação das políticas públicas relacionadas ao setor (CNDTM, 2013).

Por sua vez, a expansão da extração mineral no Brasil nos últimos anos (que triplicou seu papel no valor adicionado nacional de 1,6% para 4,15% entre 2002 e 2014) constituiu o principal elemento indutor da ampliação de suas infraestruturas associadas. É essencial, portanto, operacionalizar uma discussão em torno de Taxas e Ritmos de Extração adequados ao controle e à redução dos

riscos presentes e futuros associados à intensificação das operações do setor no Brasil (CNDTM, 2013).

Desse modo, estima-se que as barragens de rejeitos cresceram proporcionalmente em número e escala. Segundo Franca (2009), “estatisticamente a cada 30 anos, as barragens de rejeitos e as cavas de mineração: aumentam dez vezes em volume e; dobram em altura, ou profundidade”. A Indústria Extrativa Mineral (IEM) brasileira sofre, dessa forma, de uma espécie de “dependência de barragens” (FRANCA, 2009). Apenas a Vale tinha sob sua responsabilidade cerca de 300²⁷ estruturas geotécnicas deste tipo em operação no país em 2009 (FRANCA, 2009).

Em âmbito mundial, a expansão quantitativa dessas infraestruturas e o aumento expressivo de seus volumes contidos nos últimos 30 anos têm sido contrabalançados por eventos desastrosos em número e escala correspondentes; “aproximadamente 2 a 5 episódios de falhas em barragens de rejeito por ano” (DAVIES; RICE, 2001, p. 4), “pelo menos dez vezes mais que uma barragem convencional” (DAVIES; MARTIN; LIGHTHALL, 2002, p. 2). Os episódios de acidentes de barragens no Brasil estariam, dessa forma, “dentro da média mundial” (ALVES, 2015, p. 21). Assim, as estatísticas reforçam o argumento de J. Pimenta (2015, p. 14), que afirma que “segundo os especialistas, não existe barragem de rejeitos totalmente segura, porque sempre existe o risco de rompimento ou desestabilização”.

De fato, o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton está relacionado à dimensão estrutural da expansão das operações de extração, processamento, logística e disposição de resíduos desempenhadas por corporações mineradoras em todo o mundo.

²⁷ Sendo 229 apenas no segmento de ferrosos (ferro e manganês). Destas, 62 eram barragens de rejeitos, 155 direcionadas à contenção de sedimentos e 12 voltadas exclusivamente para o armazenamento de água.

Porém, no Brasil, é intensificada pela (in)ação do Estado e seus operadores no exercício de seu papel regulatório sobre o setor. O Estado brasileiro tem sido incapaz de definir uma orientação pública e democrática para a política de acesso aos bens minerais, legitimando padrões de comportamento corporativo incompatíveis com o respeito aos direitos de trabalhadores mineiros, comunidades locais e populações afetadas por suas operações (CNDTM, 2013).

3.2 HISTÓRICO DE ROMPIMENTO DE BARRAGENS EM MINAS GERAIS

O rompimento de barragens é um risco inerente ao setor extrativo mineral, potencializado nas etapas de pós-*boom* (2011 em diante) das *commodities*, como destacado por Davies e Martin (2009). Apesar do notório risco associado a essas obras de engenharia, até o evento da Barragem do Fundão, pouca atenção foi dada aos repetidos eventos de rompimento de barragens de mineração no Brasil. Em nossa pesquisa, não identificamos nenhum estudo que sistematizasse possíveis causas, impactos ou custos de desastres dessa natureza no país.

Por meio de busca por notícias de jornais na internet, foi possível construir a Tabela 1, onde são apresentados os rompimentos ocorridos em Minas Gerais noticiados pela mídia²⁸.

²⁸ Além dos rompimentos de barragens de mineração em Minas Gerais, teve ampla repercussão o rompimento da barragem de rejeito industrial contendo lixívia negra da Indústria Cataguases de Papel, em 2003, que deixou 600 mil pessoas sem água. Barragens de água também possuem registro de rompimento pelo Brasil, no entanto, as barragens de mineração têm pelo menos 10 vezes mais de chance de romper (DAVIES, MARTIN, LIGHTHALL, 2002).

Tabela 1: Principais desastres envolvendo barragens de mineração em Minas Gerais.

Ano	Empresa	Município	Breve descrição
1986	Grupo Itaminas	Itabirito	Rompimento de barragem causando a morte de sete pessoas.
2001	Mineração Rio Verde	Nova Lima	Rompimento de barragem causando assoreamento do 6,4 km do Córrego Taquaras e causando a morte de cinco pessoas.
2006	Mineradora Rio Pomba Cataguases	Mirai	Vazamento de 1.200.000 de m ³ de rejeitos contaminando córregos, causando mortandade de peixes e interrompendo fornecimento de água
2007	Mineradora Rio Pomba Cataguases	Mirai	Rompimento de barragem com 2.280.000 de m ³ de material inundando as cidades de Mirai e Muriaé desalojando mais de 4.000 pessoas.
2008	Companhia Siderúrgica Nacional	Congonhas	Rompimento da estrutura que ligava o vertedouro à represa da Mina Casa de Pedra, causando aumento do volume do Rio Maranhão e desalojando 40 famílias.
2008	Dado não disponibilizado pelo IBAMA	Itabira	Rompimento de barragem com vazamento de rejeito químico de mineração de ouro
2014	Herculano Mineração	Itabirito	Rompimento de barragem causando a morte de três pessoas e ferindo uma.
2015	Samarco Mineração	Mariana	Rompimento de barragem com 54 milhões m ³ causando 19 mortes, desalojando mais de 600 famílias em Mariana e Barra Longa, interrompendo o abastecimento de água em várias cidades e alcançando o mar no Espírito Santo, com efeitos sobre a fauna e a flora fluvial e marinha.

Fonte: adaptado de Faria (2015); Ibama (2009); N. Oliveira (2015); Souza (2008).

Nos últimos 20 anos, foram identificados oito rompimentos de barragem de mineração em Minas Gerais, incluindo a barragem do Fundão. Em metade dos casos de rompimento houve vítimas fatais e em pelo menos três ocasiões famílias foram desalojadas. Com exceção dos dois casos da Mineradora Rio Pomba Cataguases, ocorridos em Miraí, os outros eventos se deram no quadrilátero ferrífero, onde há maior concentração de barragens de mineração.

Os frequentes casos de rompimentos de barragem de mineração estão associados às condições geológicas dos depósitos atuais e às tecnologias de baixo custo utilizadas no processo de extração e beneficiamento primário. A exaustão de minas com teores de minérios mais elevados vem levando as mineradoras a expandirem sua exploração sobre depósitos com teores menores, possibilitada pelo desenvolvimento de tecnologias de moagem e concentração (CHAMBERS; BOWKER, 2015). Com isso, as minas estão progressivamente maiores e mais profundas. Deste modo, ocorre a geração de maior volume de rejeito, cuja opção para tal tem sido principalmente a disposição desses em barragens. Segundo Andrew Robertson (2011), a cada 30 anos a mineração aumenta o volume de rejeito em 10 vezes. Em um século passou-se de 100 ton/dia de rejeito, em 1900, para 100.000 ton/dia, em 2000. Hoje se gera 670.000 ton/dia (ÁVILA, 2016).

O aumento tem sido não só no número, mas também no tamanho das barragens, cada vez maior. A expansão do volume de rejeito vem gerando barragens maiores em altura e em volume de reservatório. A altura máxima das barragens passou de 30 m para 240 m no último século, dobrando a cada 30 anos. Já as áreas das barragens cresceram 5 vezes no mesmo período. Por essas novas características, aumentam-se os riscos em 20 vezes a cada um terço de século, com a maior possibilidade de ruptura e maior potencial devastador. Pois, a probabilidade de ocorrências é proporcional à

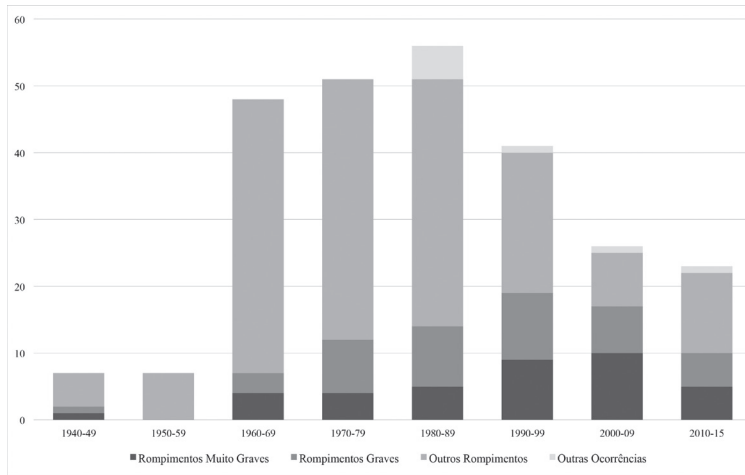
altura e a magnitude dos efeitos é proporcional ao volume das barragens (ROBERTSON, 2011).

Os números de quantas barragens de mineração existem no mundo não é contabilizado oficialmente, não sendo preciso. Em 2002, Davies, Martin e Lighthall chegaram a um número aproximado de 3.500 barragens de rejeito pelo mundo. Bowker (2015) contabilizou no último século 269 ocorrências em infraestruturas de rejeito de mineração em todo o mundo, entre 1915 e 2015, sendo 70 destas de nível muito grave. Nestas ocorrências, a partir de 1970, estima-se a perda de mais de mil vidas humanas (HUDSON-EDWARDS; JAMIESON; LOTTERMOSE, 2011). Bowker e Chambers (2015) projetaram que entre 2011 e 2020 ocorrerão pelo menos onze ocorrências de gravidade elevada (grau definido pelo volume superior a um milhão de metros cúbico de rejeito, pelo carreamento por mais de 20 km ou pela causa de mortes múltiplas), com um custo público total de 6 bilhões de dólares.

O gráfico 1, com dados levantados por Bowker (2015), aponta o aumento vertiginoso dos casos de falhas em instalações com rejeito de mineração a partir dos anos de 1960, que alcançou o total de 56 ocorrências nos anos de 1980. Nas últimas duas décadas, porém, houve uma diminuição no número de ocorrências total. Contudo, os incidentes com efeitos graves e muito graves, sociais e ambientais, apresentaram aumento progressivo entre 1960 e 2000. Nos anos 2000, mesmo com uma leve queda absoluta das ocorrências, os eventos de maior impacto corresponderam a 65% dos casos registrados. A diminuição do número de casos, a partir dos anos 2000, está relacionada à melhoria construtiva e à utilização de novas técnicas mais seguras (AZAM; LI, 2010), associadas ao maior controle, regulação e gestão dos riscos. Por outro lado, o agravamento das consequências das falhas com rejeitos decorre do maior volume das infraestruturas de estoque de rejeito, gerado pela baixa mineralização dos depósitos

e pela elevação da exploração (BOWKER; CHAMBERS, 2015). Até meados da década de 2010 já haviam ocorrido 23 rompimentos, sendo dez deles graves ou muito graves.

Gráfico 1: Aumento das falhas das instalações de rejeito no Mundo 1940-2010



Fonte: (Chambers; Bowker, 2015)

As causas dos rompimentos de barragens são variadas, mas encontram-se associadas principalmente a questões climáticas não usuais e à manutenção inapropriada. Segundo Azam e Li (2010), apenas 27,5% dos rompimentos de barragem, entre 1910 e 2009, tiveram como causas questões climáticas, as outras decorreram de infiltração (20,4%), defeitos na estrutura e na fundação da barragem (15,6%), falhas de manutenção (12,5%) e instabilidade da encosta e transbordamento (10,7%).

3.3 PRÁTICAS EMPRESARIAIS INADEQUADAS E A INAÇÃO DO ESTADO

Especialistas em tecnologias de disposição de rejeitos de mineração estão de acordo quanto ao caráter generalizado de práticas corporativas inapropriadas: i. que não observam procedimentos de segurança de barragem (ABREU, 2012, p. 15); ii. que “optam pela utilização do próprio rejeito como elemento construtivo sem controle tecnológico”, em alguns casos “sem projetos de engenharia” (SANTOS; CURI; SILVA, 2010, p. 2; 7); iii. que automatizam processos de inspeção, por meio da “medição da instrumentação por controle remoto” (ALVES, 2015, p. 22); iv. assim como “não seguem o manual de operação, e não implementam processos de planejamento de longo prazo, recorrendo a soluções de improvisação” (PIMENTA, 2015, p. 16; 19).

O desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton ilustra como as práticas corporativas e as opções técnicas de mineradoras em operação no Brasil têm sido pouco orientadas pelas agências estatais encarregadas de sua regulação pública, seja por sua inépcia financeira, técnica e operacional, seja por sua inação seletiva.

Nesse sentido, a proposta de reformulação parcial do Plano Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), apresentada pela Comissão Externa sobre o Rompimento da Barragem em Mariana (MG), em 2015, explicita a natureza limitada e tecnocrática da formulação de políticas públicas no setor mineral. Acredita-se que uma política essencialmente pública deve ser construída em torno das múltiplas alternativas de disposição de rejeitos de mineração, e não meramente em torno da segurança de barragens. Nesse sentido, é fundamental questionar em que condições se deve permitir a implantação de barragens de rejeitos e que formas de restrição à sua implantação tendem a reduzir riscos socioambientais e ampliar os níveis de segurança das populações em seu entorno.

De forma geral, mecanismos institucionais de restrição a certos processos tecnológicos ligados à indústria extrativa mineral – como

o fraturamento hidráulico ou *fracking*, a mineração a partir de dragas de sucção motorizadas e, principalmente, tecnologias de exploração de minérios sulfetados (SANTOS, 2014, p. 127) – têm sido amplamente empregados em diferentes contextos nacionais e regionais. Tais medidas podem contribuir para o estabelecimento de formas mais rigorosas de regulação da disposição de rejeitos de mineração no Brasil.

O próprio texto apresentado pela Comissão Externa sobre o Rompimento da Barragem em Mariana (MG) faz menção ao papel do poder público em empregar “instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de fomento à utilização de rejeitos e de tecnologias de menor risco socioambiental” (2015, cf. art. 19-A), em detrimento da disposição de rejeitos em barragens, ainda que não indique quaisquer tipos de ação concreta nesse sentido.

Dessa forma, o reforço da capacidade regulatória das agências estatais de fiscalização e controle está intimamente associado à consolidação de uma orientação política capaz de condicionar as opções das empresas mineradoras, em favor de uma nova matriz de disposição de rejeitos de mineração no Brasil.

3.3.1 O MONITORAMENTO DE BARRAGENS EM MINAS GERAIS

No caso de Minas Gerais, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) é o órgão responsável pela publicação do Inventário de Barragens do Estado de Minas Gerais. Nas barragens de rejeitos de mineração a fiscalização ocorre de maneira complementar ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). O órgão federal é o responsável, de acordo com o Art. 5º da Lei Federal 12.334/2010, pela fiscalização do plano de segurança da barragem e da revisão periódica de segurança das barragens de mineração, sem prejuízo às ações de fiscalização dos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

Esta publicação anual da FEAM-MG faz parte do Programa de Gestão de Barragens de Rejeitos e Resíduos e tem como objetivo divulgar informações referentes a barragens no estado mineiro (FEAM, 2014a). Neste inventário são listadas barragens de empreendimentos minerais ou industriais construídos para a contenção de resíduos e rejeitos ou para o armazenamento de água. Para a realização desse inventário, a FEAM leva em consideração dados fornecidos pelas empresas, bem como auditorias *in loco*.

As barragens são divididas em três classes (FEAM, 2014a):

- **Classe I:** de baixo potencial de dano ambiental, devem ser auditadas a cada três anos;
- **Classe II:** de médio potencial de dano ambiental, devem ser auditadas a cada dois anos;
- **Classe III:** de alto potencial de dano ambiental, devem ser auditadas anualmente.

Os resultados das auditorias definem três condições para as barragens. Existem aquelas em que o auditor “garante que as mesmas estão estáveis tanto do ponto de vista da estabilidade física do maciço quanto da estabilidade hidráulica” (FEAM, 2014a, p. 29). Ao mesmo tempo, há aquelas em que “não há conclusão sobre a viabilidade” da barragem porque o auditor não teve acesso às informações necessárias para verificar a segurança da barragem em questão. Por fim, existem ainda aquelas em que a estabilidade não está garantida, ou seja, o auditor teve acesso a dados técnicos e não garante que a barragem esteja segura.

Ainda assim, na lista de 2014 (FEAM, 2014b), as três barragens da Samarco em Mariana (Fundão, Germano e Santarém), todas Classe III, tiveram sua estabilidade garantida pelo auditor. E ainda, quase quatro meses antes do rompimento, a própria bar-

ragem do Fundão teve sua estabilidade garantida pelo engenheiro da empresa VogBR em auditoria realizada no dia 2 de julho de 2015 (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016b). Cinco dias depois da auditoria, no dia 7 de julho, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente confirmou que a barragem encontrava-se em condições adequadas de segurança (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016c). A mesma condição de estabilidade foi atribuída à barragem da Herculano Mineração em 2013, que veio a romper no município de Itabirito provocando três mortes no ano seguinte. A avaliação das demais barragens usadas para mineração em Minas Gerais, em 2014, é resumida na Tabela 2:

Tabela 2: Condição das barragens de mineração em Minas Gerais.

Classes	Sem classificação pela FEAM	Auditor não apresenta conclusão	Estabilidade não garantida	Estabilidade garantida	Total
Classe I	6	3	6	111	126
Classe II	4	3	14	144	165
Classe III	0	6	7	146	159
Total	10	12	27	401	450

Fonte: FEAM (2014b).

Dentre as barragens listadas, a situação mais crítica é aquela das barragens Classe III para as quais o auditor não garantiu a estabilidade. Entre elas, estão quatro da Vale (três em Congonhas e uma em Itabirito), uma da MBR, subsidiária da Vale (Nova Lima), uma da Namisa, pertencente à CSN (Rio Acima), e uma da MMX Sudeste (Brumadinho). Também problemática é a condição das seis barragens Classe III, para as quais as empresas não conseguiram apresentar documentos que comprovassem sua estabilidade. Nesse

segundo grupo está mais uma barragem da Namisa (Congonhas), uma da Mundo Mineração (Rio Acima) e quatro da Minerminas (Brumadinho) (FEAM, 2014b). No ano de 2015, novamente sete barragens encontravam-se com estabilidade não garantida pelo auditor: duas da Vale em Congonhas, ambas reincidentes; outra da Nacional Minérios, no mesmo município; duas da Herculano Mineração, em Itabirito; e as duas da Samarco que não romperam, Germano e Santarém, enquanto Fundão foi classificada como rompida (FEAM, 2015).

Um aspecto importante desse sistema é a possibilidade de continuidade da insegurança das barragens por longos períodos. Em 2012, o Ministério Público instaurou uma Ação Civil Pública para exigir uma efetiva fiscalização das barragens por parte da FEAM e do DNPM (FEAM, 2014a). Mas como se pode ver na Tabela 3 sobre as barragens de mineração classe III reincidentes em estabilidade não garantida entre 2011 e 2015: a barragem Grupo (Vale/Congonhas) foi considerada não estável por quatro anos, entre 2012 e 2015; enquanto a barragem B1 (MMX Sudeste/Brumadinho) não foi atestada como estável por três vezes entre 2012 e 2014; igualmente, Forquilha III (Vale/Ouro Preto), que não teve estabilidade garantida em 2011, voltou a essa condição em 2014 e 2015; já a barragem B7 Mina Mar Azul (Vale/Nova Lima) e o Dique Grota das Cobras (MMX Sudeste/Igarapé) não tiveram sua estabilidade atestada nem em 2012, nem em 2013. Além disso, seis destas onze barragens reincidentes possuem volume do reservatório superior a 800 mil m³, podendo alcançar até 18 milhões de m³, como é o caso de Forquilha III, da Vale (FEAM, 2012, 2013, 2014b, 2015).

Tabela 3: Barragens de mineração classe III reincidentes em estabilidade não garantida (2011-2015)

Empresa (Barragens de Classe III)	Volume reservatório m ³ (2015)	2011	2012	2013	2014	2015
MMX Sudeste (Barragem B1, Brumadinho)	95.000					
MMX Sudeste (Barragem B2, Igarapé)	1.270.000					
MMX Sudeste (Dique Grota das Cobras)	35.000					
Namisa/CSN (Barragem B2)	1.700.000					
Vale (B 3)	72.000					
Vale (Barragem B7 - Mar Azul)	307.000					
Vale / MBR (Barragem Taquaras - Mina de Mar Azul)	950.000					
Vale (Forquilha III)	18.200.000					
Vale (Grupo)	800.000					
Vale / MBR (Maravilhas I - Mina do Pico)	2.000.000					
Vale (Marés II)	241.000					

Fonte: FEAM (2011, 2012, 2013, 2014, 2015)

Essa realidade demonstra a fragilidade tanto da legislação, permissiva à operação de barragens sem estabilidade atestada e reincidentes; quanto do sistema de monitoramento de barragens no estado de Minas Gerais; além da limitada capacidade do governo estadual de garantir que as empresas cumpram exigências referentes à segurança

das barragens. Todavia, ambos os órgãos estadual e federal possuem pouco contingente de pessoal, de estrutura e condições financeiras para fiscalizar as centenas de barragens existentes espalhadas de maneira difusa no Brasil e em Minas Gerais.

O contexto torna-se ainda mais vulnerável no nível federal. De acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), definida pela Lei Federal 12.334/2010 (BRASIL, 2010), a Agência Nacional de Águas (ANA) deve coordenar a elaboração do Relatório de Segurança de Barragens (RSB). Em 2015, o Relatório listava 17.259 barragens em todo o país, sendo 660 dedicadas a rejeitos de mineração, das quais 315 estavam localizadas no estado de Minas Gerais. Considerando que o inventário da FEAM listava um total de 442 barragens, em 2015, pode-se concluir que o RSB é bastante incompleto. Além da falta de barragens, o próprio relatório explicita suas limitações. Por exemplo, do total de barragens cadastradas em 2015, a ANA desconhecia a altura de 79%, o volume de 41% e o risco e danos potenciais de 87% e 88%, respectivamente. O mais alarmante ainda é o fato de, em 2015, apenas 4% (701) de todas as barragens existentes no Brasil terem comprovadas vistorias realizadas pelos órgãos responsáveis por promover controle de segurança (ANA, 2016).

Outro aspecto problemático, no que diz respeito à atuação do Governo Federal na garantia da segurança das barragens é sua limitação em avaliar as reais condições de operação das mesmas. Por exemplo, assim como no caso das avaliações apresentadas pela FEAM, as três barragens da Samarco, apesar de terem um dano potencial associado alto, foram consideradas de baixo risco (DNPM, 2015a).

Por fim, o RSB ainda demonstra a incapacidade dos órgãos federais e estaduais de garantir que as empresas que utilizam barragem desenvolvam os obrigatórios Planos de Segurança de Barragem (PSB) e Planos de Ações de Emergência (PAE). Ainda em 2015, apenas 83

barragens tinham PSB implantados e 439²⁹ possuíam PAE, ou seja, respectivamente 0,46% e 2,5% do total existente (ANA, 2016). Sendo assim, as informações disponíveis no RSB de 2014 e 2015 indicam uma quase total ignorância, por parte da ANA, das condições das barragens existentes e o cumprimento da legislação de barragens no Brasil.

Dado o alto grau de vulnerabilidade dessas barragens, existe grande risco para as comunidades próximas a elas. Esse risco torna-se ainda cumulativo, uma vez que muitas delas estão nos mesmos municípios, ou até mesmo na mesma microbacia, como era o caso das barragens do Fundão, Germano e do Santarém. A leniência com que o Governo Federal e o Governo do Estado de Minas Gerais tratam essa questão, autorizando a operação de empresas em condições comprovadas de precariedade e de maneira recorrente, pode ser considerada um dos fatores que têm permitido a repetida ocorrência de desastres envolvendo barragens no Brasil, em geral, e em Minas Gerais, em particular. Por outro lado, o procedimento de avaliação das condições de estabilidade das barragens por auditores externos às mineradoras e aos órgãos ambientais vem se provando ineficaz, uma vez que barragens atestadas como estáveis em um ano vêm a romper no ano seguinte ou no mesmo ano como ocorreu com Herculano e Fundão.

3.3.2 O LICENCIAMENTO DA BARRAGEM DO FUNDÃO

O órgão responsável pela “política ambiental” mineira é o Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM), que tem por finalidade deliberar sobre diretrizes, políticas, normas

²⁹ Esses valores foram obtidos por respostas de questionários enviados pela ANA e respondidos por empreendedores possuidores de barragens. Quando se baseia apenas nos dados dos órgãos fiscalizadores, apenas 18 barragens contêm PAE comprovado. Lembrando que, segundo a legislação, as entidades fiscalizadoras determinaram a elaboração do PAE em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem, devendo exigí-lo sempre para a barragem que for classificada como de alto risco e dano potencial.

regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional, sendo responsável pelo licenciamento ambiental. O COPAM integra a estrutura da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), que tem como órgãos executivos, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF). A partir de 2006, houve um processo de regionalização da SEMAD e do COPAM em Unidades Regionais Colegiadas (URCs), sendo estas apoiadas, técnica e administrativamente, por suas respectivas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs). As URCs são, assim como o COPAM, órgãos deliberativos e normativos, porém atuando regionalmente no licenciamento ambiental (RODRIGUES, 2010).

Atualmente, os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores ou geradores de grandes impactos podem ser definidos, a partir de uma leitura crítica, como apenas uma etapa burocrática que visa garantir a obtenção das licenças previstas na legislação por parte do empreendedor. As instâncias políticas e econômicas envolvidas normalmente não consideram a possibilidade de não realização dos projetos, entendendo-os como dados e fundamentais ao desenvolvimento econômico. Inclusive, o poder de influência das empresas na esfera política e nas instituições decisórias, como conselhos, comitês, colegiados, etc. é significativo. Apenas em casos excepcionais os processos são indeferidos pelos órgãos ambientais, conselhos e colegiados. Em geral, a aprovação vem acompanhada de condicionantes que postergam os problemas identificados no licenciamento em curso e pressupõem que as medidas exigidas serão passíveis de mitigar, compensar e impedir os danos socioambientais causados (ETTERN; FASE, 2011).

Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) na atualidade vêm apresentando problemas cruciais técnico-políticos relacionados à

mensuração e à abrangência dos impactos socioambientais passíveis de serem provocados por empreendimentos de grande porte. Outro problema técnico-político reside na definição de quem (grupos e indivíduos) será atingido, que na maioria das vezes apresenta contagem subestimada. Casos como o da Samarco em Mariana, ou melhor, casos como o do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton sobre o rio Doce (para melhor expressar a abrangência da catástrofe), ajudam a demonstrar a “incapacidade” de previsão dos impactos de grande magnitude, ou de simular o pior cenário possível. A não previsão decorre de análises superficiais e inadequadas desenvolvidas pelos técnicos responsáveis pela elaboração dos estudos, ou até mesmo, por algum tipo de má fé, que subestima os efeitos negativos e superestima os pontos positivos de um grande empreendimento sobre as sociedades e o meio ambiente e que não informa os potenciais impactos.

Não se pode desconsiderar, de maneira alguma, que estes estudos são posteriormente avaliados e referendados por toda uma burocracia pública e por conselhos e colegiados, que em alguma medida possuem corresponsabilidade sobre eventuais equívocos ou impactos inesperados, mesmo que as informações, levantamentos de dados e análises produzidas sejam de responsabilidade das empresas de consultoria.

A barragem do Fundão é mais uma das infraestruturas necessárias para o funcionamento do complexo de mineração da Samarco e tem que ser compreendida no contexto de expansão da exploração mineral por parte da mineradora durante os períodos de *boom* e pós-*boom* das *commodities*. O período de cada etapa do licenciamento da barragem até o rompimento indica a estratégia da empresa frente à conjuntura do preço da *commodity*.

A abertura do processo de licenciamento ambiental referente à barragem do Fundão se deu em 2005, com a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) elaborado pela Consultoria Brandt Meio Ambiente e

analisado pela Fundação do Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM-MG) (Tabela 4). A apresentação do estudo ocorreu no início do processo de elevação do preço do minério de ferro e estava associada à estratégia de expansão da extração pela Samarco, com o projeto P3P (Gráfico 2).

Tabela 4: Cronologia dos Processos de Licenciamento da Barragem do Fundão.

Ano	Fases Processuais
2005	Apresentação do EIA-RIMA para construção da Barragem do Fundão - Consultoria Brandt Meio Ambiente
2008	Concedida a Licença de Operação da Barragem do Fundão
2011	Abertura de Procedimento para Renovação de Licença de Operação
2011	Obtenção da Prorrogação da Licença de Operação até 2013
2012	Apresentação de EIA-RIMA da Otimização da Barragem do Fundão - Consultora Sete Soluções e Tecnologia Ambiental - para Licença Prévia/Instalação
2013	Apresentação de EIA-RIMA para Unificação e Alçamento das Barragens do Fundão e Germano - Consultora Sete Soluções e Tecnologia Ambiental -para Licença Prévia/Instalação
2013	Pedido de Renovação da Licença da Operação da Barragem do Fundão – em Análise
2014	Concedida a Licença Prévia e de Instalação para Otimização da Barragem do Fundão
jun./2015	Concedida a Licença Prévia e de Instalação para Unificação do Fundão e Germano

Fonte: SIAM (SEMAD, 2015).

