



SENADO FEDERAL

Comissão Parlamentar de Inquérito

**CPI DE BRUMADINHO
E OUTRAS BARRAGENS**



SF/19193.51040-43

RELATÓRIO

Presidente: Senadora Rose de Freitas (PODE/ES)

Vice-Presidente: Senador Randolfe Rodrigues (REDE/AP)

Relator: Senador Carlos Viana (PSD/MG)

Julho de 2019

CPI DE BRUMADINHO E OUTRAS BARRAGENS

Composição

Bloco Parlamentar PSDB/PODE/PSL

Senador Antônio Anastasia	(PSDB/MG)	
Senadora Juíza Selma	(PSL/MT)	
Senadora Rose de Freitas	(PODE/ES)	(Presidente)
Senador Roberto Rocha	(PSDB/MA)	(Suplente)

Bloco Parlamentar Unidos pelo Brasil (MDB, PP, PRB)

Senador Dário Berger	(MDB/SC)	
Senador Jáder Barbalho	(MDB/PA)	

Bloco Parlamentar Senado Independente (PDT, CIDADANIA, PSB, REDE)

Senador Randolfe Rodrigues	(REDE/AP)	(Vice-Presidente)
Senador Jorge Kajuru	(PSB/GO)	
Senadora Leila Barros	(PSB/DF)	(Suplente)

Bloco Parlamentar da Resistência Democrática (PT, PROS)

Senador Jaques Wagner	(PT/BA)	
Senador Jean Paul Prates	(PT/RN)	(Suplente)

Bloco Parlamentar Vanguarda (PSC, PR, DEM)

Senador Wellington Fagundes	(PR/MT)	
Senador Zequinha Marinho	(PSC/PA)	(Suplente)

Partido Social Democrata

Senador Carlos Viana	(PSD/MG)	(Relator)
Senador Otto Alencar	(PSD/BA)	(Suplente)



MENSAGEM DA PRESIDENTE

Senhoras Senadoras e Senhores Senadores,

Até o último dia 5 de junho, data do último corpo identificado pela Polícia Civil mineira, a tragédia de Brumadinho somava 246 mortos identificados, enquanto 24 pessoas continuavam desaparecidas. Ou seja, 270 vítimas fatais.

Nesta terça, dia 2 de julho, lá se vão 158 dias da tragédia que nunca vamos esquecer. E se alguém acha que ela não tem face, vejam estas fotos divulgadas. São o retrato das vítimas que ainda não foram encontradas. Pergunto: o que a Vale tem a dizer para os familiares e para os amigos destas pessoas? O que dizer para àqueles que sequer conseguiram enterrar seus entes mais queridos?

A tragédia da Vale é um acúmulo de tragédias. A inestimável perda humana; os incontáveis animais mortos; o meio ambiente destruído por anos, talvez décadas; os sonhos e patrimônios de uma vida inteira soterrados pela incúria, pela negligência, pela ganância, pela usura, pela irresponsabilidade, pela indiferença, pelo desleixo de uma empresa que já foi modelo.

Bem, quero reforçar aqui que nós, senadoras e senadores que perseveramos em comparecer na CPI da Barragens - a qual tenho a honra de presidir, depositária da confiança dos meus colegas -, estamos aqui para dar uma resposta enérgica e categórica à tragédia humana e ambiental.

E, se nada se aprendeu, chegou o momento em que, por vergonha ou por mera obrigação, forçosamente teremos que tirar todas as lições desse evento tão terrível que foi a ruptura da barragem de Brumadinho.



A Vale repetiu aqui, depoimento após depoimento, que todas as medidas de segurança relativas à barragem B1 da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, estavam de acordo com as normas e protocolos relativos a esse tipo de barragem.

Pelo que tem sido revelado pelas investigações e pelos depoimentos desta CPI, evidentemente esta não é a verdade.

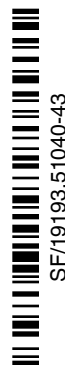
Se queremos evitar tragédia semelhante ou pior, tratemos, pois, nós, do Parlamento, de endurecer a legislação e cobrar de todos os envolvidos - no governo e nas empresas - responsabilidade. Este, penso, foi e é o principal objetivo da CPI.

O que não significa que não devamos apontar responsáveis pela morte de 270 pessoas. Sem punição, prosseguiremos assistindo novas Marianas e novos Brumadinhos. Afinal, é mundialmente reconhecido que a certeza da punição tem efeito de redução drástica sobre crimes e malfeitos em geral. Em outras palavras, a impunidade leva à reincidência delituosa.

Não é mais possível termos que ouvir o choro de familiares e amigos de mortos em tragédias causadas pelo cinismo do lucro desmedido.

Não podemos mais tolerar tanta destruição em nome da ganância de uns poucos, que não têm a menor consideração para com o seu semelhante. Basta! Basta!

Brumadinho tem que ser a última tragédia desse tipo na história do Brasil. Nada vai trazer de volta a vida das vítimas, tampouco curar a dor dilacerante dos parentes e amigos. Mas, pelo menos, que a dor incontida sirva para que tragédias como essa nunca mais se repitam.



Cabe a nós, autoridades constituídas, resolver isto de uma vez por todas. Ou encharcar nossas mãos com a lama da próxima barragem que se romperá se continuarmos inoperantes e alheios ao povo que nos elegeu. Da minha parte - e, tenho certeza, dos integrantes que perseveram nesta CPI -, tragédias como estas serão um triste quadro do passado.

Por fim, destaco que nosso trabalho não teria sido o mesmo sem nosso incansável relator, Senador Carlos Viana, que trabalhou com afinco e determinação para cumprir a pesada tarefa que lhe foi confiada. Sem o seu empenho, certamente não teríamos chegado até aqui.

Por fim, agradeço aos meus Colegas, integrantes desta CPI, que perseveraram até hoje.

Nosso trabalho, nossos sacrifícios não serão em vão.

Que Deus esteja com as vítimas, seus familiares e amigos.

Muita obrigada.

Senadora Rose de Freitas
(PODEMOS/ES)
Presidente da CPI de Brumadinho
e outras barragens



MENSAGEM DO RELATOR

Quando a tragédia de Mariana abalou Minas Gerais e o Brasil, investigando os fatos ainda como jornalista cheguei à conclusão de que, se nada fosse feito, uma tragédia ainda maior aconteceria. Na tentativa de despertar as autoridades para a iminente repetição do desastre, fiz esse alerta, publicamente, em várias ocasiões.

Três anos se passaram e, lamentavelmente, a população de Brumadinho foi vitimada pelo horror de mais um rompimento de barragem. Desta vez, causando a morte de 270 pessoas, além de outras terríveis consequências. Já como senador da República por Minas Gerais, me vi na obrigação de participar de uma resposta a ser dada à sociedade brasileira. Uma contribuição efetiva para, de uma vez por todas, virar essa página de sofrimento e descaso.

Assim, aceitei o convite para ser o relator da CPI de Brumadinho e outras barragens. Nesses quatro meses de intenso trabalho, muitas vezes prejudicado por manobras jurídicas por parte dos investigados, avançamos na direção de apontar as causas, os responsáveis e as soluções.

Algumas propostas aqui apresentadas podem ser consideradas duras. Prefiro dizer que estão à altura dos fatos. E que, por serem incisivas e claras, terão o poder de fomentar inovações e novos comportamentos por parte de uma indústria que precisa se renovar para ser aceita pela sociedade.

Este relatório não seria possível sem o trabalho diligente e cuidadoso de muitas pessoas, e por isso gostaria de fazer alguns agradecimentos. À Consultoria Legislativa do Senado Federal, na pessoa dos consultores Bruno Mattos, Fernando Lyrio, Gustavo Cerqueira, Luiz Bustamante e Tiago Odon. Ao Ministério Público Federal e ao Ministério



Público de Minas Gerais, na pessoa da promotora Andressa Lanchotti. À Polícia Federal, ao Tribunal de Contas da União e à Agência Nacional de Mineração, pela colaboração e troca de informações.

Preciso destacar também a excelente parceria com a presidente da CPI. Com sua experiência e sabedoria, a senadora Rose de Freitas conduziu este Colegiado para um resultado de sucesso, em meio a tantas pressões e expectativas.

A todos, o meu sincero agradecimento. Ao povo de Minas Gerais, agradeço as inúmeras manifestações de apoio e também as cobranças, tanto nas diligências que fiz a Brumadinho e Barão de Cocais, quanto pela Internet. O contato com vocês é a garantia de que estou no rumo certo. Muito obrigado.

Senador Carlos Viana
(PSD/MG)
Relator da CPI de Brumadinho
e outras barragens



SF/19193.51040-43

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Contexto da CPI.....	10
1.2	Aspectos técnicos de segurança de barragens.....	29
1.2.1	Tratamento (Beneficiamento) de Minérios.....	29
1.2.2	As Barragens de Rejeitos de Mineração	37
1.2.3	Operação e Monitoramento de Barragens de Rejeitos de Mineração	44
2	AUDIÊNCIAS DA CPI	56
2.1	Depoimento de Fábio Schvartsman	56
2.2	Depoimentos de Alexandre Campanha, Makoto Namba, André Yassuda e Ana Lúcia Yoda	71
2.3	Depoimentos de Cristina Malheiros e Renzo Carvalho.....	78
2.4	Depoimento de Gerd Poppinga	90
2.5	Depoimentos de César Grandchamp, Felipe Rocha e Arsênio Negro Júnior	97
2.6	Depoimentos de Marilene Lopes e Silmar Silva.....	112
2.7	Depoimento de Rodrigo Melo	123
2.8	Depoimentos de Joaquim Toledo, Luciano Siani e Lúcio Cavalli.....	131
2.9	Depoimentos de Victor Bicca e Germano Vieira.....	136
2.10	Depoimentos de Antônio Tonet, Andressa Lanchotti e Helder Silva	145
2.11	Depoimentos de Fernando Araújo e Uriel Papa	150
2.12	Depoimentos de Wilson Brumer e Lilia Sant’Agostino	157
3	PROVAS COMPARTILHADAS	167
3.1	Construção e alteamentos: falhas e omissões.....	170
3.2	Barragem I: eventos e alertas.....	175
3.3	Declarações de estabilidade: relações perigosas.....	187
3.4	Gerência e direção: quem sabia e quem deveria saber.....	194
4	RECOMENDAÇÕES SOBRE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE BARRAGENS.....	206
4.1	Diagnóstico.....	207
4.2	Recomendações.....	209
5	INDICIAMENTOS.....	219
5.1	Sociedade de riscos e direito penal.....	219
5.1.	A relevância penal da omissão.....	220
5.2.	Duas hipóteses gerais: risco moral e defeito de organização	222
5.3.	Tolerância ao risco.....	223



5.4.	Defeito de organização	248
5.5.	Sugestão de indiciamentos.....	259
6	PROJETOS DE LEI	268
6.1	Segurança de barragens de rejeitos de mineração	276
6.2	Encargos e tributação do setor minerário.....	298
6.3	Crimes ambientais	323
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	336
ANEXOS	342
	Anexo I – Requerimento de criação da CPI de Brumadinho e outras barragens.....	343
	Anexo II - Projetos de Lei do Congresso Nacional sobre segurança de barragens	346
	Anexo III – Resumo do relatório da <i>World Mine Tailings Failures</i> sobre a tragédia de Brumadinho.....	371



1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto da CPI

Este é o relatório final da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) criada pelo Requerimento nº 21 de 2019 e aditada pelo Requerimento 197 de 2019, destinada a “apurar as causas do rompimento da barragem na Mina Córrego do Feijão, da empresa de mineração Vale, em Brumadinho; tendo como objetivo identificar os responsáveis, quais foram as falhas dos órgãos competentes, os autores dos laudos técnicos e adoção das providências cabíveis para evitar novos acidentes”.

A presente Comissão iniciou seus trabalhos no dia 12 de março de 2019 para funcionar pelo prazo de 120 dias (REQ 197/2019), a ser finalizado em 10 de julho de 2019.

O rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), foi uma tragédia sem precedentes na história do país. Às 12h28 do dia 25 de janeiro de 2019, a barragem que armazenava 12,7 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração entrou em colapso e produziu uma avalanche de lama que arrastou os prédios administrativos do complexo industrial, casas e propriedades rurais, até atingir o rio Paraopeba, a uma distância de nove quilômetros.

A tragédia de Brumadinho foi o maior acidente de trabalho já registrado no Brasil, com mais de 120 trabalhadores mortos, entre funcionários da empresa Vale S/A, proprietária da mina, e funcionários de empresas terceirizadas que atuavam no local. Também está sendo apontado por especialistas como o segundo acidente industrial – denominação para desastres de larga escala causados por atividades empresariais – mais



mortífero do século XXI em todo o mundo. Além dos trabalhadores, a lama de rejeitos provocou a morte de moradores da cidade de Brumadinho e de turistas que estavam na região. Foram confirmados, até o momento, 246 óbitos, sendo que 24 pessoas permanecem desaparecidas, levando ao total aproximado de 270 mortes.

Como se não bastasse a perda de vidas humanas, a tragédia provocou ainda prejuízos incalculáveis para o meio ambiente. Os dados preliminares divulgados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) indicam a perda de 133,27 hectares de Mata Atlântica. Centenas de animais foram mortos ou recolhidos da região, que perdeu cerca de 300 hectares de cobertura vegetal. Os rejeitos de mineração atingiram o Rio Paraopeba, cuja bacia engloba 48 municípios, com população superior a 1,3 milhões de habitantes. Relatório divulgado pela Fundação SOS Mata Atlântica um mês após o acidente apontou que o Rio Paraopeba apresentava na ocasião níveis de cobre nas águas 600 vezes acima do permitido no caso de rios usados para abastecimento humano, irrigação, pesca e lazer.

Ante os números da tragédia, o desastre de Brumadinho suscita o debate sobre o modelo de exploração mineral no Brasil, sobretudo em relação aos riscos provocados pelas barragens de rejeitos. No centro dessa discussão encontra-se a Vale S/A, segunda maior mineradora do mundo, que tem 133 barragens de minério de ferro no País, sendo 105 em Minas Gerais, 21 no Pará e sete no Mato Grosso do Sul.

A Vale, detentora de 50% de participação acionária na empresa Samarco, está envolvida em outro grave fato ocorrido pouco mais de três anos antes da tragédia de Brumadinho: o rompimento da barragem de rejeito s



da Mina do Fundão, em 5 de novembro de 2015, no município de Mariana (MG), considerado até então o maior desastre socioambiental do País.

O lançamento de cerca de 45 milhões de metros cúbicos de rejeitos no meio ambiente provocou 19 mortes e devastou o distrito de Bento Rodrigues, situado logo abaixo do local de barramento. O volume de rejeitos formou uma onda compacta de poluentes que ultrapassou a barragem de Santarém, percorrendo 55km no Rio Gualaxo do Norte até o Rio do Carmo, e outros 22km até o Rio Doce.

Esse deslocamento, com causa diversa, mas com efeitos semelhantes aos de um tsunami, formou uma onda compacta, composta principalmente por óxido de ferro e sílica, que, após soterrar Bento Rodrigues, avançou até o litoral do Espírito Santo, percorrendo aproximadamente 663km de cursos d'água, afetando-os severamente.

Um laudo técnico preliminar do IBAMA, concluído em 26 de novembro de 2015, aponta que “o nível de impacto foi tão profundo e perverso ao longo de diversos estratos ecológicos que é impossível estimar um prazo de retorno da fauna ao local”. O desastre causou a destruição de 1.469 hectares, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Após o desastre em Mariana, em função de acordo feito com o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, a mineradora anglo-australiana BHP, a Vale e a Samarco criaram a Fundação Renova, para custear as reparações aos atingidos pela tragédia. Pelo cronograma, a fundação tem até 10 anos para aplicar mais de R\$ 4 bilhões em compensações. As três empresas e seus representantes respondem a ações na Justiça por homicídios e crimes ambientais.



No caso de Brumadinho, a Vale antecipou-se às decisões judiciais e tomou medidas emergenciais para ressarcir os danos causados pelo acidente. A empresa anunciou a doação de R\$ 100 mil para as famílias de vítimas da tragédia, bem como a doação de R\$ 80 milhões para o município de Brumadinho como compensação pela perda de arrecadação da cidade em virtude da interrupção dos trabalhos de exploração da Mina Córrego do Feijão.

Ainda em janeiro, logo após o acidente, a Justiça bloqueou R\$ 11 bilhões da Vale, a fim de reparar os danos da tragédia. Durante as investigações, chegaram a ser presos 11 funcionários da mineradora e dois da empresa terceirizada TÜV SÜD, responsável pelo laudo que atestou a segurança da barragem rompida.

O impacto da tragédia de Brumadinho, pouco tempo depois do acidente de Mariana, levou os órgãos de fiscalização e a própria empresa a mudarem os procedimentos para garantir maior segurança à população que vive no entorno das barragens. Revelou-se nas medidas de mitigação dos riscos a preocupação com o método de construção de barragens por alteamento a montante, utilizado tanto na Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, quanto na Barragem do Fundão, em Mariana.

O método de alteamento a montante, escolhido tanto para o projeto da Barragem I da Mina Córrego do Feijão como para o da Barragem de Fundão, em Mariana, apesar de bastante comum nos projetos de mineração das últimas décadas, é considerado pela maioria dos especialistas como uma opção menos segura e, portanto, mais propensa a acidentes.

Em Nota Explicativa publicada em 15 de fevereiro de 2019, a Agência Nacional de Mineração (ANM) manifestou sua posição sobre o tema:



A presente Nota tem o objetivo de municiar de esclarecimentos a proposição de nova resolução da Agência Nacional de Mineração (ANM) no tema de segurança de barragens, focado nas barragens construídas ou alteadas pelo método a montante, além de outras especificidades referentes ao tema.

O histórico de acidentes recentes em barragens de mineração (Herculano Mineração, Samarco Mineração, Mont Polley (Canadá) e Vale S.A.) mostra que o modelo construtivo a montante era uma opção para o setor, largamente adotada entre as décadas de 70 e 90, onde proporcionava a edificação de barragens com menor custo ao empreendedor.

Contudo, constata-se que este método não pode mais ser tolerado na atualidade, uma vez que crescem os registros de acidentes relacionados a este método construtivo, bem como se observa que várias destas estruturas já ultrapassam algumas dezenas de anos de vida útil, além de terem sido alteadas ao longo dos anos, o que aumentou paulatinamente a carga de rejeitos em suas bacias.

Isto posto, barragens construídas ou alteadas a montante, principalmente as mais antigas, devem ter um tratamento diferenciado e um monitoramento mais de perto até que sejam extintas. Tal situação demanda alterações e inovações infra legais para que a sociedade esteja salvaguardada.

A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), estabelecida pela Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, cria regras para a acumulação de água e de resíduos industriais, e para a disposição final ou temporária de rejeitos.



Essa política atribui à Agência Nacional de Águas (ANA) a responsabilidade de organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) – que é a fonte mais completa de dados sobre barragens localizadas no território brasileiro, malgrado as suas eventuais deficiências.

Os dados da ANA, relativos ao ano de 2017, publicados pela Agência no Relatório de Segurança de Barragens, em novembro de 2018, são alarmantes. Segundo o texto, o Brasil tem 31 órgãos fiscalizadores de segurança de barragens. A consolidação dos dados produzidos por esses órgãos leva ao registro de pouco mais de 24.000 barragens, destinadas aos mais diversos usos, com predominância daquelas destinadas à irrigação, à dessedentação animal e à aquicultura.

Aqui, não se trata de um documento qualquer. Afinal, é o relatório que visa a fornecer à sociedade brasileira um panorama da evolução da segurança das suas barragens e da implementação da PNSB.

É importante assinalar que os números divulgados pela ANA são anteriores à tragédia de Brumadinho e estão claramente dispostos no portal www.snisb.gov.br, onde estão disponibilizadas *on line* as informações das barragens cadastradas no sistema, além de informações relevantes sobre a segurança das barragens no País.

Uma informação apresentada pelo documento, e que causa grande perplexidade, é o fato de não existir qualquer ato de autorização, outorga ou licenciamento para 42% das barragens, e de, em 76% dos casos, não haver definição quanto à barragem estar ou não submetida à PNSB.

De acordo com a publicação da ANA, 3.543 barragens foram classificadas por Categoria de Risco (CRI) e 5.459 quanto ao Dano Potencial



Associado (DPA), sendo 723 classificadas simultaneamente como Categoria de Risco e Dano Potencial Associado altos.

Segundo a ANM, considerando-se as barragens inseridas na PNSB, de acordo com o método construtivo, os números de janeiro de 2019 eram:

- Por alteamento a montante: 84 barragens;
- Por alteamento a jusante: 107 barragens;
- Por alteamento por linha de centro: 29 barragens; e
- Por etapa única de construção: 204 barragens.

A ANM determinou a instalação de sirenes nas regiões que podem ser atingidas pela onda de inundação causada pelo rompimento de uma barragem em até 30 minutos ou a 10 quilômetros da mesma, chamadas "zonas de autossalvamento"

Ocorre que, segundo declararam à imprensa diversos moradores da região afetada, as sirenes de emergência instaladas na Mina Córrego do Feijão não foram acionadas quando houve o rompimento. Segundo a Vale, isso aconteceu porque a sirene foi engolida pela lama – uma situação que, aplicando-se um raciocínio lógico, deveria ter sido prevista no projeto de instalação dos equipamentos.

A Agência também impôs às empresas responsáveis por barragens de mineração, independentemente do método utilizado em sua construção, a obrigação de atualizar seus planos de emergência e avaliar a necessidade de remover instalações administrativas que estejam nas áreas de influência das barragens.

A ANM divulgou tais determinações duas semanas após o desastre ocorrido em Brumadinho. Fica nítida a constatação de que a tragédia



poderia ter sido evitada, pois, na opinião de muitos especialistas, trata-se de um erro primário de projeto a opção de construir refeitórios e escritórios logo abaixo da barragem.

No dia 29 de janeiro, pouco depois do acidente de Brumadinho, a Vale anunciou a eliminação de 10 barragens construídas por alteamento a montante. No dia 15 de fevereiro, a ANM publicou uma resolução proibindo a construção de novas barragens a montante e tornando mais rígidas as normas de segurança. A ANM levou em conta que “existem atualmente oitenta e quatro barragens de mineração construídas ou alteadas pelo método a montante ou por método declarado como desconhecido na Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB”, além de “218 barragens de mineração classificadas como de alto dano potencial associado, ou seja, dano que pode ocorrer devido ao rompimento ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, com possibilidade de perda de vidas humanas e sérios danos sociais, econômicos e ambientais”.

A resolução da ANM ainda estabeleceu um índice do fator de segurança mínimo exigido para atestar a regularidade das barragens: “Cabe ao projetista, profissional legalmente habilitado pelo sistema CONFEA/CREA e com experiência comprovada, estabelecer os fatores de segurança mínimos para as barragens de mineração inseridas na PNSB, independentemente do método construtivo adotado, com base na ABNT NBR 13.028/2017, nas normas internacionais e nas boas práticas de engenharia, sendo vedada a fixação em valor inferior a 1,3 para as análises de estabilidade e estudos de susceptibilidade à liquefação, considerando parâmetros de resistência não drenada.”



As novas determinações da Agência Nacional de Mineração obrigaram a Vale e outras mineradoras a adotarem procedimentos mais rígidos de segurança, o que levou a uma série de operações de evacuação das áreas nas quais havia risco de rompimento de barragens.

No dia 8 de fevereiro, 239 moradores das localidades de Socorro, Tabuleiro e Piteiras, em Barão de Cocais (MG), foram retirados de suas casas por causa do registro de um possível desnível da estrutura da barragem Sul Superior, da mina Gongo Soco, pertencente à Vale. No mesmo dia, 65 moradores do distrito de Pinheiros, em Itatiaiuçu (MG), foram evacuados em função do risco da barragem da mina de Serra Azul, da empresa ArcelorMittal. As empresas alegaram que as operações de evacuação foram preventivas.

Em 16 de fevereiro, a Vale emitiu um alerta para a barragem B3/B4 da mina Mar Azul, localizada no distrito de Macacos, em Nova Lima (MG). Cerca de 200 pessoas deixaram suas casas porque uma empresa de auditoria se negou a assinar o laudo que atestaria a segurança da barragem. Novamente a Vale informou que não havia risco iminente para a população: "a decisão é uma medida preventiva e se dá após a revisão dos dados dos relatórios de análise de empresas especializadas contratadas para assessorar a Vale. Cabe ressaltar que a estrutura está inativa", assegurou a empresa em nota.

Em 20 de fevereiro, foram retirados moradores que vivem nas proximidades da mina Vargem Grande, também da Vale, em Nova Lima (MG). A medida atingiu 38 famílias. No mesmo dia, 75 pessoas tiveram que deixar suas casas na zona rural de Ouro Preto (MG), em região próxima às barragens de Forquilha I, Forquilha II, Forquilha III e Grupo, da Vale. Na ocasião, mais uma vez as ações foram consideradas preventivas.



Nesse ponto, é importante ressaltar que acidentes como o de Mariana e de Brumadinho já ocorreram no Brasil por diversas vezes, ainda que em escala bem menor. Por exemplo, em 2015, ano do desastre em Fundão, o rompimento da barragem Algodões no município de Cocal, Norte do Piauí, havia completado seis anos. Transcorrido esse período, posterior a uma tragédia que deixou nove mortos e centenas de desabrigados, o sentimento de dor ainda persiste naquela região.

Foram 50 milhões de metros cúbicos de água liberados em um intervalo de poucos minutos, que provocaram uma torrente de destruição. O fato ocorreu no ano em que se registrou o maior volume de chuvas das últimas quatro décadas, segundo a Defesa Civil do Piauí.

A Barragem Algodões não cumpriu a sua função de guardar água para os períodos de seca e a enxurrada provocou destruição e desolação. Como resultado, famílias viram seus parentes desaparecer e morrer na correnteza. Alguns corpos arrastados nunca foram encontrados e o drama de muitos persiste até hoje.