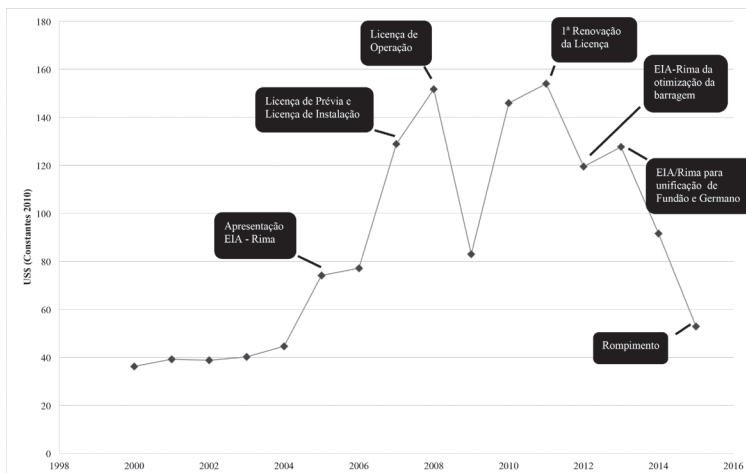
Em 2007, as licenças prévias e posteriormente de instalação, para início das obras, foram concedidas para a Samarco pelo Conselho

Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM). No ano seguinte, o preço do minério de ferro alcançava o primeiro pico, no mesmo ano foi concedida a licença de operação, liberando o funcionamento da infraestrutura e possibilitando o ganho de escala. Em 2011, ano de novo pico de preço após a crise de 2008, a mineradora entrou com pedido de renovação da licença de operação, que foi concedida no mesmo ano, com validade até 2013. A licença buscava manter as infraestrutura para as operações em curso, mas também estava associada a novos projetos de expansão.

Com intuito de elevar ainda mais a escala de produção dentro do contexto do projeto P4P, em 2012, a Samarco apresentou um novo EIA visando promover a otimização da barragem do Fundão, elaborado pela consultora Sete Soluções e Tecnologia Ambiental (o EIA-RIMA não se encontra disponível no SIAM). Enquanto em 2013, um novo EIA-RIMA, também desenvolvido pela Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, foi apresentado pela Samarco com o intuito de promover o alteamento e a unificação entre as barragens do Germano e do Fundão, formando uma mega barragem e reativando Germano, que estava desativada desde 2009. Deste modo, a empresa buscava consolidar a expansão da área de deposição de rejeito com a união e o aumento da vida útil de duas barragens contíguas existentes, indicativo já apontado no EIA-RIMA de 2005, porém sem qualquer análise naquele período. Ambos os projetos apresentados possibilitavam o aumento previsto da produção mineral e eram mais baratos, rápidos e eficientes (pois aproveitavam a estrutura existente e o sistema de tratamento e recirculação de água em funcionamento), que a construção de uma nova barragem em outro vale próximo, apesar de serem potencialmente mais perigosos e destruidores. Esta estratégia de implementar obras mais baratas, independente dos riscos associados, condiz com o início da retração dos preços na fase pós-*boom*.

Também em 2013, houve a solicitação da renovação da licença de operação do Fundão, que não havia sido aprovada até o dia do rompimento da barragem, 5 de novembro de 2015. Em 2014, foram emitidas conjuntamente a licença prévia e de instalação para o projeto de otimização da barragem e, em junho de 2015, as mesmas licenças também foram emitidas simultaneamente para o alteamento e unificação das barragens do Germano e do Fundão. Podemos inferir, assim, que as intervenções que estavam sendo realizadas na barragem de Fundão no momento da tragédia possivelmente remetem a um ou a ambos os projetos com licença de instalação válida. Assim, os EIAs destas duas obras tinham que abranger a possibilidade de ruptura da barragem durante a obra, o que não pôde ser observado na análise efetuada por esse estudo. O contexto de queda do preço da *commodity*, que se iniciou a partir de 2011, pressupõe uma estratégia empresarial de redução dos custos operacionais e de investimentos, o que pode afetar na segurança e qualidade das obras.

Gráfico 2: Fases do Licenciamento do Fundão em Relação com o Preço do Minério de Ferro



Ao todo, somente considerando a barragem do Fundão, foram três diferentes EIA-RIMAs apresentados ao órgão ambiental, disponibilizados à sociedade e submetidos às audiências públicas. Além destes, a cada novo projeto de ampliação de mina ou de qualquer infraestrutura da Samarco elaborou-se um novo estudo igualmente apresentado aos órgãos ambientais, mas que nem sempre foi disponibilizado para a sociedade e submetido a procedimentos de audiência pública. Esse tipo de abordagem do licenciamento configura uma estratégia de fragmentação do processo de licenciamento, orientado ao subdimensionamento dos impactos gerados e do número de grupos atingidos, compreendendo-os separadamente e como especificidades de cada projeto ou obra. Não se debate, em nenhum momento, de maneira integrada o complexo mineiro-industrial da Samarco e seus impactos socioambientais regionais, que abrangem uma área de influência que interliga, via minerodutos, Mariana, em Minas Gerais, à Anchieta, no Espírito Santo. Deste modo, igualmente fragmenta-se o debate com a sociedade em diferentes e inúmeras audiências e produz-se um excesso de informações, organizadas de forma difusa e não articuladas, separadas em diferentes órgãos ambientais e diferentes esferas do poder político federativo. Como resultado se tem a dificuldade ou impossibilidade de controle e acompanhamento social dos processos de licenciamento, dos programas de mitigação, compensação e monitoramento apresentados e das condicionantes exigidas, informações que deveriam ser públicas, claras e de fácil acesso.

3.3.3 ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO FUNDÃO

Em decorrência da catástrofe socioambiental gerada pelo rompimento da barragem do Fundão, entendeu-se como necessário avaliar os EIAs realizados para as intervenções da barragem do Fundão, principalmente o primeiro estudo, produzido pela empresa

de Consultoria Brandt Meio Ambiente³⁰, em 2005. Assim, buscamos identificar o que a consultora considerou enquanto as áreas que sofreriam influência direta e indireta da barragem, assim como outros apontamentos sobre os impactos e riscos do empreendimento.

A barragem do Fundão era a mais nova das três barragens de rejeito na área de exploração da Samarco em Mariana, com operação iniciada em 2008. Trata-se de uma barragem relativamente nova, que já passava pelo primeiro alteamento, solicitado em 2010 e cuja vida útil total seria até 2022, segundo previsão contida no próprio EIA na época, antes dos projetos de otimização e unificação com Germano. O projeto técnico da barragem do Fundão é de autoria do escritório Pimenta de Ávila Consultoria Ltda. e previa um total aproximado de 79.000.000 m³ de lamas (rejeito argiloso) e de 32.000.000 m³ para disposição de rejeitos arenosos (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005). Em 2012 e 2013, novos estudos apresentados ao órgão ambiental mineiro alegavam a saturação precoce da barragem do Fundão e a necessidade de licenciamento para sua otimização e expansão via unificação com Germano, tendo em vista a velocidade do projeto de expansão da extração, principalmente o P4P (SETE, 2013).

De acordo com o EIA da barragem do Fundão, até 2005, a Samarco utilizava, principalmente, a barragem do Germano para

³⁰ A Consultora Brandt Meio Ambiente possui mais de 25 anos de existência e experiência em estudos de impacto ambiental para licenciamento e outros estudos ambientais para empreendimentos de extração e beneficiamento mineral; indústria química; infraestrutura e transporte; petróleo e gás (produção e distribuição); siderurgia, metalurgia, indústria de cimento e demais indústrias de base, dentre outros setores. Os principais clientes da Brandt estão entre as maiores empresas do setor minero-metalúrgico do país: Vale; Samarco; Thyssenkrupp CSA; Alunorte; Anglo American; Anglo Ferrous (Minas-Rio); Anglo Gold; CSN; MMX Mineração e Metálicos; Votorantim Metais; Xstrata Brasil; Petrobras; Shell Brasil, dentre outras de menor importância na indústria extrativa. Não se trata, portanto, de uma empresa com pouco conhecimento sobre a atividade mineral, seus impactos e possíveis consequências ambientais e sociais (BRANDT, 2015).

disposição dos rejeitos do processo de concentração mineral. Segundo a empresa, naquele ano, esta barragem já se encontrava com sua capacidade de reservar rejeitos próxima ao limite, necessitando de uma nova área de disposição dos mesmos. Previa-se o fechamento da barragem do Germano para disposição de rejeitos até o ano de 2012, sendo que, já a partir de 2007, haveria uma redução da deposição do rejeito nesta. A aproximação do fim da vida útil da barragem do Germano justificava a implantação de uma nova barragem para destinar os rejeitos e para permitir o prosseguimento e expansão das operações de extração, com o incremento da implantação do projeto da terceira pelotizadora, a construção do novo concentrador e um mineroduto (Projeto P3P).

As alternativas locacionais propostas no EIA da barragem do Fundão comparavam o vale do córrego Fundão com os vales dos córregos Natividade e Brumado (este último já em vista de uma futura barragem de rejeito, como descreve o documento), todas próximas à extinta mina do Germano. Chama a atenção o fato da barragem do Fundão ser a única opção, dentre as três alternativas, que produziria impactos e efeito cumulativo diretos sobre as barragens do Germano, ao lado, e Santarém, a jusante, esta última onde se recuperava água para o processo de concentração.

As duas alternativas a Fundão se encontravam em outras microbacias, que não drenam em convergência cumulativa em direção à comunidade de Bento Rodrigues. Ou seja, caso outra alternativa locacional fosse escolhida na época, a comunidade de Bento Rodrigues estaria menos ameaçada pelo rompimento das barragens da Samarco, tendo em vista que já existiam outras duas barragens sobre a comunidade. Se a barragem tivesse sido construída em qualquer um dos outros dois vales, possivelmente os impactos e as perdas causadas pelo rompimento teriam sido evitados ou seriam menores, pois o povoado estaria mais afastado da barragem ou nem mesmo estaria na rota da lama.

Alguns fatores foram destacados como negativos para se desconsiderar as opções no vale da Natividade ou do Brumado, como a existência de vegetação mais preservada e potencial arqueológico (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005).

- **Córrego Natividade:** neste vale estão inseridas áreas de Reserva Legal da Samarco e que a área do córrego Natividade é reconhecidamente de importância arqueológica histórica, com a existência de sítios já comprovados (p. 41)
- **Córrego do Brumado:** não apresentando, neste momento, o potencial de otimização do sistema de rejeitos Germano-Fundão e Santarém a jusante das duas barragens, onde se recupera água para o processo de concentração. Apesar disto, este vale deverá ser utilizado para disposição dos rejeitos no futuro (p.41)
- **Córrego do Fundão:** Assim, a utilização do vale do Fundão permitirá que a Samarco lance seus efluentes na barragem de Santarém onde a empresa já possui um sistema de tratamento dos mesmos e de recirculação de água, minimizando a captação de água nova e retendo sólidos e permite o lançamento dos efluentes líquidos finais em um ambiente já licenciado para este fim (p.42).

Ao contrário de ser um fator negativo de cumulatividade do impacto e de aumento do risco de rompimento de maior magnitude, com efeito dominó, a interconexão fluvial entre Fundão, Germano e Santarém foi apontada pelo EIA como ponto positivo no licenciamento. Sendo que Fundão serviria como barreira retentora para os sedimentos carregados em direção a Santarém, aumentando a eficiência ambiental, e que futuramente permitiria se interligar com Germano, formando uma mega barragem com potencial destrutivo de lama ainda maior em caso de rompimento. Pode-se constatar

que a escolha da localização da barragem priorizou considerações econômicas da Samarco, referentes ao aproveitamento do sistema de barragens Germano - Santarém já existente, evitando assim maiores custos na implantação de uma nova estrutura para operar barragens em outro vale.

No que concerne à alternativa tecnológica do empreendimento, o EIA não apresentou nenhuma outra opção tecnológica para o destino do rejeito do minério de ferro. É como se a construção de barragens para este fim fosse a única possibilidade existente na engenharia de minas, uma espécie de fatalismo tecnológico. Alternativas como a disposição de rejeitos sem barragem (deposição em cavas exauridas; espessamento da lama em pasta; empilhamento por secagem; métodos de filtragem de rejeitos geotêxtil ou por pressão e vácuo, dentre outros) não foram apontadas como tecnologias possíveis, mesmo que para julgá-las caras e inviáveis em grande escala. Como no âmbito do licenciamento ambiental é obrigatório apontar alternativas tecnológicas, o estudo se limitou a comparar dois métodos construtivos diferentes de barragens: um convencional com maciço de terra, filtro vertical e tapete drenante; outro com o barramento utilizando o próprio rejeito e alteando em etapas, técnica escolhida.

Após a tragédia socioambiental no vale do rio Doce, existem dados e informações suficientes para confrontar as inconsistências das projeções dos efeitos dos impactos possíveis e dos riscos da barragem do Fundão, e de como o EIA subavaliou, desconsiderou e invisibilizou espaços e grupos sociais potencialmente atingidos e os riscos e efeitos da barragem e sua ruptura.

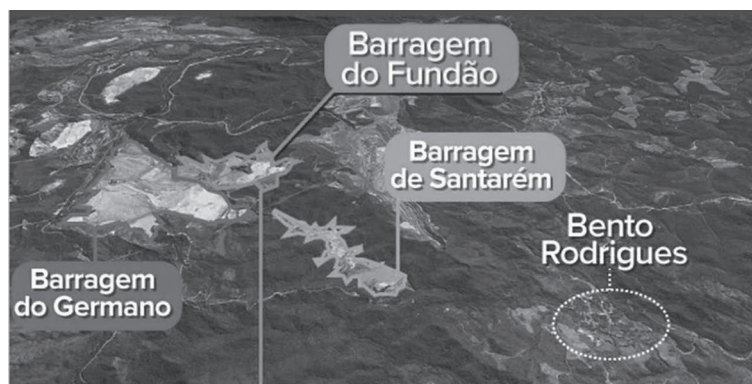
A Resolução 01/86 do Conama exige que se definam Áreas de Influência Direta (AID) – desmembradas no EIA do Fundão como Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Entorno (AE) – e Áreas de Influência Indireta (AII), que sofrerão impactos diretos e indiretos

do empreendimento em licenciamento. As áreas atingidas devem considerar tanto os impactos reais, que ocorrerão independentemente das medidas mitigadoras e de controle ambientais; como os impactos potenciais, que podem ocorrer caso não sejam realizadas as medidas mitigadoras e de controle necessárias para impedi-los, como foi o caso do rompimento do Fundão, ou em situações fortuitas.

Para a análise dos impactos bióticos e físicos, a ADA se restringiu à área a ser ocupada pela barragem do Fundão; a Área de Entorno limitou-se à microbacia do córrego do Fundão, somando-se à barragem do Germano, apenas para os impactos físicos; e, por fim, a AII se restringiu à soma das duas anteriores, além da barragem do Santarém e da área de vegetação contígua junto a ela, para a análise biológica. Para os impactos sociais e econômicos, foi delimitada como ADA a área de construção da barragem, cujos terrenos pertenciam à Samarco e à Vale; como AE consideraram o povoado de Bento Rodrigues (em 2000 com 585 habitantes), no município de Mariana, como “única comunidade vizinha relativamente próxima ao empreendimento e, portanto mais suscetível aos eventuais efeitos de alteração de qualidade de água da operação do empreendimento, ou do fornecimento de mão de obra para a etapa de obra” (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005, p. 74). Finalmente, como AII foram considerados os municípios de Ouro Preto e Mariana, “onde se dão sensivelmente as repercussões socioeconômicas do empreendimento” (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005, p. 74), ou pouco mais de 70 mil habitantes em Ouro Preto e 58,8 mil residentes em Mariana, em 2015 (IBGE, 2015).

A Figura 1 abaixo ilustra as áreas de destaque dentro da área de influência definida no EIA, composta pelas três barragens da Samarco e o povoado de Bento Rodrigues, sendo este o limite até onde os impactos do empreendimento deveria se restringir do ponto de vista técnico.

Figura 1: Elementos contidos na Área de Influência definida pelo EIA-RIMA da Barragem do Fundão (2005).



Fonte: G1 (2015a)

Todavia, o rompimento da barragem do Fundão provocou impactos violentos diretos, não previstos no EIA, sobre os povoados de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo, Gesteira e também sobre a cidade de Barra Longa. O portal G1 (2015b) incluiu ainda outros cinco povoados diretamente atingidos pela lama: Paracatu de Cima, Campinas, Borba, Pedras e Bicas, no distrito de Camargo, em Mariana. Essas localidades foram arrasadas pela lama, que causou inclusive perdas humanas em Bento Rodrigues. Mortos e desaparecidos, dentre trabalhadores da Samarco e moradores de Bento Rodrigues, totalizaram 19 pessoas (PREFEITURA DE MARIANA, 2015a). As perdas materiais e imateriais ainda não foram contabilizadas. Porém, os povoados de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo terão que ser totalmente reconstruídos. Igualmente as partes baixas habitadas ao longo dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo e na cidade de Barra Longa, onde casas, logradouros, praça pública, restaurantes, hotéis, escolas e propriedades rurais do respectivo município ficaram soterrados pela lama. Com isso, mais

O material lamoso e viscoso deixou um rastro de destruição ambiental ao longo dos rios Gualaxo do Norte e Carmo até chegar ao rio Doce, principal rio da região e de importância nacional. Foram pelo menos 1.469 ha. de terras destruídas, incluindo áreas de preservação permanente, unidades de conservação da natureza (Parque Estadual do Rio Doce; Parque Estadual Sete Salões; Floresta Nacional Goytacazes; e o Corredor da Biodiversidade Sete Salões -Aymoré), assentamentos rurais e a terra indígena Krenak.

Em cidades como Governador Valadares (MG) e Colatina (ES), a chegada da lama obrigou a interrupção do abastecimento de água, o mesmo ocorrendo em Baixo Guandu (ES), atingindo a população e obrigando as escolas a suspenderem aulas. Os municípios mineiros de Alpercata, Belo Oriente, Galileia, Itueta, Resplendor e Tumiritinga também tiveram problemas de abastecimento (MOTA, 2015). O Governo do Estado de Minas Gerais decretou que 35 municípios se encontravam em situação de emergência ou calamidade pública decorrentes do estrago da lama³¹. No Espírito Santo não houve decreto de emergência, mas segundo a Defesa Civil, quatro municípios sofreram com os impactos do rompimento da barragem (Colatina, Linhares, Baixo Guandu e Marilândia).

O avanço da lama até a foz do rio no Oceano Atlântico causou significativa perda de biodiversidade (fauna e flora) e contaminação da água. Seus efeitos refletiram-se não só no abastecimento residencial, mas o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton prejudicou e

³¹ Municípios onde foi decretado estado de emergência ou calamidade pública em Minas Gerais: Aimorés, Alpercata, Barra Longa, Belo Oriente, Bom Jesus do Galho, Bugre, Caratinga, Conselheiro Pena, Córrego Novo, Dionísio, Fernandes Tourinho, Galileia, Governador Valadares, Iapu, Ipaba, Ipatinga, Itueta, Mariana, Marliéria, Naque, Periquito, Pingo D'Água, Raul Soares, Rio Casca, Rio Doce, Resplendor, Santa Cruz do Escalvado, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São José do Goiabal, São Pedro dos Ferros, Sem Peixe, Sobralia, Timóteo e Tumiritinga (MOTA, 2015).

paralisou atividades econômicas, de geração de energia e industriais. A chegada da lama na foz do rio gerou protestos no vilarejo de Regência, na cidade de Linhares (ES). Houve prejuízo a pescadores (pelo menos 1.249 pescadores estavam cadastrados nas áreas afetadas pela lama em Minas Gerais e no Espírito Santo), ribeirinhos, agricultores e populações tradicionais, na zona rural. Atividades ligadas ao turismo no rio Doce também foram fortemente impactadas gerando imensos prejuízos para um setor intensivo na geração de postos de trabalho, conforme matéria publicada por Coissi e Braga (COISSI; BRAGA, 2015):

[...] a previsão é que a enxurrada de lama deverá atingir uma área de 9 km de mar ao longo do litoral do Espírito Santo, de acordo com um modelo matemático elaborado por pesquisadores da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). E, embora os impactos no oceano devam ser menos drásticos do que no vale do rio Doce, eles poderão ser duradouros e afetar, por muitos anos, a presença de algas, moluscos, crustáceos e peixes.

A restrita delimitação das áreas de influência estipuladas pelo EIA para a barragem do Fundão demonstra que os analistas que elaboraram o estudo não consideraram como possibilidade o rompimento da barragem ou o extravasamento do rejeito em grande quantidade. O único impacto ambiental previsto sobre a sociedade, na fase de operação do empreendimento, foi o aumento da geração de empregos e na renda regional, considerado positivo (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005). O EIA de alteamento da barragem do Fundão e da unificação com Germano repetem os mesmos erros: restringe as áreas de influência direta aos mesmos recortes propostos em 2005; aponta os impactos sobre a sociedade nas fases de operação e fechamento como desprezíveis; e não considera a possibilidade do rompimento e os impactos decorrentes disso em nenhuma fase do empreendimento (SETE, 2013).

Os problemas técnico-políticos se refletem ainda na análise preliminar de risco presente no EIA da construção da barragem do Fundão. O estudo classifica a possibilidade de ocorrência de eventos catastróficos decorrentes do rompimento da barragem do Fundão, com efeito dominó sobre as outras barragens, no grau mais baixo de gradação de risco, sendo essa possibilidade considerada “improvável” (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005: p. 214). Todavia, o registro de vários casos de rompimento de barragens em Minas Gerais, no Brasil e no mundo, antes da elaboração do estudo, contradiz tal análise e a projeção da consultora (BOWKER; CHAMBERS, 2015; FARIA, 2015; IBAMA, 2009; OLIVEIRA, 2015; SOUZA, 2008). Enquanto que no EIA de Alteamento e Unificação do Fundão e Germano nenhum tipo de análise de risco foi apresentada, o que demonstra que a consultora Sete Soluções e Tecnologia Ambiental desconsiderou o risco de rompimento da mega barragem proposta pelo projeto. Mesmo com essa grave ausência, a licença prévia foi concedida em Junho de 2015.

Até 2005, ano de elaboração do EIA-RIMA, já se registravam pelo menos dois grandes rompimentos graves com barragens de mineração em Minas Gerais. Em Itabirito, em 1986, o rompimento da barragem do Grupo Itaminas causou a morte de sete pessoas; e em Nova Lima, em 2001, o rompimento da barragem da Mineração Rio Verde matou cinco pessoas. Após 2005, outras cinco ocorrências se deram em Minas Gerais: duas em Mirai nas barragens da Mineradora Rio Pomba Cataguases, em 2006 e 2007, que inundou as cidades de Mirai e Muriaé, desalojando mais de 4.000 pessoas; uma em Congonhas, na Mina Casa de Pedra, operada pela Companhia Siderúrgica Nacional, que desalojou 40 famílias; outra em uma mina de ouro em Itabira, em 2008; e em 2014, na barragem da Herculano Mineração, em Itabirito, matando 3 pessoas e ferindo uma (ver Tabela 1).

Em nível mundial, Bowker e Chambers (2015) demonstraram que o número de rompimentos com barragens na década de 1990 superou os 30 casos e nos anos 2000 passou de 20, tendo sido estes em sua maioria eventos com consequências graves ou muito graves (Gráfico 1). Estes inúmeros eventos comprovam que a ocorrência de rompimento de barragem de rejeito não pode ser considerada caso tão fortuito e improvável, como o estudo de impacto ambiental referente a Fundão classificou.

A própria avaliação preliminar de risco da barragem do Fundão contida no EIA é bastante simplista, fundamentada apenas em análises qualitativas e vagas. Além disso, não continha modelagens matemáticas para projeção de um possível acidente, demonstrando o alcance espacial máximo dos danos, o contingente populacional atingido e também o tempo de recuperação dos ecossistemas afetados em caso de rompimento. No estudo de risco, não há qualquer precisão sobre as áreas, o número de indivíduos em risco e os ecossistemas ameaçados pelo empreendimento. Os efeitos de um evento catastrófico foram mal dimensionados, pois se restringiram a três impactos: carregamento de sólidos e lama no curso d'água; danos às instalações; e ferimento e morte da população a jusante (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005). O estudo, porém, indica a necessidade de maiores aprofundamentos analíticos, inclusive sobre um evento catastrófico sobre a comunidade de Bento Rodrigues.

Ainda que resulte em um risco moderado por ser improvável, identificou-se um evento cujas consequências seriam catastróficas, que corresponde ao rompimento da barragem com efeito dominó sobre a barragem de Santarém. Para este evento, é recomendável o desenvolvimento de um estudo quantitativo, com modelagem do evento e identificação mais precisa de suas consequências, em especial sobre a comunidade de Bento Rodrigues. (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005 p. 217)

Se por um lado, já se projetava a possibilidade de morte e ferimento a jusante (mesmo sem especificar os grupos ameaçados), por outro, nada consta sobre perdas de biodiversidade, econômicas, culturais (inclusive histórico-arqueológicas); fechamento de rotas de circulação/mobilidade das cidades e comunidades (destruição de vias e pontos de acesso); interrupção no abastecimento de água das cidades, povoados, comunidades, famílias e propriedades rurais; rupturas nos modos de vida, de sustento e subsistência (pesca, agricultura e pecuária, especialmente); ou ainda desdobramentos psicológicos dos impactos sobre os grupos atingidos.

Não houve, portanto, uma análise que considerasse o pior cenário possível de impacto da barragem do Fundão. Que contemplasse o rompimento, o extravasamento e escoamento do rejeito até a foz do rio Doce e a paralisação da operação da Samarco, resultando nos graves impactos sociais, econômicos, culturais e ambientais, coletivos e individuais, que estamos assistindo tanto nas áreas rurais como nas áreas urbanas. Inclusive, a existência de outras barragens similares e de outras ocorrências de rompimentos já oferecia na época do EIA o arcabouço empírico necessário para projetar uma possível tragédia, mesmo que não na magnitude como ocorreu, mas de maneira mais abrangente do que fizeram.

Os “acidentes” de trabalho, como o que resultou na morte dos trabalhadores a serviço da Samarco em Mariana, tampouco foram considerados como risco possível proveniente do rompimento da barragem. Tendo em vista os inúmeros argumentos postos, do ponto de vista analítico, o grau da avaliação de risco de rompimento da barragem do Fundão foi subestimada, sendo aquele visto como “Moderado” para as fases de operação e desativação pelos analistas da Consultora (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005: p. 214-215).

Deve-se salientar que a análise de risco desconsidera a possibilidade de rompimento da barragem por conta de algum tipo de abalo

sísmico, como vem se aventando na mídia e por técnicos especialistas. Em termos mundiais, os abalos sísmicos representam menos de 16% das causas técnicas de rompimento de barragem no mundo (MORALES, 2016). As causas destacadas pelo documento como possíveis indutoras de ruptura da barragem restringem-se a: falha estrutural; manutenção inadequada; excesso de material assoreado; baixa capacidade de retenção; e chuvas excepcionais (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2005, p. 214).

Sem as reais proporções humanas, sociais, econômicas, culturais, físicas e biológicas de quais seriam os efeitos de um rompimento e vazamento catastrófico da barragem do Fundão, inclusive com efeitos sobre Santarém e Germano como ocorreu, a própria análise de viabilidade e aceitabilidade do empreendimento promovida pela empresa e ratificada pelos órgãos públicos (FEAM e COPAM, especificamente) fica em suspeição.

Em paralelo, há que se questionar a eficiência de qualquer Plano de Emergência e Programa de Mitigação que não tenha sustentação em informações pretéritas e precisas da magnitude e abrangência socioespacial de uma grande catástrofe para embasá-lo, bem como sobre os grupos sociais em risco. Nos próprios programas ambientais propostos no EIA-RIMA de 2005, somente o Programa de Comunicação Social fazia referência ao risco sobre os moradores de Bento Rodrigues. Nenhum outro grupo foi citado como eventual atingido, não havendo, portanto, qualquer preparação prevista para uma resposta rápida aos desdobramentos do rompimento do Fundão. Não se sabia o estrago que o rompimento da barragem faria, nem até onde ele iria e quem atingiria.

As deficiências, as desinformações e os descumprimentos ambientais, presentes nas diversas fases dos licenciamentos (prévia, instalação e operação), são contornados por meio do subterfúgio das condicionantes, que acabam por flexibilizar esse processo. Essas

medidas definidas pelos órgãos ou conselhos ambientais objetivam demandar do empreendedor melhorias e aprofundamentos de estudos e o cumprimento de ações planejadas ou que visam a melhoria ambiental dos projetos em curso. Por outro lado, o uso de condicionantes permite dar celeridade ao processo de licenciamento, pois concede-se prontamente a licença e determina-se um novo prazo para o cumprimento das exigências estabelecidas, novas ou reincidentes. Em muitos casos, as respostas às condicionantes apenas cumprem mais uma etapa burocrática, sem apresentar a seriedade e a profundidade técnica necessária.

No caso do licenciamento da barragem do Fundão, cinco anos após o início das operações, em 2013, na reavaliação da licença de operação exigia-se, no prazo de seis meses: “Apresentar plano de contingência em caso de riscos ou acidentes, especialmente em relação à comunidade de Bento Rodrigues, distrito do município de Mariana, nos termos da Deliberação Normativa COPAM no 62/2002”; “o monitoramento geotécnico e estrutural periódico dos diques e da barragem”; e a “realização de análise de ruptura”. Essas exigências foram impostas pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais em Outubro de 2013, sendo que a última deveria ter sido entregue em Julho de 2007 (MPE-MG, 2013). Mesmo com essas obrigações, o Colegiado de Rio das Velhas, do Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais, concedeu a licença por unanimidade. Essas condicionantes foram respondidas pela Samarco posteriormente. Contudo, ainda deixaram dúvidas quanto ao conteúdo no que se refere à eficiência e à qualidade do plano de contingência e dos resultados da análise de ruptura, sobretudo quando analisados à luz do rompimento da barragem e das ações emergenciais realizadas pela empresa.

3.4 TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS A BARRAGENS: INCENTIVOS A UMA NOVA MATRIZ DE DISPOSIÇÃO E DE RECUPERAÇÃO

A configuração da estrutura dos mercados de minérios no Brasil e no mundo desde o início dos anos 2000 proporcionou um conjunto de ‘incentivos’ favoráveis a uma transformação desta matriz, colocando entraves à expansão da disposição de rejeitos de minério em barragens.

Primeiramente, incentivos fisiográficos relacionados à depleção quantitativa e qualitativa de reservas minerais têm tido um papel relevante na indução ao desenvolvimento e à implementação de novas tecnologias de beneficiamento e de recuperação minerais. No caso do minério de ferro, a redução nos teores medidos das reservas (ABREU, 2012, p. 13-14) tem sido acompanhada pela retração da disponibilidade de minério granulado (*lump ore*) para carregamento direto em alto-forno (NERY, 2012) – características que têm determinado, ainda, a ampliação da geração de estéril e rejeito.

Em segundo lugar, a expansão da demanda e o *boom* dos preços das *commodities* minerais (ABREU, 2012, p. 11; GONÇALVES *et al.*, 2013, p. 3), na primeira década do século XXI, induziram o aproveitamento de reservas caracterizadas por teores contidos cada vez mais baixos, convertendo depósitos minerais considerados inviáveis previamente em projetos rentáveis.

De outro lado, esse cenário promoveu desincentivos seletivos e entraves à expansão da disposição de rejeitos em barragens, considerando características similares de minério contido nessas estruturas e nos depósitos em fase de início da exploração. Nesse contexto, os elevados custos fixos envolvidos na implantação de barragens, como indicam estimativas de cerca de 10% das despesas totais de capital na Vale (FRANCA, 2009); os custos de manutenção igualmente altos e de longo prazo (ABREU, 2012, p. 16); a demanda por vastas áreas de disposição, crescentemente necessárias para a deposição de

estéril; além de ausência de retorno financeiro (ABREU, 2012, p. 15-16), ampliaram progressivamente a busca por soluções tecnológicas orientadas ao aproveitamento de minérios pobres e, especialmente, à recuperação de rejeitos de mineração.

Do mesmo modo, condicionamentos ambientais relacionados ao aproveitamento da água contida em barragens e à redução da demanda por água nova (PIMENTA, 2015, p. 18), particularmente crítica em cenários de escassez hídrica (ALVES, 2015, p. 22; p. DAVIES; RICE, 2001, p. 3-4), vêm se somando a restrições regulatórias quanto ao licenciamento de novas barragens, assim como ao alteamento das barragens já existentes, na perspectiva das empresas mineradoras (FRANCA, 2009).

A reconfiguração da Indústria de Extração Mineral no Brasil nos anos 2000 estabeleceu algumas das condições para a continuidade de sua própria expansão, induzindo o exame e o teste de soluções tecnológicas alternativas às barragens de rejeitos.

Assim, as empresas mineradoras passaram a se engajar na formulação e implementação de opções organizacionais e tecnológicas alternativas. As soluções apresentadas vão desde processos com baixo potencial de alteração da matriz de disposição, como o “sequenciamento de lavra visando permitir o uso de cavas exauridas” (FRANCA, 2009), como é o caso da deposição de rejeitos por parte da Samarco na antiga cava do Germano; passam pela introdução de tecnologias de aproveitamento no processo, isto é, de recuperação, em especial, de minério de baixo teor contido – como é o caso do aproveitamento de itabiritos pobres em Itabira (SANTOS; MILANEZ, 2015); mas alcançam a recuperação de rejeitos de barragens (ABREU, 2012), ampliando consideravelmente seus índices de aproveitamento.

Dada a expressiva quantidade de barragens espalhadas pelo país e, em especial, sua concentração em Minas Gerais, é fundamental considerar a opção pela recuperação de rejeitos de barragem, que

apresenta potencial significativo de redução dos níveis de risco socioambiental e à vida das populações no entorno dessas estruturas.

No caso da Vale, uma das controladoras da Samarco, o desenvolvimento de processos de recuperação de rejeitos de barragem assumia já em 2009 a feição de um “Projeto Barragem Zero”, baseando-se em tecnologias de filtragem e espessamento de lamas em pasta, assim como de recuperação adicional de rejeitos e aglomeração para sua disposição sólida (FRANCA, 2009).

A empresa anunciou, assim, um conjunto de projetos de recuperação de finos e ultrafinos de barragem, a ser implementado em oito barragens de rejeitos no estado de Minas Gerais: duas em Nova Lima, uma no Complexo Vargem Grande e outra em Mutuca; três em Congonhas e Ouro Preto, na mina de Fábrica; uma em Brumadinho, Córrego do Feijão; uma em Itabirito, na mina do Pico; e a última em Mariana, no Complexo de Alegria, operado pela Samarco (CARVALHO, 2011).

Esses projetos tomados em conjunto processariam 80 Mt de rejeitos de minério de ferro, gerando até 31 Mt por ano de *pellet feed*, consumindo investimentos de US\$ 2,4 bilhões e uma receita total estimada de US\$ 4,5 bilhões entre 2013 e 2018 (BRITO, 2011; CARVALHO, 2011; NERY, 2012). A Vale planejava a expansão progressiva da recuperação de rejeitos, com a geração de 1 Mt em 2013, 5,5 Mt em 2014, atingindo o patamar de 6,5 Mt por ano a partir de 2015 (CARVALHO, 2011).

As soluções de recuperação mineral de barragens sem lâmina d’água e de finos e ultrafinos contidos em água da Vale foram apresentadas como tecnologias para “lavar minério duas vezes” (ABREU, 2012, p. 16), buscando “desmistificar o conceito de que só é possível lavar minério uma única vez” (NERY, 2012).

Apesar do uso interessado destas alternativas por parte de corporações mineradoras como a Vale – assim como suas organizações

representativas e os veículos de imprensa –, a recuperação de rejeitos de barragem possui o potencial de questionar a eficiência operacional da mineração, considerando a relativa simplicidade e baixo custo dos processos envolvidos, assim como a reduzida geração de resíduos, implicando modificações pouco significativas nas subetapas de concentração mineral.

De modo geral, a alteração do cenário macroeconômico da indústria de extração mineral mundial, com a reversão drástica da demanda por minérios (em especial, o minério de ferro) e, consequentemente, dos preços e dos indicadores positivos relacionados à receita operacional e aos resultados financeiros das corporações mineradoras induziu a revisão e cancelamento de planos de investimento. O cenário pós-*boom* provocou impactos negativos ainda mais expressivos no dispêndio em torno de pesquisa e desenvolvimento (P&D), afetando decisões de investimento em tecnologias alternativas à disposição em barragens.

Não obstante, as principais inovações tecnológicas adotadas nos projetos da Vale – assim como em outros projetos anunciados – consistiam meramente na adaptação e difusão de processos de concentração magnética de alta intensidade e capacidade (CARVALHO, 2011; GONÇALVES *et al.*, 2013) já utilizados em usinas de beneficiamento no Brasil, passando a ser adotados na recuperação dos rejeitos de barragem.

Desta forma, a inovação assume caráter incremental, de modo que a concentração magnética constitui uma solução tecnológica já dominada, sendo amplamente utilizada na China (SOUZA; CALIXTO; LIMA, 2009, p. 222). Desse modo, equipamentos de concentração magnética (*wet high intensity magnetic separators*, WHIMS) vêm fundamentalmente ampliando sua escala operacional, com foco “na recuperação de barragens de rejeitos de minério de ferro de baixo teor, considerando o seu impacto positivo no meio

ambiente e em função de tal tecnologia permitir a sua viabilização comercial” (RIBEIRO; RIBEIRO, 2013, p. 529).

Segundo o então Diretor de Planejamento e Desenvolvimento de Ferrosos da Vale, Lúcio Cavalli, “antes, as plantas de concentração para beneficiar o rejeito eram de pequeno porte, usavam muita energia e a qualidade ainda era baixa. Isso mudou” (CARVALHO, 2011). Essa expansão da escala operacional da concentração via separação magnética teria proporcionado, “além de ganhos econômicos e de produtividade, [...] benefícios ambientais”. Segundo Cavalli, a Vale poderia então, “evitar a construção de outras barragens”, transformando passivo ambiental em ativo econômico (CARVALHO, 2011).

Sua adoção está pouco sujeita a restrições adicionais, como custos cambiais, por exemplo. O GHX-1400, considerado o maior separador magnético do mundo (1.400 toneladas por hora (tph) de alimentação de finos de minério), é produzido pela brasileira Gaustec Indústria e Manutenção em Eletromagnético Ltda., sediada em Nova Lima (MG) (RIBEIRO; RIBEIRO, 2013, p. 529).

Soluções tecnológicas combinadas relativas à “evolução do processo de flotação na Vale” (PIRETE; MENDES; MAZON; MILONAS; SILVA, 2014, p. 5) também teriam desempenhado papel importante na reconfiguração do planejamento da matriz de disposição de rejeitos da empresa, de modo que:

Os projetos, até meados do ano de 2000, eram concebidos tendo como referência as práticas industriais que consideravam aproximadamente 25% no teor de ferro no rejeito de flotação. Entre 2000 e 2008, o foco estava na otimização das operações existentes contemplando estudos de dosagem de reagentes que foram realizados em escala de laboratório e piloto, validados industrialmente com obtenção de 12% a 15% no teor de ferro no rejeito de flotação. Esse conhecimento (PENA E MARQUES, 2011) foi então incorporado aos futuros projetos que então passaram a ter como meta

rejeitos de 12% de ferro. A partir de 2009 iniciaram estudos de desenvolvimento de nova rota de processo conjugando duas operações unitárias distintas para reduzir ainda mais o teor de ferro: flotação e concentração magnética (PIRETE *et al.*, 2014, p. 5).

A introdução de inovações tecnológicas nos processos de flotação e concentração magnética permitiria, assim, maior escopo decisório às empresas mineradoras no que diz respeito às formas de disposição de rejeitos com teores contidos cada vez mais baixos. Em especial, a diversificação de tais formas de disposição alternativas possui o potencial de reduzir os níveis de risco envolvidos na deposição em barragens de rejeitos (PIMENTA, 2015, p. 19).

Apesar das vantagens econômicas – ainda que reduzidas no cenário pós-*boom* – e, principalmente, dos imperativos socioambientais vinculados à disposição alternativa de rejeitos de mineração, corporações mineradoras, em geral, e a Vale, em particular, desaceleraram ou mesmo paralisaram a implementação de soluções técnicas orientadas à redução do número e escala das barragens em operação no Brasil.

3.5 AS ALTERNATIVAS DE DISPOSIÇÃO E A NECESSIDADE DE INDUÇÃO PÚBLICA À SUA ADOÇÃO

A adoção e difusão de opções tecnológicas mais eficientes quanto à recuperação de rejeitos implicaria na adesão a formas de disposição caracterizadas por níveis de risco menos pronunciados. Nesse sentido, é crucial formular e implementar dispositivos de indução e restrição de comportamentos corporativos cuja viabilidade e eficiência econômicas se assentam na externalização de custos socioambientais, reorientando seletivamente as formas de disposição de rejeitos de mineração no sentido de maior densidade e menor conteúdo líquido.

Muitas das opções de disposição alternativas disponíveis apresentam problemas operacionais importantes, ainda que menos pronunciados, em relação àqueles provocados por barragens de

rejeitos. Nesse sentido, o “uso de produtos químicos para apressar a sedimentação” de rejeito está sujeito a limitações de escala e tempo, envolvendo custos elevados (ALVES, 2015, p. 23).

Por sua vez, o empilhamento por secagem, através do adensamento do rejeito por espessadores e evaporação (PIMENTA, 2015, p. 17) envolve problemas significativos relacionados à erosão e à dispersão de poeira. Esse processo envolve pré-adensamento ou *pasting* do rejeito argiloso previamente à disposição também em barragem, mas com redução significativa da quantidade de água contida. Nesse sentido, o empilhamento a seco proporciona “maior estabilidade da estrutura, facilita a recuperação ambiental e reduz o perigo de acidentes com deslizamentos” (SANTOS *et al.*, 2010, p. 6).

De fato, o debate público sobre riscos relacionados à disposição inadequada de rejeitos de mineração deve se centrar nos “métodos de disposição que tiram o máximo possível de água do rejeito, reduzindo o risco de ruptura [de estruturas geotécnicas de contenção], porque o grande fator desestabilizador de uma barragem é a água” (PIMENTA, 2015, p. 16). Segundo Paulo Abrão, Diretor da Geoconsultoria, “barragem de rejeitos não foi feita para acumular água”, considerando os riscos relacionados à aceleração e alongamento do deslocamento na presença de água (ALVES, 2015, p. 22).

Por isso, a técnica de empilhamento drenado, isto é, de disposição de rejeitos de granulometria grossa em barragem permeável é adotada também no Complexo de Alegria. “O principal proprietário que adota esse tipo de tecnologia é a Samarco, na mina do Germano, em Mariana (MG). Lá eles têm três depósitos de rejeito adotando empilhamento drenado” (PIMENTA, 2015, p. 16).

De modo geral, este método deposita “rejeitos com baixo teor de umidade”, incorrendo em riscos reduzidos de ruptura e baixo potencial destrutivo a jusante, assim como apresenta maior densidade e relação entre área e quantidade de rejeito seco mais favorável,

implicando em custos de disposição mais baixos (PIMENTA, 2015, p. 17).

Finalmente, métodos de filtragem de rejeitos – tais como “sistemas de filtragem de geotêxtil”, atualmente em teste (ALVES, 2015, p. 23) – induzem a solidificação do rejeito. Nesse estado, o rejeito mineral é “encaminhado para os depósitos, onde é espalhado com trator e compactado, como aterro. Fica, por exemplo, como se fosse uma pilha de estéril” (PIMENTA, 2015, p. 17).

Tecnologias de filtragem por pressão e vácuo de larga escala dão origem, assim, a pilhas estáveis de rejeitos (*drystack*) em comparação a processos de *pasting* ou barragens. O empilhamento *drystack* derivado da filtragem possui “atratividade do ponto de vista regulatório, requer área menor para armazenamento de rejeitos [...], é mais facilmente recuperável, possui suscetibilidade à integridade estrutural de longo prazo muito menor, assim como impacto ambiental potencial” (DAVIES; RICE, 2001, p. 1).

No entanto, a despeito da clareza em torno das melhores opções tecnológicas para a disposição de rejeitos de mineração, sua implementação depende, no limite, “da motivação para considerar alternativas às formas convencionais de represamento de rejeitos suspensos. Esta motivação poderia incluir um processo regulatório mais favorável ou oportuno” (DAVIES; RICE, 2001, p. 3). Entretanto, o debate não pode se restringir meramente às formas de disposição, uma vez que métodos de deposição considerados seguros estão sujeitos à operação inadequada, provocando resultados catastróficos.

Em sentido prático, é dever do Estado formular uma política pública democrática e transparente para o setor mineral, incorporando orientação ambiental e socialmente referenciada para a adoção e difusão das melhores soluções tecnológicas de recuperação e disposição de rejeitos.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. F. **Recuperação de Finos de Barragens no Complexo Paraopeba I.** (Graduação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- ALVES, F. Uma barragem nunca é segura. Ela apenas está segura. **Brasil Mineral**, p. 20-23, 2015.
- ANA. **Relatório de Segurança de Barragens 2014.** Brasília: Agência Nacional de Águas, 2015.
- _____. **Relatório de Segurança de Barragens 2015.** Brasília: Agência Nacional de Águas, 2016.
- ÁVILA, J. **Acidentes em Barragens de Rejeitos no Brasil.** 2016
Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/871.pdf>
- AZAM, S; LI, Q. **Tailings Dam Failures: A Review of the Last One Hundred Years.** Geotechnical News, December, p. 50-53, 2010.
- BOWKER, L. N. **Samarco Dam Failure Largest By Far In Recorded History,** 2015. Disponível em: <https://lindsaynewlandbowker.wordpress.com/2015/12/12/samarco-dam-failure-largest-by-far-in-recorded-history/>
- BOWKER, L. N.; CHAMBERS, D. M. **The Risk, Public Liability, & Economics of Tailings Storage Facility Failures.** Research Paper. Stonington, ME, 2015. Disponível em: https://www.earthworksaction.org/files/pubs-others/BowkerChambers-RiskPublicLiability_EconomicsOfTailingsStorageFacility%20Failures-23Jul15.pdf
- BRANDT MEIO AMBIENTE. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Barragem de Rejeito do Fundão.** Nova Lima. 2005. 289p.
- _____. Brandt Meio Ambiente. Acessado em: 04/12/2015, 2015.
Disponível em: <http://brandt.com.br/empresa>

- BRASIL. **Lei nº 12.334**, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. (21/09/2010 ed.). Brasília, DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, 2010.
- BRITO, A. Minério em alta faz Vale investir em recuperar toneladas de rejeito. **Folha de São Paulo**. (23/08/2011), 2011. Acessado em: 30/11/2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2308201130.htm>
- CARVALHO, P. Rejeito vira negócio. **Estado de Minas**. (20/08/2011), 2011. Acessado em: 30/11/2015. Disponível em: http://impresso.em.com.br/app/noticia/cadernos/economia/2011/08/20/intern.a_economia,3507/rejeito-vira-negocio.shtml
- CHAMBERS, D. M.; BOWKER, L. N. **Tailings Dam Failures 1915 - 2014. 2015**. Disponível em: <http://www.csp2.org/tailings-dam-failures-1915-2014>.
- CNDTM. **7 eixos da sociedade civil para o novo Código da Mineração**. CNDTM. Comitê Nacional em Defesa dos Territórios frente à Mineração. Brasília, 2013.
- COISSI, J.; BRAGA, F. Lama de Mariana chega ao litoral do ES com protesto de moradores. **Folha de São Paulo**. (21/11/2015), 2015. Acessado em: 21/11/2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/11/1709414-lama-de-mariana-chega-ao-mar-do-es-com-protesto-de-moradores.shtml>
- COMISSÃO EXTERNA SOBRE O ROMPIMENTO DE BARRAGENS. Projeto de **Lei. Altera a Lei nº 12.334, de 2010**,

que dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens, 2015.

DAVIES, M.; MARTIN, T. Mining Market Cycles and Tailings Dam Incidents. *In: 13th International Conference on Tailings and Mine Waste*, Banff, AB, 2009. Disponível em: <http://www.infomine.com/publications/docs/Davies2009.pdf>

DAVIES, M.; MARTIN, T.; LIGHTHALL, P. Mine Tailings Dams: When Things Go Wrong. **AGRA Earth & Environmental Limited**, Burnaby, BC., 2002. Disponível em: <http://www.infomine.com/library/publications/docs/Davies2002d.pdf>

DAVIES, M. P.; RICE, S.. An alternative to conventional tailings management: “dry stack” filtered tailings. *In: AMEC Earth and Environmental*, Vancouver, 2001.

DNPM. **Dados sobre as Barragens de Mineração**. Brasília: DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral, 2015.

ETTERN; FASE. **Projeto Avaliação de Equidade Ambiental como instrumento de democratização dos procedimentos de avaliação de impacto de projetos de desenvolvimento**. Relatório Síntese. Rio de Janeiro, 2011. 176p.

FRANCA, P. Projetos de Disposição de Rejeitos na Vale: diversidade de soluções, riscos e desafios. *In: 13º Congresso Brasileiro de Mineração*, Belo Horizonte, 2009.

FARIA, M. Barragens de rejeito já causaram diversas tragédias em Minas Gerais; relembre. **Estado de Minas**. (05/11/2015), 2015. Acessado em: 10/11/2015. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/05/interna_gerais,705019/barragens-de-rejeito-ja-causaram-diversas-tragedias-em-minas-gerais-r.shtml

FEAM. **Parecer Técnico DIMIM n. 062/2006. Samarco Mineração S.A. Mina de Alegria e Germano**, 2006 Disponível em:

<http://www.siam.mg.gov.br/siam/ai/2005/0001519840532005/1957642006.pdf>.

_____. **Lista de Barragens 2012.** In: lista_das_barragens_2012.xls (Ed.), 2012.

_____. **Lista de Barragens 2013.** In: lista de barragens -2013 (Ed.), 2013,

_____. **Inventário de Barragem do Estado de Minas Gerais. Ano 2014.** Belo Horizonte: FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2014a.

_____. **Lista de Barragens 2014.** In lista de barragens_2014_publicacao.xls (Ed.). 2014b.

_____. **Lista de Barragens 2015.** In lista de barragens_2015_publicacao.xls (Ed.). 2015.

_____. Sistema Estadual do Meio Ambiente. Acessado em novembro, 2015. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>

FOLHA DE SÃO PAULO. **Vale adulterou dados sobre lama em barragem após tragédia, diz PF.** Folha de São Paulo, 2016a. Acessado em: 31/05/2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/05/1776525-vale-adulterou-dados-sobre-lama-em-barragem-apos-tragedia-diz-pf.shtml>

_____. **Qualquer engenheiro faria cálculos que fiz em Mariana (MG), diz indiciado.** Folha de São Paulo, (17/03/2016), 2016b. Acessado em: 20/03/2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/03/1751384-qualquer-engenheiro-faria-calculos-que-fiz-em-mariana-mg-diz-indiciado.shtml>

_____. **Governo de Minas sabia de obra em Barragem da Samarco que ruiu.** Folha de São Paulo, (14/07/2016), 2016c. Acessado em: 27/07/2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/07/1795419-governo-de-minas-sabia-de-obra-em-barragem-da-samarco-que-ruiu.shtml>

- FRANCA, P. Projetos de Disposição de Rejeitos na Vale: diversidade de soluções, riscos e desafios. In: **13º Congresso Brasileiro de Mineração**, Belo Horizonte, 2009.
- G1. **Barragem se rompe, e enxurrada de lama destrói distrito de Mariana**. G1. (05/11/2015), 2015a. Acessado em: 05/12/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2015/11/barragem-de-rejeitos-se-rompe-em-distrito-de-mariana.html>
- _____. **Rompimento de barragem da Samarco, em Mariana, completa um mês**. G1. (05/12/2015), 2015b. Acessado em: 07/12/2015. Disponível em: <http://especiais.g1.globo.com/minas-gerais/2015/desastre-ambiental-em-mariana/1-mes-em-numeros/>
- GONÇALVES, C.; LIMA, N.; TORQUATO, N.; SILVA, S.; COSTA, J.; FERREIRA, R.; SILVA, R. Rota de processo otimizada para concentração de itabiritos pobres do Quadrilátero Ferrífero. In: **15º Prêmio de Excelência da Indústria Minerometalúrgica Brasileira**, Belo Horizonte, 2013. <http://www.minerios.com.br/Conteudo/Arquivos/Pdf/Processo%20-%20Vale.pdf>
- HUDSON-EDWARDS, K. A.; HEATHER E. JAMIESON, H. E; LOTTERMOSER, B. Mine Wastes: Past, Present, Future. **Elements**, 7, p. 375-380, 2011.
- IBAMA. **Relatório Acidentes Ambientais 2008**. Brasília: IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2009.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015.
- MORALES, J. Principios voluntarios y autogestión corporativa en el marco del extractivismo: una revisión al tema ambiental. **Apresentação no III Seminário Internacional Direitos Humanos e Empresas**, Rio de Janeiro, 2016.

- MOTA, T. Rompimento de barragem deixa 35 cidades mineiras em situação de emergência. **R7** (27/11/2015), 2015. Acessado em: 07/12/2015. Disponível em: <http://noticias.r7.com/minas-gerais/rompimento-de-barragem-deixa-35-cidades-mineiras-em-situacao-de-emergencia-27112015>
- MPE-MG. **Parecer do Ministério Público do Estado de Minas Gerais à Unidade Regional Colegiada Rio das Velhas do Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais – COPAM/MG**. Empreendimento: Samarco Mineração SA – Barragem Fundão, Processo nº 00015/1984/095/2013 Revalidação de Licença de Operação, 2013.
- NERY, C. Minério mais escasso dá impulso a novas técnicas. **Valor Econômico**. (09/04/2012), 2012. Acessado em: 30/11/2015. Disponível em: <http://www.valor.com.br/especiais/2605804/minerio-mais-escasso-da-impulso-novas-tecnicas>
- OLIVEIRA, N. Minas já sofreu com outros rompimentos de barragens. **O Tempo**. (05/11/2015), 2015. Acessado em: 10/11/2015. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/minas-j%C3%A1-sofreu-com-outros-rompimentos-de-barragens-1.1159501>
- PIMENTA, J. Os conselhos de um especialista para evitar riscos de acidentes/Entrevistador: F. Alves. **Brasil Mineral** (Vol 352), Signus Ed., São Paulo, 2015.
- PIRETE, W.; MENDES, M. B.; MAZON, A.; MILONAS, J. G.; SILVA, J. P. Segregação Hidráulica nas Barragens de Rejeito de Flotação das Minas de Mariana da Vale. In: **XVII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica** (COBRAMSEG), Goiânia, 2014. Disponível em: <http://www.cobramseg2014.com.br/anais/2014/arquivos/2014.61.pdf>
- PREFEITURA DE MARIANA. **Estiagem afeta abastecimento de água**. Prefeitura de Mariana. (27/08/2014), 2014a. Acessado

- em: 12/11/2015. Disponível em: <http://prefeitura2014.pmmariana.com.br/noticia/1906/estiagem-afeta-abastecimento-de-agua>
- RIBEIRO, J. P.; RIBEIRO, C. H. T. New mega-sized wet high intensity magnetic separator: a cost-effective solution to reclaim iron ore fines from tailing dams. **Rem: Revista Escola de Minas**, 66 (4), p. 529-533, 2013..
- ROBERTSON, A. Mine Waste Management in the 21st Century Challenges & Solutions Beyond Incremental Changes. In: **Tailings and Mine Waste**, 2011 Vancouver, BC. Disponível em: <http://www.infomine.com/library/publications/docs/Robertson2011c.pdf>
- RODRIGUES, G. S. S. C. A análise interdisciplinar de processos de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais: conflitos entre velhos e novos paradigmas. **Sociedade & Natureza**, 22(2), p. 267-282, 2010.
- SANTOS, D. A. M. D.; CURTI, A.; SILVA, J. M. D. Técnicas para a disposição de rejeitos de minério de ferro. In: **VI Congresso Brasileiro de Mina a Céu Aberto** (CBMina), Belo Horizonte, 2010. Disponível em: http://www.cbmina.org.br/media/palestra_6/T54.pdf
- SANTOS, R. S. P. D.; MILANEZ, B.. Redes Globais de Produção (RGPs) e Conflito Socioambiental: a Vale S.A. e o Complexo Minerário de Itabira. In: **VII Simpósio Nacional de Geografia Agrária**, Goiânia, 2015.
- SANTOS, R. S. P. D.. Estados Unidos: risco ambiental, movimento anti-mineral e oposição institucionalizada. In: MALERBA, J (Ed.), **Diferentes formas de dizer não. Experiências internacionais de resistência, restrição e proibição ao extrativismo mineral**. Rio de Janeiro: FASE, 2014, p. 115-147.

- SEMAD. **Sistema Integrado de Informação Ambiental**. Acessado em: 29/11/2015, 2015 Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>
- SETE. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Unificação e Al-
teamento das Barragens de Rejeito de Germano e Fundão:
Complexo Minerador Germano-Alegria Mariana/MG**. Belo Horizonte: SETE Soluções e Tecnologia Ambiental, 2013.
- SOUZA, H. S.; CALIXTO, M. F.; LIMA, I. Produção de Pellet Feed a partir do Rejeito da Flotação Convencional da Usina de Conceição/Itabira utilizando Concentradores Magnéticos de Alta Intensidade. In: **XXIII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa**, Gramado, 2009.
- SOUZA, S. D.. Estrutura que liga vertedouro à represa da mina Casa de Pedra se rompeu, deixando moradores preocupados. **Alerta Paracatu**. (19/03/2008), 2008. Acessado em: 20/11/2015 Disponível em: <http://alertaparacatu.blogspot.com.br/2008/03/acidentes-acontecem.html>



CAPÍTULO 4. CONFLITOS AMBIENTAIS E PILHAGEM DOS TERRITÓRIOS NA BACIA DO RIO DOCE

*Ricardo Gonçalves
Raquel Giffoni Pinto
Luiz Jardim Wanderley*

4.1 INTRODUÇÃO

A Samarco possui diversos processos protocolados e em andamento junto ao Governo do Estado de Minas Gerais para fins de pesquisa mineral, licenças prévias, de instalação e operação direcionadas à exploração mineral e às infraestruturas necessárias ao funcionamento da mineração industrial. A profusão de solicitações parece acompanhar, todavia, a quantidade de autos de infração e multas. Segundo levantamento efetuado no Sistema Integrado de Informação Ambiental – SIAM (SEMAD, 2015), no Sistema de Informações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (IBAMA, 2015) e divulgações na mídia e pela empresa, a mineradora soma um total de 22 autos de infração em seu nome. Os crimes contra o meio ambiente foram de diferentes ordens e, em geral, estavam relacionados ao descaso com o cumprimento da legislação ambiental e à má gestão das operações do empreendimento, colocando em risco iminente a população vizinha e o meio ambiente.

Deste modo, os danos sociais e ambientais provocados pelo rompimento da barragem do Fundão não foram os primeiros da Samarco e devem ser compreendidos no contexto de um *modus operandi* empresarial que externaliza os custos operacionais para as populações

que vivem próximas ao empreendimento. Ou seja, provocar perdas sociais e ambientais a terceiros e à coletividade é constituinte do processo produtivo dos setores extrativos e industriais. Sobretudo, são atos concebidos estrategicamente como mecanismos de não se arcar privadamente com custos mais altos de manutenção, prevenção, qualificação do trabalho e qualidade dos materiais empregados e das obras executadas. Além disso, para manter seus ganhos e evitar prejuízos, as empresas se aproveitam da morosidade e benevolência da justiça e do Estado, utilizando de todas as artimanhas para não ressarcir e mitigar ao público as perdas causadas, de maneira justa. Assim ocorreu com os diversos crimes pretéritos provocados pela Samarco e igualmente se encaminha para resoluções decorrentes dos crimes sociais e ambientais sobre o rio Doce.

4.2 CRIMES AMBIENTAIS, SOCIALIZAÇÃO DOS CUSTOS EMPRESARIAIS

O primeiro auto de infração que consta no sistema do órgão estadual de Minas Gerais remonta ao ano de 1996 e se refere à extração mineral (sem mais informações disponíveis no SIAM), tendo acumulado até 2015, 18 autuações. Nestes 20 anos, quase que anualmente a mineradora foi notificada por alguma irregularidade pelo órgão ambiental estadual ou federal, com exceção de cinco destes anos. Junto ao IBAMA, órgão federal responsável pelo meio ambiente, a Samarco possui quatro notificações de infrações, todas entre o final de 2010 e meados de 2011. Duas por descumprimento de condicionantes, uma por suprimir vegetação irregularmente e outra por danificar vegetação de preservação permanente, esta última decorrente do vazamento de um dos minerodutos da empresa (IBAMA, 2015).