O iminente risco de rompimento foi detectado e a população que habitava as regiões abaixo da represa chegou a ser evacuada. Contudo, esse risco foi afastado pelas autoridades e a ordem de retorno às residências foi dada. Mas a barragem efetivamente se rompeu. Uma onda cuja altura foi estimada em 20 metros avançou rapidamente sobre a cidade e, além das nove mortes registradas, houve graves danos socioambientais e sérios prejuízos econômicos.

Aos exemplos de Mariana (MG) e Cocal (PI) somam-se muitos outros que sinalizaram, dramaticamente, a possibilidade – mais ainda, a grande probabilidade – de novas ocorrências catastróficas de grande magnitude, pois as barragens de rejeitos de mineração são estruturas que,



ainda que operadas e mantidas com zelo e competência, representam um risco permanente.

É certo que qualquer atividade econômica está associada a algum grau de risco para o empreendedor, para seus clientes, para seus colaboradores e para a sociedade. Também é correto afirmar que a redução do risco em qualquer atividade humana é acompanhada, como regra, pelo aumento do custo associado à atividade a ser desenvolvida, por conta de legislações mais exigentes. Essa variação inversa, seja ela proporcional ou não, aplica-se a todas as atividades de exploração econômica dos recursos naturais. Em palavras simples: para diminuir riscos, em geral, é necessário aumentar custos.

Com isso, mesmo em uma economia de mercado é imprescindível a atuação do poder público, nomeadamente na criação das normas aplicáveis a cada uma das atividades e, claro, na garantia de sua aplicação.

No caso das barragens, o risco a ser considerado vem aumentando nas últimas décadas, em razão das ocorrências de chuvas excepcionalmente fortes que, segundo a maioria dos cientistas, tendem a ser fenômenos cada vez mais frequentes.

Essas estruturas são, em geral, destinadas à reservação de água para geração de energia elétrica, bem como para contenção de cheias, dessedentação animal, aquicultura ou para irrigação. Também são utilizadas para a disposição de rejeitos de mineração e de resíduos industriais. Esses materiais, mesmo que apresentem baixa solubilidade em água, formam soluções aquosas e, por isso mesmo, em caso de ruptura da estrutura que os contém, podem se transformar em uma destruidora torrente de lama.



Para os especialistas, em razão das mudanças que vêm ocorrendo no clima da Terra, o risco potencial de rompimento de uma barragem, mesmo que em boas condições de estabilidade, está aumentando, o que torna determinadas opções de projeto fortemente desaconselháveis.

No entanto, o conhecimento atual da engenharia já oferece opções mais seguras para barragem de rejeitos de mineração, tais como os métodos de beneficiamento de minério a seco, uma alternativa que permite prescindir do uso de barragens de rejeitos ou, ao menos, diminuir o tamanho e o volume dessas estruturas, que podem atingir impressionantes 100 metros ou mais de altura.

De fato, não é o conhecimento humano – ou a falta dele – o grande obstáculo para a prevenção de acidentes com barragens de qualquer natureza. As grandes e indesejáveis barreiras estão concentradas na falta de políticas públicas; nos “vácuos” e “colisões” da legislação; no excessivo foco na redução de custos, em detrimento da redução de riscos; nas imperfeições dos modelos de gestão; no ativismo judicial; no excesso de subjetividade das normas; e, por último, mas mais importante, na incapacidade de aprendermos com nossos erros.

Essa combinação de falhas e deficiências fermentou um nefasto processo que culminou na assombrosa tragédia de Brumadinho. Ainda sob a perplexidade causada pelas desgraças causadas pela avalanche que devastou os arredores de Mariana no final de 2015, Minas Gerais se viu diante de mais uma tragédia.

Devemos dar a devida importância à segurança das barragens, lembrando que muitas dessas estruturas, especialmente aquelas destinadas à geração de energia elétrica, são de aproveitamentos múltiplos, ou seja, servem para diversas finalidades. Segundo a ANA, contudo, a grande



maioria das barragens é ligada ao setor agrícola, sendo preponderantes os usos para a irrigação (41%), para a dessedentação animal (17%) e para a aquicultura (11%).

São estruturas semelhantes, mas não iguais. Há diferenças importantes entre elas. Nos projetos de hidrelétricas, por exemplo, utiliza-se o conceito de cheia decamilenar, ou seja, calcula-se qual seria a maior cheia estimada para o ponto de barramento considerado para um determinado rio, para um intervalo de dez mil anos.

A partir do resultado obtido, projeta-se uma barragem capaz de resistir a essa vazão. Eis aí um item de segurança que pode ser facilmente avaliado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Além disso, o intervalo de tempo considerado fornece garantias relevantes e introduz no cálculo uma variável importante para a definição do grau de risco do projeto.

Todavia, esse é o caso das hidrelétricas, todas elas reguladas pela Aneel. Acontece que o Brasil possui 43 potenciais agentes fiscalizadores de barragens, dos quais quatro são federais e 39, estaduais. A responsabilidade pela fiscalização dá-se de acordo com a finalidade de cada uma.

Criou-se um emaranhado regulatório no qual é possível encontrar – e nem sempre as distinguir entre si – atribuições dos órgãos ambientais estaduais; do Ibama; da ANM; da ANA; dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos; e da Aneel.

Segundo as normas vigentes, o Dano Potencial Associado (DPA) relativo a uma barragem é aquele que pode ocorrer devido ao rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento, independentemente da sua probabilidade de ocorrência.



Os índices podem ser graduados de acordo com as possíveis perdas de vidas humanas e com os eventuais impactos sociais, econômicos ou ambientais. Esses são os critérios usados para determinar se uma barragem está submetida à Lei no 12.334, de 2010.

Considerando as barragens classificadas pelo relatório citado, quanto ao DPA e à Categoria de Risco (CRI), 723 possuíam tanto a CRI quanto o DPA altos. Para o Brasil como um todo, o relatório da ANA de 2017 aponta que, do total de 24.092 barragens cadastradas, 13.997 (ou 58%) possuem algum tipo de auto de autorização (outorga, concessão, autorização, licença etc.), estando, portanto, regularizadas.

A regularização é importante, pois é o vínculo formal entre a barragem e seu empreendedor que permite a atuação dos órgãos fiscalizadores para cumprimento dos regulamentos existentes. No entanto, as informações referentes a 76% das barragens cadastradas, ou seja, mais de 18.000 barragens, são insuficientes para definir se estas são abrangidas pela PNSB.

Entretanto, por óbvio, entende-se que definir se uma barragem deveria se submeter ou não à PNSB é – ou, ao menos, deveria ser – o trabalho básico de todas as entidades fiscalizadoras. Passados oito anos da publicação da lei, os órgãos públicos ainda são incapazes de nos dizer qual é o universo de barragens às quais se aplica a PNSB.

Após o desastre de Brumadinho, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Regional, aprovou a Moção nº 72, de 29 de janeiro de 2019, recomendando ao Governo Federal e aos órgãos estaduais medidas necessárias à imediata fiscalização de todas as barragens classificadas como



de risco alto ou com dano potencial associado alto, nos termos do Relatório de Segurança de Barragens de 2017.

Trata-se de uma missão quase impossível de ser cumprida pelos órgãos responsáveis. Consideradas as condições de trabalho oferecidas a esses órgãos, o histórico de seu desempenho e o modelo de gestão que predomina em suas estruturas, seria muito otimismo esperar que sejam capazes de fiscalizar 3.386 barragens até o fim do ano e, mais ainda, de monitorar, até junho, 205 estruturas desse tipo que apresentem risco.

Além disso, o Conselho definiu a lista de barragens a serem vistoriadas pelos diversos órgãos e requereu dos órgãos fiscalizadores a atualização tanto dos planos de segurança pelos controladores das barragens quanto da atualização de informações técnicas sobre as estruturas no SNISB, no prazo de 90 dias. Recomendou, ainda a realização de auditorias nos procedimentos e nas normas orientadoras da fiscalização – sem detalhar o conjunto de mudanças que deverão ser implantadas, o que não é razoável.

Em resumo, diante de nós há um cenário que causa extrema preocupação. Em se tratando de barragens de rejeitos de minérios, há muitos riscos remanescentes que, pelo visto, permanecerão por um bom tempo.

Por exemplo, a mesma Vale das tragédias de Mariana e Brumadinho possui uma estrutura que retém algo em torno de 110 milhões de metros cúbicos de rejeitos. Essa barragem, denominada Gelado e localizada em Carajás, é motivo de grande preocupação, uma vez que o volume de material nela acumulado é muito superior à soma do que foi liberado pelo rompimento das barragens de Mariana e de Brumadinho.

Entre as tarefas mais nobres que os membros do Congresso Nacional devem desempenhar está a de defender os direitos coletivos, os



direitos difusos e os direitos individuais homogêneos, o que implica privilegiar a proteção ao meio ambiente e a garantia dos direitos do cidadão. Devemos, necessariamente, oferecer respostas convincentes para a população brasileira em relação a questões que estão a demandar, há décadas, um posicionamento firme e rigoroso na garantia desses direitos. Além disso, é atribuição constitucional do Congresso Nacional fiscalizar os atos do Poder Executivo, o que inclui as providências das autoridades competentes, no sentido de se evitar rompimentos sucessivos de barragens, que causaram tanto dano aos cidadãos e às cidadãs de nosso País.

Debater as causas, as consequências e as responsabilidades associadas ao rompimento ocorrido no dia 25 de janeiro deste ano na barragem da mineradora Vale localizada em Brumadinho (MG) é uma tarefa urgente e inadiável.

Desse modo, para cumprir essa missão de muita responsabilidade, foi criada a Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) destinada a apurar as causas do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, de propriedade da empresa Vale S/A, em Brumadinho.

A legislação brasileira confere às Comissões Parlamentares de Inquérito o poder de autoridade judicial. Entretanto, no que tange à investigação, as CPIs sofrem restrições, não podendo, por exemplo, determinar buscas e apreensões ou até mesmo prisões. Para vencer esse obstáculo, a Comissão adotou a abordagem do compartilhamento de provas, tendo tido acesso às investigações conduzidas pelo Ministério Público e pela Polícia Federal.

A estratégia mostrou-se eficiente. A CPI colheu os depoimentos dos principais envolvidos no acidente de Brumadinho posteriormente aos órgãos de investigação. Somando aos depoimentos as provas colhidas pelo



Ministério Público e pela Polícia Federal, a Comissão avançou na análise das causas do desastre e pôde determinar as responsabilidades.

A dimensão dessa tragédia exigiu que o Senado Federal catalisasse uma discussão qualificada e sem subterfúgios sobre tais questões, cuja magnitude exigiu a mobilização de um conjunto formado majoritariamente por pesquisadores, acadêmicos e especialistas voltados para a compreensão dos aspectos geológicos, mineralógicos, socioambientais e da engenharia de barramentos, além, é claro, de outras autoridades cujas responsabilidades institucionais conectam-se ao tema.

Evidentemente, a sociedade foi convidada a comparecer por meio de atores que a representassem para que pudéssemos aprofundar essas discussões, exigindo respostas coerentes e verificáveis, mas, também para que, em conjunto, o setor produtivo, a academia, o meio científico, os operadores do direito, os técnicos do setor e a sociedade civil pudessem vislumbrar soluções cabíveis para tão grandes problemas.

O objetivo sempre foi o de atuar com agilidade, mas sem a intenção de perseguir quem quer que seja, de pedir cabeças ou de imputar responsabilidades de forma indiscriminada.

Priorizamos a firmeza e a serenidade, sempre sustentadas pelo conhecimento das normas que regem o setor e pelo respeito à vasta legislação correlata, sempre amparados pela Carta Maior.

A 1ª reunião da CPI de Brumadinho foi destinada à eleição dos cargos de Presidente, Vice-Presidente, bem como para designação do Relator. Por aclamação, foi eleita a Senadora Rose de Freitas para Presidente e o Senador Randolfê Rodrigues para Vice-Presidente.



Em seguida, a Presidente indicou o Senador Carlos Viana para Relator, o que foi aceito pelo colegiado da CPI sem manifestação contrária.

Para a elaboração do relatório, a PNSB, estabelecida pela Lei nº 12.334, de 2010, foi o nosso guia mais importante. Contudo, para uma abrangente compreensão do tema, consideramos, também, as proposições legislativas que tratam dessa complexa temática e que tramitam nesta Casa – bem como na Câmara dos Deputados. No Anexo I deste relatório estão listados esses Projetos de Lei, os principais assuntos neles tratados e os detalhes de suas tramitações.

No capítulo dois, percorremos todas as audiências realizadas pela CPI, incluindo a etapa de investigação, que buscou examinar as causas da tragédia e os responsáveis, e a etapa de propostas, que buscou identificar as lacunas e falhas da legislação, embasando as recomendações e as propostas legislativas da CPI.

Na etapa de investigação, algumas oitivas foram prejudicadas pela atitude de depoentes que, amparados por habeas corpus, usaram o seu direito de permanecer em silêncio. Mesmo assim, importantes elementos investigativos foram colhidos, percorrendo toda a hierarquia da empresa Vale. Essa etapa foi concluída com a presença dos Procuradores e Promotores do Ministério Público, que esclareceram alguns aspectos importantes para a compreensão do contexto da investigação.

As audiências incluíram também convidados de órgãos públicos, como o Tribunal de Contas da União e o Ministério das Minas e Energia, além de especialistas da área.

O capítulo 3 traz os principais elementos identificados nas provas compartilhadas, obtidas por colaboração com a Procuradoria-Geral



da República e o Ministério Público de Minas Gerais. As provas compartilhadas, que incluem também o Inquérito Policial instaurado pela Polícia Federal, foram de fundamental importância para compreender a atuação de cada pessoa e cada área, ao longo do tempo, e como isso contribuiu para a ocorrência da tragédia.

No capítulo 4 listamos algumas recomendações apresentadas pelo Tribunal de Contas da União, em seus relatórios e acórdãos, quanto à estrutura, recursos e forma de atuação da ANM, reconhecendo a capital importância da Agência para garantir que o setor de mineração atue com mais segurança.

Tomando por base os depoimentos na CPI e as provas compartilhadas, o capítulo 5 traz as conclusões da investigação, detalhando os crimes cometidos, as responsabilidades e os indiciamentos propostos.

O capítulo 6 traz os Projetos de Lei propostos por esta Comissão, divididos em três áreas. O primeiro e mais abrangente diz respeito à segurança de barragens de mineração, principal tema desta CPI. Reconhecendo a necessidade de melhorar a estrutura de tributação do setor minerário, apresentamos também uma proposta nesse sentido. Por último, mas não menos importante, apresentamos propostas para tipificar os crimes ambientais associados a esta tragédia.

O relatório traz, no capítulo 7, algumas conclusões e recomendações finais. Além dos requerimentos de criação da CPI (Anexo I), apresentamos o Anexo II com a lista de Projetos de Lei em tramitação no Congresso Nacional sobre segurança de barragens e assuntos próximos, detalhando os temas neles tratados e sua respectiva tramitação. Com isso, esperamos estimular uma iniciativa futura de análise conjunta desses projetos, de forma que o País possa ter, na mineração, uma legislação ampla,



moderna, voltada à segurança, ao desenvolvimento econômico e social e com respeito ao meio ambiente.

Na impossibilidade de esta CPI realizar uma completa avaliação técnica das causas da tragédia, incluímos, no Anexo III, um resumo da análise da entidade *World Mining Tailings Failures* sobre a tragédia de Brumadinho, que trata em detalhes os aspectos técnicos envolvidos. A WMTF é uma respeitada entidade internacional que analisa os mais graves acidentes da mineração desde 1915.

1.2 Aspectos técnicos de segurança de barragens

1.2.1 Tratamento (Beneficiamento) de Minérios

A atividade de mineração remonta aos primórdios da humanidade e tem sido de fundamental importância para o seu desenvolvimento. Tão grande é a relevância da mineração que as eras mais remotas de nossa civilização foram batizadas com o nome dos minerais extraídos pelo homem: além da Idade da Pedra, Lascada e, posteriormente, Polida, passamos pela Idade do Bronze e a Idade do Ferro.

Em que pese a prática de milhares de anos, a prospecção mineral se mantém como uma das atividades econômicas de menor taxa de sucesso. De fato, de cada mil iniciativas de pesquisa mineral em terrenos desconhecidos, em média, apenas uma resulta em um empreendimento economicamente viável.

A causa desse baixo desempenho é perfeitamente compreensível quando se atenta para a composição da crosta terrestre. Essa fina camada sólida que reveste a superfície de nosso planeta é composta em sua quase totalidade por poucos elementos químicos. O oxigênio e o silício



correspondem a quase 75%. Os oito elementos mais abundantes seguintes – alumínio, ferro, cálcio, sódio, potássio, magnésio, titânio e hidrogênio – perfazem pouco mais de 24%. Todos os outros elementos juntos não chegam a 1% da composição química da crosta terrestre.

Com raras exceções, os elementos se apresentam combinados na forma de minerais, i.e., substâncias naturais, inorgânicas, homogêneas e com propriedades bem definidas. Os minerais agregam-se na forma de rochas. Quando um dos minerais componentes da rocha possui valor econômico, esta é chamada de minério. Os minerais que despertam interesse econômico são chamados de mineral minério, ou, mais comumente apenas de minério.

Entretanto, para que a mineração seja economicamente viável, é preciso que os elementos estejam presentes nos minérios em teores muito mais elevados que a sua participação média na composição da crosta terrestre. Esses pontos enriquecidos, conhecidos como anomalias, formam os depósitos minerais. Estes resultam de processos geológicos complexos e de baixa ocorrência. As anomalias economicamente viáveis são denominadas jazidas e o empreendimento onde se extrai o minério da jazida é a mina.

Muitas vezes, para acessar os veios onde se encontram os minérios, é preciso remover camadas de solo e de subsolo. Esse material, chamado de estéril, não é processado e usualmente é armazenado em pilhas para ser utilizado na futura recuperação ambiental da mina.

O minério surge em depósitos misturados a outros minerais sem valor econômico, denominados de ganga. Após a lavra, i.e., a extração da jazida, o minério mantém o mesmo teor do elemento de interesse que apresentava na natureza. Considerando que geralmente não se justifica



economicamente transportá-lo por grandes distâncias nessa condição, o minério precisa passar por um processo de descarte da ganga ainda próximo ao local de extração. O objetivo é adequar a granulometria (o tamanho das partículas) e aumentar a concentração do minério. Esse processo, chamado de beneficiamento ou tratamento de minério, não altera a identidade química ou física dos minerais presentes, mas adéqua o minério às etapas de transformação mineral que se seguirão. Nestas, o elemento de interesse comercial contido no minério é refinado (purificado) e transformado em um produto, intermediário ou final.

Para separar o minério da ganga, empregam-se técnicas baseadas numa determinada propriedade física ou físico-química que seja bem distinta entre um material e outro: pode ser a densidade gravimétrica, a susceptibilidade magnética, a condutividade elétrica, as propriedades químicas da superfície, etc.¹ Porém, antes empregar essas técnicas, é preciso separar fisicamente o minério da ganga, o que requer a redução do tamanho das rochas de minério extraídas na mina. Essa etapa é chamada de cominuição e ocorre em estágios sucessivos de britagem (grãos até 1 mm) e, se necessário, de moagem (grãos menores que 1 mm), intercaladas com etapas de peneiramento e seleção. Dessa forma, as partículas obtidas são compostas, na sua maior parte, por uma única espécie mineral e com granulometria adequada à técnica de separação escolhida.

Contudo, uma parcela dos minerais cominuídos, inclusive o minério, acaba por se transformar em partículas mais finas do que o objetivado e de mais difícil aproveitamento, razão pela qual são descartadas. No processamento do minério de ferro, esse material, de cor avermelhada e

¹ Adão Benvindo da Luz e Fernando A. Freitas Lins. Introdução ao Tratamento de Minérios. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/712/3/CCL00220010.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2019.



rico em ferro, é chamado de lama e, usualmente, é depositado em barragens de rejeitos.

Após a cominuição, o minério e a ganga, em sua maior parte, formam partículas fisicamente diversas e estão prontos para a separação. Essa etapa também é conhecida como concentração, pois visa aumentar o teor do elemento de interesse econômico no minério extraído na mina. A título de referência, a Tabela 1 apresenta o teor médio de minérios de elementos metálicos extraídos no Brasil. Quando os teores são mais baixos, há maior geração de rejeitos. Assim, por exemplo, o mesmo volume de ferro produzido resulta em maior volume rejeitos em Minas Gerais que no Pará.

Tabela 1 – Teor médio de minérios produzidos no Brasil².

Substância	Estado	Teor
Bauxita (alumínio; Al_2O_3)	PA	47,72%
Bauxita (alumínio; Al_2O_3)	MG	40,30%
Cobre	PA	0,66%
Cobre	GO	0,28%
Estanho	RO	0,067%
Ferro	MG	50,34%
Ferro	PA	65,46%
Manganês	MG	35,41%
Nióbio (Nb_2O_5)	PA	2,59%
Níquel	GO	1,46%
Ouro	GO	0,000042%
Ouro	MG	0,000086%

As técnicas de separação seguem dois tipos de rotas possíveis: via úmida (com adição de água durante a etapa de separação) ou a seco. O uso da água pode trazer vantagens como maior taxa de recuperação (mais elemento de interesse é retirado da mistura com a ganga, ou seja, menos

² Disponível em http://www.anm.gov.br/dnmp/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_2018.pdf. Acesso em 18 de junho de 2019.



elemento de interesse é perdido no rejeito) e maior concentração (o concentrado possui maior teor do elemento de interesse, ou seja, há menos contaminantes no concentrado)³.

Considerando os objetivos deste texto, não cabe aqui detalhar todas as possíveis técnicas de separação, suas variantes e características. Vamos nos ater àquela mais utilizada para separação do minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais: a flotação.

A flotação, técnica de separação pela via úmida, é empregada preferencialmente para minérios com teor mais baixo e partículas mais finas. No Quadrilátero Ferrífero, como mostrado na Tabela 1, o teor médio de ferro contido é da ordem de 50%. Como o teor padrão do minério de ferro de maior relevância comercial na atualidade é de 62% de ferro contido, a flotação pode ser necessária para a concentração de minério de ferro naquelas minas nas quais os teores são baixos.

Na flotação, a separação baseia-se nas diferentes capacidades de flutuação das partículas que compõem a mistura de minério e ganga. Nesse processo, a mistura de partículas finas é disposta na forma de uma polpa com água num recipiente, ao qual são adicionados também algumas substâncias para aumentar a efetividade da separação, como o amido de milho e produtos químicos diversos.

A flotação pode ser direta ou reversa. Na primeira, as partículas de minério são segregadas na superfície, na espuma que flutua (flota) sobre a superfície do líquido, e a ganga vai para o fundo. Na flotação reversa, que é a mais utilizada para a concentração de minério de ferro, as partículas de

³ A presença de contaminantes na matéria-prima pode afetar a eficiência dos processos de transformação mineral posteriores. Assim, é preciso balancear a recuperação e a concentração. Aumentar a recuperação à custa do aumento do teor de contaminantes pode ser desvantajoso.



minério (principalmente hematita, um óxido de ferro), que possuem maior afinidade com a água, depositam-se no fundo do líquido, enquanto as de ganga, constituída principalmente por quartzo (sílica/areia), que possuem maior afinidade com o ar, são arrastadas por pequenas bolhas sopradas no recipiente e boiam na espuma.

Portanto, os produtos de saída da flotação são, de um lado, o concentrado de minério e, do outro lado, o rejeito, ambos misturados com água.

Para a realização das operações posteriores de tratamento é necessário separar o concentrado da água. Isso é feito por meio do desaguamento, operação constituída pelas etapas de espessamento, filtração e secagem. O espessamento é basicamente a decantação (sedimentação) da polpa. As partículas de minério, mais pesadas que a água, depositam-se no fundo do tanque de decantação.

Para reduzir ainda mais o teor de água, o material espessado é pode ser submetido ao processo de filtração, no qual é pressionado contra um meio poroso que permite apenas a passagem da água. O resultado da filtração é a torta de minério concentrado e o filtrado, i.e., água.

Por fim, a torta é submetida à secagem, com uso de energia térmica, para retirada da umidade residual.

No caso do minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, a secagem é feita ao ar livre, nos pátios de secagem, fazendo uso do calor tropical, geralmente dispensando até mesmo a etapa de filtração.

Após a secagem, o minério está pronto para ser transportado por caminhão ou ferrovia. Caso o transporte seja realizado por mineroduto, apenas a etapa de espessamento é realizada. Como o bombeamento requer



que a polpa de minério possua um teor de água elevado, as etapas de filtração e secagem tornam-se desnecessárias.

Os produtos vendidos pelas mineradoras de ferro são classificados de acordo com o tamanho das partículas. São três os produtos principais: i) granulado ou *lump ore*, entre 32 e 6,3 mm; ii) *sinter feed*, entre 6,3 mm e 0,15 mm; e iii) *pellet feed*, menor que 0,15 mm. Apenas o *lump ore* pode ser empregado diretamente no alto-forno (equipamento das siderúrgicas que transforma o minério de ferro em ferro-gusa). O *sinter feed* e o *pellet feed* necessitam de passar por processos de aglomeração antes de serem carregados no alto-forno.

Já o rejeito, mais comumente, é apenas espessado, antes de ser depositado, por gravidade ou bombeamento, nas barragens de rejeitos. O rejeito é constituído principalmente por sílica, partículas de minério de ferro não recuperadas na flotação, e, em menor quantidade, por outros minérios presentes nas rochas processadas, como manganês e alumínio.

Contudo, também é possível filtrar o rejeito e depositá-lo a seco na forma de pilhas. Para tal, há que se utilizar equipamentos para filtração, o que aumenta os custos de investimento (compra dos equipamentos) e de operação (consumo de energia) da mineração. Contudo, a filtração só compensa ser aplicada à sílica (areia). No caso da lama, como o material não possui boa drenagem, em caso de chuva forte, transforma-se em polpa novamente.

Considerando os riscos ambientais e sociais representados pelas barragens de rejeitos, esse custo a mais do empilhamento a seco corresponde à internalização de um custo que usualmente é suportado por toda a sociedade sob a forma de uma externalidade, representada pelos riscos e danos relacionados a essas barragens.



Na Figura 1, é apresentado um diagrama esquemático das etapas do tratamento de minérios.

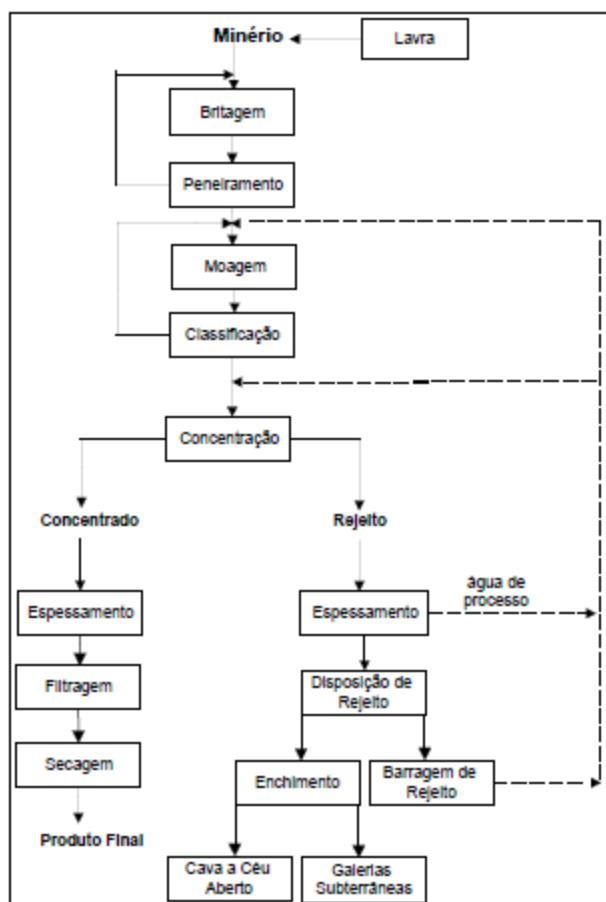


Figura 1 – Fluxograma típico de tratamento de minério⁴.

Cabe aqui fazer uma ressalva importante: o rejeito da mineração de ferro não é considerado perigoso no que diz respeito à toxidez. Porém, se despejado nos rios, ele aumenta a turbidez da água e sedimenta no fundo, o que pode, respectivamente, tornar a água imprópria para consumo humano e eliminar a fauna e a flora nesses cursos d'água.

Outro efeito nocivo está relacionado à forma turbulenta de liberação dos rejeitos em caso de rompimento da barragem. Trata-se do

⁴ Adão Benvindo da Luz e Fernando A. Freitas Lins. Introdução ao Tratamento de Minérios. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/712/3/CCL00220010.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2019.



revolvimento do fundo e das margens dos rios, onde poderiam estar sedimentadas substâncias tóxicas provenientes de outras atividades, industriais e agrícolas. Como resultado, essas substâncias voltam a contaminar a água.

1.2.2 As Barragens de Rejeitos de Mineração

Antes de apresentar as barragens de rejeitos de mineração, é preciso lembrar que essas estruturas representaram um avanço muito importante quando começaram a ser utilizadas, pois, se bem operadas, evitam que esses rejeitos poluam o meio ambiente. Até o início do século XX, os rejeitos de mineração eram despejados diretamente nos rios ou eram descartados sem maiores cuidados. Quando vinham as chuvas, o material era carregado pela água e contaminava os rios e o solo. Outro aspecto positivo das barragens de rejeitos é que elas permitiram o reaproveitamento de parte da água consumida no tratamento dos minérios. Isso reduziu a pegada hídrica dos empreendimentos mineiros.

Entretanto, a produção mineral cresceu exponencialmente nas últimas décadas. A produção de minério de ferro, por exemplo, passou de 500 milhões de toneladas por ano, em 1960, para 1 bilhão, em 2000, e, nos dias atuais, alcançou cerca 2,5 bilhões. Além disso, o teor dos minérios extraídos caiu ao longo do tempo. No caso do cobre, o teor médio das minas em produção no mundo caiu em 25% entre 2003 e 2013⁵.

O aumento da produção de minérios associado com teores mais baixos implica maior geração de rejeitos. Assim, o número e o volume das barragens de rejeitos acompanharam o vertiginoso crescimento da produção de minérios. Em 2000, estimava-se que existiam mais de 3.500 barragens de

⁵ Disponível em <https://www.mdpi.com/2079-9276/5/4/36/htm>. Acesso em 17 de junho de 2019.



rejeitos de mineração no mundo⁶. Parece não haver estatísticas atuais precisas⁷, mas, considerando que estão em operação mais de 30 mil minas de porte industrial, o número de barragens de rejeitos certamente é bem superior a 3.500⁸. Algumas dessas barragens superam os 100 metros em altura e acumulam centenas de milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração.

No Brasil, a ANM registrou 769 barragens de rejeitos de mineração em fevereiro de 2019, acumulando o total de 3,5 bilhões de metros cúbicos. Dessas barragens, 1% é de grande volume e 2% de muito grande volume⁹. A Tabela 2 mostra as maiores barragens de rejeitos de mineração do País. Estimativas apontam que, entre 2010 e 2030, serão geradas 11,4 bilhões de toneladas de rejeitos de mineração no Brasil¹⁰, que precisarão ser dispostas com segurança.

Do apresentado acima, depreende-se que as barragens de rejeitos de mineração, que inicialmente eram uma boa solução em termos ambientais e sociais, transformaram-se num sério problema na atualidade. De fato, um estudo especializado contabilizou 246 acidentes, de gravidades diversas, com barragens de rejeitos de mineração entre 1908 e 2017. Esses acidentes, somados, liberaram cerca 260 milhões de metros cúbicos de rejeitos e provocaram 2.157 vítimas fatais¹¹. A partir desses dados

⁶ Disponível em

https://ore.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10871/34385/Kossoff_etal_Oct2014_AG_manusc_rpt_accepted.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em 16 de junho de 2019.

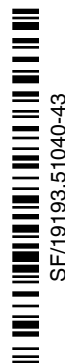
⁷ Disponível em <https://www.wsj.com/articles/brazils-samarco-disaster-mining-dams-grow-to-colossal-heights-and-so-do-the-risks-1459782411>. Acesso em 17 de junho de 2019.

⁸ Disponível em <http://www.industrialunion.org/why-you-need-to-know-about-tailings-dams>. Acesso em 17 de junho de 2019.

⁹ Disponível em <http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/pasta-classificacao-de-barragens-de-mineracao/plano-de-seguranca-de-barragens>. Acesso em 17 de junho de 2019.

¹⁰ Disponível em http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120814_relatorio_atividade_mineracao.pdf. Acesso em 18 de junho de 2019.

¹¹ Disponível em <https://worldminetailingsfailures.org/>. Acesso em 17 de junho de 2019.



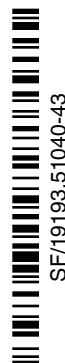
estatísticos, foi feita a previsão de que ocorreriam 19 acidentes muito graves com barragens de rejeitos de mineração nos dez anos entre 2018 e 2027. O desastre de Brumadinho, lamentavelmente, veio corroborar essa previsão sombria.

Tabela 2 – Maiores barragens de rejeitos de mineração por volume e por altura no Brasil, ordenadas por volume decrescente¹².

Barragem	Município	Estado	Minério	Volume (m ³)	Altura (m)
Santo Antônio	Paracatu	MG	Ouro	399.058.945,00	104,00
Pontal	Itabira	MG	Ferro	226.957.900,00	69,00
Córrego Baco Pari	Alto Horizonte	GO	Cobre	179.363.962,00	47,00
BL-1	Tapira	MG	Fosfato	170.000.000,00	91,00
Eustáquio	Paracatu	MG	Ouro	148.349.348,00	94,00
Itabiruçu	Itabira	MG	Ferro	130.751.697,30	71,00
Germano	Mariana	MG	Ferro	129.590.000,00	163,00
Gelado	Parauapebas	PA	Ferro	110.469.304,67	34,00
Sossego	Canaã dos Carajás	PA	Cobre	108.444.833,89	42,10
Maravilhas II	Itabirito	MG	Ferro	94.590.445,00	97,92
Campo Grande	Mariana	MG	Ferro	22.978.889,00	99,30
Forquilha I	Ouro Preto	MG	Ferro	12.042.671,00	98,28
B4	Sarzedo	MG	Ferro	4.865.160,00	98,00
Forquilha IV	Ouro Preto	MG	Ferro	4.306.560,00	105,00

Um número bastante elevado das barragens de rejeitos de mineração no Brasil, precisamente 219, é classificado como de dano potencial alto. Essa classificação decorre do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais provocados pela ruptura dessas barragens. Muitas delas ficam em regiões com grande população, o que explica a possibilidade de numerosas vítimas em casos de rompimento.

¹² Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/pasta-cadastro-nacional-de-barragens-de-mineracao/classificacao-oficial-anm>. Acesso em 17 de junho de 2019.



Nesse aspecto negativo, destaca-se o Quadrilátero Ferrífero, região com cerca de sete mil km², próxima a Belo Horizonte, Minas Gerais. Como próprio nome indica, é uma região com grande potencial geológico para a mineração e responsável pela maior parte da produção de minério de ferro no Brasil. Não por acaso, ergueram-se ali numerosas barragens de rejeitos e, infelizmente, registra-se também um histórico de acidentes graves, conforme apresentado na Tabela 3.

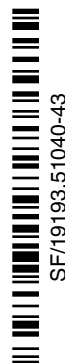
Tabela 3 – Maiores acidentes com barragens de rejeitos de mineração no Brasil.

Barragem	Município	Estado	Ano	Minério	Vítimas Fatais
Fernandinho	Itabirito	MG	1986	Ferro	7
Rio Verde	Nova Lima	MG	2001	Ferro	5
Herculano	Itabirito	MG	2014	Ferro	3
Fundão	Mariana	MG	2015	Ferro	19
B1	Brumadinho	MG	2019	Ferro	270

Estudos estatísticos mostram que a probabilidade de ocorrer um acidente com barragens de rejeitos de mineração é da ordem de 10 a 100 vezes maior que com barragens para acúmulo de água¹³. Uma das causas dessa discrepância seria a técnica construtiva utilizada nas barragens de rejeitos de mineração. Diferentemente das barragens para acúmulo de água, que são completamente concluídas antes do enchimento, as barragens de rejeitos de mineração são aumentadas em etapas, chamadas de alteamentos, durante sua vida útil.

Os alteamentos são utilizados por serem mais econômicos, pois o empreendedor não precisa erguer a barragem de uma única vez e antes do início da produção mineral. Em vez disso, a barragem vai sendo erguida

¹³ Disponível em <https://tailingsdams.info/wp-content/uploads/2019/01/BE-090-Tailings-dams-R1-Secured.pdf>. Acesso em 17 de junho de 2019.



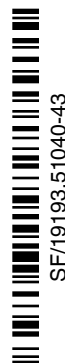
paulatinamente, à medida que ela vai sendo preenchida com rejeitos, novos alteamentos são adicionados, o que dilui o custo de construção da barragem ao longo da vida útil da mina.

De início, as barragens de rejeitos de mineração são construídas por meio do erguimento de um elemento estrutural – um maciço apoiado sobre uma fundação, – transversalmente à direção de escoamento da água nos vales, constituindo o dique de partida. Normalmente, o material utilizado é solo compactado (nesta etapa, a mina não produz e, conseqüentemente, ainda não há rejeito disponível para a construção da barragem). A partir do dique de partida, serão erguidos, de forma sobreposta, os alteamentos. Usualmente, o próprio rejeito, especialmente a fração mais grossa dele, é utilizado como material de construção dos alteamentos.

A forma como o alteamento é disposto sobre a parte superior da barragem, a chamada crista, diferencia as três metodologias construtivas de alteamento: a montante, linha de centro e a jusante.

No alteamento a montante, o novo degrau adicionado apoia-se no rejeito adjacente ao maciço, ou seja, dentro da barragem. O rejeito deve estar bem drenado e compactado para suportar o peso acrescentado. A cada novo degrau, a crista avança para o interior da barragem, como representado na Figura 2, daí o nome “alteamento a montante”.

Já no alteamento por linha de centro, a crista do degrau adicionado fica no mesmo plano da crista da barragem, por isso a denominação “linha de centro” recebida por essa técnica construtiva. O novo degrau apoia-se no rejeito, no maciço e no solo à frente da barragem, como apresentado na Figura 3.



Por fim, no alteamento a jusante, o novo degrau apoia-se apenas no maciço e no solo à frente da barragem, como é apresentado na Figura 4. A cada novo degrau, a crista da barragem avança na direção de jusante, o que deu origem ao nome desse método de alteamento.

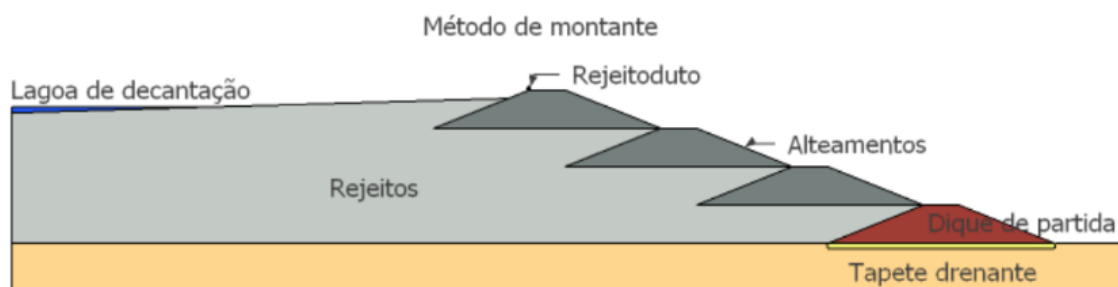


Figura 2 – Método de alteamento a montante, no qual os degraus acrescentados à barragem apoiam-se sobre o rejeito.

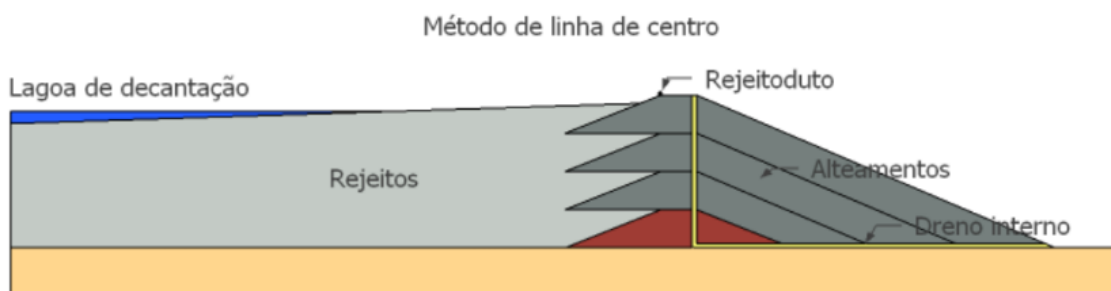


Figura 3 – Método de alteamento por linha de centro, no qual os degraus acrescentados à barragem apoiam-se sobre o rejeito, o maciço e o solo à frente da barragem.

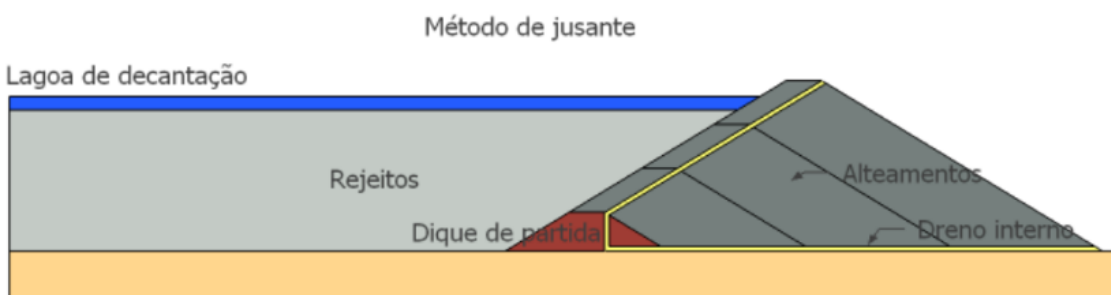


Figura 4 – Método de alteamento a jusante, no qual os degraus acrescentados à barragem apoiam-se sobre o maciço e o solo à frente da barragem.



Na Figura 5, os três métodos de alteamento são ilustrados esquematicamente em conjunto para melhor visualização das diferenças entre eles.

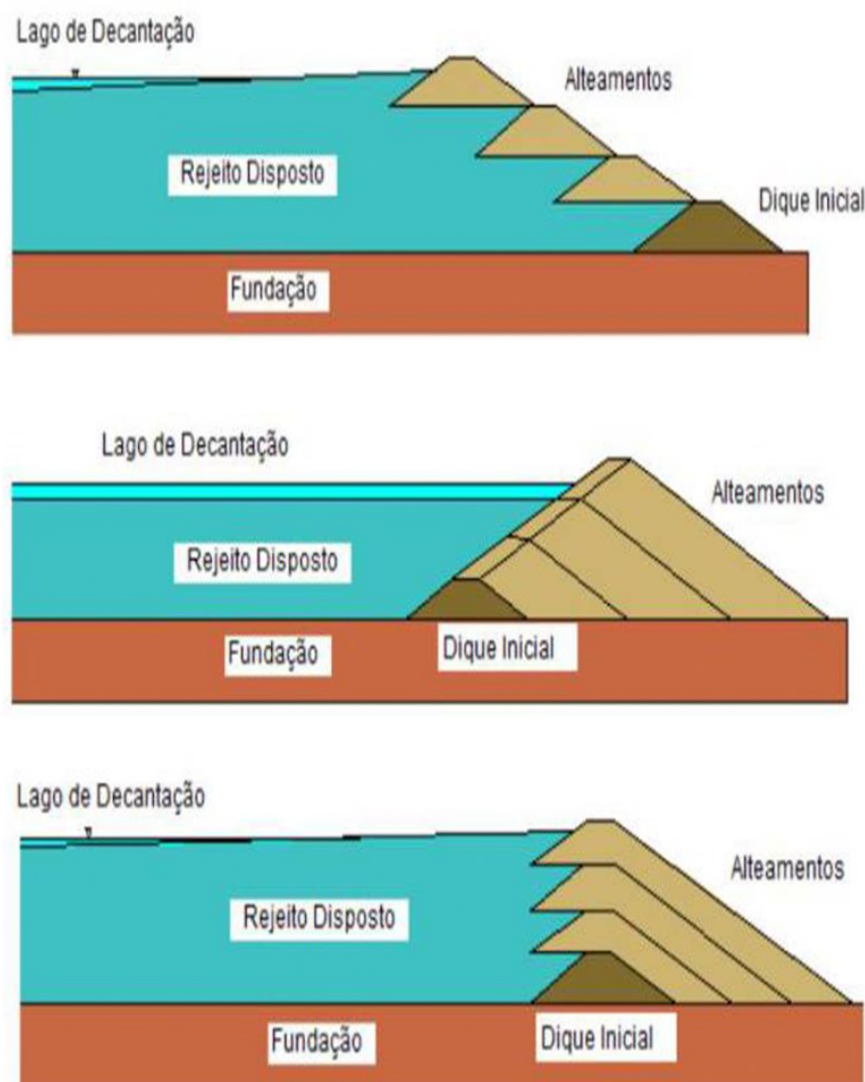


Figura 5 – Métodos de alteamento: a montante, a jusante e por linha de centro.

A Figura 5 permite verificar que o método de alteamento a montante implica utilização de menor volume de material para construção do alteamento, o que reduz significativamente o custo. Em compensação, a estabilidade da barragem depende fortemente das propriedades geotécnicas do rejeito que suporta os alteamentos. O alteamento a jusante, por sua vez, não se apoia no rejeito e, assim, é intrinsecamente mais seguro que o



alteamento a montante. Contudo, é necessária a movimentação de um volume muito maior de material para construir os alteamentos e a área ocupada pelo maciço é bem mais extensa. Já o alteamento por linha de centro ocupa uma posição intermediária, em termos de custo e segurança, em relação aos métodos a montante e a jusante.

Neste ponto, podemos ressaltar outras diferenças entre as barragens para acúmulo de água e as barragens de rejeitos de mineração. Nas primeiras, há uma clara distinção entre o conteúdo, i.e., a água, e o material do dique: concreto, terras ou rochas. O mesmo não ocorre nas barragens de rejeitos, já que os alteamentos são usualmente construídos com o próprio rejeito, ainda que drenado e compactado. Além disso, esse rejeito, em razão da etapa de cominuição no processo de beneficiamento, possui propriedades bem diversas da terra ou das rochas em estado natural, utilizadas na construção das barragens para acúmulo de água.

1.2.3 Operação e Monitoramento de Barragens de Rejeitos de Mineração

Usualmente, o rejeito é depositado hidraulicamente nas barragens alteadas a montante. A polpa de rejeito resultante do processo de beneficiamento é aspergida na barragem a partir da crista do maciço, como mostrado na Figura 6. Próximo ao maciço, depositam-se as partículas mais pesadas e maiores. Enquanto as partículas mais leves e menores são carregadas em suspensão na água mais para o interior da barragem.





Figura 6 – Deposição de rejeitos de mineração na barragem¹⁴.

O processo de decantação da polpa de rejeito faz surgir uma lagoa no interior da barragem, como visto na Figura 7.



Figura 7 – Formação de lagoa de decantação no interior de barragem de rejeitos de mineração¹⁵.

¹⁴ Fonte: Tschuschke, Wojciech & Wróżyńska, Magdalena & Wierzbicki, Jędrzej. (2017). Quality control for the construction of a tailings dam. Acta geotechnica Slovenica. 14. 3-9.

¹⁵ Fonte: Tschuschke, Wojciech & Wróżyńska, Magdalena & Wierzbicki, Jędrzej. (2017). Quality control for the construction of a tailings dam. Acta geotechnica Slovenica. 14. 3-9.



A região entre a lagoa de decantação e o maciço é chamada de praia. A largura dessa praia é um fator importante a ser considerado na operação segura da barragem. A praia não pode ser mais estreita que uma largura mínima, que deve ser definida no projeto e no manual de operação da barragem, para evitar que o nível mais elevado do lençol freático desestabilize o maciço, como será explicado na continuidade do texto.

Fica claro, então, que para construir e operar uma barragem de rejeitos de mineração com segurança é necessário conhecer as propriedades geotécnicas do rejeito. As mais importantes são as propriedades relativas à resistência mecânica do rejeito, à deformabilidade e à permeabilidade. Esta última destaca-se porque o teor de água altera significativamente as propriedades mecânicas do material.

A barragem de rejeitos de mineração alteada a montante, como as que romperam em Mariana e Brumadinho, ao mesmo tempo em que é alteada com o próprio rejeito, se apoia sobre ele e o contém. Por essa razão, essa barragem é muito susceptível a variações da resistência mecânica do rejeito induzidas pelo conteúdo de água. A queda da resistência pode, inclusive, comprometer a estabilidade da estrutura. Na verdade, a barragem de rejeitos acumula dois materiais: rejeitos e água, que interagem de forma complexa. Por isso, é tão importante controlar o perfil geotécnico dos rejeitos e as condições de drenagem na barragem. Especialmente no maciço e na praia de rejeitos, onde são erguidos os alteamentos, como visto na Figura 8. A praia de rejeitos contém um material heterogêneo e de elevada porosidade, que demanda certo tempo para compactar-se. Por essa razão, o ritmo dos



alteamentos deve ser controlado, preferencialmente abaixo de dez metros por ano¹⁶.



Figura 8 – Primeiro alteamento da barragem do Fundão¹⁷.

Contudo, não é trivial acessar as reais propriedades do rejeito, pois a forma como as amostras são colhidas e a técnica de medição afetam significativamente os resultados. Isso é um fator que aumenta o grau de dificuldade não só dos projetos, mas também do monitoramento das barragens de rejeitos e da verificação da condição de estabilidade.

Um fator adicional de complexidade dessas barragens é a mudança das características do rejeito ao longo da vida da mina. Mudanças da geologia do minério extraído, nas técnicas de tratamento do minério e na forma de deposição do rejeito podem fazer com que haja variação das propriedades do material de constituição entre um alteamento e outro.

No caso das barragens de rejeitos de minérios de ferro, há dois tipos de rejeitos: i) a lama fina, rica em minério de ferro, gerada no processo

¹⁶ Disponível em <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/5367/pdf>. Acesso em 20 de junho de 2019.

¹⁷ Disponível em <http://www.ibraop.org.br/sinaop18/P2ApresentaCasoSamarcoSidneyThalles.pdf>. Acesso em 21 de junho de 2019.



de cominuição; e ii) o rejeito arenoso, rico em sílica, proveniente da flotação. Entretanto, a lama e a areia, mesmo que analisadas individualmente, não se apresentam homogêneas. Cada uma possui um determinado perfil de distribuição granulométrica, i.e., grãos com tamanhos diferentes em determinadas proporções. De qualquer forma, o rejeito arenoso possui grãos maiores e maior permeabilidade que a lama, sendo mais adequado para a construção dos alteamentos.

O controle da água é fundamental para garantir a operação segura da barragem de rejeitos. A água está associada a maior parte dos rompimentos dessas barragens. Destacamos, entre os mecanismos de rompimento, três processos: i) galgamento; ii) *piping* (erosão interna regressiva); e iii) liquefação.

O galgamento ocorre quando o afluxo de água na barragem, por exemplo, devido a uma chuva muito forte, supera a capacidade dos sistemas de escoamento e a barragem transborda. A água escoava erodindo a crista e o talude (encosta do maciço) de jusante. O resultado pode ser a ruptura do maciço.

Já o *piping* ocorre devido ao arraste de material pela água que percola (passa pelos poros do material e fissuras existentes) o maciço. Essa erosão interna provoca vazios dentro do maciço que vão concentrando o fluxo de água e agravando a erosão. Os vazios ao se estenderem, podem atingir o talude de jusante e permitir a vazão, de forma descontrolada, da água. A erosão provocada pelo vazamento turbulento pode provocar o rompimento do maciço.