Os autos de infração demonstram que vazamentos e crimes ambientais de diferentes magnitudes, muitos deles considerados graves no âmbito da legislação brasileira, já eram cometidos de maneira

recorrente no passado, impactando as bacias que drenam a área de operação da mina e colocando as comunidades a jusante em situações de riscos socioambientais (SEMAD, 2015).

O rompimento da barragem do Fundão em novembro de 2015, portanto, não foi a primeira “falha” operacional envolvendo a Samarco. Em 2002, a mineradora foi autuada por assorear o córrego dos Macacos por conta da erosão das vias internas, irregularidade recorrente, para a qual já havia sido assinalada necessidade de correção pela FEAM. Em 2004, a empresa foi autuada por operar a barragem do Santarém e a transportadora de correia de longa distância sem a devida renovação de licença de operação, sendo multada em R\$ 7,4 mil, posteriormente reduzida para R\$ 3,7 mil. Em 2005, a empresa foi novamente autuada após a constatação de “águas com turbidez elevada nos extravasores das Barragens Santarém e Germano, sendo que nesta última foi verificado odor característico de amina e alta turbidez no Córrego Fundão e no ponto denominado Bueiro” (FEAM, 2006) e multada em R\$ 42,5 mil. Na mesma ocasião recebeu outra multa, no valor de R\$ 21,2 mil, por elevada emissão de particulados dentro do empreendimento. Em janeiro do mesmo ano, a empresa havia sido multada por vazamento na barragem do Germano, mas a multa nunca foi expedida e após cinco anos o crime prescreveu e o processo foi arquivado.

Em 2006, houve o vazamento de polpa de minério de um dos minerodutos da empresa. O material causou a poluição de uma área de 500 m², além de contaminar os rios Gualaxo do Norte e Carmo, no município de Barra Longa (MG). A Samarco teve que construir uma bacia de contenção e distribuir material de limpeza e água para seis famílias que foram impossibilitadas de usar a água do rio (BERTONI; AMÂNCIO, 2015). Por conta desse evento e por ser reincidente, a empresa foi multada em R\$ 32,9 mil (SEMAD, 2015). Em 2007, mais uma vez, a empresa foi multada em R\$ 20 mil

por não implementar as recomendações impostas pelo relatório de auditoria de segurança na estrutura da barragem de descarga - EB II - Mineroduto. Em 2008, 1890 m³ de polpa de minério vazaram do mineroduto em Anchieta (ES), contaminando um córrego. A Samarco chegou a ser multada em R\$ 1,6 milhão pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (BERTONI; AMÂNCIO, 2015).

Em 2010, houve um novo vazamento do mineroduto da Samarco, envolvendo cerca de 430 m³ de polpa de minério (SAMARCO MINERAÇÃO, 2011, p. 117). Este vazamento contaminou 18 km do rio São Sebastião, comprometendo o abastecimento de água de cerca de 30 mil pessoas e obrigando a Prefeitura de Espera Feliz (MG) a decretar situação de emergência (ALCOFORADO, 2010). Ainda existe um inquérito civil aberto no qual o Ministério Público busca ressarcimento por danos ambientais irrecuperáveis e danos morais coletivos, pois houve inclusive contaminação em área de preservação permanente (BERTONI; AMÂNCIO, 2015). Apesar de ter tido alcance limitado, esse episódio já demonstrava a dificuldade da empresa em agir e comunicar a população atingida em caso de emergência. Durante o evento, representantes da Prefeitura da Guaçuí (ES) reclamaram da complexidade em contatar a Samarco para obter informações (DE FATO ONLINE, 2010). Como consequência desse vazamento, a empresa foi multada em R\$ 40 mil pelo IBAMA, porém conseguiu reduzir a punição para R\$ 28 mil (SAMARCO MINERAÇÃO, 2011, p. 117). No mesmo ano, a mineradora foi advertida pela FEAM por não cumprir as condicionantes ambientais, não apresentando o monitoramento do ar e de ruído.

Em 2013, a Samarco foi autuada por captar água subterrânea para consumo humano sem a outorga exigida, tendo sido multada em R\$ 1,2 mil. Após defesa, a decisão ficou temporariamente revogada. Em 2014, a empresa instalou sem licença ou autorização sua linha de transmissão interna em área de reserva legal da própria e de terceiros.

Por isso, a FEAM aplicou uma multa de R\$ 20 mil. Em 2015, duas novas multas foram aplicadas pelo órgão ambiental de Minas Gerais, por aumento da turbidez de água acima do limite, devido a um erro operacional no tratamento da água da barragem de Santarém; e por assoreamento do córrego Canta Galo por deslizamento de talude. As multas ficaram em R\$ 20 mil e R\$ 50 mil respectivamente.

Percebe-se que as causas das inúmeras infrações cometidas são variadas e demonstram o descaso e a displicência da Samarco para com as questões de manutenção e segurança e para os danos ambientais. Tal *modus operandis* produz crimes recorrentes, que em sua raiz pretendem diminuir os custos de operação, socializando os passivos ambientais com toda a sociedade. Inclusive, a empresa aposta na pouca fiscalização e na precarização dos órgãos ambientais para que parte dessas ações ilegais não seja identificada e punida com multas, mesmo que de baixo valor. Uma estratégia recorrente da mineradora frente às notificações de irregularidade feita pelos órgãos ambientais é declarar-se inocente e recorrer jurídica e tecnicamente, em todos os processos. Assim, a empresa visa deslegitimar e invalidar a argumentação técnica dos funcionários do órgão ambiental, ou mesmo deslegitimar a atribuição do órgão em aplicar determinada multa. Em caso de insucesso, trata de reduzir o valor das multas aplicadas ou postergar ao máximo o processo ao ponto de prescrever o crime cometido, aproveitando-se assim da morosidade e da burocracia do judiciário e da administração pública brasileira.

Ressalta-se ainda que a fiscalização e o controle dos órgãos ambientais não sucedem com a frequência necessária para averiguar as constantes irregularidades cotidianas das mineradoras situadas no Brasil, e em Minas Gerais em particular, além do fato de que a maior parte dos dados de monitoramento levantados é proveniente da própria empresa e posteriormente apresentado aos órgãos ambientais para validação ou contestação. Mesmo assim, quando as multas

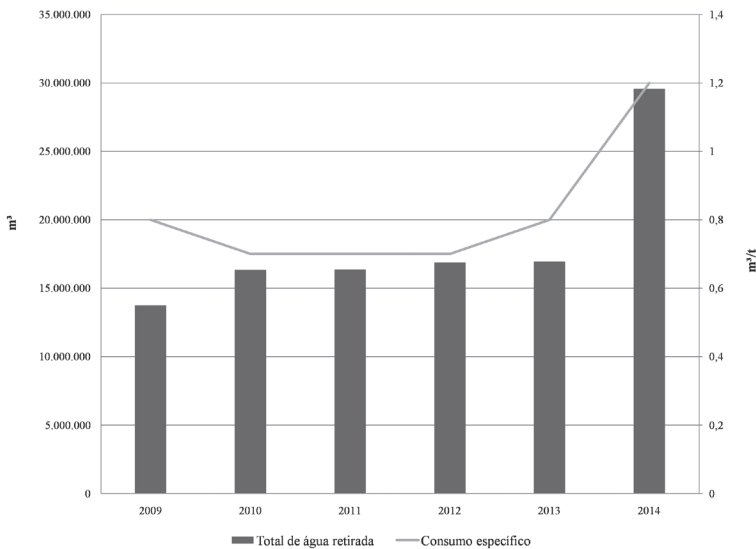
são efetivamente cobradas, os baixos valores estipulados tampouco comprometem os ganhos das mineradoras e de seus acionistas, estimulando as práticas operacionais irregulares e/ou ilícitas. Nenhum outro tipo de punição é aplicado além das multas, como por exemplo, a paralisação do empreendimento, a revogação da licença ambiental, a perda da concessão mineral ou mesmo a criminalização dos responsáveis pelas empresas, mesmo depois de repetidos crimes cometidos contra o meio ambiente. A impunidade faz com que tais casos permaneçam recorrentes e legitimem esse modo de operar.

Além de vazamentos nas operações dutoviárias, o impacto sobre os recursos hídricos e o consumo excessivo de água por parte da Samarco é outro elemento questionado pelas comunidades locais. Sabe-se que por questões geológicas a porção mais rica em minério de ferro está embaixo da cobertura rochosa denominada canga que alimenta, por sua porosidade, os aquíferos da região. A mineração, deste modo, elimina com o sistema de alimentação natural do aquífero e, além disso, rebaixa o lençol freático, podendo vir a prejudicar os mananciais de água para as populações locais.

Desde o início da estiagem de 2014, que afetou toda a região sudeste do país, a cidade de Mariana (MG) vinha passando por risco de desabastecimento hídrico. Em agosto daquele ano, foi identificada a redução em 50% no nível da captação de água da cidade. Para suprir o abastecimento na área urbana, a prefeitura passou a contratar caminhões pipas e a controlar o fluxo do sistema (Prefeitura de Mariana, 2014a). A partir de setembro de 2014, a cidade passou a adotar um sistema de rodízio, por intermédio do qual alguns bairros recebiam água apenas durante seis horas ao dia (PREFEITURA DE MARIANA, 2014b). Em 2015, o sistema de rodízio foi ampliado e muitas casas passaram a receber água em dias alternados (PREFEITURA DE MARIANA, 2015b).

Enquanto isso, a Samarco ampliou o seu consumo de água significativamente. Conforme apresentado no Gráfico 1, entre 2009 e 2014, o consumo total de água da empresa aumentou 114%, chegando ao marco de 29,6 milhões de m³ captados em Minas Gerais, em 2014.

Gráfico 1: Evolução do consumo de água da Samarco.



Fonte: Samarco (SAMARCO MINERAÇÃO, 2011, 2012, 2013a, 2014a, 2015b).

Embora a empresa associe esse aumento de consumo à expansão de sua produção, os dados permitem identificar uma queda na eficiência da companhia. Enquanto, em 2009, a Samarco utilizava 0,8 m³ de água para cada tonelada de pelotas ou finos de minério comercializado; em 2014, ela passou a consumir quase 1,2 m³ (50% a mais) de água por tonelada. De forma a garantir seu abastecimento, a mineradora ampliou a captação em Brumal, distrito de Santa

Bárbara (MG). Além disso, como estratégia política para garantir sua participação na decisão do uso da água na região e assegurar seu abastecimento, a empresa integrava, em 2014, os comitês gestores das bacias dos rios Doce, Piracicaba e Piranga (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015b, p. 63).

O rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, soma-se aos outros crimes provocados pela Samarco anteriormente, mas sobretudo reproduz em macroescala o comportamento empresarial para com a sociedade e o meio ambiente. Os desdobramentos sociais e ambientais decorrentes da maior tragédia ambiental da história do Brasil colocam em evidência efeitos socioambientais, provocados pelo comportamento imprudente e direcionado a maximização do lucro da empresa, que podem permanecer por décadas e até séculos na bacia do rio Doce.

4.3 OS POSSÍVEIS EFEITOS SOCIOAMBIENTAIS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Além dos impactos imediatos do rompimento da barragem, é necessário considerar uma série de efeitos socioambientais de médio e longo prazo para o meio ambiente, os territórios e para a saúde das pessoas impactadas pelo desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton. Esses impactos estão relacionados às características químicas e físicas do rejeito da barragem, bem como às condições do solo e às atividades sociais e econômicas desenvolvidas ao longo do vale do rio Doce e seus afluentes.

O impacto diretamente observável do rompimento da barragem foi a total destruição da paisagem a jusante, coberta por uma camada de lama espessa ao longo do rio Gualaxo do Norte (nos povoados de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo, Gesteira e na cidade de Barra longa) e um pouco mais delgada ao longo das margens do rio Doce. De forma geral, rejeitos de barragem

apresentam baixo teor de nutrientes e carbono orgânico, sendo praticamente estéreis para a recuperação ambiental. Apesar de apresentar bastante areia, a granulometria é pequena, o que dificulta a penetração da água e limita o desenvolvimento de plantas. Ainda, como se utiliza hidróxido de sódio no tratamento do minério, o rejeito possui um caráter básico, sendo necessária a correção do seu pH tanto para o cultivo de alimentos, quanto para programas de reflorestamento (SILVA *et al* 2006). Essas características indicam que a área impactada pelo rompimento da barragem, em condições naturais, somente irá se recuperar em um prazo bastante extenso.

Uma segunda questão diz respeito ao impacto do assoreamento do rio Doce. À medida que a lama depositar no leito do rio, esse se tornará mais raso. O rompimento da barragem ocorreu em um dos períodos de seca extrema do rio Doce. Considerando as previsões associadas ao processo de mudanças climáticas, há a expectativa de um aumento de eventos de chuvas intensas na região Sudeste (MARGULIS; DUBEUX, 2010) e se as cidades às margens do rio Doce já sofriam com eventos recorrentes de inundações, com a calha do rio assoreada, esse problema tenderá a se agravar e ser mais recorrente.

Um terceiro aspecto notado diz respeito à presença de componentes químicos na lama lançada sobre o vale do rio Doce. Após o rompimento da barragem, a Samarco afirmou, por meio de nota, que “o rejeito é inerte. Ele é composto, em sua maior parte, por sílica (areia) proveniente do beneficiamento do minério de ferro e não apresenta nenhum elemento químico que seja danoso à saúde” (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015a). Entretanto, muitos dos metais e substâncias químicas potencialmente presentes no rejeito podem causar prejuízos à saúde humana ou ao meio ambiente, mesmo em pequenas quantidades. Apesar desse risco, a empresa

não divulgou publicamente, em um primeiro momento, análises químicas da água e do sedimento do rio. Posteriormente, as informações oficiais sobre os elementos químicos presentes na água e o risco à população foram contraditórias e dúbias, deixando dúvidas sobre a real situação da água e seus riscos associados.

A etapa de separação do minério por flotação pressupõe o uso de diferentes produtos químicos, entre eles o hidróxido de sódio (soda cáustica) e o acetato de éter-amina. Essas substâncias, em grande parte, são lançadas nas barragens, juntamente com o rejeito da produção. O hidróxido de sódio é usado principalmente para elevar o pH, facilitando a separação do minério de ferro. Ele é uma substância irritante para os olhos, mucosa e pele; a exposição a essa substância causa irritação do trato respiratório, podendo mesmo causar ulcerações nas passagens nasais (CDC, 2015).

Moradores de Bento Rodrigues que ficaram ilhados logo após o rompimento da barragem relataram sentir irritação na garganta e um forte cheiro de soda cáustica saindo da lama, o que corrobora a presença dessa substância. Ao se misturar com a água dos rios, o hidróxido de sódio tende a elevar o pH da água. Dependendo da concentração, ele pode ter efeitos tóxicos sobre os animais aquáticos. À medida que ele desce o rio, o hidróxido tende a ser neutralizado por outras substâncias presentes na água, como dióxido de carbono e ácidos orgânicos.

As éter-aminas, utilizadas para flotação do minério de ferro, podem se degradar na própria bacia de rejeito, dependendo das condições ambientais. Estudos indicaram uma presença de 31,5 mg/l na barragem do Germano, de 12,2 mg/l na barragem do Santarém, e concentrações não detectáveis na saída desta (CHAVES, 2001 APUD CAVALLIERI, 2011). Entretanto, esses estudos não concluíram em quais produtos as éter-aminas se degradam, podendo assumir a forma de nitrito ou nitrato. A éter-amina não

é considerada tóxica, embora exposições prolongadas possam causar acúmulo no organismo. Com relação aos nitratos, eles são encontrados nas águas dos rios quando há lançamento de esgoto doméstico ou carreamento de fertilizantes em áreas agrícolas. O consumo de água com elevado teor de nitrato, porém, pode gerar intoxicação crônica (CAVALLIERI, 2011).

Além dessas substâncias, a Samarco adiciona o floculante *Ma-floc*³² no rejeito para facilitar o processo de decantação nas barragens (Samarco Mineração, 2013b). De acordo com a Oxiquímica (2007), testes feitos em ratos e cães com esta substância indicaram que o produto não seria tóxico.

Embora os produtos químicos adicionados durante o beneficiamento do minério e no tratamento do rejeito, aparentemente, ofereçam poucos riscos à saúde humana e ao meio ambiente, o mesmo não pode ser dito em relação aos metais presentes no rejeito gerado pela Samarco. Comumente reservas minerais possuem diferentes minérios, além daqueles extraídos. Entre os minerais metálicos existe um grupo chamado de metais pesados, que desperta especial preocupação em relação aos seus efeitos sobre os seres vivos. Como apresentado na Tabela 1, muitos desses metais são bioacumulativos, além de serem potencialmente cancerígenos ou influenciarem negativamente o sistema nervoso humano.

³² O nome químico do produto é Propenoicacid, sodiumsalt, polymerwith 2-propenamide, e seu número CAS 25.085-02-3.

Tabela 1: Efeitos dos metais pesados sobre seres vivos e saúde humana (substâncias selecionadas).

Substância	Efeitos sobre o meio ambiente e a saúde humana
Arsênio	Substância tóxica para organismos aquáticos. A ingestão crônica aumenta o risco de câncer de pulmão, bexiga e rins.
Bário	Ingestão de grandes quantidades de compostos de bário pode causar alterações no ritmo cardíaco.
Chumbo	Substância bioacumulativa. Ingestão pode afetar sistema nervoso central. É uma substância tóxica para a reprodução humana e provável cancerígeno.
Cobalto	Substância tóxica para organismos aquáticos e bioacumulativa. Exposição oral pode causar náusea e vômito, além de danos ao fígado. É um possível cancerígeno.
Cromo	Pode se apresentar na forma metálica ou em diferentes estados de oxidação. A forma de cromo hexavalente é classificada como cancerígena.
Manganês	Substância perigosa para o meio ambiente e bioacumulativa. Estudos sugerem que exposição excessiva pode causar déficits neurológicos em crianças, comprometendo funções cognitivas ou causando hiperatividade.
Mercurio	Em sua forma metálica apresenta baixa mobilidade. Em contato com matéria orgânica pode formar metil mercúrio, que é muito tóxico para organismos aquáticos e bioacumulativo, podendo causar danos ao sistema nervoso central, diminuição do campo visual e redução da coordenação.
Níquel	O níquel metálico é classificado como possível cancerígeno e os compostos de níquel como cancerígenos.
Vanádio	A substância pode causar danos renais, após exposição crônica. O composto pentóxido de vanádio é classificado como possível carcinógeno.
Zinco	A ingestão de grandes doses durante longos períodos pode causar danos ao pâncreas e anemia.

Fontes: Adaptado a partir de ATSDR (2015); CETESB (2015); IPCS (2015)

A contaminação da água e do solo por metais pesados é um risco presente em qualquer área de mineração. Nesse sentido, Costa, Nalini Jr., Lena, Mages e Friese (2001) fizeram uma análise detalhada da qualidade da água do rio Gualaxo do Norte. O rio encontra-se a jusante das barragens de Timbopeba (Vale), Natividade (Vale), Germano (Samarco) e Santarém (Samarco)³³. Embora tenha sido feito em um contexto de operação normal das barragens e das plantas de beneficiamento, o estudo indicava a presença de manganês acima do limite permitido pela legislação na água coletada na pilha de estéril de Serragem e da barragem de Timbopeba. As análises ainda indicaram, durante a estação seca, anomalias na presença de zinco e concentrações de cádmio acima do permitido pela legislação. A presença desses metais foi associada à planta de processamento de Timbopeba. Assim, o estudo sugere que, independentemente do rompimento das barragens, a atividade das mineradoras já contaminava as águas da região com metais pesados.

Adotando outro enfoque de pesquisa, ao invés de analisar a água, Silva *et al.* (2006) avaliaram a presença de cobre, chumbo, ferro, manganês e zinco no rejeito da Samarco. Segundo os autores, somente ferro e manganês apresentaram elevado teor, sendo, entretanto, identificados traços dos demais metais. Os pesquisadores, porém, não quantificam essa presença. É importante destacar que este estudo tratava da toxidez para as plantas, e não para a saúde humana.

Em uma pesquisa um pouco mais ampla, Pires, Lena, Machado, e Pereira (2003) avaliaram o potencial poluidor do rejeito depositado na barragem do Germano, também pertencente à Samarco. Para isso, eles analisaram a presença de metais pesados no rejeito em si, assim como no líquido extrator dos testes de lixiviação e solubilização. A Tabela 2 apresenta a média dos resultados encontrados.

³³ No momento da pesquisa (2001) a barragem do Fundão ainda não havia sido construída.

Em suas considerações, Pires *et al.* (2003) argumentam que a *goethita* (um minério de ferro presente no rejeito) teria a capacidade de reter metais pesados, explicando a baixa taxa de lixiviação e solubilização. Embora essa propriedade tenha sido identificada no contexto da barragem (baixo teor de matéria orgânica), não se pode garantir que ela se mantenha após a mistura do rejeito com a água do rio, onde há elevado teor de matéria orgânica. Além disso, deve-se levar em consideração o limitado número de substâncias analisado por este trabalho, uma vez que haveria a possibilidade de outros metais pesados presentes no rejeito da barragem.

Tabela 2: Análise de metais pesados no rejeito, teste de lixiviação e teste de solubilização.

Substância	Rejeito (µg/g)	Resultado do teste de lixiviação (µg/ml)		Resultado do teste de solubilização (µg/ml)	
		Limite	Resultados	Limite	Resultados
Cádmio	< 0,2	0,5	< 0,003	0,005	< 0,003
Chumbo	< 2	0,5	< 0,09	0,05	< 0,009
Cromo	328	5,0	< 0,009	0,05	< 0,05
Ferro	n/d	n/d	n/d	0,3	0,069
Manganês	n/d	n/d	n/d	0,1	< 0,006

Fonte: Pires et al. (2003)

Os estudos mencionados na Tabela 2 buscaram identificar o potencial poluidor dos rejeitos da Samarco em condições normais de operação. Em primeiro lugar, é importante mencionar que eles possuíam objetivos diferentes e métodos distintos. As informações fornecidas por esses trabalhos já apontam a presença de manganês e de cromo nos

rejeitos, com a possibilidade de contaminação da água. A presença de cádmio também é controversa, uma vez que esse metal foi encontrado por Costa *et al.* (2001), mas não por Pires *et al.* (2003). Ainda deveria ser levada em consideração a possibilidade de contaminação por zinco.

O rompimento da barragem e o risco de contaminação da população e do meio ambiente por diferentes produtos químicos levou várias instituições a coletar água e sedimentos do rio Doce, de forma a tentar verificar a condição de exposição da população. Entretanto, ao longo do primeiro mês após o rompimento da barragem, os resultados dos laudos se mostraram bastante controversos, não permitindo uma conclusão sobre a real condição do rio.

No dia 09 de novembro de 2015, o diretor geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Governador Valadares informou à imprensa que a água coletada no rio Doce possuía grande quantidade de mercúrio, porém não forneceu os relatórios que confirmavam tal informação (BONELLA, 2015). No dia 13 do mesmo mês, o SAAE de Governador Valadares publicou os resultados de suas análises; porém tal lista incluía apenas o período entre 10 e 13 de novembro, listava poucos metais (alumínio, ferro, manganês, cromo e zinco) e ainda de forma inconsistente, não havendo dados para todas as substâncias (PREFEITURA DE GOVERNADOR VALADARES, 2015).

Da mesma forma, a Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM) divulgou um laudo sobre a presença de arsênio, cádmio, cobre, mercúrio, chumbo, antimônio e zinco no sedimento. Em sua conclusão o CPRM afirmou que:

[...] comparando-se os resultados obtidos com os valores orientativos do Nível 2 – limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota – para sedimentos de água doce, disponibilizados na Resolução CONAMA 454/2012, todos os teores obtidos nas amostras analisadas estão abaixo desses limiares (CUNHA, 2015, p. 1).

Por outro lado, o SAAE de Baixo Guandu divulgou, em 12 de novembro, três análises: a primeira era da água do rio antes da chegada do rejeito; a segunda da água já turva, coletada 10 km a jusante de Governador Valadares; e a terceira, coletada na altura do centro de Governador Valadares, depois da chegada do rejeito. No caso da amostra após a chegada do rejeito, os laudos mostraram valores acima da legislação para arsênio, bário, chumbo, cobalto, cromo, manganês, níquel, vanádio e zinco (TOMMASI ANALÍTICA, 2015).

As informações disponibilizadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) foram as mais desconstruídas. O primeiro relatório do instituto apresentava resultados sobre a análise de metais apenas para a cidade de Governador Valadares e para os dias que antecederam a chegada do rejeito na cidade (IGAM, 2015a). Posteriormente, foram publicizados diferentes relatórios no período, nos dias 12, 13, 17 e 30 de novembro. De acordo com esse último:

[...] arsênio, cádmio, chumbo, cromo e níquel nos pontos de monitoramento localizados entre os municípios de rio Doce (RD072) e Conselheiro Pena (RD058) se comportaram de maneira semelhante, apresentando valores mais elevados na data em que o pico da pluma de rejeito alcançava os municípios e uma posterior diminuição ao longo dos dias consecutivos. Desta forma, foram encontrados valores acima do limite estabelecido para rios de classe 2 nos seguintes trechos: entre o município de rio Doce (RD072) e Belo Oriente (RD033) nos dias 7 e 8 de novembro; no município de Periquito (RD083) no dia 9, em Governador Valadares (RD044 e RD045) no dia 10, em Tumiritinga (RD053) no dia 11, em Conselheiro Pena (RD058) no dia 12, em Resplendor (RD059) no dia 15 e em Aimorés (RD067) no dia 17 de novembro (IGAM, 2015b).

Sendo assim, existe ainda polêmica, por parte dos órgãos de controle ambiental, sobre a mudança na concentração de metais pesados na água e nos sedimentos do rio Doce após o rompimento da barragem.

Entretanto, as análises feitas até o momento são preliminares e não permitem uma avaliação aprofundada. Além de se definir a concentração dos metais, seria necessário ainda analisar a forma como se encontram. Os metais pesados, dependendo do ambiente, podem se imobilizar, o que reduziria o risco, ou se tornar biodisponíveis, sendo assimilados pelos seres vivos. Conforme mencionado anteriormente, muitas dessas substâncias são bioacumulativas, ou seja, se acumulam ao longo das cadeias alimentares. Em razão disso, mesmo que presentes em pequenas quantidades, elas podem ser incorporadas por pequenos animais aquáticos, depois por peixes e, finalmente, por seres humanos. Ao mesmo tempo, há plantas que retiram esses metais do solo (no caso deste estar contaminado pelos metais), e quando animais se alimentam dessas plantas, os metais também se acumulam em seus tecidos, sendo ingeridos pelos seres humanos.

As incertezas associadas ao comportamento dos metais pesados no vale do rio Doce após o rompimento da barragem ainda são muito grandes. Por esse motivo, torna-se fundamental um monitoramento permanente da qualidade ambiental na região afetada, como um acompanhamento muito próximo da condição de saúde das pessoas que vivem nas áreas impactadas, particularmente a população rural e os povos tradicionais.

4.4 INJUSTIÇAS E INDÍCIOS DE RACISMO AMBIENTAL

Desde o início da cobertura da mídia sobre a tragédia de Mariana (na televisão, nos jornais e, principalmente, na *internet*), saltaram aos olhos dos espectadores atentos um padrão de cor da pele no grupo de atingidos entrevistados e fotografados. A predominância de negros diretamente atingidos pela massa de lama oriunda da barragem parecia um indicativo importante a ser considerado sobre as características dos territórios soterrados ao longo do curso dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo. Além disso, chamava a atenção sobre a possibilidade de

um debate consistente em torno da noção de racismo ambiental³⁴. Essa noção contradiz o argumento de que os desastres socioambientais são igualmente distribuídos, afetando do mesmo modo os diferentes grupos étnicos e classes sociais. O que se constata é que uma carga desproporcional dos riscos e dos efeitos socioambientais recai sobre os grupos étnicos em situação de maior vulnerabilidade. O Racismo Ambiental não se configura apenas por meio de ações de intenção racista, mas igualmente por meio de atos que produzam impacto racial, independente da intenção que as originou (HERCULANO; PACHECO, 2006).

O conceito de racismo ambiental se refere a qualquer política, prática ou diretiva que afete ou prejudique, de formas diferentes, voluntária ou involuntariamente, pessoas, grupos ou comunidades por motivos de raça ou cor. Esta ideia se associa com políticas públicas e práticas industriais encaminhadas a favorecer as empresas impondo altos custos às pessoas de cor. [...] A questão de quem paga e quem se beneficia das políticas ambientais e industriais é fundamental na análise do racismo ambiental (BULLARD, 2005).

No Brasil e no mundo, o racismo, em particular o ambiental, não recai apenas sobre grupos afro-descendentes, não estando apenas restrita a cor preta da pele. Tais ações afetam também outras identidades culturais como povos indígenas, pescadores, populações ribeirinhas, extrativistas, agricultores, entre outros grupos sociais e, sobretudo, tradicionais, que possuem outras culturas e práticas sociais, distintas da sociedade ocidental, branca e urbana (PACHECO, 2006).

³⁴ “Racismo ambiental é um tema que surgiu no campo de debates e de estudos sobre justiça ambiental, um clamor inicial do movimento negro estadunidense e que se tornou um programa de ação do governo federal dos Estados Unidos, por meio da EPA - Environmental Protection Agency, sua agência federal de proteção ambiental. O conceito diz respeito às injustiças sociais e ambientais que recaem de forma desproporcional sobre etnias vulnerabilizadas.” (HERCULANO; PACHECO, 2006, p. 21)

Uma expressão recorrente do racismo ambiental está no silenciamento dos Estudos de Impacto Ambiental, primeira fase para identificar e caracterizar a população atingida por um empreendimento impactante. Esses documentos raramente destacam o perfil dos grupos atingidos de acordo com suas características étnico-raciais e de tradição cultural, ao menos que exista alguma definição oficial ou autodefinição por parte destes grupos, que somente é ressaltada por pressão e posição política dos atingidos. Em geral, diferentes grupos sociais são tratados de maneira homogênea e definidos no âmbito do termo genérico “população”, considerados meras estatísticas ou coisas. Esta maneira de se analisar os atingidos por impactos ambientais tem o sentido de despolitizar o debate da desigualdade ambiental ou da distribuição desigual dos impactos entre diferentes classes sociais e grupos étnico-raciais. Como se todos cedessem e sofressem igualmente em nome do propagado “progresso” nacional.