Por fim, a liquefação, séria ameaça à estabilidade das barragens com alteamento a montante, ocorre quando um sólido se comporta mecanicamente como um líquido. O que diferencia um sólido de um líquido



é que o primeiro possui uma determinada rigidez, ou seja, se for aplicada uma força sobre um sólido, ele vai opor resistência à mudança de forma. O mesmo não ocorre com um líquido. A liquefação pode ocorrer em rejeitos granulares saturados de água e submetidos a carregamentos, estáticos ou variáveis. No rejeito saturado, a água infiltrada ocupa todos os espaços (poros) entre os grãos que o compõem. Ao ser submetido a uma carga, o rejeito fofo tende a se compactar. Entretanto, se não houver como a água possa ser drenada, i.e., o rejeito é de baixa permeabilidade, a compactação faz com que pressão da água nos poros (poropressão) aumente e as forças entre os grãos, que garantem a rigidez do rejeito, diminuam. No limite, o esqueleto granular do rejeito perde a resistência, os grãos deslizam uns sobre os outros e o rejeito se flui como um líquido. Essa perda de resistência se dá no volume do material e não num plano, como ocorre nos deslizamentos de taludes. O rejeito, nesse estado, exerce uma sobrepressão sobre o maciço, o que pode levar a sua ruptura. A liquefação foi o mecanismo que provocou a falha da barragem do Fundão, em Mariana, e, muito provavelmente, a falha da barragem B1, em Brumadinho.

O balanço hídrico das barragens de rejeitos é bastante dinâmico. A água entra na barragem por meio da polpa de rejeitos, da chuva, de possíveis nascentes e do escoamento superficial das áreas em volta da barragem. Já a perda de água se dá por meio da evaporação, infiltração pela fundação, percolação pelo maciço, retirada para reaproveitamento e saída pelos sistemas de drenagem e vertimento.

O sistema de drenagem da barragem deve permitir que a água percole, de forma controlada, o interior do maciço ou por baixo dele sem provocar danos ou comprometer a sua estabilidade. É necessário inspecionar constantemente os drenos para avaliar o fluxo e o aspecto da água drenada. A cessação do fluxo de água pode indicar entupimento do dreno, o que eleva



o nível do lençol freático na barragem. Já uma água turva resulta do carreamento de sólidos e aponta para processos erosivos do maciço.

Adicionalmente, como a quantidade de água na barragem pode variar rapidamente, é preciso manter permanentemente o monitoramento da estrutura. São monitorados principalmente a geometria (forma) do maciço e o nível do lençol freático e a pressão da água intersticial (pressão piezométrica, pressão da água nos poros do material) no corpo do maciço.

Mudanças de forma do maciço, i.e., deformações como recalques (deslocamentos verticais) e abaulamentos, indicam que processos que desestabilizam a barragem estão em curso. Esses sinais antecedem deslizamentos dos taludes ou o rompimento da barragem. Para identificar as deformações do maciço costumam ser utilizados, além da inspeção visual, marcos topográficos e inclinômetros e, mais modernamente, radares.

i) Marcos topográficos ou superficiais são hastes enterradas e solidariamente ligadas ao corpo do maciço, na crista e no talude de jusante, de forma que se deslocam juntamente com este. Por meio de métodos topográficos, são medidas as distâncias entre os marcos na barragem e um marco de referência fixo fora da barragem. As variações de distâncias entre os marcos na barragem e o marco fixo permitem medir as movimentações do maciço.

ii) Inclinômetros são constituídos por uma haste cilíndrica que contém um sensor de inclinação no seu interior e duas ou quatro rodas instaladas nas laterais. O inclinômetro é introduzido num tubo flexível, com ranhuras em seu interior, enterrado no maciço. As rodas se encaixam nas ranhuras, fazendo com que o sensor acompanhe a direção do tubo. A inclinação é medida em intervalos constantes ao longo do tubo. A partir do ângulo de inclinação, calcula-se o deslocamento de cada segmento do tubo,



que acompanha as movimentações do solo. Dessa forma, é possível monitorar deslocamentos no maciço.

iii) Radares são equipamentos que emitem pulsos de micro-ondas sobre o alvo e captam e analisam o pulso refletido. Essa técnica permite fazer o imageamento completo do alvo de forma constante e detectar deformações menores que um milímetro em longos períodos de tempo. Os radares podem ser posicionados próximos à barragem, mas também é possível fazer o sensoriamento remoto a partir de satélites.

Ainda com respeito a aspectos hidrogeológicos da barragem de rejeitos, como já mencionado, são de máxima relevância o nível da linha freática e a pressão da água intersticial (poropressão) no corpo do maciço.

A linha freática separa a região do maciço que tem água infiltrada da região que não tem, é o nível da superfície do lençol de água subterrâneo e apresenta pressão atmosférica. O ideal é que o lençol freático esteja bem abaixo da superfície do maciço, pois o material com água infiltrada, como já descrito, perde coesão (resistência) e, portanto, tem menos capacidade de suportar os esforços aplicados. Se os esforços superarem a capacidade de resistência do maciço, ocorrerá a ruptura. Daí a importância de uma praia larga na barragem de rejeitos, visto que quanto mais larga a praia, mais baixa tende a ser a linha freática, como mostra a Figura 9.



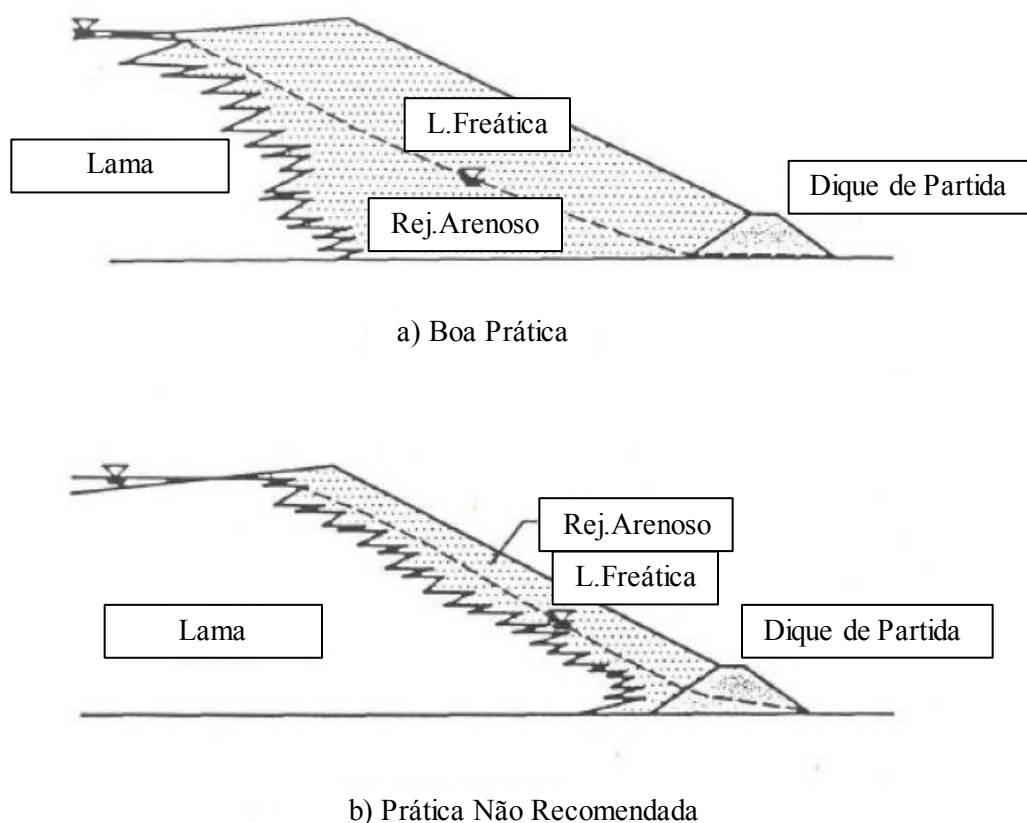


Figura 9 – Relação entre a largura da praia e a posição da linha freática.

O equipamento de uso mais corriqueiro para a medição do nível do lençol freático é o Indicador de Nível d'Água (INA). Esse aparelho é constituído por um tubo perfurado ou ranhurado ao longo do comprimento e inserido num furo de sondagem no maciço. A água subterrânea penetra no tubo pelos furos ou ranhuras e o nível da água no tubo corresponde ao nível da água no maciço. Para fazer a medida, é inserido no tubo um sensor atado à ponta de uma trena graduada. Quando o sensor entra em contato com a água, emite um ruído (alguns equipamentos emitem um silvo, são popularmente conhecidos como “pio”). Assim, sabe-se a distância do nível d'água à boca do tubo. Como a altura (cota) da boca do tubo é conhecida, pode-se calcular a altura do nível d'água.

Para reduzir o nível da linha freática, podem ser instalados drenos horizontais profundos, ou DHP. Esses drenos são instalados em furos com o objetivo de drenar controladamente uma camada do maciço. É



perfurado com uma pequena inclinação para permitir o escoamento da água extraída do lençol freático por gravidade. O dreno geralmente é constituído por tubos e filtros, que retêm as partículas do solo, mas permitem a saída da água.

Entretanto, essa técnica envolve riscos que não podem ser desconsiderados¹⁸. A perfuração para instalação dos drenos emprega jatos de água com alta pressão. Esses jatos podem provocar o fraturamento hidráulico do maciço e comprometer ainda mais a sua estabilidade.

Uma alternativa aos DHP consiste na instalação de poços a jusante da barragem. A água dos poços é bombeada e o nível do lençol freático é rebaixado.

Há também uma solução que não envolve a redução do nível da linha freática, é a construção de uma berma (um degrau ou aterro) para reforçar o pé do talude a jusante. A berma ajuda a estabilizar o maciço.

Com relação à medida da pressão da água intersticial no maciço, os equipamentos utilizados para esse fim são os piezômetros. Os piezômetros mais simples e de maior utilização assemelham-se ao INA. A diferença fundamental é que a região ranhurada do tubo fica confinada numa determinada profundidade do furo. Dessa forma, o nível de água no tubo vai variar com a pressão piezométrica (resultante do peso da coluna de água acima do ponto de medição) da água intersticial na profundidade das ranhuras. O nível da água dentro do tubo pode ser medido da mesma forma que no INA. Existem outros piezômetros mais sofisticados, como os

¹⁸ Disponível em <http://portaldamineracao.com.br/wp-content/uploads/2019/04/08-sergio-grillo.pdf>. Acesso em 22 de junho de 2019.



elétricos, hidráulicos e pneumáticos. Esses são mais adequados para instalações automatizadas.

Quanto maior a tensão piezométrica, maior é a poropressão, menor é a resistência efetiva do material do maciço e, portanto, maior é a chance de ocorrência de rompimentos.

É importante ressaltar que não existe barragem de rejeitos de mineração à prova de rompimento e que qualquer barragem, independentemente do método de alteamento, precisa ser projetada, construída, operada, mantida e descomissionada de acordo com as técnicas de engenharia apropriadas. A utilização dessas técnicas vai se refletir num fator de segurança elevado. Esse pode ser definido como a razão entre as forças estabilizadoras e as forças desestabilizadoras do maciço. Quando o fator de segurança é igual a 1, as forças estabilizadoras estão em equilíbrio com as forças desestabilizadoras. Caso o fator de segurança caia abaixo de 1, ocorrerá a ruptura.

Considerando todas as incertezas envolvidas tanto no comportamento do material do maciço quanto no carregamento que este sofre, as normas estabelecem que o fator de segurança deva ser maior que 1. O número mais utilizado é 1,5¹⁹, o mesmo valor adotado pela norma brasileira (ABNT 13.028:2017) para condições normais de operação. Ou seja, teoricamente, o maciço suporta cargas até 50% maiores que a carga real.

Ainda assim, a possibilidade de falha nunca é zero. Ou seja, o risco sempre existe. Por isso, desenvolvem-se outras metodologias para avaliação da segurança da barragem de caráter não determinístico, mas probabilístico. Uma análise probabilística avalia o risco e identifica as

¹⁹ Disponível em <http://portaldaminerao.com.br/wp-content/uploads/2019/04/06-suzanne-lacasse.pdf>. Acesso em 20 de junho de 2019.



incertezas que impactam a segurança. A discussão das incertezas leva a uma melhor compreensão dos aspectos fundamentais tanto para o projeto quanto para o monitoramento do desempenho da barragem de rejeitos²⁰.



SF/19193.51040-43

²⁰ Disponível em <https://portaldaminerao.com.br/wp-content/uploads/2019/04/06-suzanne-lacasse.pdf>. Acesso em 22 de junho de 2019.

2 AUDIÊNCIAS DA CPI

2.1 Depoimento de Fábio Schvartsman

A 3ª reunião da CPI de Brumadinho foi destinada à oitiva do sr. Fábio Schvartsman, que era Presidente da Vale por ocasião do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho (MG).

Iniciando a reunião, a Presidente da CPI afirmou que a CPI não será restrita a Brumadinho e poderá apurar todas as ocorrências e todas as denúncias e todos os requerimentos que vierem a constatar irregularidades em outras barragens.

O depoente, sr. Fábio Schvartsman, afirmou por diversas vezes, ao longo da 3ª reunião, que apenas ingressou na Vale no ano de 2017. Ele iniciou seu depoimento afirmando que ingressou na Vale no dia 15 de maio de 2017. Afirmou que, em junho de 2017, recebeu um relatório informando que o trabalho de governança e controle de barragens era qualificado e organizado, assim como contratou a Deloitte, empresa de auditoria, para reorganizar o setor de análise de riscos. Disse ainda que transformou o comitê de riscos em órgão permanente e recebeu inúmeros relatórios que indicavam estabilidade e qualidade das barragens da empresa.

Não afirmou, porém, o nome da pessoa responsável pelo “comitê de riscos”, tampouco os nomes das pessoas que teriam feito a auditoria.

Afirmou que “Um gerente de mina na Vale, por exemplo, tem autonomia para decidir investimentos de até R\$40 milhões por projeto”.



Nesse contexto de gestão de riscos, afirmou a possibilidade de que “basta uma denúncia anônima para que o problema apontado seja apurado”. É curioso que uma empresa do porte da Vale possa se basear na possibilidade de uma “denúncia anônima” como parte do gerenciamento de riscos.

Demonstrando conhecer bem o sistema e detalhes da empresa que presidiu, mesmo em localidades distantes e de fatos que não foram objeto de matérias jornalísticas – essa questão é crucial –, apontou que uma denúncia anônima relativa a uma máquina enterrada de forma indevida no Estado do Pará levou à demissão imediata de “todos os responsáveis: o gerente da mina, o gerente executivo da região e o diretor da área”.

Com relação a Brumadinho, afirmou textualmente que:

“No caso de Brumadinho, posso afirmar, categoricamente, que jamais chegou ao meu conhecimento nenhuma denúncia pelos canais oficiais da empresa ou por quaisquer outros, nem mesmo os anônimos, relatando risco de rompimento iminente de barragens. Ao contrário, todos os relatórios enviados à Diretoria e ao Conselho de Administração indicavam estabilidade das barragens. Nunca chegaram à Diretoria quaisquer informações sobre risco de rompimento, apesar de existirem canais para isso.”

Insistiu na existência de empresas terceirizadas para vistoria das barragens, tal como a alemã TÜV SÜD, afirmando que jamais imaginaria que essas companhias poderiam ter emitido laudo em situação que não houvesse real estabilidade. Não declinou, porém, os nomes das pessoas responsáveis pela contratação das empresas, nem das pessoas que receberam ou elaboraram os laudos.

Afirmou que, por sua recomendação e do Conselho de Administração da Vale, foram criados três comitês independentes e extraordinários para: 1) apoio e reparação; 2) apuração das causas; 3) segurança das barragens. Não disse, porém, que esses comitês foram criados



após o rompimento da Barragem nº 1 em Brumadinho, conforme podemos conferir em fato relevante divulgado pela própria Vale no dia 12 de fevereiro de 2019.²¹ Isso deixa patente, por si só, que somente após a catástrofe foram tomadas medidas sérias para prevenção de rompimento de barragens.

Houve intervenção do Senador Kajuru, para informar à Comissão que, conforme números divulgados na noite anterior ao dia da 3ª reunião da CPI, o lucro da Vale saltou 391% no quarto trimestre de 2018, atingindo a marca de US\$3,79 bilhões, superando as expectativas que eram de US\$2,63 bilhões. Portanto, ficou claro que a Vale tinha muito dinheiro disponível para aplicação em segurança, o que infelizmente não foi feito.

Houve intervenção do Senador Otto Alencar, referindo-se ao restaurante e à área administrativa, que foram destruídos por ocasião do rompimento da Barragem nº 1, com dezenas de pessoas mortas (“foram criminosamente assassinadas pela Vale”, no dizer do Senador Otto Alencar). Em seguida, muito bem afirmou o Senador Otto Alencar, ainda se referindo às instalações destruídas pelo rompimento, que “se estivessem nos altos, não seriam atingidas essas pessoas de maneira alguma”.

Em seguida o Senador Carlos Viana lembrou ao depoente que ele havia afirmado, nove meses antes da tragédia, que as barragens estavam impecáveis e em estado de impressionante qualidade. Perguntou de forma clara e objetiva ao depoente:

“Quais foram os critérios que o senhor usou?
O senhor se sente enganado?
Se se sente enganado, quem o enganou?”

²¹ <http://www.vale.com/brasil/PT/investors/information-market/press-releases/Paginas/Vale-informa-sobre-cria%C3%A7%C3%A3o-do-Comit%C3%AA-Independente-de-Assessoramento-Extraordin%C3%A1rio-de-Seguran%C3%A7a-de-Barragens.aspx>



Sem declinar nomes, o depoente limitou-se a dizer que a “área técnica” tem plena e completa independência. Disse que “eles” – sem dizer que seriam “eles” - têm autonomia financeira de R\$40 milhões por projeto.

Nesse momento da audiência já estava claro que o depoente evitava apontar quem teriam sido os responsáveis pela tragédia.

A Presidente da CPI interveio para dizer ao depoente que ele é “responsável pela empresa”.

O depoente, imediatamente, confessa ao dizer que “não há a menor dúvida” quanto à sua responsabilidade.

O Senador Otto Alencar foi expresso a respeito da necessidade de se apontar quem seriam as pessoas responsáveis:

“o senhor tem que nominar quem era o responsável. Porque, se o senhor não é o responsável, há alguém responsável. Então, o senhor tem que nominar. Não pode sair sem nominar quem é o responsável. ”

Indagado a respeito de quem teria determinado as construções que foram destruídas pelo rompimento da barragem, bem como quem teria determinado que elas lá permanecessem, mais uma vez o depoente deixou de apontar os culpados, dizendo que

“Não havia nenhuma informação individualizada sobre qualquer barragem. E as informações davam conta de que todas elas estavam em plena condição de estabilidade e possuíam laudo de estabilidade. ”

Insistindo no suposto desconhecimento dos fatos, mas incidindo em uma contradição, o depoente voltou a dizer que ingressou na Vale apenas em 2017, que seriam quinze anos depois que a Vale adquiriu a barragem, “sendo que o escritório continuava exatamente no mesmo local que estava quando a companhia adquiriu”. Ou ele sabia que o escritório estava naquele



local ou ele não sabia. Se fora informado desse fato após o desastre de Brumadinho, poderia ter declinado na 3ª reunião da CPI o nome da pessoa que deveria ter lhe passado essa informação, mas não o fez.

Ao revés, o depoente insistiu em culpar “laudos de estabilidade”, sem mencionar os responsáveis pela elaboração e pelo recebimento dos tais “laudos”, como se “laudos” fossem produtos de geração espontânea e não produzidos por seres humanos:

“Não havia, nem da minha parte, nem da de meus antecessores, qualquer tipo de informação sobre risco com relação ao posicionamento daquele escritório. Por que que não havia? Porque existiam laudos de estabilidade que diziam que a barragem não tinha nenhum risco ou que o risco era perfeitamente aceitável, dentro das condições normais. ”

Em seguida, a Presidente da CPI insistiu na necessidade de o depoente apontar as pessoas responsáveis:

Quem fez? Quem assinou? Quem construiu? Por que foi lá? As prefeituras que autorizaram? O Governo que não inspecionou? Os técnicos que atestaram a viabilidade daquela construção?

O depoente não apontou quem seriam os responsáveis, dizendo que “encerrada a investigação e apresentados os culpados, eu vou avaliar qual é o curso de ação que eu devo tomar”.

Como se vê, a resposta foi mais uma vez evasiva. Não se tratava de aplicar uma pena criminal aos responsáveis – algo que cabe ao Judiciário – mas sim dizer quem teria feito isso e aquilo. Não se tratava de uma qualificação jurídica para os fatos, mas sim de uma descrição dos fatos.

Ao depoente incumbia dizer expressamente quem fez, quem assinou, quem construiu, por que construiu naquele local, quem foram os técnicos que atestaram a viabilidade da construção.



Na verdade, o depoente sabia dos riscos.

Isso ficou ainda mais claro quando o Senador Carlos Viana narrou os seguintes acontecimentos: o Sr. Felipe Rocha, integrante do setor de gestão de riscos geotécnicos da Vale, analisou os resultados do PIESEM (Painel Independente de Especialistas em Segurança e Gestão de Riscos de Estruturas Geotécnicas), que aconteceram em novembro de 2017 e em outubro de 2018, conforme documentos fornecidos pelos investigadores da força-tarefa em Minas Gerais. Os documentos especificavam claramente até mesmo a quantidade de pessoas que iriam morrer se a barragem se rompesse.

Em outubro de 2018 o depoente já era o Presidente da Vale, e sabia, conforme pp. 86 e 87 dos autos da ação civil pública em tramitação, que a Vale havia apresentado dez barragens que estavam na chamada “ALARP Zone”: aquelas que apresentavam maior risco pelas avaliações da própria empresa. Entre essas, estavam a Barragem I e a Barragem IV-A da Mina Córrego do Feijão, que romperam e provocaram a catástrofe de Brumadinho. Em suma: em outubro de 2018, esse PIESEM apontou para a administração da Vale o perigo da barragem nº 1.

Mais ainda: os documentos mostram que havia um risco de a barragem desmoronar por liquefação estática e erosão interna. O risco de a Barragem I era de 2×10^{-4} (isso equivale a um risco de 0,02%, é um risco altíssimo dentro dos critérios técnicos). No final da apresentação, p. 247, o Sr. Felipe Rocha diz algo muito emblemático "Todos os riscos com probabilidades maiores que 10^{-4} por ano são agora incluídos na matriz de riscos do negócio da Vale e apresentados ao grupo de diretores, ao presidente e ao conselho de administração". Portanto, o risco da Barragem I era duas vezes maior que esse limite.



Isso está no estudo que foi apresentado no PIESEM da Vale, do qual tomaram conhecimento seus diretores, dois dos quais eram “braço direito” do depoente. Nesse mesmo sentido aponta manual de boas práticas sobre barragens de rejeitos de mineração do Conselho Internacional de Minas e Metais (ICMM, em inglês)²², do qual a Vale faz parte. Estabelece o manual que:

Os resultados das auditorias independentes e dos programas de segurança devem ser submetidos ao CEO (*Chief Executive Officer*) e ao quadro de diretores da empresa para que possam realizar adequada fiscalização. O processo de segurança deve ser rigoroso e não deve ser filtrado pelos setores operacionais e funcionais da organização.

Então, de acordo com as regras da Vale e do ICMM, o depoente tinha (ou deveria ter) conhecimento dos documentos que estimavam riscos e consequências no caso de rompimento das barragens da Vale, de forma individualizada. A supervisão da segurança das barragens é uma das muitas atribuições do Presidente da Vale.

Diante desses fatos, foi expressamente indagado ao depoente:

“Se o senhor não foi informado, quem falhou em não informar ao senhor?”

Novamente sem apontar nomes, o depoente disse que jamais teria chegado ao seu conhecimento, ou ao conhecimento da Diretoria, ou conhecimento do Conselho, os relatórios mencionados pelo Senador Carlos Viana.

²² Disponível em: <https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/tailings/161205_review-of-tailings-management-guidelines.pdf> Acesso em 1/4/2019.



Diante da firme disposição do depoente em não apontar um nome sequer, indagou o Relator Senador Carlos Viana a respeito do sr. Juarez Saliba.

O depoente textualmente respondeu:

“O Juarez Saliba foi o camarada que eu trouxe para a Vale com o objetivo de avaliar, entre outras coisas, a governança de barragens da companhia. E, sim, foi ele que emitiu um relatório”

O depoente é então indagado se teria tido acesso ao relatório elaborado pela pessoa (Juarez Saliba) que o próprio depoente confessa ter trazido para a Vale com o propósito de verificar a segurança das barragens.

A resposta do depoente foi:

“Na verdade, eu tive depois do desastre; antes do desastre, nunca tive acesso”

Em seguida, o depoente afirma desconhecer o sr. Felipe Rocha.