O caso do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton demonstra que são os segmentos com restrito poder político-econômico e menor capacidade de se fazer ouvir – povos tradicionais, comunidades rurais negras, indígenas Krenak, ribeirinhos, pescadores e agricultores –, que estão mais expostos aos riscos ambientais e que sofrem mais com as perdas humanas, materiais, territoriais e culturais dos efeitos socioambientais.

A Tabela 3 resume os dados obtidos no último censo para os povoados, distritos e municípios soterrados pela lama da Samarco (IBGE, 2015). Com base no setor censitário³⁵ contabilizou-se uma

³⁵ No recorte dos setores censitários de 2010 do IBGE, o povoado de Bento Rodrigues aparece circunscrito quase que plenamente a um único setor (no 314000150000003), com algumas poucas habitações fora deste polígono, porém em quantidade inexpressiva. No entanto, na tabela do setor censitário de Bento Rodrigues só constam informações sobre a população total, não existindo informações precisas sobre as características raciais neste setor censitário. Frente à ausência de informações exatas sobre raça, buscou-se identificar o perfil racial da população de Bento Rodrigues a partir do recorte de distrito e não mais de setor censitário.

população total de 492 habitantes para Bento Rodrigues em 2010 (número abaixo dos 585 moradores estimado pelo EIA em 2005).

Tabela 3: População por Raça/Cor nas comunidades atingidas pelo rompimento da barragem do Fundão em Minas Gerais.

Localidade	Situação do Domicílio	População Total	Raça / Cor					Proporção Pardos/ Pretos
			Branca	Amarela	Preta	Parda	Indígena	
Povoado de Bento Rodrigues*	Rural	492	76	2	80	335	-	84,3
Distrito de Santa Rita Durão	Total	1956	323	72	196	1365	-	79,8
	Urbano	1.456	246	70	115	1.025	-	78,3
	Rural	500	77	2	81	340	-	84,2
Povoado de Paracatu de Baixo*	Rural	300	59	-	29	211	1	80,0
Distrito de Monse-nhor Horta	Total	1.740	317	17	327	1.072	7	80,4
	Urbano	1.319	234	17	286	776	6	80,5
	Rural	421	83	-	41	296	1	80,0
Município de Mariana (MG)	Total	54.219	16.340	1.279	9.874	26.593	133	67,3
	Urbano	47.642	14.997	1.188	8.384	22.949	124	65,8
	Rural	6.577	1.343	91	1.490	3.644	9	78,1
Povoado de Gesteira	Rural	115	32	2	23	58	-	70,4
Cidade de Barra Longa	Urbano	2253	865	30	371	988	-	60,3
Município de Barra Longa (MG)	Total	6.143	1.930	98	1.035	3.080	-	67,0
	Urbano	2.313	871	31	382	1.029	-	61,0
	Rural	3.830	1.059	67	653	2.051	-	70,6

Fonte: IBGE (2015).

* Cálculo da população por raça ou cor estimado por projeção

Bento Rodrigues não é um distrito ou subdistrito de Mariana como a mídia usualmente se refere. Segundo o IBGE (IBGE, 2015), Bento Rodrigues é considerado um Aglomerado Rural Isolado – Povoado, pertencente ao distrito de Santa Rita Durão. De acordo com o IBGE, o distrito de Santa Rita Durão possuía, em 2010, um total de 1.956 habitantes (incluindo Bento Rodrigues). Destes moradores, 1.456 possuem condições de domicílios na zona urbana⁵, o que corresponde, exclusivamente, à sede do distrito; e 500 moradores residem na zona rural. O único povoamento expressivo existente dentro da zona rural do distrito de Santa Rita Durão é exatamente Bento Rodrigues. Considerando que os 492 habitantes de Bento Rodrigues pertencem à zona rural de Santa Rita Durão, pode-se constatar que quase a totalidade (98,4%) dos 500 habitantes da área rural do distrito são moradores de Bento Rodrigues.

Em relação aos dados raciais, se considerado o total populacional do distrito de Santa Rita Durão é possível mostrar a predominância de pardos e pretos na população, sendo 1.365 pardos (69,8%) e 196 pretos (10%), ou seja, 79,8% da população (1.561 hab.) se declararam parda ou preta, segundo definição do IBGE, no Censo 2010. Na zona rural do distrito, o perfil da população era de 340 pardos (68%) e 81 pretos (16,2%), isto é, a proporção de pardos e pretos era de 84,3%, superior à proporção total presente na totalidade do distrito. Considerando que 98,4% da população rural de Santa Rita Durão correspondiam ao povoado de Bento Rodrigues, pode-se inferir uma proporção de pardos e pretos próxima ou igual a 84%.

Seguindo o rastro territorial da destruição da lama oriunda das barragens da Samarco, buscou-se identificar ainda o padrão racial da população residente nos três principais aglomerados humanos a jusante de Bento Rodrigues e que foram soterrados pela lama: Paracatu de Baixo, em Mariana, que ficou completamente destruído pelo material vazado; Gesteira, no município de Barra Longa,

povoado situado às margens do rio Gualaxo do Norte, que teve, principalmente, a porção remanescente do antigo sítio de ocupação devastada pela lama; e a sede municipal de Barra Longa, que também teve grande parte da cidade inundada pelo rejeito.

O povoado rural de Paracatu de Baixo³⁶ está inserido no distrito de Monsenhor Horta, que tinha um total populacional de 1.740 habitantes, dos quais 80,4% eram negros. Segundo estimativas divulgadas pelo Prefeito de Mariana, Duarte Junior (2015-2016), por meio da mídia, o povoado de Paracatu de Baixo contabiliza aproximadamente 300 moradores, ou seja, em torno de 71,2% da população rural de Monsenhor Horta (421 habitantes). A população rural distrital de Monsenhor Horta segundo a raça apresentou um perfil de 296 pardos (70,3%) e 41 pretos (9,7%), totalizando 337 pardos e pretos (80%). Sendo Paracatu de Baixo o principal aglomerado populacional rural do distrito, com aproximadamente 70% da população rural, pode-se esperar que um padrão similar de predominância parda e preta se repita, ou fique muito próximo, em Paracatu de Baixo, ou seja, a população negra era estimada em 80% da população de Paracatu de Baixo, em 2010.

Um povoado que é pouco destacado nos relatos da mídia, mas que também foi duramente afetado pela lama de rejeito da Samarco foi o de Gesteira³⁷, no município de Barra Longa. O pequeno povoado de 115 habitantes era composto majoritariamente por pardos e pretos, com 58 habitantes pardos e 23 pretos, totalizando 70,4%.

³⁶ Paracatu de Baixo não corresponde sozinho a um setor censitário, estando, porém, inserido em um dos três setores censitários do distrito de Monsenhor Horta, o setor nº 314000135000002, o mais extenso em área e que totalizava uma população de 421 habitantes, em 2010. Paracatu de Baixo, porém, aparenta ser o maior aglomerado populacional dentro deste setor censitário.

³⁷ Gesteira encontra-se na divisa de dois distritos e corresponde a dois setores censitários, um inserido no distrito de Barra Longa (nº 310570705060008) e outro no distrito de Bonfim da Barra (nº 310570715000006), ambos bem definidos na área ocupada pelo povoado, deixando apenas alguns imóveis fora destes.

Na sede do município de Barra Longa, foi identificado o perfil racial em três partes da cidade³⁸. Na porção mais próxima à foz do rio Gualaxo do Norte em seu encontro com o rio do Carmo, onde o impacto da onda de lama foi mais expressivo, contabilizou-se, em 2010, um total de 531 habitantes, sendo 94 pretos e 280 pardos, o que correspondia a 70,4% da população. Na segunda parte da cidade, seguindo a jusante do rio do Carmo, onde se insere parte do centro e com perfil populacional de renda maior, constatou-se um total de 808 habitantes, dentre estes 145 pretos e 310 pardos, o que correspondia a 56,3% da população total. A terceira fração da cidade, ainda mais a jusante do rio Carmo, que também contempla parte do centro, totalizou 914 habitantes, sendo um total de 132 pretos e 398 pardos ou 57,98% de pretos e pardos.

No conjunto, a cidade de Barra Longa (somente a sede do município) somava 2.253 habitantes, cujo perfil racial correspondia a 865 brancos; 371 pretos; 30 amarelos; e 988 pardos, totalizando um percentual 60,3% da população parda e preta.

Constata-se, com base nos dados apresentados acima, que há uma tendência de intensificação do predomínio de população negra quanto maior a exposição às situações de riscos relacionadas à proximidade com a exploração mineral de ferro e das barragens de rejeito da Samarco. Bento Rodrigues, com uma população aproximadamente 85% negra, se encontrava a pouco mais de 6 km da barragem de rejeito rompida e a 2 km da barragem do Santarém; Paracatu de Baixo com 80% se situava a pouco mais de 40 km a

³⁸ Para a sede do município de Barra Longa, foi calculado o perfil racial em todos os três setores censitários constituintes da cidade. No setor censitário no 310570705060003 mais próximo à foz do rio Gualaxo do Norte em seu encontro com o rio do Carmo; no segundo setor censitário, seguindo a jusante do rio do Carmo, o qual se insere parte do centro da cidade de Barra Longa (no 310570705060002); e o terceiro setor censitário, seguindo a jusante do rio Carmo (no 310570705060001).

jusante da barragem rompida (seguindo o curso do rio Gualaxo do Norte); o povoado de Gesteira afastado aproximadamente 62 km da barragem apresenta 70,4% da população negra, de modo que a cidade de Barra Longa, com 60,3% da população negra, dista cerca de 76 km da barragem aproximadamente. Foram, sobretudo, estas comunidades negras as que mais sofreram com as perdas humanas e com os impactos materiais, simbólicos e psicológicos.

A grande presença de comunidades negras rurais no estado de Minas Gerais, e em particular em Mariana e adjacências, está relacionada ao processo histórico de ocupação deste território, ligado à exploração de ouro ao longo do século XVIII. A escravidão foi a forma de organização do trabalho predominante nas minas de ouro mineiras. A carência de mão de obra provocou intenso fluxo de negros escravizados para a região, provindos não só da África, mas também de outras regiões do Brasil.

Segundo Silva (2005), desde o início do século XVIII, a população negra escravizada representou mais de 30% da população mineira e superou a metade da população total em áreas de minas de ouro. Até hoje, o predomínio de população negra se manteve na estrutura social da região. Nos municípios de Mariana e Barra Longa, 67,3% e 67% dos moradores respectivamente se declararam pretos ou pardos em 2010. Nos territórios rurais o percentual de negros é ainda maior, correspondendo a 78,1% da população rural do município de Mariana e a 70,6% em Barra Longa.

Por conseguinte, é perceptível que há uma relação entre formas de injustiça e de racismo ambiental e a exposição de comunidades rurais e trabalhadores aos processos de exploração e aos riscos e efeitos de desastres provocados em seus territórios. Dessa maneira, o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton ilustra elementos que compõem um rastro de destruição, violação de direitos humanos e agressão à dignidade das pessoas, deixado pela lama liberada pelo rompimento da barragem de

rejeitos de Fundão. Ao mesmo tempo, o desastre reafirma o caráter desigual e racista do extrativismo mineral, que ao longo da história mineira e brasileira vem gerando riqueza concentrada para poucos e deixando um rastro de destruição ambiental e de pobreza.

Concomitante à desterritorialização de centenas de famílias é importante considerar um conjunto de efeitos socioambientais, culturais e econômicos diversificados. Além dos moradores dos povoados cobertos pela lama em Mariana e Barra Longa, que tiveram casas soterradas, também estão entre os atingidos: pescadores, indígenas, quilombolas, camponeses proprietários e assentados de reforma agrária. Estes, num primeiro momento, ficaram excluídos do rol de atingidos e sequer foram contemplados na medida compensatória emergencial, como o saque do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) pelas vítimas³⁹. Esses são grupos sociais que perderam suas principais fontes de sustento e sobrevivência, como solos férteis, nascentes, áreas de pastagens, além do próprio rio Doce para atividades como a pesca e o abastecimento local de água, do qual dependiam diretamente. Para muitos grupos o rio Doce representava mais que a subsistência e o sustento familiar, estabelecendo uma relação espiritual, sentimental e cultural com o rio. Por fim, são sujeitos que perderam o território, base material e imaterial da reprodução coletiva da existência, revelador de estratégias de resistências, cosmologias e fonte de *saberes-fazeres* na relação com a água, a terra, as sementes e a própria comunidade. A compreensão dos efeitos do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton não se reduz ao meio ambiente físico, mas, considera também os diferentes sujeitos e suas manifestações culturais, o quadro de vida e do trabalho, a relação com o espaço e a produção dos territórios.

³⁹ Refere-se ao Decreto 8.572/2015, assinado pela presidente Dilma Rousseff, e que liberou o saque do FGTS para as vítimas do desastre representado pelo rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco em Mariana.

Em Mariana, Barra Longa e demais localidades atingidas pela lama de rejeitos da barragem do Fundão, destacam-se a situação da agricultura familiar camponesa impactada pelo rompimento e que ainda permanece sem o conhecimento profundo da sociedade. Por consequência, isto contribui para intensificar a injustiça ambiental vivenciada pelas famílias. Assim, urge a necessidade de aprofundamento e publicização dos impactos experimentados pelos *trabalhadores da terra*, que vivem em comunidades, assentamentos rurais e demais áreas ribeirinhas de maneira geral.

Os camponeses constituem seus territórios buscando em primeiro lugar sua existência, e para isso desenvolvem as distintas dimensões da vida – econômica, cultural, social etc. – em comunidade. O território que ocupam, como ambiente de vida, local de morada e de trabalho coletivo e individual, possibilita a construção de relações humanas com significados e sentidos específicos, garantindo a reprodução social do grupo. Plantam roças, criam animais, constroem moradias, realizam festas e atividades religiosas, trocam dias de trabalho, ou seja, formam seus domínios (NASCIMENTO, 2014).

Historicamente, a agricultura camponesa construiu relações de pertencimento no vale do rio Doce e seus afluentes. Além disso, a vizinhança com o rio significou a territorialização em áreas com solos férteis e proximidade da água, permitindo, por exemplo, condições favoráveis ao cultivo de roças, criação de animais e abastecimento cotidiano de água para as atividades domésticas. Portanto, nestes territórios às margens do rio Doce e seus afluentes, a existência coletiva dos camponeses tornou-se densa de territorialidades. Em consonância com Martins (2005, p. 4), pode-se afirmar que neles existiam “as demarcações identitárias dos símbolos, das coisas que só existem como todo na obra que deu forma e vida a determinado lugar”. A vivência e as sociabilidades nas propriedades familiares, em áreas de comunidades

tradicionais ou assentamentos de reforma agrária, demonstram que a identidade desses sujeitos é territorialmente constituída na relação com a terra (que inclui os córregos, rios, as paisagens, os lugares sagrados etc.). Sendo assim, a lama do rejeito da Samarco/Vale/BHP Billiton, que destruiu bens materiais ao longo da bacia do rio Doce e seus afluentes, também soterrou a base de reprodução socioeconômica e cultural de grupos tradicionais, que viviam em áreas ribeirinhas, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Destruição de roças, plantações de banana, pimenta, laranja, áreas de pastagens, casas, quintais, e demais estruturas das propriedades como currais, barracões, paióis etc., (Fotografia 1) e animais domésticos que ficaram presos na lama ou morreram, devido à impossibilidade de resgate, compõem o cenário de destruição deixado pela lama da barragem de rejeitos de Fundão.

Fotografia 1: Propriedade rural destruída pela lama de rejeitos no em Paracatu de Baixo, município de Mariana.



Fonte: Milanez (2015).

A lama de rejeitos que enterrou propriedades rurais também representa o esfacelamento das condições materiais e imateriais da existência de muitos sujeitos que vivem na *terra de trabalho*. Por onde a lama passou, um universo de saberes, materializado nos territórios da existência, foi afetado tragicamente ao longo das margens da Bacia do rio Doce.

De acordo com a compreensão de Martins (2015, p. 2):

Nos povoados e pequenas localidades atravessados pelo rio Doce e por seu formador, o rio do Carmo, por onde escoa a lama mortífera, ribeirinhos acrescentam um item, para eles essencial, ao inventário de perdas e danos dela decorrentes. A lama afogou o mundo comunitário dos simples, a sociedade de vizinhança, os valores humanos centrados na pessoa, que cimentam os relacionamentos e que explicam os repetidos gestos de solidariedade e de prontidão que salvaram vidas. [...] Nos fragmentos de entrevistas com as vítimas, que circularam pela mídia [...] não estão falando das perdas materiais: uma casa nova sempre pode ser construída, um novo sítio sempre pode ser aberto em outro terreno. Mas, a comunidade, a unidade afetiva do grupo humano, pode se perder. É uma modalidade de morte.

Nos territórios impactados pelo desastre, experiências na relação com a terra e a água, ou de organização coletiva para incrementar rendas locais também foram destruídas. Em Bento Rodrigues, por exemplo, sujeitos que praticavam a agricultura familiar e que ao longo dos anos também haviam fortalecido experiências de autogestão e associativismo no âmbito da economia solidária por meio da Associação de Hortifrutigranjeiros de Bento Rodrigues (AHOBERO), tiveram suas fontes de renda aniquiladas pela lama.

Na pesquisa realizada por Curi Filho *et. al.* (2015) sobre as experiências de economia solidária em Bento Rodrigues, meses antes do rompimento, destaca-se o papel que a Associação de Hortifrutigranjeiros desempenhava na produção e geração de renda local.

A AHOBERO produz pimenta biquinho, da qual se fabrica a geléia de pimenta, e tem na agricultura familiar a fonte de emprego e renda dos seus associados. Atualmente, é composta por doze integrantes responsáveis por todo o procedimento de fabricação, que se dá, basicamente, pelo plantio/colheita, preparo das pimentas, cozimento, higienização e enchimento dos potes, rotulagem/embalagem e estocagem (CURI FILHO *et al.*, 2015, p. 45-46).

Aranha (2015) complementa estas informações demonstrando que embora a AHOBERO tenha nascido em 2002, somente em novembro 2010 foi fundada legalmente como associação, aglutinando nova oportunidade e fonte de rendas para as famílias. Conforme as palavras da presidente da Associação, entrevistada pelo Canal Rural: “A associação para nós era assim, o orgulho nosso, porque nós lutamos tanto para construir, fazer prédio, ter o que a gente tinha lá dentro, produzir a nossa geleia igual ela era reconhecida, e hoje assim, questão de minutos aquele barro levou tudo embora. É muito triste, dói demais” (BIGHETTI, 2015a).

Como pode ser percebido, o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton representou também a ruptura abrupta de um histórico de lutas e esforços coletivos para que famílias pudessem manter-se em seus territórios com dignidade, produzindo para o auto-sustento e comercializando excedentes, organizando associações e incrementando as fontes de renda. Um dos moradores de Bento Rodrigues que vivia na/da terra disse: “nossa vida foi no Bento, lá deixamos tudo. Nós tínhamos uma chácara e eram muitos ovos pra vender, eram frangos, era muita mandioca que plantávamos. Tinha plantio de tudo. Deixamos abóbora dando e milho já crescendo” (MORADOR DE BENTO RODRIGUES 1, 2015).

A lama de rejeitos liberada pelo rompimento da barragem de Fundão desfez estruturas importantes que garantiam o fornecimento de energia elétrica, assim como pontes e estradas de acesso às pro-

priedades, resultando no isolamento das mesmas e impossibilitando que produtores locais de leite escoassem a produção de laticínios, que teve de ser descartada nos dias seguintes ao evento. Menos de uma semana após o desastre, no dia 09 de novembro de 2015, informações publicadas no Canal Rural afirmaram a perda de aproximadamente 30 mil litros de leites na região de Mariana (BIGHETTI, 2015c).

Lotes de assentamentos ao longo da Bacia do rio Doce também foram impactados pela lama de rejeitos, soterrando quintais, roças, pastagens e criadouros de peixes das famílias assentadas e que dependem do rio Doce para reproduzir suas condições de vida e trabalho.

Maia e Sevilha (2015) destacaram a situação de agricultores do Assentamento Cachoeirinha, na área rural do município de Tumiritinga (MG), banhada pela bacia do rio Doce e que constitui uma região com aproximadamente 22 assentamentos e 833 famílias assentadas. Nos lotes deste assentamento, a produção local de hortaliças, frutas, milho, feijão, abóbora, café, além de criação de vacas e peixes, ficaram comprometidas. Diante disso, sem orientações quanto à qualidade duvidosa da água do rio e os riscos de comprometimento dos solos e dos animais, os agricultores enfrentam uma situação de perdas econômicas com os impactos na produção, como foi destacado por outro entrevistado: “A gente tira um leitinho das vacas para sobreviver. Antigamente eu colocava água do rio Doce para elas beberem. Agora eu tive que tirar elas e colocar no morro, mas lá o pasto secou. Ninguém sabe o que fazer. A gente espera para ver quem vai pagar o nosso prejuízo” (MAIA; SEVILLA, 2015, p. 2).

4.5 ATUAÇÃO DO ESTADO E DA SAMARCO NO ATENDIMENTO ÀS VÍTIMAS

O trabalho de resgate à comunidade de Bento Rodrigues foi dividido em áreas de 30 m² e em duas grandes zonas, uma na qual trabalhavam os brigadistas e outra onde ficavam os bombeiros fede-

rais, com maior nível de dificuldade de locomoção e instabilidade do terreno. A equipe de resgates contou com cerca de 200 integrantes, entre policiais, brigadistas, bombeiros e membros da Defesa Civil. Os integrantes das equipes de resgate utilizaram bastões de ferro para perfurar o solo permitindo que cães farejadores pudessem rastrear sobreviventes (CAZETTA; CÂMARA, 2015). Um drone também foi utilizado na busca.

Em uma primeira análise sobre a conduta da empresa nos momentos que se seguiram ao rompimento, as medidas fundamentais e urgentes para a garantia dos direitos humanos nas comunidades impactadas só foram tomadas após solicitação da equipe de resgate, pressão popular e intercessão judicial, embora a empresa as divulgue como ações assistenciais e voluntárias em sua página na *internet* (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015b). O sistema de avisos sonoros, a estadia para os desabrigados e o fornecimento de água potável são três exemplos de tais condutas.

A Samarco não possuía sistemas de alertas sonoros conforme exigido por lei⁴⁰ e nem pessoal treinado para assessorar a comunidade no momento do rompimento da barragem. No que se refere ao sistema sonoro, o mesmo só foi instalado dois dias após o rompimento das barragens. Conforme o próprio engenheiro civil da Samarco admitiu: “Não houve sinal de sirene para a população, houve contato telefônico e contato com as autoridades” (EMERICH, 2015). Segundo reportagem do jornal O Tempo, moradores de Bento Rodrigues já haviam solicitado diversas vezes à empresa sirenes para avisar pos-

⁴⁰ Em 2007 foi promulgado o decreto nº 6.270 referente à aplicação da Convenção nº 176 e a Recomendação nº 183 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Segurança e Saúde nas Minas, ambas prevendo a obrigatoriedade do alarme sonoro. Em 2010, foi promulgada a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB (BRASIL, 2010) que estabelece em sua seção II o Plano de Ação de Emergência (PAE), prevendo estratégias e meios de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência.

síveis rompimentos da barragem, todavia a empresa teria alegado não haver necessidade (EMERICH, 2015). Conforme reportagem do Brasil de Fato, os moradores de Bento Rodrigues alegaram que nunca lhes foram dadas informações sobre planos de evacuação da área em caso de rompimento das barragens: “Não houve chamada de emergência, nem aviso, apenas gritos de “corra quem puder” (BRASIL DE FATO, 2015).

Em um primeiro momento, as famílias foram levadas para o ginásio de Mariana e somente alocadas em hotéis pela empresa após intervenção do Ministério Público, que considerou o espaço inadequado para as famílias. Todavia, em Mariana e arredores houve também famílias hospedadas em casas de parentes no próprio município ou em outros lugares, como no Morro da Água Quente, no município de Catas Altas (MG).

Um casal de idosos, hospedado na casa de parentes no Morro da Água Quente, relatou não ter sido avisado pela empresa sobre o rompimento da barragem do Fundão. Ambos tomaram conhecimento do que estava acontecendo de formas distintas: um disse que só percebeu que a massa de rejeitos se aproximava de sua casa por meio da suspensão de poeira decorrente da movimentação dos rejeitos, enquanto o outro relata que foi avisado pelos vizinhos. Em uma das falas do casal ficou explícita a tristeza da perda material e imaterial e a angústia e a insegurança em relação ao futuro: “sempre vivemos em Bento Rodrigues. Nascemos lá, assim como nossos antepassados. Lá está nossa memória. Agora perdemos tudo e não sabemos ainda para onde vamos. Já estamos velhos, não merecíamos passar por isso” (Casal de moradores de Bento Rodrigues, 2015). O casal de sobreviventes em questão estava sendo entrevistado por dois funcionários da ERG Engenharia, terceirizada da Samarco, e por um funcionário da própria Samarco. O funcionário da Samarco contou que havia se deslocado para o local junto com mais 200 funcionários

do Espírito Santo e que o objetivo era fazer o georreferenciamento dos ex-moradores de Bento Rodrigues, junto com a Prefeitura de Mariana. Segundo os entrevistados, este foi o primeiro contato da empresa com eles.

Em Barra Longa, a população local relatou que foi impactada pelos efeitos do rompimento das barragens de rejeitos aproximadamente quatorze horas depois, sem ser adequadamente avisada. Por volta de quatro horas da manhã do dia 6 de novembro, o rejeito liberado pelo rompimento da barragem atingiu a parte baixa da cidade, causando perdas significativas e impondo situações de grande exposição a riscos (Fotografia 2).

Fotografia 2: Parte baixa e praça pública no centro da cidade de Barra Longa soterrada pela lama de rejeitos.



Fonte: Milanez (2015).

Por intermédio de observações diretas e conversas com moradores de Barra Longa, foi possível ouvir histórias sobre cadáveres encontrados na lama pelo Corpo de Bombeiros e perceber o desespero de pessoas que perderam suas casas, móveis e quintais, enquanto alguns tentavam resgatar alguns bens de dentro das casas atingidas pela lama de rejeitos, que extravasou a calha do rio do Carmo.

Durante os primeiros dias após a tragédia uma grande incerteza pairava no ar. Muitos ainda não haviam recebido qualquer apoio ou orientação da Samarco ou informações precisas sobre os problemas decorrentes do contato direto com a água do rio e a lama de rejeitos.

A falta de abastecimento de água também foi uma grave consequência do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton, pois diversos municípios tiveram que paralisar a captação do rio Doce. A Samarco, sete dias após o rompimento da barragem do Fundão, não havia executado um plano de fornecimento de água potável para os municípios atingidos com problemas de abastecimento. A prefeitura de Governador Valadares informou que os primeiros 240 mil litros de água enviados pela Vale S.A. ao município chegaram com alto teor de querosene, conforme análise do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). A Prefeitura de Governador Valadares afirmava necessitar de 15 milhões de litros de água por dia, a partir de um cálculo de uso de 50 litros por família (SOUZA, 2015). O caos instaurado pela escassez de água foi imenso e afetou, principalmente, os mais pobres que não tinham condições financeiras de adquirir água potável e que ainda residiam em localidades onde o fornecimento público tinha mais dificuldade de chegar (VALADARES NA TV, 2015). Ocorreram saques à lojas que vendiam água mineral. Em situação de desespero, se instaurou longas filas e confusões em busca de água (GAZETA ONLINE, 2015).

Embora autuada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do Espírito Santo e obrigada a fornecer

água potável para o consumo humano e animal dos municípios de Baixo Guandu, Colatina e Linhares, bem como a instituir uma equipe para monitorar e mitigar os danos à fauna e à flora, a Samarco precisou ser acionada pela Procuradoria Geral do Espírito Santo que determinou, através de ação cautelar, que a empresa executasse tais ações (MEDEIROS, 2015).

Em suma, o desastre decorrente do rompimento da barragem de Fundão não foi um evento isolado. Antes se insere em um contexto de sucessivas infrações ambientais e sociais da Samarco/Vale/BHP Billiton, que refletem: por um lado, o *modus operandis* intencional da empresa para diminuir os custos operacionais, socializando-os via prejuízos ambientais; por outro, expõe o comportamento omissivo e, em muitos casos, conivente do Estado Brasileiro em suas diferentes instâncias e níveis. Vimos que os possíveis efeitos para a saúde humana provocados pela contaminação dos rios e águas pela lama de rejeitos poderão ter consequências de médio e longo prazo sobre as populações, os animais e o ambiente da bacia do rio Doce e da foz. Tais danos ambientais são, todavia, desigualmente distribuídos, atingindo de maneira desproporcional alguns grupos sociais. No caso em tela, as comunidades negras rurais, indígenas (especialmente o povo Krenak), ribeirinhas, pescadores, camponeses e pobres da periferia urbana, que possuem menor poder econômico e político para se fazerem ouvidas nas esferas decisórias.

Os conflitos ambientais podem ser compreendidos enquanto conflitos entre diferentes formas de uso e significação dos recursos e objetos naturais, em que entendimentos e práticas dominantes se sobrepõem, comprometendo as outras não dominantes. Se para Samarco/Vale/BHP Billiton as localidades rurais de Mariana e Barra Longa, assim como todo o rio Doce, são agora extensões de sua barragem de rejeitos, para os povos que lá vivem, e agora sobrevivem, tratam-se de espaços comuns de reprodução material e social da vida. Com o espriamento do rejeito da mineração sobre esses territórios,

tais empresas impuseram seu uso privado ao meio ambiente destes grupos sociais, “neles lançando os produtos não vendáveis da produção de mercadorias” (ACSELRAD, 2015, p. 61).