Felipe Rocha foi um dos funcionários presos da Vale após a catástrofe de Brumadinho. O depoimento desses funcionários indica que diretores da mineradora sabiam de problemas envolvendo a Barragem do Feijão. São quatro gerentes e quatro integrantes de áreas técnicas diretamente relacionados ao controle da barragem de Brumadinho. No depoimento, Felipe Figueiredo Rocha afirmou que os riscos de operação na chamada Barragem nº 1 foram discutidos em um painel interno com especialistas, do qual participaram os diretores Silmar Silva e Lúcio Cavalli. Essa declaração foi corroborada pelo gerente executivo Alexandre Campanha, que disse ainda acreditar que os relatórios finais – nos quais se apresentavam



detalhamentos dos problemas – eram encaminhados para Lúcio Cavalli e demais diretores operacionais. Isso, aliás, foi divulgado pela imprensa.²³

Dando prosseguimento à questão, o Relator Senador Carlos Viana deixa claro que a Vale sabia dos riscos e nada fez para salvar as vidas das pessoas que morreram:

“Em uma apresentação do Sr. Felipe Rocha, de novembro de 2017 (...) a Vale, especialmente com o senhor como um dos principais responsáveis, um eslaide (...) calcula a quantidade de mortos caso o desastre acontecesse. Está aqui. Quando a gente olha o gráfico, está lá assim: com sirene e sem sirene, o número de pessoas que morreriam no desastre: entre 200 e 300 pessoas se houvesse o rompimento da B1. Isso em novembro de 2017. A Vale tinha essa informação. Está aqui na ação civil pública o número de pessoas que morreriam lá em Brumadinho.(...) De acordo com outra apresentação, em outubro de 2018, três meses antes da tragédia, o risco da queda de barragem B1, calculado pela própria Vale, apresentado lá pelo Sr. Felipe Rocha, era de 0,2 – está lá na página da ação. Logo abaixo, no mesmo eslaide, em vermelho, está a conclusão sobre o que deveria ser feito. Para a barragem B1, a decisão foi fazer o descomissionamento (...) em novembro de 2017, os relatórios todos indicavam que, com sirene, 200 pessoas morreriam; sem sirene, 300.

A Vale acertou. Nós temos 310 pessoas hoje entre mortos e desaparecidos. Muito bem. Se a Vale sabia dos riscos há tanto tempo e se a própria Vale decidiu pelo descomissionamento da barragem B1, porque a Vale não retirou todas as pessoas da Zona de Autossalvamento? Por que a Vale manteve o refeitório e a área administrativa debaixo de uma barragem com risco de desabar? ”

Em sua resposta, o depoente diz que o cálculo dos riscos é obrigação legal (ele sabia, portanto). Diz que nada fez porque “levou muito tempo para que houvesse a autorização legal pela Secretaria do Meio Ambiente de Minas para iniciar o descomissionamento”.

Na verdade, o pedido de licenciamento ambiental solicitado pela Vale em 2015 dizia respeito ao reaproveitamento dos rejeitos, que eram

²³ <https://exame.abril.com.br/negocios/funcionarios-presos-da-vale-dizem-que-diretores-sabiam-de-risco/>



muito ricos em ferro. Era extremamente lucrativo fazer esse reaproveitamento, razão pela qual o licenciamento solicitado tardou tanto.

Ainda que assim não fosse, não é razoável que a Vale ficasse inerte, simplesmente porque o licenciamento ambiental desejado tardava. Deveria a Vale tomar as providências para a desocupação imediata da área.

A evacuação da área de risco não dependia de licença alguma, por óbvio.

Esta questão é fundamental e irrefutável: ainda que se possa haver discussões a respeito do licenciamento ambiental para retirada e reaproveitamento dos rejeitos para posterior descomissionamento da barragem, não há qualquer justificativa para a não remoção das instalações da Vale a jusante da Barragem I.

Dada a recusa do depoente em informar nomes, a audiência estava sendo repetitiva. Várias foram as vezes em que o depoente foi instado a apontar os responsáveis. Foi o que ocorreu após a discussão sobre o licenciamento ambiental. O Senador Carlos Viana, de forma direta, novamente indagou:

Os laudos já mostravam que pelo menos 300 pessoas poderiam morrer sem o alarme com as sirenes. A informação estava dentro da sua empresa. Quem foi o responsável – e aqui eu retomo a pergunta do Senador Otto – quem foi o responsável por não retirar especialmente os seus colaboradores, os seus funcionários da frente da barragem?

Novamente o depoente culpou a “área técnica”, como se ela fosse uma entidade abstrata, inexistindo qualquer pessoa que dela fizesse parte:

“A responsabilidade, se houver, é certamente da área técnica da companhia.”



Para evitar repetições neste relatório, digo que a insistência de Senadores membros CPI para que o depoente apontasse os nomes dos responsáveis, bem como sua recusa, ocorreu em outros momentos da audiência. De acordo com as respostas dadas pelo depoente, a culpa teria sido da “área técnica”, da “TÜV SÜD”, de “pessoas da região”, entre outras inacreditáveis frases evasivas ditas pelo depoente como meio de não responder às perguntas formuladas.

Contudo, em dado momento, o depoente descreveu a hierarquia da diretoria da Vale, no que toca à tragédia de Brumadinho, ao ser indagado pelo Senador Kajuru a respeito de “quem respondia por Brumadinho ao lado do senhor, o diretor responsável?”:

“O Diretor-Executivo que chefia a área de Ferrosos, o Peter Poppinga. Abaixo do Peter Poppinga tinha dois diretores que estão envolvidos nessa situação. Tem diversos outros. Mas dois diretores: um é o Lucio Cavalli, o outro é o Silmar. E abaixo do Lucio Cavalli e do Silmar estão os gerentes-executivos responsáveis por essa operação, tanto pela operação geotécnica quanto pela auditoria de operações geotécnicas.”

O sr. Peter Poppinga já responde a processo criminal pelo desastre de Mariana. O depoente confessa que poderia recomendar o afastamento desse diretor ao Conselho de Administração, mas não o fez.

Como bem disse o Senador Randolfê Rodrigues, uma pessoa processada pelo maior desastre ambiental da história do Brasil foi mantida pelo depoente como diretor-executivo da Vale.

Prosseguiu o Senador Carlos Viana:

“A Recomendação nº 11, da força-tarefa do Ministério Público, que pediu o seu afastamento, bem como o de outros diretores e funcionários, cita que, em setembro de 2018 – setembro de 2018; portanto, o senhor já estava no cargo –, a empresa Tractebel se recusou a assinar o laudo de estabilidade da barragem B1 e que, por isso, a Vale afastou a Tractebel e contratou a empresa TÜV



SÜD, que assinou o laudo, com base nos mesmos dados que a Tractebel utilizou.”

A resposta do depoente foi, mais uma vez, evasiva:

“Isso jamais chegou ao conhecimento meu ou da Diretoria da companhia. ”

De forma incisiva e oportuna, afirma o Senador Kajuru:

“O senhor parece que é um Presidente decorativo da Vale. O senhor não sabe nada, não sabe nada. O senhor é uma rainha da Inglaterra. ”

A questão estava clara. Como apontado pelo Senador Randolfe Rodrigues, só haveria duas possibilidades: “negligência ou evento natural”. Com certeza não ocorreu evento natural (furacão, terremoto, abalo sísmico, enfim, qualquer um desses seria de fácil conhecimento), como bem afirmou o Senador.

Diante da negativa, em diversos momentos da audiência, de apontar os nomes dos responsáveis pela tragédia, muito bem afirmou a Senadora Juíza Selma:

“Hoje, no Direito Penal, essa sua atitude omissiva não o absolve e, muito menos, faz com que o senhor eventualmente seja condenado por um crime culposo. A sua atitude omissiva se encaixa perfeitamente na teoria do domínio do fato, o senhor tinha obrigação de saber as coisas que o senhor está dizendo que não sabe – “É da equipe tal, é da equipe tal”, é não sei o que... Nada! Nada o senhor sabe! E isso é típico, típico, e vai lhe levar por um caminho muito perigoso.”

Não é possível sustentar que o depoente não sabia dos riscos das barragens. Ele afirma expressamente:

“O futuro da mineração está na mineração a seco. A Vale tem perfeita compreensão disso.”

O Senador Kajuru fez uma indagação objetiva:



“quais foram – responda-me, por fineza, Sr. Fabio – as providências adotadas pela Vale em face do mencionado procedimento investigatório instaurado pela promotoria do meio ambiente? Por que – responda-me, por fineza – não foi determinado o evacuamento da área antes do crime? Antes do crime, porque eu não vou falar tragédia, jamais vou falar a palavra acidente.”

O depoente respondeu, novamente, de forma evasiva:

Eu, de novo, quero insistir que, se tivesse chegado ao meu conhecimento qualquer tipo de informação que vislumbrasse a possibilidade de perigo iminente naquela barragem, eu teria sido o primeiro a trabalhar para salvar aquelas vidas, coisa que eu não fiz por não ter essa informação. E, se porventura alguém escondeu essas informações, fez uma coisa terrível que acabou causando esse desastre.

Há uma contradição nas afirmações do depoente. Ele diz desconhecer a situação, mas afirma a existência de um “laudo”, afirmando que a barragem era segura, no qual ele confiava e jamais cogitou questionar:

“Por que o escritório estava naquele local? Por dois motivos: o primeiro motivo porque existia um laudo de estabilidade, o que garantia que não havia risco para a estrutura.”

Indagado a respeito dos critérios para estabelecer os valores pagos a título de doação para as vítimas, afirmou o depoente:

“R\$100 mil pareceu ser um valor significativo, tendo em vista a renda média das pessoas que foram atingidas”

Em seguida, veio talvez o momento mais importante da reunião.

O Senador Randolfe Rodrigues indagou quanto o depoente recebia como CEO da Vale. O depoente respondeu que, como Presidente da Vale, ele recebia uma remuneração em razão da **responsabilidade** do cargo:

“Como Presidente da Vale, eu recebia uma remuneração de acordo com as responsabilidades do meu cargo”



O depoente não quis o depoente declinar o valor, mas Senador Randolfe Rodrigues afirmou que a remuneração era de R\$58 milhões por ano.

Aqui é necessário um parêntesis, dada a relevância da questão. R\$58 milhões por ano é um valor alto. Trata-se de valor de mercado pago para executivos do porte do depoente. E é assim exatamente porque esse cargo importa **responsabilidade**, como expressamente afirmou o depoente.

Remuneração alta, em razão de **responsabilidade** alta.

O sr. Fábio Schvartsmann, que recebeu alta remuneração, tem envolvimento na tragédia de Brumadinho. Não há como se dissociar o montante da remuneração com a **responsabilidade** do cargo. Questão, aliás, objeto de confissão por parte do depoente.

Após isso, o depoente incidiu em nova contradição: afirmou, inicialmente, que em Mariana não havia sirenes. Após, disse que essa informação poderia estar errada. Em razão disso, o Senador Randolfe Rodrigues afirmou que iria propor à CPI a acareação entre o Sr. Fábio e o CEO da Vale na época do ocorrido em Mariana, sr. Murilo Ferreira.

O Senador Kajuru perguntou de forma expressa:

“o senhor foi sabotado ou conivente nesse crime?”

O depoente afirmou que não foi conivente, mas não declinou o nome da pessoa que o havia sabotado.

Em seguinte foi dada a palavra ao Senador Wellington Fagundes.

Ocorreu algo muito curioso: o Senador Wellington Fagundes descreveu fatos relacionados ao transporte de passageiros que era efetuado



por trens da Vale em uma distante localidade do País, juntamente com minério. De acordo com o Senador, esse procedimento havia acabado e o transporte passou a ser feito por ônibus.

Demonstrando conhecer detalhes da empresa em que trabalhou, o depoente foi muito assertivo ao afirmar que o transporte de passageiros continuava a ser feito por trens.

Não é crível que o sr. Fábio Schvartsmann saiba de algo de importância diminuta – transporte de pessoas por trens ou ônibus em distante localidade do País – mas não saiba de questões cruciais, como segurança de barragens.

A questão se torna ainda mais aguda quando se tem em mente que a Barragem I da Mina Córrego do Feijão não é a primeira barragem a ser rompida: em 2015, desastre (ou crime) semelhante ocorreu em Mariana.

A negativa do sr. Fábio Schvartsmann em apontar os responsáveis pela segurança das barragens, afirmando que de nada sabia, pode ser uma estratégia da defesa.

É patente a responsabilidade do sr. Fábio Schvartsmann pelo desastre (ou crime) de Brumadinho, que expressamente afirmou receber remuneração compatível com a **responsabilidade** do cargo.

Não fosse o bastante para deixar clara a questão da responsabilidade pela segurança das barragens, o Senador Carlos Viana lembrou a adesão do do Sr. Fábio Schvartsmann à *International Council on Mining and Metals*.

O senhor, em 2017, juntou a Vale, colocou a Vale, num dos comitês internacionais mais importantes para a segurança da mineração no mundo: International Council on Mining and Metals. O senhor está lembrado disso? O senhor junto! Está lá o



senhor como representante da Vale num comitê internacional que é um dos mais respeitados. E lá, como prática – para fazer parte desse conselho –, está que todas as boas práticas de segurança, com relação à segurança de rejeitos, devem ser feitas sem filtro e diretamente ligados ao senhor e aos diretores da empresa. Esse grupo que responde aos seus acionistas internacionais, que são consultados para os investimentos ou não da Vale, e pelos quais o senhor era responsável, coloca claramente aqui que a sua participação está diretamente ligada a conhecer as boas práticas da empresa nos relatórios sem filtro. Então, o senhor aqui, nesse conselho internacional, assumiu o compromisso de que conhecia tudo o que estava acontecendo

Como se vê pela singela leitura desse trecho, com relação à segurança das barragens de rejeitos – o que era o caso da Barragem I da Mina Córrego do Feijão – a responsabilidade do sr. Fábio Schvartzmann era direta, sem intermediários.

2.2 Depoimentos de Alexandre Campanha, Makoto Namba, André Yassuda e Ana Lúcia Yoda

A 4ª audiência da CPI de Brumadinho contou com a presença dos srs. Makoto Namba, André Yassuda, Alexandre Campanha e Ana Lúcia Yoda. Todos estavam acompanhados por advogados.

Os srs. Makoto Namba e André Yassuda, engenheiros da TÜV SÜD, obtiveram do Supremo Tribunal Federal (STF) *habeas corpus* preventivo para lhes assegurar o direito de permanecer em silêncio durante a audiência e assim permaneceram.

Já o sr. Alexandre Campanha, Gerente de Geotecnia Corporativa da Vale, embora também tivesse obtido *habeas corpus* preventivo no mesmo sentido, optou por responder as perguntas que lhe foram formuladas, como veremos adiante.



Antes de descrever como foi a 4ª audiência, é conveniente dizer quem são as pessoas convocadas, bem como qual a conexão delas com o desastre de Brumadinho.

O sr. Makoto Namba, engenheiro da TÜV SÜD, assinou a última Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em setembro de 2018. O sr. André Yassuda foi o responsável técnico pela Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB), aprovada em março de 2018.

Ambos foram presos no dia 29 de janeiro de 2019. Por ocasião da concessão de *habeas corpus* pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ),²⁴ consta da decisão que:

“A prisão temporária foi decretada porque os pacientes subscreveram recentes declarações de estabilidade das barragens, informando que aludidas estruturas se adequavam às normas de segurança, o que a tragédia demonstrou não corresponder o teor desses documentos com a verdade.”

É fato incontroverso que os engenheiros da TÜV SÜD assinaram os laudos de estabilidade, bem como que a barragem se rompeu. Contudo, consta da referida decisão o seguinte:

“Trata-se de opinião técnica que exige prova do erro ou fraude, não sendo possível a responsabilização objetiva pelo resultado ocorrido.”

Há outros fatos incontroversos e relevantes para o deslinde da questão, que abordaremos a seguir, inclusive para explicar quem são as duas pessoas ouvidas pela 4ª reunião da CPI, o sr. Alexandre Campanha e a sra. Ana Lúcia Yoda.

²⁴ HC nº 491.652, decisão monocrática proferida pelo Ministro Nefi Cordeiro, da Sexta Turma, no dia 4 de fevereiro de 2019.



Existiu uma conversa entre o sr. Alexandre Campanha e os engenheiros da TÜV SÜD. Contudo, o sr. Alexandre Campanha não era o gestor do contrato de auditoria celebrado entre a Vale e a TÜV SÜD. O gestor do contrato era o sr. Washington Pirete.

Isso foi afirmado pela engenheira Ana Lúcia Yoda, da empresa Tractebel Engineering:

“A gente sempre discutia isso com o gestor do contrato, que intermediava pela Vale essas conversas técnicas, que era o Washington Pirete.”

A Tractebel Engineering era a empresa que fazia a auditoria da Barragem nº 1 da Mina do Córrego Feijão. Ela foi substituída pela TÜV SÜD antes do rompimento da barragem, como veremos adiante.

Em termos de hierarquia, o Gerente Executivo de Geotecnia Corporativa da Vale, sr. Alexandre Campanha, está subordinado diretamente ao Diretor de Planejamento de Ferrosos e posicionado acima do gestor do contrato com a empresa terceirizada responsável pela auditoria da barragem.

Não está claro por que alguém da hierarquia do sr. Alexandre Campanha teria conversado com os dois engenheiros da TÜV SÜD. Essa questão é relevante, como veremos adiante.

No seu depoimento, embora negando de forma veemente que teria feito qualquer tipo de “pressão” para que os dois engenheiros assinassem o laudo concluindo pela estabilidade da barragem, assim disse o sr. Alexandre Campanha:

“Nunca participei de nenhuma reunião isolada com nenhum funcionário da TÜV SÜD.”

“Excelência, no dia 26 de fevereiro, o Sr. Makoto também dá um depoimento à força-tarefa de Minas Gerais, dizendo novamente



que atestou a segurança da estrutura com base em critérios técnicos e que atestaria novamente, porque a condição técnica era normal e a barragem estava em condições de melhoria, e que entendeu a minha pergunta como sendo uma pressão. A pergunta que fiz a ele foi a seguinte: ‘Sr. Makoto, a TÜV SÜD já tem um posicionamento sobre a declaração da condição de estabilidade?’.”

Como se pode observar, o sr. Alexandre Campanha, embora dizendo que não manteve nenhuma reunião **isolada** com funcionários da TÜV SÜD, confessa que manteve contato com o sr. Makoto, engenheiro da TÜV SÜD.

Há outra questão incontroversa e relevante para o deslinde do caso: a substituição da empresa Tractebel Engineering pela empresa TÜV SÜD.

Por que ocorreu essa substituição? Isso foi indagado à engenheira Ana Lúcia Yoda. Ela explicou que houve uma diferença nos critérios adotados pela Tractebel Engineering e a Vale para efeito do cálculo que concluiria pela segurança ou não da barragem que veio a se romper:

“Na documentação disponibilizada para a análise, o fator de segurança era de 1,09. Foi aí que a gente divergiu do critério. Provavelmente, ele não seria aceito.”

A questão não estava até então muito clara. Indagada se a Vale teria recebido um laudo da Tractebel Engineering concluindo que a barragem não estaria mais segura, respondeu a engenheira Ana Lúcia Yoda negativamente.

Restou uma questão, formulada com precisão pela Senadora Juíza Selma: por que a Vale mudou de empresa e trocou de critério se não havia nenhum laudo? A resposta da engenheira Ana Lúcia Yoda foi a seguinte:



“Nós os notificamos. Primeiro, foi um contato telefônico. Com o Sr. Washington Pirete.”

Qual teria sido o resultado dessa conversa? Por que houve a troca da empresa Tractebel Engineering pela TÜV SÜD? A engenheira Ana Lúcia Yoda narrou o final da conversa com o gestor do contrato, sr. Washington Pirete:

“Ele falou assim: Bom, por essa divergência de critério, então, entendo que, talvez, a TÜV devesse continuar com as análises’.”

A questão já estava clara: os critérios adotados pela Tractebel Engineering iriam levar à conclusão de que a barragem não era segura e a Vale desejava que a auditoria elaborasse laudo em sentido oposto. Mas ainda assim, para reforçar, indagou o Senador Carlos Viana: o que teria levado a essa mudança na avaliação tão repentina? Todos os laudos anteriores estavam regulares, mas que, de um para o outro, o fator de segurança mudou de 1,3 para 1,09, por quê?

A resposta da engenheira Ana Lúcia Yoda foi muito técnica:

“É a consideração dos parâmetros de resistência dos materiais. Havia uma avaliação diferente do que estava sendo feito anteriormente, e isso baixava o parâmetro de resistência do material. Então, era como se fosse menos resistente.”

Isso foi objeto da conversa com o gestor do contrato, o funcionário da Vale Washington Pirete, como respondeu a engenheira Ana Lúcia Yoda:

“A gente conversou sobre isso, sobre essa divergência de critério uma vez que o parâmetro de segurança não era o... O fator de segurança não era mais o mesmo que a gente costumava praticar. Foi isso que a gente relatou para eles, falando assim: ‘Esses novos estudos trazem fatores de segurança diferentes dos que a gente pratica’.”



Como se pode observar, há coerência nas respostas dadas pela engenheira Ana Lúcia Yoda aos dois senadores que indagaram sobre a mesma questão: por que a Vale substituiu a Tractebel Engineering pela TÜV SÜD. O motivo foi a divergência de critérios para se aferir a segurança da barragem. A Tractebel Engineering tinha um critério e a TÜV SÜD tinha outro.

A Barragem I da Mina Córrego do Feijão era vistoriada a cada seis meses. O último laudo da Tractebel Engineering foi em março de 2018. A empresa não elaborou formalmente outro laudo em setembro de 2018 porque foi substituída pela TÜV SÜD, que concluiu pela segurança da barragem.

A barragem se rompeu no dia 25 de janeiro de 2019. O que causou o rompimento não foi um fato imprevisível (ex. um terremoto, um furacão). Muito ao revés, os critérios supostamente técnicos da TÜV SÜD estavam errados, haja vista que a barragem se rompeu.

Os engenheiros da TÜV SÜD, srs. Makoto Namba e André Yassuda, optaram por permanecer em silêncio durante a 4ª audiência da CPI. Não se pode concluir apenas por esse fato que eles teriam agido, por ocasião da elaboração dos laudos, com dolo ou culpa.

Contudo, a 4ª reunião da CPI era não só uma oportunidade para esclarecimentos dos fatos, mas para a própria defesa dos srs. Makoto Namba e André Yassuda, que já haviam sido presos em razão dos laudos por eles assinados. Eles poderiam dar versão diferente aos fatos narrados pelas outras pessoas. Poderiam ter alegado, por exemplo, que não assinaram os laudos, ou que, a despeito do rompimento da barragem, observaram todas as normas técnicas de engenharia exigíveis. Mas não fizeram nada disso, optando pelo silêncio.



Tanto o presidente afastado da Vale, sr. Fábio Schvartsmann, ouvido por ocasião da 3ª reunião da CPI, como o sr. Alexandre Campanha, enfatizaram o grau de autonomia da área técnica, dos gestores locais de cada barragem. O sr. Alexandre Campanha afirmou:

“Existe uma área técnica operacional responsável pela segurança da barragem. Essa área técnica tem os seus respectivos RTs, que são pessoas que têm por atribuição cuidar da gestão de segurança da barragem.”

Indagado quem seria a pessoa responsável, uma vez que “área técnica” é um termo muito vago e se busca saber quem foram os responsáveis pela morte de centenas de pessoas e pela tragédia ambiental, assim respondeu o sr. Alexandre Campanha:

“O profissional de RT em monitoramento e controle da barragem é da responsabilidade da Engenheira Geotécnica Cristina Malheiros.”

A questão da localização do refeitório, situado logo abaixo da barragem rompida, é emblemática. Indagado a respeito de quem seria o responsável pelo refeitório permanecer na zona de risco, o sr. Alexandre Campanha respondeu:

“A primeira pessoa que poderia ter tomado a decisão para retirada do restaurante seria o gerente operacional da mina, de nome Alano Teixeira, que infelizmente veio a falecer no acidente. Acima do Sr. Alano fica o gerente executivo da operação, de nome Sr. Rodrigo Melo. E acima do Sr. Rodrigo Melo fica o diretor de operação, de nome Silmar Silva.”

Ninguém dos escalões superiores da Vale tomou qualquer atitude para evitar a tragédia. Ao revés, o que houve foi um movimento para obter um laudo com critérios supostamente técnicos que concluíssem pela estabilidade da barragem que, pouco tempo depois, rompeu-se.



2.3 Depoimentos de Cristina Malheiros e Renzo Carvalho

A 5ª reunião da CPI de Brumadinho foi convocada para oitiva Sra. Cristina Heloiza da Silva Malheiros e do Sr. Renzo Albieri Guimarães Carvalho. Ambos compareceram e estavam acompanhados por advogados. Antes da oitiva dessas pessoas, ocorreu a exposição do Sr. Guilherme Santana Lopes Gomes, representante da Agência Nacional de Mineração (AMN). Embora não pertença à divisão de segurança de barragens, mas sim chefe a divisão de recursos minerais, o Sr. Guilherme Gomes mostrou à CPI, com vídeos e eslaides, o processo de rompimento da barragem.

A exposição dos vídeos e slides foi importante para que o colegiado e assessores da CPI pudessem ver o desmoronamento da barragem que ocorreu durante poucos segundos, bem como dois pontos, representados por duas setas apontando os dois locais onde a barragem começou a estufar. Esses dois pontos – e isso é crucial – haviam sido indicados em relatório interno de conhecimento da Vale em junho de 2018. Esses pontos eram drenos que estavam entupidos na ocasião.

Em seguida começou a oitiva da Sra. Cristina Malheiros, que trabalhava diretamente na Mina Córrego do Feijão. A anotação de responsabilidade técnica (ART) de monitoramento da barragem era da Sra. Cristina Malheiros, que trabalhava com a equipe de geotecnia operacional, subordinada ao Sr. Renzo Carvalho.

A Sra. Cristina Malheiros trabalhava diretamente com a análise do monitoramento e da inspeção da Mina Córrego do Feijão Vale desde 2 de junho de 2011. Ela lá não estava no momento do rompimento da barragem porque havia solicitado uma folga ao seu gerente para fazer uma viagem a Caldas Novas (GO) na ocasião.



Exatamente por ser a profissional com a ART da barragem rompida, questão incontroversa, a Presidente da CPI efetuou a seguinte indagação:

“Quais foram as suas ações e recomendações para evitar o rompimento da barragem?”

Como havia sido visto em depoimentos anteriores, os altos escalões da Vale enfatizaram um suposto elevadíssimo grau de autonomia dos engenheiros locais da barragem rompida no tocante a todos os procedimentos para a segurança da barragem. A indagação, portanto, foi diretamente ao “xis” da questão.

Embora confessando ser a profissional com a ART respectiva, a Sra. Cristina Malheiros negou conhecimento a respeito de qualquer anormalidade ou irregularidade. E mais: disse que nem mesmo a empresa TÜV SÜD a havia alertado dos problemas da barragem.

Essas afirmações não estão de acordo e contradizem relatórios a que a CPI obteve acesso. Esses relatórios demonstram o conhecimento por parte da Vale desde, pelo menos, junho de 2018, dos problemas existentes. Tanto é assim que alguns procedimentos foram adotados pela Vale para tentar sanar essas irregularidades como ficou demonstrado em momentos posteriores da CPI.

Por ora, vamos continuar descrevendo como foi a oitiva da Sra. Cristina Malheiros.

Quando apontado que os instrumentos de monitoramento da barragem já haviam apresentado problemas antes do rompimento, a Sra. Cristina Malheiros respondeu:



“E eu só tive conhecimento dessa alteração, que o senhor coloca que estão nos depoimentos, depois do rompimento, exatamente no dia 26 de janeiro.”

Novamente se verifica inconsistência na resposta: se a Cristina Malheiros era a profissional com a ART da barragem que, supostamente, teria a autonomia necessária para a gestão da segurança, como poderia não saber de anomalias na barragem que vinham ocorrendo meses antes do rompimento? Ou essa autonomia era fictícia ou a Sra. Cristina Malheiros mentiu para a CPI. A resposta a essa questão seria dada pela própria Sra. Cristina Malheiros em momento posterior nesta mesma audiência da CPI.

Com efeito, o relator da CPI apontou que, no dia 11 de junho de 2018 – sete meses antes do rompimento da barragem – houve um fraturamento hidráulico, episódio que gerou uma recomendação da TÜV SÜD para reduzir o nível do lençol freático da barragem. Nessa época a Vale começou a instalar Drenos Horizontais Profundos (DHPs). Na instalação do 15º DHP, houve um problema grave que causou um sério risco à barragem. O relator indagou à depoente a esse respeito:

“A senhora era a responsável, não é isso?”

A Sra. Cristina Malheiros confessou isso da forma mais direta e conclusiva possível:

“Sim.”

Prosseguiu o relator:

“A senhora, como responsável técnica, era a responsável também por informar a ANM sobre isso, não é verdade?”

A Sra. Cristina Malheiros reiterou a confissão, com a singela resposta:



“Sim.”

Ainda a respeito do relatório do dia 11 de junho de 2018, respondeu a depoente:

“Sim, eu tive acesso a esse relatório, tomei conhecimento dele.”

Portanto, a Sra. Cristina Malheiros sabia dos problemas existentes na barragem meses antes do rompimento, bem como dos procedimentos adotados para tentativa de solução desses problemas.

No que se refere à troca da empresa Tractebel pela TÜV SÜD, respondeu a Sra. Cristina Malheiros, textualmente:

“Eu nunca fiz gestão de pessoas dentro da Vale. Então, eu não tinha responsabilidade.”

Não era dela, certamente, o poder de gestão sobre as empresas terceirizadas que realizavam a auditoria das barragens. Isso estava em níveis superiores.

A Sra. Cristina Malheiros ocupava um cargo técnico. E, como tal, reportava aos seus superiores as informações pertinentes. Há confissão também quanto a isso:

“Eu não era uma engenheira com funções decisórias de gerência. Então, eu tinha um cargo técnico de prestar informações técnicas, e essas informações eu sempre reporteii aos meus superiores.”

Verificamos, de acordo com essa afirmação, que as informações a respeito das questões técnicas eram repassadas aos escalões superiores da Vale. A autonomia dos órgãos locais, ainda que existisse, não era – nem poderia ser – absoluta... Seria incrível uma empresa extremamente lucrativa e organizada como a Vale dar engenheiros e órgãos locais uma autonomia absoluta ou independência na gestão das minas. Os órgãos superiores sabiam



dos problemas. Isso seria reafirmado e provado nesta e em audiências posteriores da CPI.

Além de ter informado que sempre reportou aos seus superiores as informações técnicas da barragem, a Sra. Cristina Malheiros deu informações detalhadas a respeito de como foram a ANM e a diretoria da Vale informadas a respeito do episódio referente ao 15º DHP.

Indagou o relator:

“qual a diferença de um nível 3 informado à ANM e o nível 6 informado à Vale? O que aconteceria se a ANM tivesse recebido o mesmo relatório da senhora do dia 11 de junho?”

A resposta foi a seguinte:

“A classificação da ANM coloca os níveis sendo 0, 3, 6 e 10. Estando numa condição 6, significa que eu tenho uma condição de água saindo com sólidos, mas que permite o controle(...). Então, o nível 3 coloca lá que a percolação aconteceu com sólidos, mas que ela foi controlada, que é o que nós tínhamos no dia 11. Imediatamente ela foi controlada. Por isso a classificação do nível 3. À Vale eu coloquei o nível 6, porque, no dia 11, essa ocorrência nos causou preocupação, nos causou uma atuação de urgência, e ela foi executada. (...) o nível 6 não envolvia a paralisação das atividades nem nada nesse sentido, porque a entrada da ANM como fiscalizadora, caso houvesse um problema na barragem, se daria no nível 10. (...) O nível 10 indica que eu tenho uma anomalia na barragem a qual eu não estou conseguindo controlar. (...) O nível 6 ainda não é desse nível.”

Sem entrar no mérito de qual seria o nível de risco correto a ser reportado naquele momento, confessou a depoente que à ANM foi informado nível de risco mais baixo que o informado à diretoria da Vale.

Algumas pessoas foram nominadas pela Sra. Cristina Malheiros quanto ao conhecimento do episódio do dia 11 de junho de 2018. São elas:

- César Grandchamp;



- Renzo Albieri;
- Alano Teixeira;
- Marilene Lopes;
- Paulo Abrão.

Isso não significa, obviamente, que apenas essas pessoas souberam do episódio. Escalões superiores também o sabiam, como ficaria evidenciado em reuniões posteriores da CPI.

De quem teria partido a decisão de reportar à ANM nível de risco 3 (e não 6 ou 10)? Respondeu a depoente:

“A decisão de reportar à ANM uma condição de um risco que estava controlado foi feita com todas as pessoas que estavam na mina na atuação do dia 11: eu, César Grandchamp, Alano Teixeira, Marilene Lopes, Renzo Albieri.”

Outras pessoas envolvidas na tragédia foram mencionadas pela depoente:

“Washington Pirete é um engenheiro que trabalhava na equipe de gestão de risco e trabalhava junto com a Marilene Lopes e com o Alexandre Campanha.”

Depois do episódio do dia 11 de junho de 2018, outros problemas surgiram. Um deles foi o mau funcionamento dos piezômetros (dispositivos que monitoram pressão da água na barragem), que registraram leituras discrepantes e revelaram que havia problemas de leituras desde o dia 10 de janeiro até o dia do rompimento da barragem. Uma troca de e-mails entre funcionários da Vale, da TÜV SÜD e da Tecwise, nos dias 23 e 24 de janeiro de 2019, confirma que isso era de conhecimento da empresa, bem como que cinco piezômetros simplesmente pararam de funcionar.



A esse respeito, a Sra. Cristina Malheiros, que era a responsável com ART da barragem, disse ignorar. Quem deveria ter informado o problema? Respondeu a depoente que deveria ter sido a TÜV SÜD.

Outro problema foi a questão de detonações próximas à barragem. O risco que isso causava foi também confessado pela depoente:

“Uma barragem alteada por montante não poderia sofrer com sismos no maciço dela. Isso é um possível gatilho a um processo de liquefação. Eu não tinha nenhum documento que me delimitasse uma distância de detonações para atuações no entorno dessa barragem. Nenhum dos auditores, nem consultores me apresentaram um valor limite para que isso não acontecesse. E eu não tinha uma solicitação de que não fossem realizadas detonações na cava. (...) A cava, nós temos conhecimento de detonações antes disso. Então, as detonações da cava nunca foram um problema para a estrutura da Barragem 1. (...) Eu não tive nenhuma orientação de que fossem paralisadas as detonações na cava.”

Como se vê, de acordo com o depoimento, a diretoria não proibiu as denotações, que confessadamente existiram. A depoente disse que nunca haviam sido um problema. Mas a barragem se rompeu: tudo estaria supostamente em conformidade, até que uma tragédia acontece.

Ocorreu uma tragédia (ou crime), com centenas de mortos e milhares de pessoas prejudicadas em suas vidas, além do imensurável dano ao meio ambiente. Seria natural que pessoas direta ou indiretamente relacionadas a essa tragédia sentissem que poderiam ter feito algo para evitá-la. É simplesmente humano sentir remorsos ou imaginar que algo, por mínimo que seja, poderia ter sido feito de forma diferente. A depoente, porém, afirmou textualmente o seguinte:

“Uma volta no tempo não me daria condições de mudar nada do que eu fiz, do que eu tenho feito até então, que é colaborar com a verdade, com transparência, porque tudo o que fiz até então foi com o máximo de critério, com o máximo de cuidado com essa estrutura. Então, uma volta no tempo, mesmo, eu avaliaria da



mesma forma e trabalharia com o mesmo amor e com o mesmo critério que eu sempre trabalhei.”

Também chama a atenção todas as respostas evasivas da depoente e de outras pessoas que trabalhavam diretamente em Brumadinho no que se refere a quem eram as pessoas dos escalões superiores da Vale que sabiam e foram responsáveis pela tragédia. Esse sentimento foi bem traduzido nas seguintes afirmações do Senador Jorge Kajuru:

“A senhora está, o tempo inteiro aqui, aliviando para diretores da empresa (...) a senhora não dá os nomes dos diretores responsáveis pelo rompimento da barragem; não descreve o que cada um fez ou o que poderia ter feito, ou deixado de fazer. (...)

Parece que eles [funcionários dos baixos escalões] fazem um treinamento na empresa Vale, Relator, para responder às nossas perguntas. Treinamento assim com direito a Harvard, para se preparem e para saberem responder e aliviar a Vale e os seus diretores. (...)

A empresa Vale lhe ofereceu algum benefício? Vou diretamente ao ponto, porque eu odeio cinismo. Ela lhe pagou alguma coisa para a senhora aliviar a cara de todos os diretores e, principalmente, da empresa Vale? (...) Aqui nas minhas redes sociais que estão transmitindo ao vivo esta sessão, é a pergunta mais frequente. A Vale pagou alguma coisa para a senhora, ofereceu alguma coisa para a senhora para a senhora livrar a cara dos diretores e da Vale?”

Embora respondendo negativamente, a Vale estava pagando a presença dos advogados e toda a estratégia de defesa dos seus funcionários. Exceção a isso foi com relação ao engenheiro Felipe Rocha, que foi ouvido posteriormente, na 7ª reunião da CPI. Exatamente por não ter advogados pagos pela Vale, ele apontou os nomes dos diretores que tinham ciência dos problemas da barragem que viria a se romper.

Já os funcionários que contavam com advogados pagos pela Vale – e se negaram a apontar os nomes dos diretores responsáveis – obtiveram *habeas corpus* no Supremo Tribunal Federal (STF) para não



serem presos, poderem deixar de responder perguntas e não serem incriminados por falso testemunho. Pode parecer desnecessário esse *habeas corpus* para quem deseja responder às perguntas. Não é. Como testemunha, a depoente teria a obrigação de dizer a verdade. Como investigada, situação conferida pelo *habeas corpus*, a depoente poderia omitir a verdade ou simplesmente mentir sem ser incriminada por falso testemunho.

Tratava-se de uma estratégia montada pelos altos escalões da Vale para atribuir toda a culpa ao corpo técnico da empresa, eximindo os diretores de qualquer responsabilidade. Isso já estava claro por ocasião da 5ª reunião da CPI e foi comprovado nas reuniões seguintes.

A Presidente da CPI muito bem colocou o quanto a situação da Sra. Cristina é delicada do ponto de vista jurídico, razão pela qual sua prisão havia sido pedida pelo Ministério Público. O Sr. Fabio Schvartsman, presidente afastado da Vale, havia dito ignorar todos os problemas, atribuindo o desastre ao corpo técnico da empresa. Diante dessas considerações, indagou a Senadora Rose de Freitas à depoente:

“Vossa Senhoria considera que as responsabilidades pelo desastre estão distribuídas de forma justa e honesta entre os implicados? Vossa Senhoria vai aceitar toda a culpa sozinha, porque todos os diagnósticos – e está aqui uma juíza – levam a Vossa Senhoria?”

Era a última oportunidade para que a depoente se defendesse. Poderia a depoente apontar de forma mais específica quais teriam sido os diretores comunicados dos problemas (até então, ela havia afirmado superficialmente que “essas informações eu sempre reportei aos meus superiores”). Contudo, ela limitou-se a responder de forma novamente evasiva:

“Excelentíssimos, eu, como uma técnica de Córrego do Feijão e estando lá todos os dias, sinto enormemente por tudo que eu vivi, por tudo que eu conheci, por tudo o que eu passei lá. Em respeito



a essas pessoas, à minha vida, à minha história, eu sempre me apresentei com a verdade, sempre esclareci, sempre me prontifiquei a estar presente onde fui chamada para prestar o meu depoimento com a verdade. Para falarmos de responsáveis por essa ocorrência, é necessário que identifiquemos as causas, e eu acredito que isso está sendo buscado incessantemente, seja na investigação, seja nos estudos, para que a gente possa identificar se em algum momento houve alguma falha humana em algum sentido que pudesse explicar o que aconteceu na Barragem 1 de Córrego do Feijão. Excelentíssima, eu entendo que hoje toda a Engenharia, todos os estudiosos dessa área se perguntam como a gente vai trabalhar daqui para a frente. Todos nós buscamos entender o que aconteceu na Barragem 1 de Córrego do Feijão.”

Desperdiçada pela Sra. Cristina Malheiros mais essa chance de defesa, foi ela dispensada e chamado à mesa para depoimento o Sr. Renzo Albieri.

Antes do início desse depoimento, a Presidente da CPI afirmou que o STF concedera medida de *habeas corpus* ao depoente, para lhe assegurar o direito de permanecer em silêncio, de ser assistido por advogado e de não ser submetido ao compromisso de falar a verdade.

O depoimento começou com o relator afirmando que o depoente trabalhava no primeiro nível de gerência, com responsabilidade direta pela geotecnia operacional da barragem rompida. Indagou o senhor se o depoente havia desconfiado que havia algo errado com a barragem que viria a se romper, especialmente levando em consideração o incidente dos DHPs, o relatório de junho de 2018 descrevendo os problemas e a questão da água pressurizada.

A resposta foi, previsivelmente, evasiva:

“Caro Senador Viana, antes eu gostaria apenas de externar a minha tristeza em relação ao que aconteceu em Brumadinho. Eu sempre pautei a minha carreira sempre no meu conhecimento, sempre com honestidade, com integridade, na retidão das minhas ações, procurando trabalhar e aplicar o melhor conhecimento na minha profissão. Eu sofro muito com o que aconteceu, pois a



minha equipe trabalhava diretamente na estrutura, e, até o momento da ruptura, nós trabalhamos sempre acreditando na segurança da estrutura, a partir da confiança de todas as informações que nós tínhamos relacionadas às declarações, aos estudos, às análises, às inspeções, às instrumentações. Então, até o momento da ruptura, nós sempre trabalhamos acreditando na estabilidade da estrutura. E é por isso que a minha equipe estava presente lá, quando da ruptura. A Cristina, por um acaso, estava de folga e conseguiu sobreviver. Outros engenheiros estavam no refeitório, quando da ruptura, e conseguiram escapar da onda. Então, nós sempre trabalhamos acreditando na nossa capacidade, trabalhando e acreditando que sempre fizemos o melhor e acreditando na segurança da estrutura. Isso acho que responde parte da sua pergunta. Além disso, quer dizer, o sentimento, nosso sentimento de impotência é muito grande na medida em que a gente não entende, não sabe quais são as causas da ruptura. E é por isso, obviamente, que eu estou aqui para contribuir com o máximo do meu conhecimento a respeito do assunto.”

Tratava-se da mesma estratégia da depoente anterior: *habeas corpus* para ocultar a verdade, deixando de apontar as falhas humanas e os responsáveis.

O relator fez perguntas específicas quanto aos problemas que haviam sido detectados a partir de, pelo menos, junho de 2018. O depoente respondeu:

“Todas as recomendações no ano de 2018 foram atendidas. Todas as recomendações apontadas pelas auditorias, pela TÜV SÜD, pela revisão periódica estavam em dia com o seu cumprimento.”

Essa afirmação não é verdadeira e foi desmentida na própria audiência: foi apresentada a foto de um caminhão carregado transitando sobre a estrutura, contrariando recomendações técnicas, três dias antes do rompimento da barragem e assim se manifestou o depoente:

“Esse caminhão de pequeno porte, provavelmente – eu não tenho conhecimento obviamente, estou vendo a foto agora –, mas ele deve estar sendo utilizado exatamente para poder atender à recomendação da TÜV SÜD.”



Também na 7ª reunião da CPI foi afirmado que as medidas para aumentar a segurança da barragem, recomendadas no relatório de junho de 2018, não foram concluídas até janeiro de 2019, quando a barragem se rompeu.

O relator perguntou se o depoente havia estado em Brumadinho e a resposta foi afirmativa. A respeito de quem seria o responsável pela tragédia e poderia ter removido toda a estrutura, a resposta do depoente foi mais uma vez evasiva, sem apontar nome de qualquer diretor ou superior hierárquico:

“Acredito que a Vale possui uma área específica para o gerenciamento e gestão de risco, para análise de risco. ”

O relator insistiu no sentido de que a CPI está na expectativa de que cada pessoa pelo menos indique qual é a sua responsabilidade, mas se tem percebido sempre uma distribuição genérica das responsabilidades, como se ninguém fosse culpado. O sr. Renzo, porém, não mencionou nome de qualquer diretor que seria responsável pela tragédia, afirmando que era apenas um técnico e que desconhecia temas relacionados à diretoria.

Indagado a respeito do mencionado problema com o 15º DHP e da questionável comunicação à ANM em nível de risco inferior ao devido, o depoente confessou que conhecia o tema:

“Senador Viana, quando da ocorrência do DHP, eu estive presente junto com a Cristina, eu tinha acabado de chegar à Gerência de Geotecnia e havia pedido à Cristina para que me apresentasse à barragem B1, para que eu conhecesse a B1. E foi quando, coincidentemente, nós tivemos o evento do DHP, e eu prontamente fui apoiá-la, fui acompanhá-la na definição e na atuação imediata da correção. (...) Apenas no nível 10 de comunicação à ANM é que a ANM aciona uma inspeção especial. Então, a gente passa a fazer um monitoramento, uma inspeção diária dessa estrutura, junto com a ANM.”



Visto que o depoente mantinha a mesma estratégia da depoente anterior, foi encerrada a oitiva.

2.4 Depoimento de Gerd Poppinga

A 6ª reunião da CPI de Brumadinho foi destinada à oitiva do Sr. Gerd Poppinga, ex-Diretor-Executivo de Ferrosos e Carvão da Vale S.A, subordinado diretamente ao ex-Presidente da empresa, Fabio Schvartsman. Ambos estão afastados da empresa.

O Sr. Gerd Poppinga compareceu à audiência acompanhado de advogado e também havia obtido *habeas corpus* no STF para lhe assegurar o direito de deixar de responder às perguntas formuladas, podendo omitir a verdade, estratégia utilizada pela Vale durante a CPI.

O Senador Otto Alencar bem lembrou que o Sr. Gerd Poppinga já responde em razão da tragédia de Mariana por homicídio triplamente qualificado, além de crimes de inundação, desmoronamento, lesões corporais diversas, crimes ambientais. Sua defesa tenta, perante o TRF da 1ª Região, que ele não seja julgado por homicídio doloso. Isso ocorreu há três anos, mas parece que estamos vendo uma terrível repetição dos fatos. Desta vez não são 19 e sim quase 300 mortos, como bem apontou o mencionado Senador.

A despeito do processo por homicídio triplamente qualificado, prosseguiu o Senador Otto Alencar, o sr. Gerd Poppinga continuou como Diretor da Vale, que, seguramente, deve achá-lo muito competente por tê-lo mantido em cargo diretamente ligado ao presidente da empresa.

O sr. Gerd Poppinga respondeu que não pode ser considerado culpado e que está sendo processado por ter participado de apenas duas reuniões do Conselho de Administração, nas quais nunca teria sido



mencionado qualquer problema da barragem do Fundão, bem como que a Samarco era uma empresa independente. Afirmou que a Vale tem mais de 40 minas, sendo que ele nunca foi à Mina do Feijão nos seus três anos de atividade na área de minério de ferro, assim como não foi a outras minas.

Indagado por que não se indenizou ninguém até hoje, respondeu simplesmente que existe um trâmite jurídico e existem dificuldades, sendo responsável o advogado Alex D'Ambrosio e o diretor de sustentabilidade Osório.

Repetindo o que havia sido dito pelo presidente afastado da empresa, afirmou o sr. Gerd Poppinga:

“A responsabilidade pela segurança das barragens, pelo monitoramento das mesmas, pela inspeção, pela manutenção e operação é da área operacional local e dos geotécnicos operacionais locais. São eles que têm que zelar pela segurança das barragens.”

Trata-se da mesma linha de defesa vista anteriormente nesta CPI: não citar nomes, ser genérico. Foi-lhe então perguntado se nunca recebeu informação de qualquer instabilidade da barragem rompida. O depoente confirmou isso, disse ser superior hierárquico do Sr. Lúcio Cavalli, e depois afirmou:

“Eu mantinha reuniões semanais com o meu Diretor Silmar Silva, que é o responsável pelo Corredor Sul-Sudeste, e essas reuniões semanais eram toda sexta-feira, umas 2h, junto com outros operadores, outros diretores. A gente tratava de segurança, meio ambiente e problema de produção, inclusive de barragens, e nunca, durante essas reuniões, foi levantado qualquer problema relacionado à Barragem B1.”

Confessando sua responsabilidade pela escolha dos diretores Lúcio Cavalli e Silmar Silva, afirmou:

“eu tenho plena confiança nos diretores que eu escolhi.”



Indagado pelo Senador Jorge Kajuru se ele teria deixado de repassar, alguma vez, algum relatório ou documento relacionado à barragem B1 ao presidente afastado da Vale, sr. Fábio Schvartsman, respondeu enfaticamente o depoente:

“eu nunca deixei de passar nada ao Sr. Fábio Schvartsman sobre este assunto.”

Curiosamente, indagado se o presidente afastado seria culpado, o depoente não afirmou que o sr. Fábio Schvartsman seria inocente.

Mesmo diante da insistência do Senador Jorge Kajuru para que a questão fosse respondida, o depoente continuou deixando de fazer qualquer juízo de valor a respeito de eventual inocência do sr. Fábio Schvartsman, repetindo que a causa da tragédia tem que ser determinada, para depois se atribuírem as responsabilidades.

O depoente afirmou que a ex-Presidente do Supremo Tribunal Federal, Ellen Gracie, foi contratada pelo Conselho de Administração para liderar uma comissão de investigação interna na Vale para determinação das causas do rompimento.

Estupefato com essa informação, manifestou-se o Senador Otto Alencar:

“Ex-Presidente do Supremo Tribunal Federal, recebendo a grana da Vale para defender criminosos!”

A reunião parecia que seria como as demais, com os depoentes negando e eximindo qualquer diretor de culpa, com afirmações genéricas a respeito da autonomia e responsabilidade do corpo técnico, quando o Senador Jorge Kajuru indagou a respeito da remuneração variável do depoente, se seriam relacionadas a lucros ou também à segurança:



“O senhor pode responder quais eram as metas relacionadas à segurança e em que anos, por gentileza, elas foram atingidas totalmente ou parcialmente?”

A resposta – na verdade, uma surpreendente confissão – foi a seguinte:

“Nós tivemos uma fatalidade que me botou esse indicador de zero.”

Ninguém esperava que o depoente confessasse ter obtido nota zero no quesito segurança. O Senador Jorge Kajuru, supreso, perguntou:

“Zero?”

O depoente respondeu:

“Zero.”

A surpresa com a confissão foi demasiada. O Senador Jorge Kajuru repetiu a pergunta:

“Zero?”

O depoente respondeu:

“Sim”

Indagado então se o presidente afastado da Vale, sr. Fábio Schvartsman, também havia sofrido penalização no quesito segurança, respondeu o Sr. Gerd Poppinga.

“Ele também foi penalizado.”

Nesse momento ficou claro por que o Sr. Gerd Poppinga não poderia afirmar a inocência do presidente afastado da Vale, sr. Fábio Schvartsman: as metas de segurança estabelecidas pela própria Vale para



seus diretores e para o presidente simplesmente não estavam sendo atingidas. No caso do depoente, a nota fora um estridente zero.

Após a confissão, o depoente voltou ao discurso usual:

“o nosso norte, a nossa âncora sempre foi o tal do laudo de estabilidade.”

O depoente, depois de falar da nota zero, refere-se ao laudo da empresa terceirizada como “o tal” laudo de estabilidade. Sim, “o tal” laudo de estabilidade seria a desculpa perfeita, suficiente para eximir a Vale e seus empregados da responsabilidade pela tragédia que resultou em centenas de mortos e milhares de vítimas.

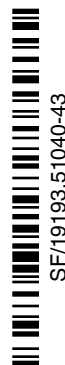
Em seguida, veio outra confissão, desta vez a respeito de conflito de interesses. Indagado pelo relator a respeito do atual modelo de fiscalização, no qual cabe à empresa de mineração escolher a empresa que irá fazer a auditoria e emitir o laudo de estabilidade, afirmou o depoente:

“Acho que não só basta a empresa apresentar alguma coisa, um auditor independente atestar alguma coisa, mas tinha que se verificar se há conflito de interesse, porque uma das suspeitas é que houve conflito de interesse. Não vou falar se houve ou não houve, mas o delegado está suspeitando disso.”

Na audiência em que foi ouvida a representante da Tractebel, empresa que fora substituída pela TÜV SÜD para elaboração do laudo de estabilidade da barragem que veio a se romper, a questão já estava clara. Não fosse o bastante, a afirmação do sr. Gerd Poppinga a respeito da possibilidade de existir “conflito de interesse” excluiu qualquer possibilidade de dúvida.