Os efeitos sociais e ambientais do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton na bacia do rio Doce revelam a “pilhagem territorial” (PERPÉTTUA, 2014) nos lugares ocupados historicamente por povos tradicionais e demais trabalhadores rurais e urbanos. Expõem ainda um cenário de agressão frontal aos direitos sociais, ao meio ambiente e à dignidade humana. Portanto, compreende-se a pilhagem dos territórios enquanto expressão concreta dos processos de espoliação e degradação da natureza e do trabalho territorializados pelos grandes projetos de extrativismo mineral. Impactos e destruição de espaços de existência coletiva (comunidades rurais, assentamentos, distritos, bairros etc.), recursos hídricos e solos férteis arruinados, exploração, adoecimento e morte de trabalhadores são características centrais da “pilhagem territorial” provocada pelo desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton.

Essas constatações desvelam a gravidade dos problemas que diferentes sujeitos sociais enfrentam no cotidiano dos lugares de vida e de trabalho após a tragédia no vale do rio Doce. As fontes naturais e sociais que garantiam a reprodução da existência e da subsistência foram erodidas pelo poder destrutivo da ação empresarial irresponsável e da permissividade do Estado. Deste modo, impossibilitou-se a permanência e a sobrevivência destes grupos sociais em seus territórios, destituindo-os de suas formas materiais e imateriais de vida e reprodução social. O desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton inseriu mais um capítulo dramático na história dos conflitos ambientais no Brasil, na qual comunidades de minorias étnicas são sistematicamente empobrecidas, saqueadas e violadas pelo modelo de desenvolvimento, que conjuga altos lucros privados, exportação de minérios e apropriação de territórios e seus povos.

4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOFORADO, A. Vazamento de minério da Samarco pode atingir cidades do Espírito Santo. **Gazeta Online**. (26/07/2010), 2010. Acessado em: 12/11/2015. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/07/656754-vazamento+de+mine-rio+da+samarco+pode+atingir+cidades+do+espírito+santo.html
- ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N.. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- ACSELRAD, H. Vulnerabilidade social, conflitos ambientais e regulação urbana. **O Social em Questão** - Ano XVIII, nº 33, 2015.
- ARANHA, A. L. C. V. d. P. **Plantar, Colher, Criar: caminhos trilhados e percalços encontrados, à luz da autogestão e do associativismo, pela Associação de Hortifrutigranjeiros de Bento Rodrigues (AHOBERO)**. (Graduação), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.
- BERTONI, E.; AMÂNCIO, T. Samarco teve outros Quatro Vazamentos de Lama antes da Tragédia em MG. **Folha de São Paulo**. (02/12/2015) 2015. Acessado em: 05/12/2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/12/1713745-samarco-teve-outros-4-vazamentos-de-lama-antes-de-tragedia-em-mg.shtml>
- BIGHETTI, H. As pessoas por trás da destruição em Mariana (MG). **Canal Rural**. (09/11/2015), 2015a. Acessado em: 26/11/2015. Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/noticias/noticias/pessoas-por-tras-destruicao-mariana-59636>
- _____. Os números da tragédia em Mariana (MG). **Canal Rural**. (08/11/2015), 2015b. Acessado em: 11/26/2015. Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/noticias/noticias/numeros-tragedia-mariana-59620>

- Produtores de Mariana (MG) já perderam 30 mil litros de leite. **Canal Rural**. (11/09/2015), 2015c. Acessado em: 26/11/2015. Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/noticias/jornal-da-pecuaria/produtores-mariana-perderam-mil-litros-leite-59639>
- BONELLA, M. Lama de rompimento de barragens contamina água da região. **Jornal Hoje**. (11/09/2015), 2015. Acessado em: 15/11/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/11/lama-de-rompimento-de-barragens-contamina-agua-da-regiao.html>
- BRASIL DE FATO. **Tragédia em Minas Gerais: as consequências da mineração**, Brasil de Fato, 2015. Acessado em: 08/11/2015, Disponível em: <http://cobertura.brasildefato.com.br/>
- BULLARD, R. Ética e Racismo Ambiental. **Revista Eco**, 21, p. 15-98, 2005.
- CASAL DE MORADORES DE BENTO RODRIGUES. **Entrevista/Entrevistador**: R. J. d. A. F. Gonçalves & T. P. Coelho. Mariana, 12/11/2015, 2015.
- CAZETTA, J.; CÂMARA, L. Trabalho de busca é difícil e não tem apoio de tecnologia. **O Tempo**, (10/11/2015) 2015. Acessado em: 16/11/2015. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/trabalho-de-busca-%C3%A9-dif%C3%ADcil-e-n%C3%A3o-tem-apoio-de-tecnologia-1.1161898>
- CDC. **Sodium Hydroxide**. CDC. Centers for Disease Control and Prevention, 2015. Acessado em: 14/11/2015. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/pel88/1310-73.html>
- CHAVES, A. P. **Bombeamento de Polpa e Classificação** (4 ed.). São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
- CAVALLIERI, H. C. F. **Estudo da Biodegradação de Éter-aminas Utilizadas na Flotação do Minério de Ferro**. (Mestrado), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

- COSTA, A. T.; NALINI JR., H. A.; LENA, J. C. D.; MAGES, M.; FRIESE, K. Surface water quality parameters in an iron mine region, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. In: **International Mine Water Association (IMWA) Symposium**, Belo Horizonte, 2001. Disponível em: https://www.imwa.info/docs/imwa_2001/Surface.pdf
- CUNHA, F. G. **Resultados analíticos de metais em amostras de sedimentos de corrente** (18 Nov 2015). Rio de Janeiro: Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais, 2015.
- CURI FILHO, W. R.; ALVES, J. C. M.; SILVA, F. F.; VIANA, F. D. F. Desenvolvimento local e economia solidária: a experiência da Incubadora de Empreendimentos Solidários da UFOP (INCOP). Experiência. **Revista Científica de Extensão**, 1(1), p. 37-53, 2015.
- DE FATO ONLINE. **Vazamento de minério já percorreu 18 quilômetros**. De Fato Online, (28/07/2010), 2010. Acessado em: 12/11/2015. Disponível em: <http://www.defatoonline.com.br/noticias/ultimas/28-07-2010/vazamento-de-minerio-ja-percorreu-18-quilometros>
- EMERICH, D. Moradores pediram sirenes à Samarco, mas empresa negou. **O Tempo**. (06/11/2015), 2015. Acessado em: 16/11/2015. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/moradores-pediram-sirenes-%C3%A0-samarco-mas-empresa-negou-1.1160171>
- IBAMA. **IBAMANET**, 2015. Acessado em: 17/11/2015, Disponível em: <https://ibamanet.ibama.gov.br>
- FEAM. **Parecer Técnico DIMIM n. 062/2006. Samarco Mineração S.A. Mina de Alegria e Germano**, 2006. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/ai/2005/0001519840532005/1957642006.pdf>

- GAZETA ONLINE. **Moradores relatam saques e desespero por água mineral em Governador Valadares.** Gazeta Online. (12/11/2015), 2015. Acessado em: 23/11/2015. Disponível em: http://gazeta.redegazeta.com.br/_conteudo/2015/11/noticias/brasil/3914447-moradores-relatam-saques-e-desespero-por-agua-mineral-em-governador-valadares.html
- GONÇALVES, R. J. D. A. F. **Parte baixa e praça pública da cidade de Barra Longa soterrada pela lama de rejeitos.** In R. J. d. A. Fernandes (Ed.). Barra Longa, 2015a.
- _____. **Móveis de moradores na parte baixa da cidade de Barra Longa destruídos pela lama de rejeitos.** In R. J. d. A. Fernandes (Ed.). Barra Longa, 2015b.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015.
- HENRIQUE, J. Prefeito de Mariana vai distribuir dinheiro de doações: cada família receberá um salário mínimo. **Em.com.br.** (13/11/2015), 2015. Acessado em: 13/11/2015. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/13/interna_gerais,707647/prefeito-de-mariana-vai-distribuir-dinheiro-de-doacoes-cada-familia-r.shtml
- HERCULANO, S.; PACHECO, T. (org.). **Racismo Ambiental.** Rio de Janeiro: FASE, 2006.
- IGAM. **Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura das barragens em Bento Rodrigues.** Informativo nº: 1. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2015a.
- _____. **Monitoramento da qualidade das águas superficiais do rio Doce no estado de Minas Gerais (30/Nov/2015).** Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2015b.
- MAIA, G.; SEVILLA, M. “O que a gente vai ter amanhã?”, questiona agricultor à beira do rio Doce. **Uol.** (21/11/2015), 2015.

- Acessado em: 24/11/2015. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/11/21/o-que-a-gente-vai-ter-amanha-questiona-agricultor-a-beira-do-rio-doce.htm>
- MARGULIS, S.; DUBEUX, C. B. S. **Economia da Mudança do Clima no Brasil: custos e oportunidades**. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010.
- MARTINS, J. D. S. A lama que cobre tudo. **O Estado de São Paulo**. (30/11/2015), 2015. Acessado em: 05/12/2015. Disponível em: <http://alias.estadao.com.br/noticias/geral,a-lama-que-cobre-tudo,10000003428>
- MEDEIROS, M. Samarco descumpre autos de intimação do Iema e é acionada na Justiça. **Século Diário**. (11/11/2015), 2015. Acessado em: 23/11/2015. Disponível em: <http://seculodiario.com.br/25809/10/samarco-descumpre-autos-de-intimacao-do-iema-e-e-acionada-na-justica>
- MIRANDA, B. Fundo anunciado por mineradora ainda não saiu do papel. **O Tempo**. (13/11/2015), 2015. Acessado em: 16/11/2015. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/fundo-anunciado-por-mineradora-ainda-n%C3%A3o-saiu-do-papel-1.1166568>
- NASCIMENTO, A. C. **E cadê o campesinato que estava aqui? A transformação do território do Vale do Rio São Marcos a partir da Hidrelétrica Serra do Facão**. (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2014.
- OXIQUÍMICA. **Polímero AH 1010**, 2007. Acessado em: 14/11/2015, Disponível em: <http://www.oxiquimicavarginha.com.br/fispq/FISPQ%20-%20POLIMERO%20AH%201010.pdf>
- PACHECO, T. Impressões, esperanças e desafios. In: Herculano, Selene; Pacheco, Tania (org.). **Racismo Ambiental**. Rio de Janeiro: FASE, p. 323-329, 2006.

- PERPETUA, G. M. Pilhagem territorial e degradação do trabalho nos novos espaços da produção de celulose no Brasil. **Pegada Eletrônica**, Presidente Prudente (SP), 2014.
- PIRES, J. M. M.; LENA, J. C. D.; MACHADO, C. C.; PEREIRA, R. S. (2003). Potencial Poluidor de Resíduo Sólido da Samarco Mineração: estudo de caso da barragem de Germano. **Revista Árvore**, 27(3), p. 393-397, 2003.
- PREFEITURA DE GOVERNADOR VALADARES. **SAAE analisa regularmente água do Rio Doce**. (11/13/2015), 2015. Acessado em: 15/11/2015. Disponível em: http://www.valadares.mg.gov.br/Materia_especifica/22642/SAAE-analisa-regularmente-agua-do-Rio-Doce
- PREFEITURA DE MARIANA. **Estiagem afeta abastecimento de água**. Prefeitura de Mariana. (27/08/2014), 2014a. Acessado em: 12/11/2015. Disponível em: <http://prefeitura2014.pmmariana.com.br/noticia/1906/estiagem-afeta-abastecimento-de-agua>
- _____. **SAAE fiscaliza desperdício de água em Mariana**. (25/09/2014), 2014b Acessado em: 12/11/2015. Disponível em: <http://prefeitura2014.pmmariana.com.br/noticia/1960/saac-fiscaliza-desperdicio-de-agua-em-mariana>
- SAMARCO MINERAÇÃO. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2010** (pp. 156). Belo Horizonte., 2011. 156p.
- _____. **Relatório de avaliação do desempenho ambiental (RADA)** Barragem de Fundão. Mariana: Samarco Mineração, 2013.
- _____. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2013**. Belo Horizonte, 2014a. 57p.
- _____. **Comunicado 2: Plano Emergencial de Barragens**. (06/Nov/2015), 2015a. Acessado em: 06 Dez 2015, Disponível em: <http://www.samarco.com/index.php/2015/11/06/comunicado-2-2/>

- _____ **Relatório Anual de Sustentabilidade 2014.** Belo Horizonte, 2015b. 81p.
- SOUZA, D. Vale afirma que entregou 500 mil litros de água em Governador Valadares. **G1.** (13/11/2015), 2015. Acessado em: 15/11/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2015/11/vale-afirma-que-entregou-500-mil-litros-de-agua-em-governador-valadares.html>
- SILVA, D. A. D. **O passeio dos quilombolas e a formação do quilombo urbano.** (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005.
- SILVA, G. P.; FONTES, M. P. F.; COSTA, L. M. D.; BARROS, N. F. D. Caracterização química, física e mineralógica de estereis e rejeito da mineração de ferro da Mina de Alegria, Mariana-MG. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36(1), p. 45-52, 2006.
- SEMAD. **Sistema Integrado de Informação Ambiental. 2015.** Acessado em: 29/11/2015, Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>
- THEODORO, S. H.; CORDEIRO, P. M. F.; BEKE, Z.. Gestão ambiental: uma prática para mediar conflitos socioambientais. In: **Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS)**, São Paulo, 2004.
- TOMMASI ANALÍTICA. **Relatório analítico parcial 002-63866-96-01.** Vila Velha: Tommasi Analítica, 2015.
- VALADARES NA TV.. **80% de Valadares já está abastecida e distribuição de água mineral será interrompida neste sábado.** Valadares na TV. (20/11/2015), 2015. Acessado em: 23/11/2015. Disponível em: <http://valadaresnatv.com.br/portal/80-de-valadares-ja-esta-abastecida-e-distribuicao-de-agua-sera-interrompida-neste-sabado/>



CAPÍTULO 5. A EMPRESA, O ESTADO E AS COMUNIDADES

*Tádzio Peters Coelho,
Bruno Milanez,
Raquel Giffoni Pinto*

5.1 INTRODUÇÃO

Para entender de maneira mais abrangente o comportamento da indústria extrativa mineral (IEM) nos territórios onde se instalam e os desdobramentos políticos após o rompimento da barragem do Fundão, analisamos as estratégias e práticas de relação da Samarco/Vale/BHP Billiton com agentes institucionais e comunidades na região de Mariana. Argumentamos que, dentre as diferentes estratégias institucionais, o financiamento de campanha tem sido uma importante forma utilizada por empresas do grupo Vale para ter influência sobre políticos eleitos, tanto no poder executivo, quanto legislativo. Do ponto de vista das relações comunitárias, identificamos que a situação de dependência econômica da região de Mariana da atividade mineradora e algumas iniciativas de “inteligência social” e de Responsabilidade Social Corporativa da Samarco têm sido capazes de reduzir a contestação social contra a empresa, mesmo após o rompimento da barragem, particularmente nas áreas urbanas.

Como forma de ilustrar resultados dessa influência, avaliamos alguns elementos do Acordo firmado entre Estado e empresas para remediar e compensar os impactos socioambientais do rompimento da barragem do Fundão. Neste íterim, analisamos uma tentativa do Estado de se eximir de um controle efetivo por meio da trans-

ferência de responsabilidade para uma Fundação a ser constituída pelas empresas. Assim, argumentamos que o Acordo reproduz o modelo de política ambiental atualmente em voga no país, baseado no automonitoramento, que foi exatamente um dos elementos que permitiu o rompimento da barragem do Fundão.

5.2 RELAÇÕES COM O ESTADO

O setor de extração mineral possui uma relação estrutural com o Estado brasileiro. Durante o período desenvolvimentista, a partir dos anos 1930, o governo federal tinha na industrialização da economia uma de suas principais preocupações e considerava o desenvolvimento do setor mineral como um elemento estratégico para esse processo. Por um lado, a mineração era tida como fundamental por ser fonte de matéria prima para os processos industriais. Por outro lado, a exportação de bens minerais garantia a entrada de moeda forte no Brasil, o que permitiria a importação dos bens de capital para promover a industrialização de base (ZORZAL E SILVA, 2004; TRINER, 2011).

O desenvolvimento do setor mineral, dessa forma, se deu em íntima parceria com o Estado, particularmente com o governo federal, uma vez que o subsolo é considerado patrimônio da União. Não por acaso, as duas principais mineradoras do país, Vale (ex- Companhia Vale do Rio Doce) e Companhia Siderúrgica do Nacional (CSN) são antigas empresas estatais, fundadas nos anos 1940 e privatizadas nos anos 1990. Além disso, leis do período desenvolvimentista costumavam reforçar a importância da extração mineral. Por exemplo, o Decreto-lei 3.365/1941 define a mineração como atividade de interesse público; da mesma forma, o Código Mineral (DECRETO-LEI nº 227/1967) estabelece que “No curso de qualquer medida judicial não poderá haver embargo ou sequestro que resulte em interrupção dos trabalhos de lavra”.

Com a construção dessa relação, as empresas mineradoras desenvolveram diferentes formas de influenciar as decisões governamentais

em seu benefício. Muitas dessas estratégias não são específicas do Brasil, sendo identificadas na atuação das mineradoras em diferentes países. Essas práticas podem envolver formas de relacionamento consagrados, como *lobby*⁴¹, assessoria direta ou por meio de escritórios de advocacia, ou porta-giratória⁴². Por outro lado, existem caminhos mais tortuosos e contestáveis, como corrupção ou ações contra governos no Centro Internacional para Arbitragem de Disputas sobre Investimentos do Banco Mundial (MARSHALL, 2015).

Nesta seção, porém, detalhamos o uso do financiamento de campanha como uma estratégia usada pelas empresas mineradoras, em particular as empresas ligadas à Vale, como forma de influenciar as decisões governamentais. No Brasil, a possibilidade do financiamento de campanha por empresas privadas⁴³ tem criado uma série de

⁴¹ É importante ressaltar que nem todo *lobby* é necessariamente ilícito. Inclusive o lobby lícito pode trazer contribuições positivas para o processo democrático, como auxiliar os tomadores de decisão, proporcionando-lhes informações, auxiliar no refinamento da opinião pública, aproximar o resultado decisório dos interesses dos representados e servir como via para a participação pública (MANCUSO, 2011).

⁴² Porta Giratória é o termo utilizado para explicar a circulação de gestores públicos de alto nível para altos cargos em empresas privadas, levando consigo conhecimento da máquina pública, informações internas da burocracia e relações interpessoais, que acabam favorecendo a empresa que o contrata. Por outro lado, também ocorre a alocação de gerentes de empresas privadas em cargos de confiança em governos, o que pode acabar incorporando interesses empresariais na máquina pública.

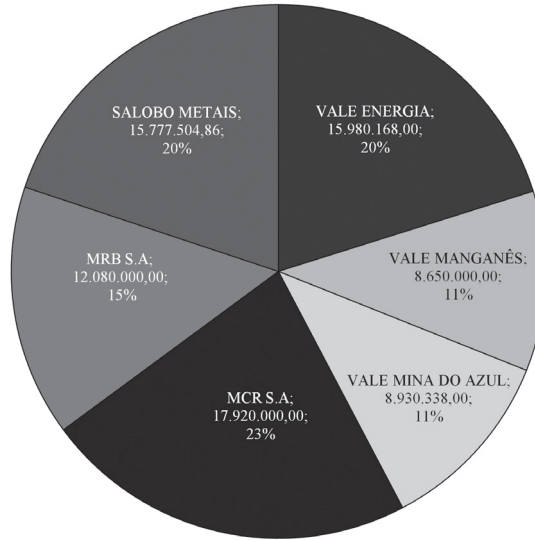
⁴³ Importante ressaltar que, em 29 de setembro de 2015, Dilma Rousseff, enquanto presidente, sancionou o projeto de lei da Reforma Política, vetando o artigo que legalizava o financiamento empresarial de campanha. O Supremo Tribunal Federal (STF) já havia julgado procedente parte do pedido formulado na Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 4650. Tal decisão declarava inconstitucionais os dispositivos legais que autorizavam as contribuições de pessoas jurídicas às campanhas eleitorais. Em decisão posterior, o Congresso Nacional, por meio da Câmara dos Deputados, manteve o veto presidencial sobre a doação financeira de pessoas jurídicas a campanhas eleitorais. A decisão entrou em vigor a partir das eleições de 2016. Ainda, o STF considerou inconstitucionais as doações nas quais não é possível identificar o vínculo entre doadores e candidatos, via comitê partidário.

distorções no sistema de democracia representativa, por meio da qual o poder econômico empresarial aprofunda assimetrias já existentes na representação política. Dessa forma, argumenta-se que o financiamento empresarial a partidos políticos e campanhas eleitorais, bem como algumas atividades de *lobby* confrontam o princípio da igualdade política. À medida que as empresas podem financiar campanhas políticas, o processo eleitoral passa a se tornar cada vez mais caro e inicia-se uma dinâmica de seleção artificial, por meio do qual aqueles que têm acesso a esses recursos aumentam a probabilidade de serem eleitos.

Uma vez eleitos, garantir a boa vontade de tais financiadores passa a ser condição para obter apoio no pleito seguinte e, assim, os representantes políticos passam a ser cada vez mais orientados pelos interesses de seus financiadores. Empresas que realizaram doações durante campanhas eleitorais podem obter favorecimento em projetos de seu interesse após a posse do representante político eleito (MANCUSO; GOZETTO, 2011). Essa situação vem intensificando a captura corporativa de mandatos políticos em diferentes níveis institucionais, restringindo a efetividade da participação de comunidades impactadas, trabalhadores, organizações sindicais e movimentos sociais nas políticas públicas minerais.

As empresas mineradoras têm por prática financiar diversos candidatos de diferentes partidos. Uma análise detalhada dessa prática está além da proposta desse texto e pode ser encontrada em Oliveira (2013; 2015). Neste capítulo, apenas se mencionam as doações a políticos eleitos realizadas por empresas ligadas à Vale. As seis empresas pertencentes ao grupo Vale: Vale Energia, Vale Manganês, Vale Mina do Azul, Minerações Brasileiras Reunidas, Mineração Corumbaense Reunida e Salobo Metais financiaram, em 2014, candidaturas em níveis estaduais e federais, somando um total de R\$ 79,3 milhões. O gráfico 1 apresenta a participação relativa das empresas do grupo no financiamento de campanha.

Gráfico 1: Participação em doações para campanhas eleitorais de empresas do grupo Vale (2014).



Fonte: TSE (2015).

Segundo os dados do Tribunal Superior Eleitoral (2015), a candidatura da presidenta Dilma Rousseff recebeu diretamente R\$ 12 milhões das empresas do grupo Vale (Vale Energia S.A, Minerações Brasileiras Reunidas S.A, Mineração Corumbaense Reunida S.A e Salobo Metais). Aécio Neves (PSDB) recebeu R\$ 3 milhões (Vale Energia e Vale Mina do Azul) via Comitê Financeiro Nacional para Presidência da República. O senador Antonio Anastasia (PSDB), de Minas Gerais, que presidiu a Comissão Temporária da Política Nacional de Segurança de Barragens, recebeu mais de R\$ 1 milhão das empresas do grupo Vale (Vale Energia, MBR, Vale Manganês) para sua campanha ao Senado em 2014. Rose de Freitas, também membro desta Comissão, recebeu R\$ 200 mil da Salobo Metais

e R\$ 300 mil da Vale Energia para sua candidatura ao Senado. O Senador Ricardo Ferraço (PMDB/ES), relator desta mesma Comissão, embora não tenha tido financiamento das empresas do grupo Vale, é muito próximo dos agentes empresariais do setor de mineração. Como exemplo, em 2012, propôs ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) “uma agenda de trabalho para orientar o exercício de seu mandato nos aspectos relacionados à mineração” (IBRAM, 2012).

Com relação à esfera estadual, o governador de Minas Gerais, Fernando Pimentel (PT), recebeu de todas as empresas do grupo Vale mencionadas acima (exceto a Vale Mina do Azul) um total de R\$ 3,1 milhões, via fundo partidário. Paulo Hartung (PMDB), governador do Espírito Santo, recebeu em sua campanha, via Comitê Único Partidário, R\$ 200 mil da Vale Manganês e R\$ 100 mil da Mineração Corumbaense Reunida. Dos deputados estaduais membros da Comissão Extraordinária das Barragens da Assembleia Legislativa de Minas Gerais, criada uma semana após o rompimento da barragem do Fundão, dois tiveram suas campanhas financiadas diretamente pelas empresas do grupo Vale, Gustavo Valadares (PSDB), com R\$ 60 mil da Salobo Metais; e Thiago Cota (PPS), com R\$ 50 mil da Mineração Corumbaense Reunida.

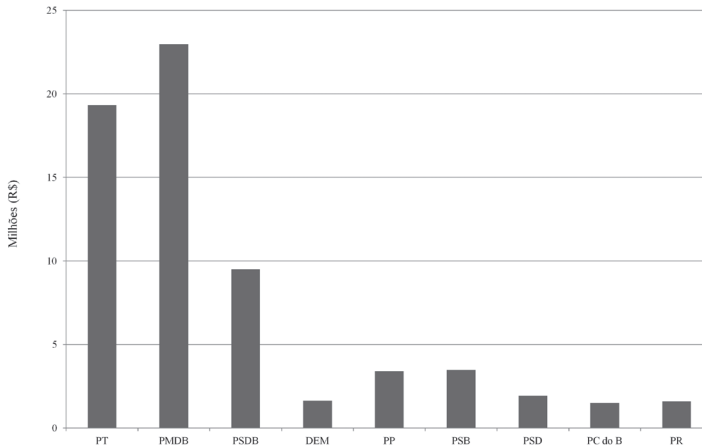
Na Comissão Externa na Câmara dos Deputados, estabelecida para acompanhar e monitorar as consequências do rompimento, dentre 19 membros efetivos, dez tiveram suas campanhas financiadas pelas empresas do grupo Vale. Givaldo Vieira (PT/MG) recebeu R\$ 200 mil (R\$ 100 mil da Vale Energia e R\$ 100 mil da Minerações Brasileiras Reunidas). Paulo Abi-Ackel (PSDB/MG) e Rodrigo de Castro (PSDB/MG), receberam R\$ 100 mil cada um, o primeiro da Mineração Corumbaense Reunida e o segundo da Salobo Metais. O deputado Paulo Folleto (PSB/ES), recebeu em

sua campanha R\$ 200 mil, doados diretamente pela Vale Manganês e Minerações Brasileiras Reunidas. E Eros Biodini (PTB/MG) recebeu R\$ 100 mil da Mineração Corumbaense Reunida. A candidatura de Wellington Coimbra (PMDB/ES), também membro da Comissão, recebeu R\$ 100 mil da Vale Manganês, transmitido pelo Comitê Financeiro Único do PMDB. As campanhas de Gabriel Andrade (PT/MG) e Leonardo Monteiro (PT/MG) receberam da Vale Energia S.A e da Mineração Brasileira Reunidas, respectivamente, R\$ 12 mil cada uma, via Comitê Financeiro Único do PT. Mario Lúcio Heringer (PDT/MG) recebeu R\$ 100 mil da Mineração Brasileira Reunidas, através do Comitê Financeiro do PDT.

O Gráfico 2 representa quanto cada partido recebeu das empresas do grupo Vale. Seleccionamos para representação no gráfico somente os 11 partidos que receberam acima de R\$ 1 milhão de reais. Todavia, os demais partidos (PPS, PDT, PV, PRB, PROS, PHS, PSL, PEN, PTN, PMN) também foram financiados pelas empresas do grupo.

Dessa forma, pode ser identificado o uso irrestrito do financiamento de campanha por empresas do grupo Vale a políticos de Minas Gerais e Espírito Santo. Percebe-se ainda que não existe nenhum vínculo direto com partidos, tendo doações sido feitas a diferentes legendas, independente de seu viés “ideológico”. Além disso, a presença de vários desses deputados nas comissões especiais que acompanharam o desastre ou que estudaram alterações na legislação referente à segurança de barragens sugere seus interesses particulares sobre o tema. Isso reforça a ideia de que tais comissões não representam proporcionalmente os interesses da sociedade relacionados à segurança de barragens e ao setor extrativo mineral.

Gráfico 2: Doações recebidas para campanhas eleitorais por partido (2014).



Fonte: TSE (2015).

5.3 RELAÇÕES COM A SOCIEDADE

A contestação social ante a degradação promovida pelas mineradoras nos territórios vem sendo compreendida enquanto um risco para o mundo empresarial e, para gerenciar este risco, as empresas buscam realizar uma série de ações nomeadas de sustentabilidade e responsabilidade social. Acreditam que, ao promover uma aproximação com as comunidades, através de ações filantrópicas, investimentos em projetos sociais, relacionamentos institucionais etc., podem fazer cessar ou mesmo antecipar-se aos conflitos ambientais. As modificações nas formas de relacionamento da empresa para com as comunidades teriam o objetivo de neutralizar a crítica social e garantir o que, no léxico corporativo, vem sendo denominado de licença social para operar.

É no âmbito da mitigação da contestação social e da preservação da licença social para a continuidade futura de sua operação que podem ser entendidas as manifestações públicas realizadas em Mariana a favor da Samarco, cerca de duas semanas após o rompimento da barragem do Fundão (CAMARGOS, 2015). À primeira vista, a adesão desta parcela da população aos esforços estatais e empresariais de classificação da Samarco no rol das vítimas (PORTO, 2015) do rompimento da barragem parece contrariar seus próprios interesses objetivos. No entanto, as formas de legitimação social e a dependência econômica pela mineração explicam conjuntamente este movimento.

Primeiramente, deve-se notar a especialização produtiva local na mineração. A estrutura econômica do município apresenta a mineração enquanto principal atividade. As receitas municipais têm como principal fonte a arrecadação decorrente da atividade das mineradoras. A principal fonte de recursos para o município de Mariana é efetivamente a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

Em 2012, a CFEM correspondeu a quase 30% da receita da prefeitura de Mariana, um coeficiente três vezes maior do que o de Ouro Preto e duas vezes maior do que o de Santa Bárbara, municípios vizinhos também com tradição mineral (SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL, 2016). A Samarco é responsável ainda por 26% do *Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços* (ICMS) repassado à prefeitura de Mariana (KLEIN *et al.*, 2014, p. 240).