Indagado pelo Senador Randolfe Rodrigues a respeito de qual seria esse “conflito de interesses”, o depoente prosseguiu na confissão:

“Excelência, foi constatado que a TÜV SÜD, que estava auditando as nossas barragens, simultaneamente estava também



trabalhando em outros serviços na empresa, o que pode ser conflito de interesses. Então, nesse sentido, eu acho que deveria haver regras que evitassem essas situações.”

Em seguida, o depoente iniciou nova confissão:

“eu mesmo criei uma nova área dentro da Vale fora das operações, para haver neutralidade, que se chamava gestão de barragens – uma espécie de primeira linha de defesa para, de uma certa forma, auditar, uniformizar os critérios –, que é a área do Alexandre Campanha, que responde ao Lúcio Cavalli. Então, essa é a primeira linha de defesa. A própria Vale, depois, criou uma segunda linha de defesa chamada GRN (Gestão de Riscos de Negócio), aí, sim, ligada não à minha diretoria, mas ligada ao meu colega e par, Luciano Siani, Diretor Financeiro, onde não somente barragens eram analisadas, mas também todos os riscos de negócios.”

Como se vê, havia um mecanismo estabelecido para que os diretores tomassem conhecimento da situação das barragens: era a área de “gestão de barragens”, dirigida pelo Sr. Alexandre Campanha, subordinado ao mencionado diretor Lúcio Cavalli, ao qual o depoente havia afirmado ter “plena confiança”, que havia sido por ele escolhido para o cargo.

Mais: o Sr. Gerd Poppinga afirmou que outro órgão, denominado Gestão de Riscos de Negócio (GRN), ligado ao diretor Luciano Siani, também analisava os riscos das barragens.

A diretoria sabia de tudo. Assim confessou o depoente:

“Então, a governança foi montada imediatamente após o evento Samarco de uma forma que chegassem.. Isso era reportado à Diretoria Executiva de forma regular. A GRN, a Gestão de Riscos de Negócio, era reportada mensalmente à Diretoria Executiva, e eu tinha semanalmente reuniões com os meus subordinados operacionais, porque são eles que tinham a informação da gerência de riscos e são eles que são os responsáveis. O pessoal da ponta é responsável pela segurança da barragem. Então, ao ter reunião semanal com essas pessoas, eu tinha todas as informações necessárias para saber se havia algum problema mais grave.”



Portanto, tudo era reportado à Diretoria Executiva de forma regular. Não é possível dizer que o Sr. Gerd Poppinga não sabia de nada. Ele mesmo afirmou textualmente a existência da GRN, o seu funcionamento, as reuniões com os subordinados, bem como que “tinha todas as informações necessárias para saber se havia algum problema mais grave”.

Quanto ao presidente afastado da Vale, Sr. Fábio Schvartsman, vamos mais uma vez lembrar que, no tocante a qualquer relatório ou documento relacionado à Barragem I, o Sr. Gerard Poppinga já havia afirmado que:

“eu nunca deixei de passar nada ao Sr. Fábio Schvartsman sobre este assunto.”

Para completar a confissão, após indagado pelo relator se o depoente tomou conhecimento do diagnóstico de segurança das barragens elaborado pelo sr. Juarez Saliba, a resposta foi positiva:

“Tive participação só no final, quando nos foi apresentado este diagnóstico produzido pelo Juarez Saliba. Da minha equipe me parece que participaram o nosso diretor de marketing Rogério Nogueira, para olhar a parte comercial, e o nosso Lúcio Cavalli, meu Diretor de Planejamento.”

A questão estava clara. A diretoria recebia as informações da área técnica a respeito da segurança das barragens de forma regular. Mas como funcionava esse mecanismo?

O depoente respondeu:

“os contratos de laudos de estabilidade são feitos pela área do Alexandre Campanha.”

Relembrando: Alexandre Campanha estava subordinado diretamente ao sr. Lúcio Cavalli, diretor de “plena confiança” do depoente. Não era, portanto, alguém do baixo escalão da Vale. Nesta CPI, o sr.



Alexandre Campanha confessou ter mantido contato direto com os engenheiros da empresa terceirizada TÜV SÜD para elaboração do laudo que concluiu pela estabilidade da barragem que veio a se romper.

Nada mais havia a ser perguntado a respeito dessa questão. Porém, antes de terminar a reunião, indagado pelo relator e pelo Senador Jorge Kajuru, o Sr. Gerd Poppinga fez nova confissão: a Vale utiliza o mecanismo dos “preços de transferência” por meio de sua advocacia tributária:

“A área tributarista e jurídica é uma área matricial na Vale, e os preços de transferência são calculados, são determinados a partir dessa área, e não da nossa área de minério de ferro.”

2.5 Depoimentos de César Grandchamp, Felipe Rocha e Arsênio Negro Júnior

A 7ª audiência foi destinada à oitiva dos Srs. Arsênio Negro Júnior, auditor da empresa de engenharia TÜV SÜD, e de César Augusto Paulino Grandchamp e Felipe Rocha, respectivamente, geólogo e funcionário do Setor de Gestão de Riscos Geotécnicos da Vale.

Tanto o Sr. Arsênio Negro como o Sr. César Grandchamp obtiveram *habeas corpus* no Supremo Tribunal Federal (STF) para não serem presos, poderem deixar de responder perguntas e não serem incriminados por falso testemunho. Pode parecer desnecessário esse *habeas corpus* para quem deseja responder às perguntas. Não é. Como testemunhas, os depoentes teriam a obrigação de dizer a verdade. Como investigados, situação conferida pelo *habeas corpus*, os depoentes poderiam omitir a verdade ou simplesmente mentir sem sofrer incriminação por falso testemunho.



Indagado se iria colaborar com a CPI, respondeu o Sr. Arsênio

Negro:

“Eu gostaria de esclarecer que eu já prestei depoimentos à Polícia e ao Ministério Público estadual e também à Polícia e ao Ministério Público Federal. Foram oitivas prolongadas, complexas e fui aconselhado a permanecer em silêncio aqui e eu tendo a respeitar esse aconselhamento. Portanto, não vou responder.”

O silêncio não pode ser, por si só, fundamento para condenação na esfera criminal. Contudo, pode não ser do interesse de alguém direta ou indiretamente relacionado com fatos potencialmente criminosos permanecer em silêncio e não refutar as acusações. É difícil imaginar situação em que, para um inocente, o silêncio seja a melhor estratégia de defesa.

O Sr. Arsênio Negro desperdiçou uma oportunidade para se defender da imputação de fatos potencialmente criminosos. No caso, os fatos são graves. O Sr. Arsênio Negro é representante da TÜV SÜD, empresa responsável por fazer a revisão periódica da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em junho de 2018. Tratava-se da revisão periódica, na qual é feita uma análise mais detalhada que as inspeções regulares e, por isso, representaria melhor a situação de segurança da barragem. Nessa revisão periódica, a TÜV SÜD teria detectado que o fator de segurança da barragem estava baixo e, por isso, recomendou algumas medidas de segurança, incluindo a instalação de drenos, chamados de DHPs (Drenos Horizontais Profundos). Durante a instalação dos drenos, teria havido um evento, chamado “fraturamento hidráulico”²⁵, que teria colocado a barragem em risco. Mais: o Sr. Arsênio Negro teria afirmado que os DHPs, são “uma coisa temerária”, uma vez que poderiam induzir rompimentos. A instalação de

²⁵ Para colocação de drenos, o maciço da barragem é perfurado com um jato de água com alta pressão. Durante o processo, há o risco de a água penetrar em fissuras preexistentes no maciço e aumentá-las ou de formar novas fissuras. Como resultado, a resistência mecânica do maciço é reduzida.



drenos na Barragem I da Mina Córrego do Feijão teria sido interrompida em junho de 2018 devido à ocorrência do faturamento hidráulico.

Saber de forma detalhada como os eventos ocorreram e o exato grau de responsabilidade de cada participante é tarefa crucial da CPI. Não se trata apenas de um potencial culpado que se recusa a falar: há fatos alegados, há fatos suficientemente provados e o depoente não quis se defender, seja para negar a ocorrência dos fatos ou melhor esclarecê-los, seja para negar sua responsabilidade por esses fatos.

Indagado se era a Vale quem estaria pagando o advogado que estava lhe acompanhando, respondeu o depoente:

“Eu vou me manter em silêncio, mas esclareço que a resposta é não.”

Não era, portanto, segundo respondeu o depoente, a Vale quem estaria pagando seu advogado. Quem estaria montando sua estratégia de defesa? A empresa TÜV SÜD ou advogado pago pelo próprio depoente? Essas indagações não foram respondidas.

Tal como ocorrera na audiência destinada à oitiva dos outros engenheiros da TÜV SÜD, a estratégia adotada foi a de obter *habeas corpus* no STF e permanecer em silêncio.

Algumas questões de engenharia, relacionadas diretamente foram formuladas pelos membros da CPI ao depoente, mas ele não quis responder. Foi então dispensado.

Em seguida, começou a oitiva do sr. César Grandchamp. Ele também estava acompanhado por advogado. Indagado se era ele quem estava pagando o advogado, respondeu negativamente, pois era a Vale quem estava pagando:



“Não, é a Vale que está pagando. (...) Eu, como funcionário da Vale – e muitas empresas trabalham dessa maneira – no meu trabalho, eu não feri em momento nenhum o código de conduta e de ética da empresa. Daí eu tenho direito, assim como eu tenho direito a benefício médico, cartão alimentação, eu tenho direito dentro da empresa a uma assistência jurídica. Nada mais do que isso. É um direito que eu tenho como trabalhador da Vale de ter assistência jurídica.”

A questão da relevância do pagamento do advogado estar sendo feito pela Vale (e não por cada empregado ou diretor da Vale ouvido pela CPI) iria ficar mais clara por ocasião do depoimento do Sr. Felipe Rocha, que veremos adiante.

O último laudo de estabilidade da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, datado de 26 setembro de 2018, foi assinado eletronicamente pelo Sr. César Grandchamp e pelo engenheiro da TÜV SÜD, Makoto Namba. Indagado a respeito da participação de cada pessoa nos eventos que levaram ao rompimento da barragem, assim afirmou o depoente:

“[a] contratação, a negociação, a determinação e o cronograma de quem fazia tal auditoria, em tal barragem, em tal mina era total responsabilidade da equipe do Sr. Alexandre Campanha. Então, a equipe fazia toda essa programação, fazia toda essa negociação, era repassada essa programação para a equipe do Sr. Renzo Albieri, que era da equipe de geotecnia operacional, e eu era copiado nessa programação para, dentro da minha agenda, acompanhar algumas dessas auditorias.”

A participação direta do sr. Alexandre Campanha e do Sr. Renzo Albieri nos eventos que deram origem ao rompimento da barragem já havia sido afirmada e constatada em outros momentos da CPI. O depoente reafirmou isso e confirmou que estava ciente da programação e que poderia acompanhar as auditorias.

O depoente negou participação na questão de contratação e mudança da empresa de auditoria. Isso está de acordo com o apurado pela CPI, pois esse poder era do Sr. Alexandre Campanha. O depoente, porém,



assinou o laudo de estabilidade decorrente dessa contratação e não negou esse fato, que, inclusive foi comprovado materialmente por documento apresentado pelo Relator.

Indagado se havia assinado o laudo sem acompanhar as informações, o depoente respondeu:

“Não, eu acompanhei todos os relatórios. Eu lia os relatórios e tinha o aval das equipes, da mesma maneira, de todas as barragens.”

Essas duas questões (não acompanhava os contratos com a TÜV SÜD, mas acompanhava os trabalhos de engenharia de segurança da barragem que viria a se romper) foram posteriormente reafirmadas pelo depoente:

“O que eu acompanhava eram os trabalhos, junto com a equipe da geotecnia operacional, referentes à barragem B1.”

A respeito do fator de segurança da barragem, se seria aceitável o fator 1,09 (risco mais alto) ou o 1,3 (risco mais baixo), afirmou o depoente:

“Deveriam ter na sala umas 15 pessoas, tinha a equipe da TÜV SÜD, a equipe da Marilene, que é a equipe de risco, e a equipe da geotecnia operacional. Foi uma reunião estritamente técnica, onde se discutiu o valor do fator de segurança alcançado pelos estudos da TÜV SÜD, 1,09. E também se discutiu quais seriam as maneiras possíveis de serem feitas na barragem para que melhorasse esse fator de segurança. Então, foi uma reunião técnica, onde prevaleceu o valor do fator de segurança de 1,09 da TÜV SÜD, que foi o valor que foi colocado no certificado, no atestado de estabilidade.”

Como se vê, a TÜV SÜD e a Vale estavam de comum acordo com em aceitar um fator de segurança que importava risco mais alto. E qual a razão disso? O teor de minério de ferro dos rejeitos, segundo o laudo assinado pelo depoente, era altíssimo, de 47%, e a Vale pretendia



reaproveitá-lo, em razão do lucro que essa exploração geraria. Afirmou o depoente:

“para poder fazer a lavra dessa barragem, o descomissionamento, como estava previsto, essa água tinha que ser baixada, ou via poços ou via drenos ou por outras alternativas que estavam sendo discutidos no descomissionamento, como poços na superfície e mesmo, aberturas de pequenos poços e bombeamento.”

Seria possível aumentar o fator de segurança, mas isso levaria tempo. Assim afirmou o depoente:

“Dois ou três anos levaria para que o rebaixamento do nível freático da barragem atingisse uma quota que fizesse com que o fator de segurança chegasse a 1.3.”

A Vale contou com um suposto “processo natural” de aumento da segurança, que seria auxiliado pelos DHPs:

“A barragem já vinha sofrendo rebaixamento natural desde 2015, quando foi paralisada, porque é simplesmente uma questão de balanço: se você para de colocar água, a água continua saindo e o nível d'água abaixa naturalmente. (...) Então, dentro disso, a barragem continuou sendo... Além dos 14 DHPs que foram perfurados até junho, então você teve um incremento de retirada de água da barragem. Então, ela continuou sendo rebaixada e o fator de segurança, melhorando.”

Por ocasião do 15º DHP, porém, problemas foram detectados. Em vez que determinar a evacuação da área – o que importaria custos – a Vale optou por correr o risco. Assim afirmou o depoente:

“Os DHPs foram até junho. Paralisaram em junho em função do incidente do DHP-15. A gente discutiu a questão com a TÜV SÜD do DHP, da volta dos DHPs horizontais na parte baixa da barragem, a gente chegou à conclusão de que não seria viável e fizemos o projeto do rebaixamento dela utilizando poços. E esse teve um andamento, dentro da área de suprimentos da Vale, normal, uma contratação normal, porque não existia emergência nenhuma no caso.”



De acordo com o depoente, “não existia emergência nenhuma no caso”, mas a barragem veio a se romper. Não deixa de ser curioso que, no dia do rompimento, o depoente, o sr. Arthur Riberiro e a Sra. Cristina Malheiros, que conheciam bem os riscos da barragem, não estivessem no local. Indagado a respeito dos problemas com a leitura dos piezômetros, ocorridos a partir de 10 de janeiro de 2019, respondeu o depoente:

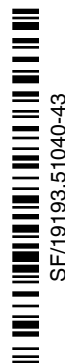
“Eu não tinha conhecimento dos e-mails trocados no dia 21, 22, 23 sobre outras anomalias detectadas em instrumentos. Naquele momento, o delegado me perguntou o que eu achava daquilo. Eu disse: "Olha, é inadmissível uma coisa dessa. Primeiro, se isso fosse real, a primeira providência que deveria ter sido tomada era a ida ao campo, esquecer a automação, ir ao campo, retirar o instrumento...”

Quem deveria ter feito isso? Respondeu o depoente:

“Eram o Artur e a Cristina os dois geotécnicos. Retirar o instrumento automatizado... Se eles estavam em dúvida sobre a qualidade da informação, eles deveriam ter ido ao campo, retirado a instrumentação e feito a leitura manual, para confirmar ou não a questão da anomalia.”

Na verdade, todos eles sabiam que o “processo natural” de redução de pressão na barragem não estava ocorrendo a contento. Foi apresentado na CPI uma foto com uma lagoa que havia se formado no reservatório dos rejeitos contidos pela barragem, demonstrando que havia dificuldade na absorção da água, o que indicaria a saturação desse reservatório e conseqüente aumento da pressão.

De acordo com o depoente, isso era responsabilidade da equipe de Geotecnia Operacional. Quem colocava todos os pedidos de auditoria, concluía todos, executava todos, era a equipe da Geotecnia Operacional. O responsável por essa equipe era o Sr. Joaquim Toledo (superior hierárquico do Sr. Renzo Albieri), subordinado do diretor Silmar Silva.



Uma questão ainda estava pendente: quem teria poderes para determinar a remoção das instalações e das pessoas que viriam a falecer em razão do rompimento da barragem?

O grau de dificuldade em fazer o depoente dizer quem seriam as pessoas culpadas pelo rompimento da barragem motivou a seguinte pergunta do Senador Jorge Kajuru a respeito da personalidade do depoente:

“O senhor, quando era menino, quando era mais jovem, era de dedurar colegas? Se o senhor soubesse de alguma coisa errada de um colega seu, o senhor diria "foi fulano que fez isso"?”

O depoente respondeu negativamente: ele não dedurava colegas.

O Senador Jorge Kajuru insistiu na questão de quem poderia ter determinado a evacuação e o depoente, depois de várias respostas evasivas – procedimento padronizado dos depoentes da Vale nesta CPI – finalmente respondeu:

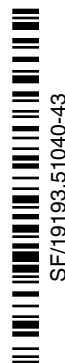
“O Artur e a Cristina.”

Essas pessoas eram subordinadas ao Sr. Renzo Albieri.

O depoente seguinte foi o Sr. Felipe Rocha. Também acompanhado por advogado, mas que não pediu *habeas corpus* perante o STF para omitir a verdade para ser ouvido como investigado e não como testemunha.

Quem estava pagando a advogada do Sr. Felipe Rocha? Ele respondeu:

“eu não tenho o auxílio de pagamento de um advogado a não ser que seja um advogado escolhido pela própria empresa. Então, foi escolhido um escritório. Eu procurei outra solução, mesmo que eu utilize todas as minhas economias e a ajuda de parentes e de



amigos, se necessário, para que um escritório de advocacia defenda os meus interesses, e não os interesses da empresa.”

Como se vê, a situação do Sr. Felipe Rocha era bem diferente da situação das demais pessoas ouvidas pela CPI, funcionários e diretores da Vale ou da TÜV SÜD, com advogados pagos pelas respectivas empresas. No caso do Sr. Felipe Rocha, a estratégia não seria defender os interesses da empresa patrocinadora.

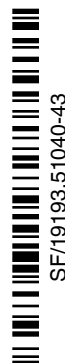
A grande questão era saber quem, dentro da Vale, sabia dos riscos da Barragem. O Senador Jorge Kajuru muito bem lembrou que o presidente afastado da Vale, Sr. Fábio Schvartsman, ouvido por esta CPI, afirmou expressamente que o Sr. Felipe Rocha poderia ter alertado a diretoria da Vale a respeito dos riscos da barragem.

Assim afirmara o sr. Fábio Schvartsman:

“a obrigação quem define é o dono da informação. Se a informação está na mão da área técnica e a área técnica resolve, por qualquer motivo, que esse assunto não é de alçada da diretoria da companhia, eu não tenho como fazer diferente. Existe uma ampla possibilidade de as pessoas da estrutura, por mais baixo na estrutura que eles estejam, como, por exemplo, esse Sr. Felipe (...) Se ele quisesse, ele poderia ter feito uma denúncia, tanto anônima como uma denúncia propriamente dita, se ele preferisse, e seria imediatamente tratada”

Embora não ocupasse cargo de chefia na Vale, o Sr. Felipe Rocha foi palestrante do PIESEM (Painel Independente de Especialistas em Segurança e Gestão de Riscos de Estruturas Geotécnicas). Nesse evento, realizado de 1º a 5 de outubro de 2018, os riscos da barragem rompida foram mencionados expressamente. Apontou o relator:

“Em um dos eslaides, o senhor coloca em vermelho que a recomendação para a barragem B1 seria um trabalho de descomissionamento.”



Quanto à questão de as informações dos riscos terem sido ou não repassadas à diretoria, respondeu o depoente que o presidente afastado mentiu para a CPI:

“Ele faltou com a verdade em relação ao meu nome quando ele afirma que a Diretoria Executiva não recebeu nenhum comunicado em relação aos riscos da Barragem 1. (...) O que me causa incômodo é esperar que um funcionário que está no nível mais baixo da empresa consiga definir o conteúdo de uma apresentação para um presidente de uma empresa do porte da Vale e também fazer acreditar que ir à Ouvidoria seria mais eficiente do que apresentar isso para toda a gerência de geotecnia operacional, para a gerência corporativa, para o meu gerente-executivo, para diretores e para a própria auditoria da empresa, que seria mais eficiente ir à Ouvidoria do que apresentar essas informações para todas essas pessoas.”

O diretor Lúcio Cavalli, o diretor Silmar Silva, e os gerentes executivos Eduardo Montarroyos e Alexandre Campanha estiveram presentes nesse encontro, no qual, insista-se, foram expressamente apresentados os riscos da barragem que viria a se romper. Afirmou o depoente:

“Os riscos foram – da Barragem 1 – apresentados no painel de especialistas internacional, em que estavam presentes toda a geotecnia operacional, os representantes e lideranças da geotecnia corporativa. No último dia do painel de especialistas, é feito um fichamento em que é apresentado um resumo dos riscos e um resumo das decisões do painel. Nessa reunião de fechamento, estavam presentes o Diretor Lúcio Cavalli e o Diretor Silmar Silva.

Também os riscos foram apresentados no Subcomitê de Riscos Operacionais, chefiado pelo Gerente Executivo Eduardo Montarroyos, sendo membro desse painel o meu Gerente Executivo, Alexandre Campanha. Então, foi apresentado nesse comitê os riscos das barragens que estavam posicionadas na zona de atenção, sendo a Barragem 1 uma dessas estruturas. E, posteriormente a essa reunião, foi apresentado no Comitê Executivo de Riscos da Vale, do qual Alexandre Campanha era membro, desse Comitê Executivo de Riscos, e também elenca a Barragem 1 nessa zona de atenção, nesse Comitê Executivo de Riscos.”



Segundo o depoente, toda diretoria da Vale sabia dos riscos da barragem que veio a se romper:

“Me incomoda o fato de que, em uma audiência – na verdade, em uma coletiva de imprensa –, o Diretor Executivo Luciano Siani comenta que não sabia do workshop do painel de especialistas realizado em novembro, sendo que o Relatório de Sustentabilidade da Vale, assinado pelo Presidente, menciona que a Vale utiliza o painel de especialistas para tratar de barragens. Então, esses pontos é que me fazem afirmar que os riscos da Barragem 1, apesar de não serem riscos iminentes – eram riscos possíveis –, foram apresentados tanto para a diretoria quanto para a diretoria executiva.”

O PIESEM não era um encontro qualquer. Não era um evento comemorativo, do tipo em que empresas reúnem colaboradores em um resort de luxo para confraternização. O PIESEM era um encontro com expressiva importância e magnitude, do qual participavam grandes especialistas de renome internacional na área de segurança das barragens. Alguns desses especialistas foram expressamente mencionados pelo depoente: “Scott Olson, o Bryan Watts, o David Bowles, o Prof. André Assis, o Paulo Abrão, o Paulo Franco, o Prof. Fernando Shneider e o consultor Luis Valenzuela”.

Todo esse contexto já seria suficiente para se concluir que as informações dos riscos que haviam sido descritas PIESEM eram repassadas à diretoria da Vale. O relator, contudo, insistiu para que o depoente se manifestasse novamente a respeito dessa crucial questão.

Indagou o relator:

“Os riscos das barragens, das chamadas da ALARP Zone, foram colocados para os diretores da Vale? Ele já confirmou que sim. Então, boa parte daqueles que estiveram aqui conosco dizendo que não tinham conhecimento, que não estavam a par do que estava acontecendo, mentiram. (...) O senhor confirma que as informações estavam disponíveis a todos nesses encontros em que a diretoria da Vale usava do seu conhecimento?”

Respondeu o depoente:



“Confirmando. Confirmando que todas as apresentações, todas as informações que eu recebia, eu dei total publicidade. Os painéis de especialistas internacionais contavam com a presença de toda a gerência operacional, da gerência corporativa, integrantes da auditoria interna da Vale, da Audit, além da reunião final com os diretores. Então eu confirmo essa informação e tenho também a lista de presença aqui do painel de especialistas, para elucidar que essa não era uma informação que eu guardava para mim. (...) Essas informações eram de toda publicidade dentro da geotecnia da Vale e nos níveis de diretoria.”

Além da questão dos riscos da barragem que veio a se romper ter sido objeto do PIESEM, a diretoria da Vale recebeu informações quanto a esses riscos por meio de e-mail da gerente Marilene Lopes. Assim afirmou o depoente:

“Trago um e-mail da minha gerente, Marilene Lopes, encaminhado para os Diretores Silmar Silva e Lucio Cavalli, para o Gerente-Executivo de Geotecnia Joaquim Toledo e para os demais representantes do alto escalão da empresa. É um sumário das recomendações do painel de especialistas internacional. É um e-mail do dia 18 de outubro. A Marilene Lopes escreve:

‘Prezados líderes, encaminho-lhes a versão final do relatório do painel de especialistas internacional, que aconteceu no período de 1 a 5 de outubro, em Belo Horizonte. As principais recomendações do painel podem ser resumidas nos seguintes itens (...)

A Barragem 1 Feijão requer mais investigação e monitoramento de campo para identificar e projetar medidas complementares mais eficientes, tais como bermas e mineração de rejeitos, caso se mostrem necessárias, a fim de reduzir o risco atual. Mas, enquanto isso, os esforços têm que continuar no sentido de reduzir o atual nível da superfície freática através de drenos horizontais e outras soluções de drenagem. A opinião do painel é que a mineração do rejeito é viável, embora seja necessária uma engenharia detalhada adequada’.”