Em 2015, Mariana foi o município onde mais se arrecadou CFEM em Minas Gerais, totalizando R\$ 104 milhões (DNPM, 2015). O valor representou, no entanto, menos de 3,7% do lucro líquido da Samarco em 2014, que totalizou R\$ 2,81 bilhões, enquanto seus acionistas (Vale e BHP Billiton) receberam R\$ 1,81 bilhão.

Esses números demonstram que a arrecadação municipal é comparativamente reduzida em relação ao total da renda mineira, mas

compreende parcela importante da estrutura tributária e do caixa da Prefeitura Municipal de Mariana. Este é um problema que deve ser considerado em sua inteira complexidade. Nesse sentido, é fundamental colocar em questão ainda a elevação do gasto público como consequência dos impactos sobre a infraestrutura provocados pela indústria extrativa mineral. Dessa forma, os gastos municipais se elevam paralelamente ao desenvolvimento da atividade mineradora em razão da intensificação das necessidades de manutenção do sistema rodoviário, do crescimento da demanda por serviços públicos – em especial, a saúde – e de custos ambientais ampliados, por meio da poluição atmosférica e dos recursos hídricos, causados pela extração e beneficiamento minerais, dentre outros fatores.

Assim, apesar de Mariana ser o primeiro município em repasses da CFEM em 2015, o município convive com indicadores sociais bastante insatisfatórios, em particular no que se refere à desigualdade de renda e à pobreza da área rural. Dentre 853 municípios, Mariana detém a 275ª menor renda *per capita* domiciliar rural⁴⁴ de Minas Gerais e, medindo a desigualdade de rendimentos por meio do Gini⁴⁵, é o 226º município mais desigual de Minas Gerais (DATASUS, 2015).

Assim, as receitas elevadas em CFEM não correspondem a uma diminuição simultânea da desigualdade de renda, pobreza rural e desemprego. É justamente nas áreas rurais que as empresas terceirizadas das mineradoras contratam a parte de sua mão de obra com menores rendimentos. Por meio de contratos de curto prazo, a população mais pobre de Mariana consegue empregos que oferecem salários maiores do que a média da região, caracterizada por níveis de desemprego e subemprego elevados. Este é um fato concreto que

⁴⁴ Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – rural.

⁴⁵ Índice de representação da desigualdade de renda.

restringe a capacidade de mobilização crítica aos grandes projetos mineradores na região e constringe sua população a aceitá-los.

A extração mineral em larga escala é intensiva em capital e tecnologia, em detrimento do trabalho. Isto é, um mesmo volume de investimento geraria mais empregos quando aplicado em outros setores econômicos – por exemplo, o turismo. A maioria dos postos de trabalho no setor mineral são temporários, sendo criados durante a etapa de instalação da infraestrutura dos complexos mineradores e, portanto, sendo fechados após sua conclusão. A Tabela 1 demonstra o número relativamente reduzido de empregos gerados pela IEM em Minas Gerais.

Tabela 1: Empregos formais por setor econômico (Minas Gerais, 2014).

Setor	Empregos formais
Extrativa Mineral	64.503
Indústria de Transformação	838.813
Serviços Industriais de Utilidade Pública	44.161
Construção Civil	328.736
Comércio	1.018.100
Serviços	1.630.497
Administração Pública	889.911
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	257.185
Total	5.071.906

Fonte: MTE (2015)

Os dados explicitam o fato de outros setores manterem mais empregos do que o extrativo mineral. Nesse último, os postos de trabalho mais qualificados são ainda geralmente ocupados por

mão de obra originária dos grandes centros urbanos. A mão de obra local é ocupada, em geral, por meio de contratos de limpeza e manutenção das infraestruturas, máquinas e equipamentos, em condições precárias definidas por empresas terceirizadas prestadoras de serviços para as mineradoras, e apresentando níveis de remuneração consideravelmente mais baixos. Segundo Zonta (2016), o setor empregaria cerca de 3 milhões de pessoas, das quais metade seria terceirizada. Esses, segundo o autor, seriam contratados por período de um ano; ao fim desse período, seriam demitidos e contratados por outras terceirizadas, muitas vezes para prestar o mesmo serviço. Esse processo seria uma forma de reduzir os custos de mão de obra, por exemplo, com o pagamento de férias. De modo relevante, dos 14 trabalhadores mortos no rompimento da barragem do Fundão, 12 eram funcionários de empresas terceirizadas da Samarco.

No entanto, mesmo que em termos absolutos os empregos criados pela mineração sejam pouco expressivos, relativamente, em municípios mineradores e com populações pequenas e empobrecidas, a geração de empregos precários, tipicamente terceirizados, é extremamente relevante em escala local. Isto gera uma espécie de dilema minerador, isto é, a percepção de que, apesar dos impactos negativos causados pela atividade, a mineração é a principal atividade econômica das regiões mineradas, sustentadora de parcela importante da renda familiar.

A vulnerabilidade econômica destas regiões e sua dependência da IEM se retroalimentam e asseguram a sobrevivência de ambas. A pobreza facilita a instalação da atividade e a aceitação de seus impactos. Por sua vez, a presença de atividades extrativas minerais dificulta o ingresso de outras atividades econômicas e favorece a concentração de renda. A dependência e a pobreza se reproduzem até o momento em que os preços no mercado internacional tornam

o mineral extraído não mais rentável ou quando as reservas minerais são exauridas. Após qualquer um destes dois momentos, termina a dependência, mas resta a pobreza. No caso da Samarco em Mariana, a estimativa atual é de que as minas do Complexo Alegria estejam exauridas em 2053, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Projeção de exaustão do Complexo Alegria, da Samarco.

Mina	Tipo	Entrada em operação	Projeção de exaustão	Participação da Vale
Alegria Norte/ Centro	A céu aberto	2000	2053	50%
Alegria Sul	A céu aberto	2000	2053	50%
Germano	A céu aberto	-	2037	50%

Fonte: Vale (2015).

Nesse sentido, a mineração reforça sua presença e dependência territoriais com o passar do tempo. A dependência pela atividade, ou minério-dependência, é reforçada no plano estrutural por investimentos públicos e privados, induzindo, por exemplo, o estabelecimento de atividades de serviços predominantemente definidos pela demanda da IEM, assim como investimentos locais em educação e formação profissional que se destinam a conformar um perfil de mão de obra adequado às necessidades do setor. Não é uma rota econômica natural a regiões ricas em recursos minerais, uma espécie de destino - manifesto para o estado de Minas Gerais, mas uma opção política reforçadora das próprias condições de dependência.

Dessa forma, a baixa diversificação econômica do município de Mariana, induzida pela IEM e por investimentos públicos reforçadores da atividade, impõe uma situação de fragilidade econômica e social que tende a se agravar em períodos específicos recorrentes.

Dada a volatilidade da atividade minério-exportadora, com amplas curvas de ascensão e queda nos preços, movimentos de expansão e retração acentuados da IEM tendem a produzir ciclos de instabilidade econômica, política e social nas regiões mineradas.

Para além da especialização produtiva, que é causa e consequência da dependência econômica, a legitimação social da atividade passa pela formação de um hábil discurso pró-mineração, muitas vezes amparado por empresas especializadas na comunicação com as comunidades. A concepção de um discurso minucioso tem como objetivo a coesão social em contextos caracterizados pelos impactos da mineração. A gestão da relação com as comunidades e o plano de comunicação consideram os impactos gerados pela atividade e buscam neutralizar possíveis conflitos sociais com a empresa. Cria-se a noção de que a empresa é um elemento essencial *ad eternum* à região.

A atividade mineradora se legitima socialmente frente à população de Mariana de diversas formas. Contratando agências especializadas em comunicação e gestão socioambiental, a Samarco – assim como outras empresas do setor – planeja sua estratégia de abordagem às comunidades. Por meio do *merchandising* social, estas agências criam, planejam, implementam, supervisionam e avaliam projetos para as empresas mineradoras, utilizando rádios, jornais e canais de televisão. Também atuam por meio de feiras, patrocínios, visitas institucionais, eventos, *folders* e brindes.

A Samarco, através destas agências, mantém a avaliação e o monitoramento das comunidades. Esse monitoramento tem como objetivo identificar possíveis pontos de tensão que coloquem em risco a imagem pública da empresa e, no limite, suas atividades operacionais. No mapeamento de possíveis conflitos sociais, importa saber o poder de influência e os interesses dos diversos grupos frente aos projetos mineradores. Dessa forma, a empresa realiza encontros com lideranças comunitárias, pro-

gramas de visita às operações e fóruns públicos, buscando se antecipar a mobilizações sociais e outras ‘ameaças’ potenciais.

Um dos mecanismos específicos desta gestão da crítica social é a realização de reuniões nas quais são feitas simulações das audiências públicas, identificando os atores sociais mais críticos, as questões que fazem emergir os conflitos etc. Algumas consultorias oferecem este serviço, como a Comunicarte Agência de Responsabilidade Social, que realizou para a Samarco a simulação da audiência pública para a 4ª Usina de Pelotização em Ponta de Ubu (COMUNICARTE, 2015).

Em 2009, a Dialog Consultoria realizou para a Samarco o serviço de “Mapeamento de Impactos Socioambientais e Análise de Risco” (DIALOG CONSULTORIA, 2015), que incluía 31 municípios do Espírito Santo e de Minas Gerais, inclusive Mariana. O objetivo central deste tipo de análise de risco não se refere, como se poderia supor, aos possíveis problemas com a barragem de rejeitos ou outro fator que torne vulnerável a população, mas, aos riscos “reputacionais” e, por consequência, econômicos, que a empresa pode enfrentar em caso de mobilização política das comunidades.

Neste contexto, a Samarco, através da realização de “diagnósticos políticos e socioeconômicos” (FUTURA, 2015), da realização de “reuniões de diálogo” e do financiamento de projetos sociais (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015) nas comunidades próximas aos seus empreendimentos, pretendeu estabilizar o contexto social e gerir suas condições políticas. Dessa forma, a empresa pôde monitorar e avaliar possíveis tensões sociais que colocassem em risco a viabilidade econômica de seus projetos ou que impactassem negativamente os resultados de suas operações.

De modo mais amplo, a Samarco avalia sua reputação através do Reputation Institute (2015), que mede o grau de confiança, admiração, estima e expectativa do público frente às iniciativas da empresa.

Em 2014, a reputação da empresa foi considerada forte (SAMARCO MINERAÇÃO, 2015, p. 28). Todavia, ambas as acionistas da Samarco, BHP Billiton e Vale, possuem um histórico de crimes ambientais e violações de direitos humanos no mundo. Despejos sistemáticos de efluentes industriais estão entre eles. A exploração da mina de cobre e ouro “Ok Tedi”, por exemplo, operada majoritariamente pela BHP Billiton, em Papua Nova Guiné, resultou no despejo de um bilhão de toneladas de rejeitos nos rios Ok Tedi e Fly (KIRSCH, 2002) no final dos anos 1980 e nos anos 1990, ocasionando irreparáveis danos ao ecossistema e às comunidades tradicionais. A Vale, por sua vez, recebeu em 2012 o prêmio de pior corporação do mundo no Public Eye Awards⁴⁶.

Assim, o contexto de relação comunitária da Samarco se mostra complexo e contraditório. Seu papel de “provedora” para Mariana e seu entorno se deve, em grande parte, pela forma como a presença da atividade mineradora inviabiliza a diversificação de atividades econômicas e se calca na terceirização precarizada do trabalho. Em tal contexto, ações de filantropia e de “responsabilidade social” são vistas como benesses por parte da população. Esta relação de dependência é ainda fortalecida por programas de “gestão de risco social”, que se propõem a ganhar “corações e mentes”, bem como enfraquecer e desorganizar tentativas locais de organização e contestação social. Assim, a busca pela chamada licença social para operar, presente no discurso da Vale, da BHP Billiton e da Samarco, não se traduz em procedimentos operacionais mais seguros ou maior transparência nas atividades da empresa, mas refere-se a mecanismos de proteção quanto aos riscos e custos que a própria empresa enfrenta ante a crítica pública.

⁴⁶ Prêmio criado em 2000 e concedido, por voto popular, às empresas que causam graves danos sociais e ambientais no mundo.

5.4 CONSIDERAÇÕES DO ACORDO ENTRE EMPRESAS E ESTADO

5.4.1 PREÂMBULO

Dentro do contexto das relações entre a Samarco/ Vale / BHP Billiton, o Estado e as comunidades, talvez o episódio que melhor represente as relações de poder, as estratégias e a capacidade de influência das empresas tenha sido a assinatura do “Termo de transação e de ajustamento de conduta”⁴⁷ (Acordo), em março de 2016. O Acordo foi firmado entre representantes do governo federal e dos governos dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo com a empresa Samarco e suas acionistas Vale e BHP Billiton referente à recuperação, mitigação e compensação dos impactos socioeconômicos e socioambientais do rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, Minas Gerais (UNIÃO *et al.*, 2016). A assinatura foi homologada em 05 de maio de 2016, porém a homologação foi suspensa pelo Supremo Tribunal de Justiça em julho do mesmo ano, o que deu origem a uma disputa judicial em torno de sua validade.

No terceiro CONSIDERANDO, o Acordo afirma “que a celebração deste acordo judicial visa pôr fim ao litígio por ato voluntário das partes, reconhecendo que a autocomposição é a forma mais célere e efetiva para a resolução da controvérsia”. Todavia, celeridade e efe-

⁴⁷ O Acordo consistiu em um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) que, de forma geral, pode ser considerado um instrumento extrajudicial ou, como afirmam alguns juristas, uma *solução* extrajudicial de conflitos (RODRIGUES, 2004) proposta por órgãos públicos com um violador ou potencial violador de um direito coletivo. O TAC deveria conter diversas exigências a serem cumpridas pelo compromissado, como: reparação de danos a direitos; adequação da conduta às exigências legais ou normativas e compensação e/ou indenização por danos que não possam ser recuperados. A justificativa usualmente evocada para a propositura de um TAC na área ambiental é o caráter de urgência ante um desastre ecológico, uma vez que a morosidade dos processos judiciais pode causar o agravamento das consequências do dano ambiental, dificultando sua reparação. Daí explica-se o porquê dos órgãos legitimados a celebrar o TAC priorizarem a busca pela proteção do bem ambiental, e não a culpabilidade do causador do dano (VIÉGAS *et al.*, 2014).

tividade não são naturalmente obtidas a partir da assinatura destes acordos. Dependem fundamentalmente da participação social dos grupos atingidos, principais interessados na recuperação dos danos, grupos estes quase sempre pertencentes aos de menor renda, minorias étnicas e com menos poder de se fazerem ouvir na esfera pública. Necessitam também de fiscalização rigorosa do poder público e controle social de seus desdobramentos, sob risco de seus prazos serem adiados por anos e anos por meio de termos aditivos, prejudicando seriamente a proposta de celeridade.

Neste caso específico, a eventual busca pela “forma mais célere” pode, inclusive, inviabilizar a obtenção dos objetivos propostos, devido à falta de conhecimento sobre o desastre causado para firmar os termos do Acordo. Neste contexto de celeridade se elaborou um Acordo que possuía falhas em sua elaboração e concepção, que indicavam que ele seria incapaz de produzir a real remediação e compensação dos impactos decorrentes do desastre. Conforme colocado pelo procurador da República Eduardo Henrique de Almeida Aguiar “[o] acordo avança no tempo na questão da recuperação, sem que haja estudos técnicos que determinem que todo esse tempo é necessário [...] ainda não há laudo técnico que faça uma estimativa desse tempo” (CAROLINA, 2016). Todavia, a sua própria validade foi motivo de judicialização o que, por si só, comprometeu qualquer argumento relativo à sua celeridade ou agilidade.

5.4.2 ALGUMAS QUESTÕES GERAIS SOBRE ACORDOS ENTRE EMPRESAS E GOVERNOS

A literatura sobre políticas ambientais já possui uma base consolidada de avaliação sobre acordos entre empresas e governos. Apesar de grande parte dessa literatura ser voltada para acordos que envolvem diferentes empresas de um mesmo setor, alguns de seus elementos são válidos para analisar o Acordo feito com a Samarco. Estes elementos

se referem, principalmente, à questão de participação e controle social, definição de objetivos e metas, e sistemas de monitoramento e controle.

Com relação à participação social, a EEA (1997) argumenta que a implementação dos acordos é mais efetiva quando partes independentes estão envolvidas no desenho e implementação dos acordos. De forma semelhante, Bizer e Jülich (1999) mencionam a necessidade do envolvimento das partes legítimas e relevantes tanto durante a negociação, quanto na implementação dos acordos. Os autores ainda propõem a necessidade do acesso público aos dados do monitoramento e verificação dos resultados. Cunningham e Clinch (2004) defendem que o envolvimento público é um dos aspectos centrais na definição de acordos, mencionando explicitamente a necessidade de mecanismos de supervisão participativa, que envolvam tanto a mídia quanto as Organizações Não-Governamentais (ONGs). Da mesma forma, um relatório elaborado pela OECD (2003) menciona que o envolvimento das ONGs aumenta a chance de que as metas propostas sejam alcançadas na prática.

Com relação ao escopo dos acordos, objetivos e metas claros, transparentes, democraticamente aceitos e, preferencialmente, quantitativos são considerados centrais para a efetividade dos acordos (BIZER; JÜLICH, 1999; CUNNINGHAM; CLINCH, 2004). Além disso, sugere-se que os acordos definam linhas de base que sirvam como referencial para avaliar a efetividade dos mesmos (EEA, 1997).

Um terceiro elemento comumente mencionado na literatura diz respeito aos sistemas de monitoramento, controle e divulgação de resultados. De forma geral, os sistemas estabelecidos devem ser claros e confiáveis (EEA, 1997). Além disso, a evolução dos resultados dos acordos deve ser divulgada periodicamente de forma detalhada (BIZER; JÜLICH, 1999; CUNNINGHAM; CLINCH, 2004).

Além dessas questões, a literatura ainda menciona a capacidade institucional das agências reguladoras como um fator importante (CUNNINGHAM; CLINCH, 2004). Ademais, existem críticas a acordos onde as empresas assumem todas as responsabilidades, uma vez que tais acordos tendem a ser menos eficazes (BIZER; JÜLICH, 1999).

Como será analisado ao longo desse texto, o Acordo apresenta limitações em muitos desses aspectos. Tais características sugerem um elevado risco de que, se for mantida tal condição, dificilmente ele alcançará os objetivos propostos, gerará uma recuperação efetiva ou promoverá uma compensação justa.

5.4.3 SOBRE OS GRUPOS ENVOLVIDOS NA ASSINATURA DO ACORDO

O Acordo foi assinado entre duas partes. De um lado, a União, juntamente com os governos estaduais de Minas Gerais e do Espírito Santo (todos representados por diferentes instituições e autarquias). Do outro lado, a Samarco, a Vale e a BHP Billiton.

O primeiro aspecto que chamou a atenção foi a ausência de representantes das populações atingidas, que não tiveram oportunidade de participar na discussão do Acordo, muito menos influenciar na definição dos termos em que ele se daria (MEDEIROS, 2016). De fato, não existem garantias legais de participação social na propositura de um TAC. A legislação restringe aos órgãos públicos a sua propositura, mas não diz nada sobre a integração dos grupos diretamente atingidos pelos danos ambientais. Assim, qualquer envolvimento da sociedade civil no processo de celebração dos TAC dependerá da iniciativa dos órgãos públicos que o propõem, seja por meio da inclusão, como partícipes do Acordo, de representantes dos grupos sociais cujos interesses coletivos estejam envolvidos no TAC, seja oferecendo condições para um envolvimento indireto, através da realização de audiências públicas, por exemplo (VIÉGAS *et al.*, 2014).

Rodrigues (2004) afirma que “o processo de tomada de decisões na celebração do termo de ajustamento de conduta deve ser um processo o mais participativo possível. Portanto, o ideal é propiciar mecanismos de participação na decisão do órgão legitimado na celebração do compromisso”.

Todavia, na prática, os TACs tendem a ser instrumentos de tratamento de conflitos ambientais pouco ou nada participativos, uma vez que envolvem somente alguns atores específicos (VIÉGAS *et al.*, 2014). No caso deste Acordo, os órgãos públicos pareceram compartilhar a ideia de que a busca pela garantia e defesa dos direitos e interesses transindividuais seria uma questão somente técnica, destinando o poder de decisão à Fundação criada pelas empresas, aos órgãos ambientais, aos especialistas que seriam contratados e à burocracia estatal.

Ao assumir estratégias e metodologias pouco participativas, que limitavam ou impediam a participação dos atores sociais no processo de tomada de decisões na celebração do Acordo, e a ausência de garantias de transparência sobre a elaboração das cláusulas, impossibilitou-se qualquer esforço no sentido de se exercer um controle social sobre seus resultados, de forma a fazer com que adotassem medidas que realmente atendessem aos interesses e direitos transindividuais (VIÉGAS *et al.*, 2014).

Embora algumas cláusulas mencionassem a “transparência das ações e o envolvimento das comunidades nas discussões”, como o item XIV da cláusula 6, não foram definidos quaisquer parâmetros desta participação. Todavia, a forma e o conteúdo da participação social podem ser definidores das medidas democráticas que realmente pretendem reparar os danos socioambientais ou são somente uma vaga expressão que visa legitimar socialmente o Acordo.

Assim, um TAC que tem como objeto o maior desastre ambiental do Brasil deveria ter suplantado uma visão representativista e tecni-

cista e contado com a participação efetiva dos grupos atingidos entre eles: trabalhadores rurais, moradores, sindicatos do setor de mineração, povos indígenas etc. na negociação das condições de modo, tempo e lugar para as adequações de conduta ambiental. Da mesma forma, estiveram ausentes da elaboração do Acordo o Ministério Público Federal (MPF) e os Ministérios Públicos dos estados de Minas Gerais (MPMG) e do Espírito Santo (MPES). Para representantes desses órgãos o Acordo “prioriza[ria] a proteção do patrimônio das empresas em detrimento da proteção das populações afetadas e do meio ambiente” (G1 MG, 2016).

Embora a ausência do Ministério Público diminua ainda mais o controle público sobre o cumprimento dos TACs, não é incomum que eles sejam celebrados sem a sua interveniência. Isso pode ocorrer por diferentes razões, entre elas por discordância dos termos propostos, como o caso em tela, ou mesmo por não terem sido sequer consultados acerca da assinatura dos mesmos.

A obrigatoriedade da participação do Ministério Público na celebração de TACs não é consenso na literatura jurídica. Alguns autores afirmam que o Ministério Público deve sempre integrar os TACs porque este órgão é o responsável por defender os interesses sociais indisponíveis. Outro fundamento para a interveniência do Ministério Público refere-se aos TACs que vêm substituir uma Ação Civil Pública. Segundo Carvalho Filho (2009), a participação do Ministério Público em um TAC seria obrigatória quando se tratar de TAC celebrado no curso da Ação Civil Pública (WALCACER *et. al.*, 2002, apud VIÉGAS *et al.*, 2014), como é o caso presentemente analisado. Entretanto, autores como Pereira (1995) entendem ser dispensável o envolvimento deste órgão, uma vez que ele pode intervir a qualquer momento, firmando um novo TAC ou ajuizando uma Ação Civil Pública (WALCACER *et. al.*, 2002, apud VIÉGAS *et al.*, 2014).

Todavia, o Acordo pareceu tomar medidas para minar qualquer atuação futura do Ministério Público. Em seu CONSIDERANDO 20, o Acordo definiu que “as partes [...] pretendem colocar fim a esta ACP [nº 0069758-61.2015.4.01.3400] e a outras ações, com objeto contido ou conexo a esta ACP, em curso, ou que venham a ser propostas por quaisquer agentes legitimados”. Ainda, no CONSIDERANDO 22, estabeleceu-se que “os COMPROMETIMENTES [ou seja, as instituições públicas signatárias do Acordo] manifestar-se-ão nos autos das ações judiciais listadas no ANEXO e demais ações coletivas que venham a ser propostas relativas ao EVENTO [...] para fazer prevalecer as cláusulas e obrigações presentes neste ACORDO”. Assim, não apenas os órgãos de governo se propunham a “colocar fim” a ações contra a empresa, como ainda se prontificavam a se manifestar em ações judiciais, defendendo o Acordo frente a qualquer nova reivindicação, seja de populações atingidas, seja do Ministério Público. Essas definições explicitavam a posição dos órgãos públicos signatários, uma vez que os colocavam contrários ao interesse difuso e coletivo e em defesa dos interesses e decisões dos agentes privados.

Uma terceira ausência na definição do Acordo dizia respeito a agências ou instituições públicas da área social, fosse do governo federal, fosse dos governos estaduais. Embora o Acordo organizasse os programas em socioeconômicos e socioambientais, com exceção da FUNAI, não estavam presentes instituições com conhecimento e habilidade para definir questões associadas, por exemplo, as comunidades ribeirinhas, pescadores artesanais, ou mesmo promoção social. Embora órgãos como Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Desenvolvimento Social, Ministério da Saúde, bem como seus equivalentes estaduais, pudessem ter participado das discussões, houve a decisão de não os envolver na elaboração do Acordo, nem em sua implementação.

5.4.4 SOBRE A CRIAÇÃO DA FUNDAÇÃO E A DEFINIÇÃO DE AGENTES DE MONITORAMENTO E CONTROLE

Em sua Cláusula 01, o Acordo definiu uma “fundação de direito privado, sem fins lucrativos, atendidos os requisitos da lei, a ser instituída pela SAMARCO e pelas ACIONISTAS com o objetivo de elaborar e executar todas as medidas previstas pelos PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS e PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS”. Esta Fundação seria a responsável por todas as ações de recuperação, remediação e compensação associadas ao rompimento da barragem.

O Acordo ainda estabeleceu a criação de um Comitê Interfederativo, formado por representantes do poder público e responsável pelo acompanhamento, monitoramento e fiscalização dos programas desempenhados pela Fundação. O Comitê seria formado por dois representantes do Ministério do Meio Ambiente, outros dois representantes do Governo Federal (relacionados aos programas socioeconômicos), dois representantes do estado de Minas Gerais, dois representantes do estado do Espírito Santo, dois representantes dos municípios mineiros afetados, um representante dos municípios capixabas afetados e um representante do Comitê da Bacia do Rio Doce, vinculado ao poder público (Cláusulas 242, 244).

A exclusividade de órgãos do executivo representava um grande risco para as atividades de monitoramento. Conforme discutido anteriormente, empresas do grupo Vale foram importantes financiadores de campanha tanto da presidente, quanto dos governadores de Minas Gerais e Espírito Santo, o que colocou representantes desses governantes em uma clara situação de conflito de interesses.

Mesmo os órgãos ambientais não parecem capazes de garantir uma avaliação independente dos interesses dos governantes eleitos. No caso do governo federal, Hochstetler (2002) identificou que esses órgãos se caracterizam por uma crônica falta de recursos financeiros;

ela ainda argumentava que eles sofrem grande pressão política, de forma que, nas decisões, o crescimento econômico é sempre considerado como prioridade sobre a proteção ambiental. No nível estadual, no caso de Minas Gerais, Milane e Oliveira (2015) mencionaram uma apropriação dos órgãos participativos por representantes do governo e das empresas, limitando o envolvimento e a atividade dos movimentos sociais e organizações não governamentais.

O Acordo também definiu que as ações desenvolvidas pela Fundação seriam “sujeitas à auditoria externa *independente*”, a ser realizada por empresa *contratada* pela Fundação (Cláusula 198) [Grifo nosso].

Com relação às empresas contratadas, o Acordo chegou a definir que a auditoria deveria “ser realizada por empresa de consultoria dentre as 4 (quatro) maiores empresas do ramo em atuação no território nacional, a saber: Ernest & Young (EY); KPMG; Deloitte; ou Price water house Coopers (PwC)” (Cláusula 198). Uma vez que a literatura especializada já questiona a independência das empresas de auditoria, aceitar que empresas escolhidas e remuneradas pela Fundação sejam efetivamente independentes sugere considerável ingenuidade dos órgãos públicos.

Por exemplo, Bezerman *et al.* (1997) argumentam que “sob os arranjos institucionais correntes, é psicologicamente impossível para os auditores manterem sua objetividade, pois, são contratados, pagos e mesmo demitidos pelas organizações que eles devem auditar ao invés das pessoas que eles efetivamente representam”.

Em outro trabalho, Boyd (2004) analisou o processo de concentração global do setor de auditoria que culminou com a formação das *Big Four* (Grande Quatro), exatamente as empresas indicadas pelo Acordo. Segundo o autor, à medida que as empresas foram se globalizando e se consolidando, os serviços de consultoria foram se tornando cada vez mais importantes nas suas receitas, o que mudou

consideravelmente a relação entre elas e as suas contratantes. O autor cita como exemplo, um documento da Price water house Coopers Canada, onde é posto que “[nós] seremos verdadeiramente uma firma de ponta, quando nossos clientes pensarem em nós como uma firma de serviços e não como uma firma de contabilidade. Nós queremos que eles pensem em nós como sempre sendo capazes de oferecer ajuda em virtualmente qualquer questão do negócio ou do setor que eles enfrentarem” (BOYD, 2004). Dessa forma, o autor sugere que as empresas de consultoria vêm se tornando cada vez mais parceiras de suas contratantes do que efetivamente “cães de guarda”. Tal processo, de certa forma, reduziria o grau de independência em suas atividades de auditoria e nas avaliações da atuação de suas contratantes.

Ainda, um artigo publicado na *The Economist* (2014) focava no desempenho das *Big Four*. Ele não apenas mencionava casos de fraudes nos quais algumas dessas empresas estiveram envolvidas, como ainda argumentava que “as empresas [contratantes] tendem a selecionar auditores que vão oferecer uma opinião limpa o mais rápido e barato possível”. Portanto, seguindo esse raciocínio, poderia se concluir que deixar que as empresas escolham seus auditores tende a gerar conflitos de interesse, que seriam minimizados se essa escolha fosse feita de outra forma.

É importante ressaltar que os relatórios elaborados por tais empresas de auditoria tendem a ser normalmente escritos em uma linguagem bem técnica e disponibilizados por meios pouco acessíveis aos atores impactados. Essa prática reduziria ainda mais a capacidade desses agentes participarem ativamente e acompanharem o cumprimento das cláusulas do Acordo.

Por fim, o Acordo ainda estabeleceu a criação de um Painel Consultivo de Especialistas, integrado por três pessoas, sendo a primeira indicada pela Fundação, a segunda pelo Comitê Interfederativo e a terceira em acordo pelos dois. Esse painel deveria “fornecer opiniões

técnicas não-vinculantes para as partes, com o objetivo de auxiliar na busca de soluções para divergências” (Cláusula 246). A definição de um papel “não-vinculante” às opiniões já indicava a fragilidade de tal Painel.

Dessa forma, o Acordo excluiu das atividades de monitoramento e controle tanto o Ministério Público, quanto os atingidos. De forma geral, pode-se afirmar que, ao centralizar essa atividade em agências ambientais governamentais e empresas de auditoria, o Acordo reproduziu o modelo de política ambiental que permitiu o rompimento da barragem. Assim, ele não superou os problemas estruturais de tal sistema, tais como: baixa capacidade institucional, ingerência política e conflitos de interesse.

5.4.5 SOBRE A DEFINIÇÃO DE IMPACTADOS E O PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO COORDENADA

O Acordo separa as pessoas impactadas em dois grupos. Os impactados seriam “as pessoas físicas ou jurídicas, e respectivas comunidades, que tenham sido diretamente afetadas pelo EVENTO nos termos das alíneas abaixo e deste ACORDO”, enquanto que as indiretamente impactadas seriam “as pessoas físicas e jurídicas, presentes ou futuras, que não se enquadrem nos incisos anteriores, que residam ou venham a residir na ÁREA DE ABRANGÊNCIA e que sofram limitação no exercício dos seus direitos fundamentais em decorrência das consequências ambientais ou econômicas, diretas ou indiretas, presentes ou futuras, do EVENTO” (Cláusula 01).

Apesar dessa definição ampla, o Acordo apresenta uma série de restrições e exigências para que as pessoas sejam efetivamente reconhecidas como atingidas e, conseqüentemente, indenizadas.

Em primeiro lugar, o Acordo transfere à Fundação o poder de estabelecer quais pessoas serão consideradas impactadas, uma vez que lhe caberá definir a elegibilidade e os parâmetros de indenização aos atingidos.

[CLÁUSULA 21] PARÁGRAFO SEXTO: A elegibilidade para o PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO COORDENADA será determinada na forma da CLÁUSULA 34, de modo que a inclusão no cadastro não implica o reconhecimento automático da elegibilidade e da extensão dos danos alegados.

[...]

CLÁUSULA 34: A FUNDAÇÃO elaborará os parâmetros de indenização considerando as condições socioeconômicas dos IMPACTADOS na SITUAÇÃO ANTERIOR, bem como os princípios gerais da lei brasileira e os parâmetros existentes na jurisprudência brasileira.

[...]

PARÁGRAFO SEGUNDO. A determinação da elegibilidade dos IMPACTADOS para o PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO COORDENADA e dos parâmetros de indenização a serem estabelecidos no âmbito do mesmo, será proposta pela FUNDAÇÃO e submetida à validação do COMITÊ INTERFEDERATIVO.

Em segundo lugar, o Acordo faz uma série de exigências burocráticas que dificilmente serão atendidas por pessoas que tiveram sua moradia destruída e, conseqüentemente, perderam todos os documentos que possuíam. Embora seja feita uma ressalva para “casos excepcionais”, o Acordo transfere à Fundação o poder de decidir se outras formas de comprovação serão aceitas ou não.

CLÁUSULA 21: O cadastro se refere às pessoas físicas [...] famílias e comunidades, devendo conter o levantamento das perdas materiais e das atividades econômicas impactadas.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: Para cadastro, o IMPACTADO deverá apresentar, por meio de *documentos públicos ou privados*, ou outros meios de prova, comprovação de dados pessoais, *idade, gênero, composição do núcleo familiar, local de residência original*,

ocupação, grau de escolaridade, renda familiar antes do EVENTO, número de documento de identidade e CPF, se houver, fundamento do enquadramento como IMPACTADO, comprovação dos prejuízos sofridos, por meio de documentos públicos ou privados, ou outros meios de prova, e outros dados que venham a se mostrar necessários.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Em *casos excepcionais*, a FUNDAÇÃO *poderá aceitar* que os IMPACTADOS que não possuam os documentos mencionados no parágrafo anterior poderão comprovar as informações requeridas mediante declaração escrita a ser feita, sob as penas da lei, conforme PRIMEIRO TERMO ADITIVO AO TERMO DE COMPROMISSO SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR celebrado com o Ministério Público Federal, do Trabalho e do Estado do Espírito Santo em 4 de dezembro de 2015 [Grifo nosso].

Outro elemento que chama a atenção é o caráter de afastamento do Estado no atendimento aos atingidos. Em sua Cláusula 10, o Acordo define que devem “ser previstos mecanismos que assegurem uma negociação justa, rápida, simples e transparente, a qual *poderá ser acompanhada pelo PODER PÚBLICO*” [Grifo nosso]. Portanto, o documento indica que a negociação se dará diretamente entre a Fundação e a as pessoas atingidas, em esfera individual, sem garantias da mediação de agentes públicos. Dada a diferença de poder entre as pessoas atingidas e os negociadores que representarão a Fundação, essas negociações dificilmente atenderão plenamente às necessidades dos atingidos. Nesse sentido, deve ser levada em consideração a sua situação de vulnerabilidade e dependência conjuntural, muitos vivendo em casas alugadas pela Samarco e ainda sobrevivendo por meio de ajuda financeira paga pela empresa.

Dentro desse contexto de isolamento dos atingidos, a negociação individualizada e a diferença de poder em relação à empresa indicam que dificilmente serão alcançadas soluções justas. Como

indicativo disso, já existem exemplos da postura da Samarco em tais negociações.

Um caso emblemático é o de Teófila Siqueira Pereira Romualdo, moradora de Barra Longa, de 69 anos, que teve sua máquina de lavar roupas danificada pela lama da barragem. Quando Teófila solicitou a compra de uma máquina nova para repor a que foi danificada, a assistente social contratada pelo programa “Escuta Social” da Samarco exigiu um laudo médico que comprovasse que a senhora não teria condições de torcer a roupa na mão. Depois do envolvimento do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) no caso, a lavadora foi comprada, porém com capacidade inferior à máquina original (CHEREM, 2015).

Mais dramático, porém, foi o caso de Priscila Barros, ex-moradora de Bento Rodrigues. No dia do desastre, Priscila, que estava grávida, perdeu o bebê enquanto era arrastada pela lama da barragem. Apesar de a Samarco ter aceitado indenizar as famílias que perderam parentes em decorrência da tragédia, ela se recusou a indenizar Priscila, baseada no argumento de que seu bebê ainda não havia nascido, portanto, não deveria ser considerado como vítima (KNIGHT, 2016).

Tais exemplos não podem ser considerados simples exceções, mas evidências que revelam os mecanismos sócio-políticos das empresas que atuam, sob a anuência do Estado, para desconsiderar as demandas e reivindicações dos atores atingidos.

5.4.6 SOBRE OS PROGRAMAS E A DEFINIÇÃO DE PRAZOS E METAS

O Acordo apresenta diversas inconsistências sobre a definição de metas e prazos. De forma geral, existe um certo desequilíbrio entre o detalhamento relativo aos programas socioeconômicos, mais genéricos e vagos, e os programas socioambientais, mais específicos e detalhados.

Os programas socioeconômicos, em geral, não possuem metas específicas, sejam qualitativas ou quantitativas. O Acordo prevê a criação de programas, mas não define resultados concretos ou parâmetros de avaliação. Na forma como o Acordo se apresenta, em muitos casos, bastará a Fundação criar o programa para cumprir as condições, independentemente da eficácia de tais programas e da efetiva solução dos problemas criados pelo rompimento da barragem.

Por outro lado, no caso dos programas socioambientais parece que houve um maior cuidado na definição de metas. Nesse caso, muitos dos parâmetros foram definidos de forma quantitativa, por exemplo “efetuar a revegetação inicial, emergencial e temporária, por gramíneas e leguminosas [...] com extensão total de 800 ha (oitocentos hectares)” (Cláusula 158).

Quanto aos prazos, também existem diferenças entre os programas socioeconômicos e socioambientais. No caso dos programas socioeconômicos, existem normalmente marcos temporais para início das atividades, porém sem grande consistência. Alguns programas devem se iniciar após assinatura do Acordo, outros a partir da aprovação do orçamento da Fundação, ou ainda a partir da entrega de um termo de referência a ser preparado por órgãos públicos. Essa variação nos prazos torna o acompanhamento dos diferentes programas mais complexo, dificultando o monitoramento pela sociedade. Ainda, muitos desses programas têm uma duração temporal definida no próprio Acordo, sem vinculação a resultados definidos. Da forma posta, programas poderão ser encerrados quando o prazo terminar, mesmo que os impactos não sejam efetivamente resolvidos.

Ainda sobre os prazos, os programas socioambientais, novamente, apresentam maior detalhamento e precisão. Em alguns dos programas, os limites são fixados em uma data específica. Essa é

uma forma muito mais simples de arbitrar prazos e de monitorar o desempenho. Entretanto, essa não chega a ser uma regra nesse grupo de programas e há também o encerramento de programas sem vínculos a um resultado específico.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta avaliação indica que o Acordo cede uma quantidade desproporcional de poder à Fundação e, conseqüentemente, às empresas responsáveis pelo rompimento da barragem. Em grande parte, essa cessão de responsabilidade atende muito mais aos interesses da empresa do que aos das comunidades. Embora não seja possível afirmar categoricamente as causas dessa ausência intencional do Estado, a relação de dependência criada entre políticos e empresas do grupo Vale parece ser uma hipótese plausível.

Pelos termos do Acordo, a Fundação tem o poder de definir os parâmetros de elegibilidade dos atingidos, ou seja, escolher quem deverá ser considerado atingido ou não. Mais ainda, a ela é permitido rejeitar as demandas dos atingidos com relação aos pedidos de indenização e compensação. Além disso, o sistema de monitoramento e fiscalização cria procedimentos com elementos estruturais de conflitos de interesse. Permitir que as empresas de auditoria sejam escolhidas e remuneradas pela Fundação reproduz um sistema de monitoramento que, em diferentes situações, já se mostrou incapaz em garantir uma fiscalização independente.

Por fim, o sistema de definição de prazos e metas do Acordo apresenta fragilidades importantes. Nesse sentido, a não definição de metas claras, principalmente no caso dos programas socioeconômicos, cria o risco de os programas serem criados sem um real compromisso com a solução dos problemas. Ainda, existe a possibilidade de os programas serem encerrados antes que a situação ao longo do vale do rio Doce seja compatível com aquela anterior ao rompimento da barragem.

Dessa forma, o Acordo nos presentes termos, principalmente pela exclusão de representantes dos atingidos e de órgãos do judiciário, reproduz o modelo de política ambiental atualmente em voga no país. Este modelo possui várias falhas e limitações, tendo sido um elemento estruturante no rompimento da barragem do Fundão.

Importantes agentes dos poderes legislativos e executivos, na esfera federal, estadual e municipal, optaram por se omitir, ou mesmo por defender os interesses da empresa. Sendo assim, é pequena a chance de uma mudança voluntária no posicionamento das agências estatais. Ao mesmo tempo, a situação de dependência econômica e cultural criada pela Samarco e Vale na região de Mariana dificultam uma ampla mobilização social de contestação às práticas da empresa. Tal cenário coloca um grande desafio para as comunidades atingidas. Individualmente elas possuem pouca capacidade de pressão, porém sua união em organização coletiva e mobilização pode gerar alguma pressão sobre empresas e Estado. Mais do que isso, a formação de alianças de solidariedade com outras comunidades atingidas por atividades minerais em diferentes locais pode permitir que suas demandas por respeito a direitos alcancem outras esferas e, quem sabe assim, consigam medidas que respeitem efetivamente a dignidade humana.

5.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERMAN, M. H.; MORGAN, K. P.; LOEWENSTEIN, G. F.
The impossibility of auditor independence. **Sloan Management Review**, v. 38, n. 4, p. 89 - 94, 1997.
- BIZER, K.; JÜLICH, R. Voluntary agreements – trick or treat?
European Environment, v. 9, p. 59 - 66, 1999.

- BOYD, C. The structural origins of conflicts of interest in the accounting profession. **Business Ethics Quarterly**, v. 14, p. 377 - 398, 2004.
- CAMARGOS, D. Grupo de moradores de Mariana planeja manifestação em defesa da Samarco. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 12/02/2015 2015. Disponível em: < http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/17/interna_gerais,708844/moradores-de-mariana-planejam-manifestacao-em-defesa-da-samarco.shtml >.
- CAROLINA, P. MPF espera homologação de acordo entre União e mineradoras para pedir impugnação. **Estado de Minas**, 03 Mar 2016. Disponível em: < http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2016/03/03/interna_gerais,739906/ate-o-fim-da-proxima-semana-acordo-entre-samarco-e-governo-pode-ser-i.shtml >. Acesso em: 12 Abr 2016.
- CARVALHO FILHO, J. S. **Ação civil pública: comentários por artigo**. 7. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009.
- CHEREM, C. E. Idosa diz que Samarco exigiu laudo médico para comprar lavadora danificada. **UOL Notícias**, 20 Dez 2015. Disponível em: < <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/12/20/idosa-diz-que-samarco-exigiu-laudo-medico-para-comprar-lavadora-danificada.htm> >. Acesso em: 23 Mar 2016.
- COMUNICARTE. Clientes e Projetos. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < <http://www.comunicarte.com.br/site-comunicarte/clientes.php?ativo=clientes> >. Acesso em: 05/12/2015.
- CUNNINGHAM, J. A.; CLINCH, J. P. An organizing framework for the implementation of environmental voluntary approaches. **European Environment**, v. 14, p. 30 - 39, 2004.
- DATASUS. Índice de Gini da Renda Domiciliar **Per Capita - Minas Gerais**. Brasília: DATASUS. Ministério da Saúde 2015.

- DIALOG CONSULTORIA. Samarco. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < http://dialogconsultoria.com/portfolio_page/samarco/ >. Acesso em: 08/12/2015.
- DNPM. Maiores Arrecadadores CFEM. Brasília, 2015. Disponível em: < https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfem/maiores_arrecadadores.aspx >.
- EEA. **Environmental agreements, environmental effectiveness**. Copenhagen: European Environmental Agency, 1997.
- FUTURA. Unidade de Negócio Sustentabilidade. 2015. Disponível em: < http://futura.net.br/wp-content/uploads/2014/08/Portf%C3%B3lio-da-Unidade-de-Neg%C3%B3cio-Sustentabilidade_v05.1.ppt >. Acesso em: 23/11/2015.
- G1 MG. MPF quer impugnar acordo firmado entre poder público e Samarco. **G1**, 03 Mar 2016. Disponível em: < <http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/2016/03/mpf-vai-impugnar-acordo-firmado-entre-poder-publico-e-samarco.html> >. Acesso em: 23 Mar 2016.
- HOCHSTETLER, K. Brazil. In: WEIDNER, H. e JÄNICKE, M. (Ed.). **Capacity building in national environmental policy: a comparative study of 17 countries**. Berlin: Springer, 2002. p.69-95.
- IBRAM. Diretoria do IBRAM se reúne com senador Ricardo Ferraço. **IBRAM**, Brasília, 08/12/2015 2012. Disponível em: < http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD_CHAVE=167730 >.
- KIRSCH, S. Anthropology and Advocacy. A case study of the campaign against the Ok Tedi mine. **Critique of Anthropology**, v. 22, n. 2, p. 175-200, 2002.
- KLEIN, E. L.; SOUZA, D. P. D.; FAÉ, R. C. Z. In: MONTAÑO, M., **II Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto**, 2014, Ouro Preto. ABAI. p.235-241.

- KNIGHT, B. Catastrophic failure. **Four Corners**, 04 Mar 2016. Disponível em: < <http://www.abc.net.au/4corners/stories/2016/02/29/4413666.htm> >. Acesso em: 23 Mar 2016.
- MANCUSO, W. Lobby: instrumento democrático de representação de interesses? **Revista Organicom**, v. 8, n. 14, p. 118-128, 2011.
- MANCUSO, W.; GOZETTO, A. Lobby: uma discussão introdutória sobre oito questões-chave. **Revista Eletrônica Portas**, v. 4, n. 4, p. 10-21, 2011.
- MARSHALL, J. Contesting big mining from Canada to Mozambique. In: BUXTON, N. e DUMONTIER, M. B. (Ed.). **State of power 2015: An annual anthology on global power and resistance**. Amsterdam: The Transnational Institute, 2015. p.63 - 76.
- MEDEIROS, É. Longe das vítimas, governo assina acordo sobre desastre de Mariana. **Agência Pública**, 03 Mar 2016. Disponível em: < <http://apublica.org/2016/03/longe-das-vitimas-governo-assina-acordo-sobre-desastre-de-mariana/> >. Acesso em: 23 Mar 2016.
- MILANEZ, B.; OLIVEIRA, C. R. Capacidade ambiental no nível subnacional: o caso do estado de Minas Gerais. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 44, p. 317-342, 2015.
- MTE. Dardo Web. Brasília, 2015. Disponível em: < <http://bi.mte.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi> >. Acesso em: 06/12/2015.
- OECD. **Voluntary approaches for environmental policy: effectiveness, efficiency and usage in policy mixes**. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2003.
- OLIVEIRA, C. R. **Quem é quem nas discussões do novo código da mineração**. Rio de Janeiro: IBASE, 2013.
- _____. **Quem é Quem nas Discussões do Novo Código da Mineração 2014**. Brasília, p.28. 2015

- PEREIRA, M. A. M. Transação no curso da ação civil pública. **Revista de Direito do Consumidor**, v. 16, p. 116 - 127, 1995.
- PORTO, B. **Secretário de Estado classifica a Samarco como vítima do rompimento**. Hoje em Dia. Governador Valadares 2015.
- REPUTATION INSTITUTE. RepTrack. 2015. Disponível em: < <https://www.reputationinstitute.com/Home.aspx> >. Acesso em: 22/11/2015.
- RODRIGUES, G. A. Princípios da celebração do compromisso de ajustamento de conduta em matéria ambiental. **RevCEDOUA**, v. 7, n. 13, p. 67 - 88, 2004.
- SAMARCO MINERAÇÃO. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2014**. Belo Horizonte, p.81. 2015
- SECRETARIA DO TESOUREO NACIONAL. Contas públicas. 2016. Disponível em: < https://www.contaspublicas.caixa.gov.br/sistncon_internet/index.jsp >. Acesso em: 17 Mai 2016.
- THE ECONOMIST. The dozy watchdogs. 13 Dez 2014. Disponível em: < <http://www.economist.com/news/briefing/21635978-some-13-years-after-enron-auditors-still-cant-stop-managers-cooking-books-time-some> >. Acesso em: 24 Mar 2016.
- TRINER, G. D. **Mining and the state in Brazilian development**. London: Pickering & Chatto (Publishers) Limited, 2011.
- TSE. Prestação de Contas Eleitoriais. Consulta aos Doadores e Fornecedores de Campanha de Candidatos. 2015. Disponível em: < <http://inter01.tse.jus.br/spceweb.consulta.receitasdespesas2014/abrirTelaReceitasCandidato.action> >. Acesso em: 22/11/2015.
- UNIÃO et al. **Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta**. Brasília: 2016.
- VALE. **Relatório Anual de Demonstrações Financeiras 2014**. Rio de Janeiro, 2015. 260p.
- VIÉGAS, R. N.; PINTO, R. G.; GARZON, L. F. N. **Negociação e acordo ambiental: o termo de ajustamento de conduta (TAC)**

como forma de tratamento de conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2014.

ZONTA, M. Passar “dez anos sem férias” é condição comum na mineração brasileira, diz sindicato. **Brasil de Fato**, 04 Jul 2016. 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: 19 Jul 2016.

ZORZAL E SILVA, M. **A Vale do Rio Doce na estratégia do desenvolvimento brasileiro.** Vitória: EDUFES, 2004.

ANEXO 1: DOAÇÕES DE EMPRESAS DO GRUPO VALE PARA CAMPANHAS ELEITORAIS

Tabela 3: Doação para políticos Eleitos (Minas Gerais e Espírito Santo)

Nome	Partido	Unidade Eleitoral	Cargo	Empresa	Valor R\$
Alexandre Marcelo Coutinho Santos	PMDB	Espírito Santo	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas	60.000
Anselmo José Gomes Domingos	PTC	Minas Gerais	Deputado Estadual	Vale Energia S.A	60.000
Antônio Carlos Arantes	PSDB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Vale Energia	60.000
Antonio dos Reis Gonçalves Lerin	PSB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Mineração Corumbaense Reunida	50.000
Antônio Pinheiro Júnior	PP	Minas Gerais	Deputado Federal	Minerações Brasileiras Reunidas	300.000

Nome	Partido	Unidade Eleitoral	Cargo	Empresa	Valor R\$
Antonio Sergio Alves Vidigal	PDT	Espírito Santo	Deputado Federal	Minerações Brasileiras Reunidas	200.000
Carlos Humberto Mannato	SD	Espírito Santo	Deputado Federal	Vale Energia	30.000
Dalmo Roberto Ribeiro Silva	PSDB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Vale Energia S.A	60.000
Dilzon Luiz de Melo	PTB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Mineração Corumbaense Reunida	60.000
Eros Ferreira Biondini	PTB	Minas Gerais	Deputado Federal	Mineração Corumbaense Reunida	100.000
George Hilton Dos Santos Cecilio	PRB	Minas Gerais	Deputado Federal	Minerações Brasileiras Reunidas	11.772
Gildevan Alves Fernandes	PV	Espírito Santo	Deputado Estadual	Salobo Metais	30.000
Givaldo Vieira da Silva	PT	Espírito Santo	Deputado Federal	Minerações Brasileiras Reunidas, Vale Energia	200.000
Gustavo da Cunha Pereira Valadares	PSDB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Salobo Metais	60.000
Helder Ignacio Salomao	PT	Espírito Santo	Deputado Federal	Vale Energia	200.000
Ivair Nogueira do Pinho	PMDB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Vale Mina do Azul	70.000
Jaime Martins Filho	PSD	Minas Gerais	Deputado Federal	Minerações Brasileiras Reunidas, Mineração Corumbaense Reunida	150.000

Nome	Partido	Unidade Eleitoral	Cargo	Empresa	Valor R\$
Janete Santos de Sá	PMN	Espírito Santo	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas, Salobo Metais	90.000
João Leite da Silva Neto	PSDB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas	60.000
Jose Carlos Nunes da Silva	PT	Espírito Santo	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas	30.000
Jose Tarcisio Caixeta	PT	Minas Gerais	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas	50.000
Luiz Sávio de Souza Cruz	PMDB	Minas Gerais	Deputado Estadual	Mineração Corumbaense Reunida	70.000
Luzia Alves Toledo	PMDB	Espírito Santo	Deputado Estadual	Salobo Metais	30.000
Marcos Montes Cordeiro	PSD	Minas Gerais	Deputado Federal	Minerações Brasileiras Reunidas, Vale Energia	700.000
Marcus Antônio Vicente	PP	Espírito Santo	Deputado Federal	Vale Energia SA	30.000
Marcus Vinicius Caetano Pestana da Silva	PSDB	Minas Gerais	Deputado Federal	Salobo Metais	200.000
Max Freitas Mauro Filho	PSDB	Minas Gerais	Deputado Federal	Salobo Metais	50.000
Maximiano Feitosa da Mata	PSD	Espírito Santo	Deputado Estadual	Vale Energia	30.000
Pablo Cesar de Souza	PV	Minas Gerais	Deputado Estadual	Salobo Metais	50.000

Nome	Partido	Unidade Eleitoral	Cargo	Empresa	Valor R\$
Patrus Ananias de Sousa	PT	Minas Gerais	Deputado Federal	Mineração Corumbaense Reunida	100.000
Paulo Abi-Ackel	PSDB	Minas Gerais	Deputado Federal	Mineração Corumbaense Reunida	100.000
Paulo Jose Carlos Guedes	PT	Minas Gerais	Deputado Estadual	Mineração Corumbaense Reunida	70.000
Paulo Roberto Foletto	PSB	Espírito Santo	Deputado Federal	Vale Manganês, Minerações Brasileiras Reunidas	200.000
Paulo Roberto Lamac Junior	PT	Minas Gerais	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas	60.000
Rodrigo Batista de Castro	PSDB	Minas Gerais	Deputado Federal	Salobo Metais	100.000
Sandro Heleno Gomes de Souza	PPS	Espírito Santo	Deputado Estadual	Minerações Brasileiras Reunidas	30.000
Thiago Fellipe Motta Cota	PPS	Minas Gerais	Deputado Estadual	Mineração Corumbaense Reunida	50.000
Tiago Ulisses de Castro e Oliveira	PV	Minas Gerais	Deputado Estadual	Salobo Metais	70.000
Vitor Penido de Barros	DEM	Minas Gerais	Deputado Federal	Vale Energia	200.000

Fonte: TSE (2015)

Tabela 2: Doações para partidos políticos

Partido	Unidade Eleitoral	Empresa	Valor R\$
DEM	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	440.000
DEM	Brasil	Vale Mina do Azul	200.000
DEM / Direção nacional	Brasil	Vale Energia	460.000
PC do B	Brasil	Vale Mina do Azul	500.000
PC do B	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	600.000
PC do B / Direção Nacional	Brasil	Salobo Metais	400.000
PDT	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	100.000
PMDB	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	200.000
PMDB	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	200.000
PMDB	Brasil	Vale Mina do Azul	500.000
PMDB	Brasil	Vale Mina do Azul	700.000
PMDB	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	500.000
PMDB	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	200.000
PMDB	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	1.000.000
PMDB	Espírito santo	Mineração Corumbaense Reunida	600.000
PMDB	Espírito santo	Vale Manganês	200.000
PMDB / Direção nacional	Brasil	Vale Energia S.A	1.050.000

Partido	Unidade Eleitoral	Empresa	Valor R\$
PMDB / Direção nacional	Brasil	Vale Energia S.A	600.000
PMDB / Direção Nacional	Brasil	Salobo Metais	600.000
PMDB / Direção Nacional	Brasil	Salobo Metais	700.000
PMDB / Direção Nacional	Brasil	Salobo Metais	1.000.000
PP	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	200.000
PP	Brasil	Vale Mina do Azul	200.000
PP	Minas gerais	Minerações Brasileiras Reunidas	500.000
PP / Direção nacional	Brasil	Vale Energia	100.000
PP / Direção Nacional	Brasil	Salobo Metais	200.000
PPS	Brasil	Salobo Metais	100.000
PRB	Brasil	Vale Mina do Azul	100.000
PSB	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	1.000.000
PSB	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	500.000
PSB / Comitê Financeiro Nacional para Presidente da República	Brasil	Salobo Metais	1.000.000
PSB / Direção nacional	Brasil	Vale Energia	500.000
PSDB	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	460.000
PSDB	Brasil	Vale Mina do Azul	1.500.000

Partido	Unidade Eleitoral	Empresa	Valor R\$
PSDB	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	200.000
PSDB	Minas gerais	Minerações Brasileiras Reunidas	500.000
PSDB	Minas gerais	Vale Mina do Azul	400.000
PSDB / Direção Nacional	Brasil	Salobo Metais	200.000
PSDB / Comitê financeiro nacional para presidente da república	Brasil	Vale Energia	1.500
PSDB/ Direção Estadual/Distrital	Minas Gerais	Vale Energia	900.000
PT	Minas Gerais	Mineração Corumbaense Reunida	400.000
PT	Minas Gerais	Mineração Corumbaense Reunida	100.000
PT	Minas Gerais	Minerações Brasileiras Reunidas	900.000
PT	Minas Gerais	Minerações Brasileiras Reunidas	600.000
PT	Espírito Santo	Mineração Corumbaense Reunida	200.000
PT	Espírito Santo	Mineração Corumbaense Reunida	100.000
PT / Comitê Financeiro Único	Minas Gerais	Vale Energia S.A	800.000
PT / Comitê Financeiro Único	Minas Gerais	Salobo Metais	300.000
PT / Direção Estadual/Distrital	Minas Gerais	Vale Energia	400.000

Partido	Unidade Eleitoral	Empresa	Valor R\$
SD	Brasil	Salobo Metais	100.000
SD	Brasil	Mineração Corumbaense Reunida	250.000
SD	Brasil	Minerações Brasileiras Reunidas	300.000
SD / Direção Nacional	Brasil	Vale Energia	170.000

Fonte: TSE (2015).



PoEMAS - GRUPO POLÍTICA, ECONOMIA, MINERAÇÃO, AMBIENTE E SOCIEDADE

O Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS) surgiu a partir da necessidade de compreender o papel social, econômico e ambiental da extração mineral em escala local, regional e nacional. O grupo é composto por pesquisadores e alunos com formações diversas e utiliza conhecimentos da economia, da geografia, da sociologia e das políticas públicas para analisar e avaliar os impactos que as redes de produção associadas à indústria extrativa mineral geram para a sociedade e para o meio ambiente.

Bruno Milanez

Engenheiro de produção, mestre em Engenharia Urbana e doutor em Política Ambiental. É professor do Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica e do Mestrado em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); coordena o Grupo de Pesquisa Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS).

Luiz Jardim Wanderley

Geógrafo e Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGG/UFRJ). Professor do Departamento de Geografia da Faculdade de Formação de Professores da Universida-

de do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-FFP). Integrante do Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS)

Maíra Sertá Mansur

Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Sociologia e Antropologia (PPGSA/UFRJ) e integrante do Grupo de Pesquisa Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS) e da Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale.

Raquel Giffoni Pinto

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), doutora em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR/UFRJ) e integrante do Grupo de Pesquisa Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS)

Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves

Professor no Curso de Geografia da Universidade Estadual de Goiás – Campus Iporá. Doutor em Geografia no Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG). Membro dos Grupos de Pesquisa Trabalho, Território e Políticas Públicas (TRAPPU) e Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS).

Rodrigo Salles Pereira dos Santos

Doutor em Ciências Humanas (Sociologia). É professor do Departamento de Sociologia e do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGSA/UFRJ). Coordena o grupo de pesquisa Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS).

Tádzio Peters Coelho

Doutor em Ciências Sociais pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). É professor do curso de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília (UnB) - Campus Planaltina. Integrante do Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS).