Esse e-mail fora enviado no dia 18 de outubro de 2018 para a “DL-EX-Gestao_Riscos_Geotecnicos_Vale” e para as seguintes pessoas:

- Silmar Silva;
- Antonio Padovezi;



- Josimar Pires;
- Lucio Cavalli;
- Joaquim Toledo;
- Diogo Monteiro;
- Fabricio Cardozo;
- Alexandre Campanha;
- Karina Rapucci;
- Fernando Carneiro
- Rodrigo Chaves;
- Renzo Albieri;
- Ednelson Presotti;
- Eudes Friguetto;
- Alessandro Resende;
- Felipe Rocha;
- César Grandchamp; e
- Ricardo Leão.

Através desse e-mail, a Sra. Marilene Lopes encaminhou a todas essas pessoas a versão final do Relatório da 3ª Reunião do Conselho de Especialistas Internacionais (PIESEM), datado de 17 de outubro de 2018. Entre as principais informações do PIESEM estavam os riscos da barragem que veio a se romper. Isso constou também do corpo do e-mail, tal como lido pelo Sr. Felipe Rocha na audiência da CPI.

Ainda que o sr. Fábio Schvartsman não tivesse sido avisado expressamente dos riscos da barragem rompida, tal como expostos no PIESEM, apontou o depoente que essa omissão não poderia servir como excludente da responsabilidade do presidente afastado:

“Sabendo que existe um painel de especialistas, poderia perguntar para os seus subordinados, para os seus diretores-executivos, para



os seus diretores o que significava o painel, quais eram as recomendações, se havia relatório, se não havia relatório.”

Não há como discordar disso: nenhum diretor ou mesmo um simples ocupante de cargo técnico na área-fim da Vale (mineração) poderia desconhecer um evento da magnitude do PIESEM.

O mesmo raciocínio se aplica ao diretor executivo Gerd Poppinga, ao qual os diretores Lúcio Cavalli e Silmar Silva estão subordinados, bem como ao diretor executivo Luciano Siani, ao qual o Comitê Executivo de Riscos está ligado.

Indagado a respeito de suposta afirmação do engenheiro da TÜV SÜD, Makoto Namba, no sentido de que o depoente teria feito “pressão” para que fosse elaborado laudo concluindo pela estabilidade da barragem, respondeu o depoente:

“É mentira do Makoto Namba que eu tentei convencê-lo a respeito da declaração de estabilidade.”

O depoente afirmou que “Makoto é um engenheiro geotécnico respeitado no meio, com mais de 20 anos de experiência”. Não é um engenheiro qualquer, portanto.

No que se refere ao cumprimento de metas para recebimento de bônus, o depoente fez um importante corte, explicitando que apenas a partir do nível de gerência há metas individuais:

“Funcionários e engenheiros do meu cargo não possuem metas individuais. As metas são metas da gerência e da gerência executiva”.

Indagado a respeito do cálculo do fator de segurança da barragem que veio a se romper, bem como se, diante de alguma incerteza, o correto não seria adotar uma margem de segurança maior, respondeu o



depoente não ter elementos suficientes para responder à pergunta, mas apontou quem seriam os responsáveis diretos pela barragem:

“O que eu presenciava nas reuniões, como engenheiro da área de hidrologia, era que se dizia dentro da Vale que essa barragem tinha um pai e uma mãe. O pai seria o engenheiro Washington Pirete, que trabalhou durante muitos anos nessa estrutura e conhecia como ninguém essa estrutura, como engenheiro geotécnico, um especialista que reporta ao Alexandre Campanha; a mãe seria a Cristina Malheiros, que é a engenheira geotécnica responsável pela inspeção e monitoramento.”

Na verdade, de acordo com o depoente, não eram apenas essas as pessoas diretamente ligadas à barragem rompida. Afirmou o depoente:

“o dono do risco definido em um comitê de governança de geotecnia, do qual eu não fazia parte, era o gerente executivo responsável pela mina, de nome Rodrigo Melo, e os diretores posicionados acima do Rodrigo Melo teriam também capacidade de tomar essas... Poder de tomada de decisão, uma decisão estratégica para a empresa.”

Na hierarquia da Vale, o Sr. Rodrigo Melo está subordinado diretamente ao diretor Silmar Silva, por sua vez subordinado ao diretor executivo Gerd Poppinga.

Os riscos da barragem que veio a se romper eram notórios dentro da Vale. A linha de defesa dos depoentes que obtiveram *habeas corpus* (para omitir a verdade e não responderem por falso testemunho), no sentido de que “desconheceriam” ou que “não teriam sido informados” dos riscos, não se sustenta. Todos sabiam dos riscos porque foram comprovadamente informados. Mesmo que não soubessem, tinham a obrigação funcional de conhecê-los.



2.6 Depoimentos de Marilene Lopes e Silmar Silva

A 8ª audiência da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) de Brumadinho foi destinada à oitiva da Sra. Marilene Lopes e do Sr. Silmar Silva, bem como para apreciação de requerimentos.

A oitiva da Sra. Marilene Lopes começou com uma indagação do Relator, no sentido de confirmar se a depoente havia enviado o e-mail à diretoria da Vale, mencionado e apresentado na 7ª audiência da CPI pelo Sr. Felipe Rocha. Nesse e-mail, a Sra. Cristina Malheiros encaminhou o relatório de conclusão do Painel Independente de Especialistas em Segurança e Gestão de Riscos de Estruturas Geotécnicas (PIESEM), realizado nos dias de 1º a 5 de outubro de 2018, do qual constou exposição dos riscos da Barragem I da Mina Córrego do Feijão. Além disso, no corpo do e-mail, constou expressamente que a B1 necessitava de providências para redução do risco.

A depoente, Sra. Cristina Malheiros, afirmou que enviou esse e-mail, inclusive com cópia para todos os diretores:

“Excelência, sim, eu confirmo que enviei esse e-mail. (...) nesse e-mail, eu copiei todos os diretores.”

Contudo, a depoente afirmou que não recebeu resposta a esse e-mail, exceção feita ao Sr. Alexandre Campanha, pessoa já mencionada várias vezes e ouvida nesta CPI:

“Não, eu não recebi nenhuma resposta de nenhum dos diretores nem dos gerentes executivos e gerentes de áreas ali copiados. Apenas o meu Gerente Executivo, o Sr. Alexandre Campanha, fez um comentário também em cima desse mesmo e-mail.”

O PIESEM não era um encontro qualquer, mas sim “painel de especialistas com todos os responsáveis pela gestão de segurança. Era um



painel exatamente feito para que quem cuida do dia a dia da segurança das estruturas”, como muito bem afirmou a depoente.

Desse modo, ninguém que esteve presente ou recebeu o relatório das conclusões poderia negar o conhecimento dos riscos da B1. A depoente disse que ela e todos os “donos” (ela se refere ao “dono” do risco, expressão usada na 7ª audiência desta CPI) e os responsáveis pela **gestão** da segurança da Barragem I tinha a mesma ciência:

“O que eu tinha conhecimento era a mesma coisa que os próprios donos e os responsáveis pela gestão de segurança da estrutura tinham conhecimento.”

Contudo, a depoente afirmou que, no entender da Vale, a Barragem I não apresentava “risco iminente”. A expressão “risco iminente” passaria a ser utilizada em outros depoimentos, já que impossível dizer que não se sabia, muito menos que não havia riscos.

O que seria “risco iminente”? A depoente explicou que para se chegar à conclusão de existência de “risco iminente”, seria necessário um procedimento técnico. Ao final, concluiu:

“O risco iminente só pode ser definido por quem cuida da estrutura. Cada geotécnico... Existe uma anotação de responsabilidade técnica específica para a gestão de segurança da barragem. E só esse geotécnico que conhece a barragem no dia a dia pode identificar uma situação de risco iminente.”

Essa afirmação deixou a Sra. Cristina Malheiros, funcionária da Vale ouvida na 5ª audiência da CPI, em situação particularmente delicada, uma vez que ela era a geotécnica responsável pela Barragem I. A Sra. Cristina Malheiros, o Sr. Rodrigo Melo e o diretor Silmar Silva não estavam no local da tragédia em razão de viagem por motivos pessoais.



A questão do “risco iminente” deixou, em termos jurídicos, outras pessoas em situação periclitante. Assim afirmou a depoente:

“A informação que eu tenho é que quem fazia o monitoramento, a inspeção, e avaliava o comportamento da estrutura na rotina operacional nunca identificou risco iminente. Essa é a informação que eu tenho.”

Indagada sobre quem recebeu o e-mail, respondeu a depoente:

“Silmar Silva, que era o Diretor do Corredor Sudeste; Antônio Padovezi, que era o Diretor do Sistema Norte; Josimar Pires, que era o Diretor do Projeto S11D. Os gerentes executivos: do Corredor Sudeste, Sr. Joaquim Toledo; no Norte, o Sr. Diogo Monteiro; em Corumbá, o Sr. Antônio Sérgio; e, no Projeto S11D, o Sr. Fabrício Cardoso. Os gerentes de área: no Corredor Sudeste, Sr. Renzo Albieri; no Sistema Norte, o Sr. Ednelson Presotti; Projeto S11D, o Sr. Eudes Frigueto; e Corumbá, o Sr... Eu me esqueci do nome do gerente à época que cuidava da geotecnia lá... Sr. Odilon. E assim também para todos os geotécnicos que eram os ARTs, os responsáveis técnicos pelas barragens.

A nossa área é uma área administrativa, é uma área de consolidação de informação. Então, a gente tinha essa atribuição de distribuir para quem era o responsável por cada estrutura proceder às ações que estavam sendo previstas ou que estavam sendo recomendadas pelo painel de especialistas. Por isso, eu encaminhei para todos.”

Instada a complementar essa lista de pessoas, disse a depoente que também ao diretor Lúcio Cavalli foi enviado o e-mail.

“O Sr. Lucio Cavalli também recebeu esse e-mail, assim como o Sr. Alexandre Campanha, que é o Gerente Executivo da minha área também.”²⁶

O interessante dessa afirmação é deixar claro que o e-mail não só foi enviado como, também, foi recebido pelos destinatários mencionados.

²⁶ Nas notas taquigráficas, consta, por erro, “Lúcio Carvalho” e não “Lúcio Cavalli”, que é o Diretor de Planejamento de Ferrosos, subordinado ao diretor executivo Gerd Poppinga.



Além disso, a depoente afirmou que esse e-mail foi enviado a todas as pessoas da gerência executiva do Sr. Alexandre Campanha que estavam no grupo de e-mail dessa gerência.

No que se refere ao contrato com a Tractebel, afirmou a depoente:

“As auditorias externas, inclusive o contrato da Tractebel, eram de responsabilidade do Sr. Washington Pirete, que era o engenheiro especialista ligado diretamente ao Sr. Alexandre Campanha. O Sr. Washington Pirete não faz parte da minha equipe.”

Há uma contradição entre essa afirmação e o que foi dito pelo Sr. Felipe Rocha em audiência da CPI da Câmara dos Deputados, realizada no dia 14 de maio de 2019. Naquela ocasião, ele afirmou que a gestora do contrato com a TÜV SÜD era a depoente desta 8ª audiência, Sra. Marilene Lopes. Ainda de acordo com o depoimento do Sr. Felipe Rocha prestado na Câmara dos Deputados, foi da Sra. Marilene Lopes a “decisão que a TÜV SÜD ficasse responsável pela atualização da revisão periódica” da Barragem I.

A depoente afirmou que sua área era administrativa, de gestão de informação, e não operacional. Por essa razão, sua atribuição seria enviar as informações para quem poderia agir:

“Então, para todos aqueles a quem eu deveria informar sobre os estudos que estavam sendo feitos, consolidando as informações e organizando as informações para a tomada de decisão, que é exclusivamente na área operacional, só quem cuida da estrutura pode decidir sobre a estabilidade dela, sobre a condição dela e sobre a segurança dela. Isso nós fizemos.”

Perguntada pela Presidente da CPI a respeito do fator de segurança, novamente a depoente afirmou que seria de competência da “geotecnia operacional”:



“o fator de segurança adequado para qualquer estrutura só pode ser definido pela geotecnia operacional, pelo responsável técnico pela estrutura.”

A depoente afirmou textualmente:

“No caso da Barragem B1, o gerente de geotecnia responsável era o Sr. Renzo Albieri.”

O Sr. Renzo Albieri, gerente de geotecnia, foi ouvido na 5ª audiência desta CPI. Abaixo dele está a geotécnica da Barragem I, Sra. Cristina Malheiros, também ouvida na 5ª audiência desta CPI. O superior hierárquico do Sr. Renzo Albieri é o gerente executivo Joaquim Toledo.

O relator indagou a respeito de uma frase, atribuída pelo Ministério Público ao Sr. Joaquim Toledo, que teria qualificado a Barragem I “como sendo mais tenebrosa do que imaginam”:

“Excelência, a menção do Sr. Joaquim Toledo eu não sei a que se refere. Como eu falei, eles têm uma rotina da geotecnia operacional que é só deles. A gestão de segurança é de responsabilidade deles. Então, essas discussões sobre as estruturas passam pelo grupo deles e não chegam até nós.”

Por “eles” devemos entender a “geotecnia operacional”: o gerente executivo é o Sr. Joaquim Toledo. Abaixo dele está o Sr. Renzo Albieri (gerente de geotecnia) e abaixo do Sr. Renzo Albieri está a geotécnica Cristina Malheiros.

Vamos analisar a seguinte afirmação da depoente:

“No caso da barragem B1, lá o responsável técnico pela barragem era a Sra. Cristina Malheiros. Ela tinha uma anotação de responsabilidade técnica dessa estrutura e ainda existiam mais três anotações de responsabilidade técnica também associadas à estrutura. Uma ART de Manutenção e uma ART de Operação,



ambas do Sr. Lúcio Mendanha, da operação; e uma ART de Gestão, que era o Sr. Rodrigo Melo.”²⁷

Rodrigo Melo era o gerente executivo do complexo Paraobeba, superior hierárquico do Sr. Alano Teixeira, que faleceu em razão do rompimento da Barragem I. Também o Sr. Lúcio Mendanha faleceu na ocasião.

Portanto, a pessoa com a anotação de responsabilidade técnica (ART) para a *gestão* da Barragem I era o Sr. Rodrigo Melo. Voltaremos a essa questão por ocasião da 9ª audiência da CPI, na qual o Sr. Rodrigo Melo foi ouvido. O gerente executivo de geotecnia operacional era o Sr. Joaquim Toledo. Ambos estão subordinados ao diretor Silmar Silva, cujo depoimento na 8ª audiência da CPI será analisado adiante.

Além da sra. Cristina Malheiros, que tinha a ART de inspeção e monitoramento da Barragem I, ouvida na 5ª reunião desta CPI, quem assinou o laudo de estabilidade da Barragem I com o engenheiro da TÜV SÜD foi o Sr. Cesar Grandchamp, tal como vimos por ocasião da 7ª audiência desta CPI. A participação direta dessas duas pessoas, aliás, foi corroborada pelo depoimento do Sr. Felipe Rocha prestado na audiência da CPI da Câmara dos Deputados acima mencionada.

César Grandchamp e Cristina Malheiros participaram da reunião com a TÜV SÜD antes da elaboração do laudo de estabilidade para a Barragem I. Disse a depoente:

“Foi uma reunião totalmente técnica onde a área operacional, a equipe que conhece a estrutura, incluindo alguns geotécnicos mais experientes, que sempre davam suporte para a responsável técnica, Sra. Cristina Malheiros, como o Sr. João Paulo Silva, Andréa Dornas e o Sr. César Grandchamp, para discutir os resultados das análises com a empresa TÜV SÜD (...). Inclusive

²⁷ Nas notas taquigráficas, consta a palavra “notação” em vez de “anotação” e “RT” em vez de “ART”, que significa anotação de responsabilidade técnica.



é a geotecnia operacional a responsável por assinar, em conjunto com a empresa especialista, a declaração de estabilidade, exatamente porque ela é a única que tem condições de dizer se o resultado apresentado é coerente ou não, se pode ser validado ou não.”

Tal como aconteceu por ocasião da oitiva do diretor executivo Gerd Poppinga, a depoente, Sra. Marilene Lopes, não afirmou que o Sr. Fábio Schvartsman era inocente. A resposta foi a seguinte:

“Os ‘geotecs’ da operação, que eram os responsáveis por cuidar da estrutura, em nenhum momento informaram nenhum risco iminente da estrutura.”

Novamente foi utilizada a expressão “risco iminente” (algo que não acontecia nas primeiras audiências desta CPI) e novamente foram atribuídas ao corpo técnico local as falhas que levaram ao rompimento da Barragem I.

Com relação ao conhecimento dos fatos, afirmou a depoente:

“Ainda assim, todos os resultados das análises, de todos os estudos, a minha área consolidou, e nós apresentamos em diversos comitês onde estavam os responsáveis por cada estrutura da operação. Em março de 2018, nós apresentamos isso no Comitê de Liderança de Geotecnia, onde participam todos os gerentes executivos operacionais e todos os gerentes de área operacionais; apresentamos nos painéis de especialistas de 2017 e 2018 (novembro de 2017 e outubro de 2018), e, além disso, apresentamos no Subcomitê Operacional de Gestão de Riscos, que é um subcomitê corporativo da gestão de riscos corporativa, e no Comitê Executivo de Riscos, que também é da gestão corporativa, liderada pelo Diretor Luciano Siani”

Todos sabiam de tudo. Isso está corroborado não só pelas afirmações acima e pelo mencionado e-mail enviado pela depoente (encaminhado “para todos os diretores operacionais, gerentes executivos e gerentes de área”), mas também dito pelo Sr. Felipe Rocha, na já referida audiência realizada na Câmara dos Deputados, no sentido de que, com



relação às conclusões do PIESEM, “foi dada ampla publicidade dentro da empresa”.

A Presidente da CPI, Senadora Rose de Freitas, ressaltou a importância do PIESEM (“É um relatório internacional aqui de especialistas que está alertando para alguma coisa sobre a barragem”) e indagou à depoente o que ela fez. A resposta foi a seguinte:

“Excelência, os relatórios do painel de especialistas passaram por mim e eu fiz o que cabia dentro da minha atribuição que era distribuir a informação para os níveis de tomada de decisão da operação.”

Embora tenha afirmado, à exaustão, que a responsabilidade era da “geotecnia operacional”, a depoente deixa claro que as informações foram repassadas aos escalões superiores. Disse a depoente a respeito de qual seria sua atribuição:

“distribuir a informação para os níveis de tomada de decisão da operação”

A definição do que seria um risco “aceitável” não era – nem poderia ser – de simples técnicos. Foram exibidos alguns gráficos relativos aos riscos da Barragem I, que inclusive haviam sido apresentados no PIESEM. A depoente afirmou:

“Então, não havia ainda uma definição dessa curva de tolerância. Essa curva de tolerância só poderia ser definida no nível executivo da empresa, isso não pode ser definido no nível da área técnica.”

A tentativa de se imputar toda a responsabilidade a simples engenheiros e gerentes locais não procede. Afirmou a depoente:

“o nível da minha gerência é um nível totalmente técnico, eu não tenho nenhum nível de tomada de decisão”



Quem toma decisões de maior magnitude (exemplo: determinar a evacuação de centenas de pessoas) é quem dirige a empresa. Dizer que a diretoria dirige a empresa é um pleonasma.

A depoente até tentou minimizar a questão do risco, afirmando que não havia “risco iminente” (expressão usada diversas vezes). Disse a depoente:

“As análises de riscos eram análises hipotéticas”.

Em termos gramaticais, qualquer risco é hipotético. A definição de “risco” exige que seja hipotético, caso contrário seria um “fato”. Falar em “risco” que não seja “hipotético” é subverter o significado das palavras, da mesma forma como “risco hipotético” é um pleonasma.

Com efeito, as respostas dos técnicos, gerentes e diretores da Vale seguiram o mesmo padrão. Houve algumas expressões idênticas, utilizadas por todos, que se repetiam a cada audiência. Indagada a respeito da preparação para a CPI com o advogado, pago pela Vale, afirmou a depoente que foram várias reuniões por incontáveis horas:

“Eu fiz várias reuniões com o meu advogado no sentido de realmente trazer aqui as respostas para esta Comissão de tudo que foi feito no meu trabalho, de tudo que eu poderia contribuir. Sentei várias horas, não sei aqui afirmar para o senhor quantas horas foram, mas fiz várias discussões e avaliações para trazer as informações corretas aqui para os senhores.”

No que se refere ao plano de descomissionamento, afirmou a depoente:

“O projeto de descomissionamento de estrutura era de responsabilidade do Gerente Alessandro Rezende, e as auditorias, de responsabilidade do Sr. Washington Pirete, ambos ligados diretamente ao Sr. Alexandre Campanha.”



A respeito de uma consultoria técnica específica, a depoente afirmou que repassou as informações para seu superior hierárquico, Sr. Alexandre Campanha:

“Esse documento em que consto como responsável técnica é simplesmente trazer para o modelo da Vale a metodologia proposta por esta empresa Pimenta de Ávila Consultoria. Esse documento, eu posso afirmar, chegou até o nível do meu gerente executivo. Daí para cima, eu não sei afirmar se ele foi distribuído para os outros níveis hierárquicos.”

Por fim, a depoente reconheceu que o Sr. Felipe Rocha falou a verdade por ocasião do seu depoimento na 7ª audiência desta CPI:

“Excelência, o Sr. Felipe Rocha trouxe as informações do escopo da nossa área. De tudo que era do escopo da nossa área, de tudo que era da responsabilidade da nossa área fazer, ele trouxe as informações aqui, ele falou a verdade.”

Em seguida, começou o depoimento do Sr. Silmar Silva, diretor de operações do corredor sudeste, superior hierárquico do Sr. Rodrigo Melo.

O Sr. Silmar Silva, também com amparo por *habeas corpus* concedido, pouco esclareceu, repetindo o que já havia sido dito anteriormente. Não afirmou que o presidente afastado, Fábio Schvartsman, nem o Sr. Gerd Poppinga seriam inocentes, insistindo que há um procedimento em curso e não se pode afirmar a inocência (ou culpa) de qualquer pessoa.

De forma semelhante a outros depoimentos, afirmou o Sr. Silmar Silva o seguinte:

“Quem detém a informação toma a decisão se é relevante ou suficiente para levar para uma hierarquia superior ou não. Nesse caso, não foi levado, pelo menos antes da auditoria de setembro.”

Trata-se do mesmo que havia sido afirmado em outras audiências da CPI, inclusive pelo presidente afastado, Fábio Schvartsman.



Afirmou o depoente que a responsabilidade seria da “geotecnia operacional”:

“a responsabilidade pela gestão de segurança da barragem, pela inspeção, pelo monitoramento, pela avaliação do comportamento dela no dia a dia, pela identificação de algum risco na estrutura, pela avaliação se esse risco está dentro ou não de algum nível de emergência, pelo acionamento do Plano de Ação Emergencial é exclusiva de cada geotecnia operacional que está no campo.”

Merece destaque a seguinte resposta dada ao Senador Jorge Kajuru, que indagou se o depoente havia deixado de repassar alguma informação ao seu superior hierárquico, Sr. Gerd Peter Poppinga:

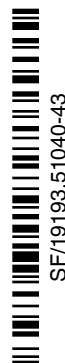
“se eu tivesse tomado conhecimento de algum risco relevante, eu teria comunicado ao Peter, sem sombra de dúvida.”

Sabemos que o depoente sabia dos riscos da Barragem I, não só por sua participação no PIESEM, mas também por ter recebido o e-mail da Sr. Marilene Lopes, acima mencionado.

Além disso, uma interessante afirmação do Sr. Silmar Silva, também decorrente de pergunta do Senador Jorge Kajuru, foi a respeito de quem tinha poderes para determinar a remoção de instalações e evacuação das pessoas. Sabemos que isso não foi feito e quase trezentas pessoas morreram. A resposta foi a seguinte:

“qualquer gestor e qualquer funcionário têm poder de interditar e evacuar área se tiver qualquer iminência de risco.”

A resposta é contraditória com a afirmação de que a “geotecnia operacional” era totalmente autônoma para gerir a mina e a barragem que se rompeu. Seja como for, o Sr. Silmar Silva e seus superiores hierárquicos obviamente tinham poderes para determinar a remoção das instalações e a evacuação das pessoas. E não é possível dizer que os riscos eram desconhecidos.



2.7 Depoimento de Rodrigo Melo

Questionado pelo Senador Carlos Viana sobre um possível envolvimento no rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, o depoente respondeu ter sido excluído pelo Ministério Público (MP) do processo relativo ao caso. Acrescentou, ainda, que não foi submetido à investigação interna na Vale por conta do acidente de Mariana.

Perguntado, a seguir, por que não usou a experiência adquirida com o acidente de Mariana para evitar a repetição da tragédia ou, pelo menos, para realocar o refeitório fora do trajeto da lama de um possível rompimento da Barragem I, o depoente respondeu que, quando assumiu o cargo na mina do córrego do Feijão, a Barragem I já estava desativada e o processamento do minério era feito a seco. Além do mais, segundo seu conhecimento, *a estrutura B1 estava monitorada, controlada, auditada não só internamente como externamente, mas pelos órgãos competentes, apresentava um laudo de estabilidade, e, por fim, não tinha o risco iminente de ruptura*. Para que fossem realocadas as estruturas administrativas, seria necessário o *input ou uma recomendação da área técnica*, complementou o depoente.

Indagado pelo Senador Kajuru, o depoente confirmou ser superior hierárquico do Sr. Alano Teixeira, gerente da Mina Córrego do Feijão, falecido no acidente. O depoente encontrava-se no exterior por ocasião do evento, na sexta-feira (25 de janeiro de 2018). Retornou imediatamente ao Brasil quando soube do ocorrido e assumiu função na equipe de emergência ainda naquele final de semana. Na segunda-feira seguinte, prestou pêsames à família do subordinado. Afirmou estar falando a verdade e que poderia ter morrido no acidente, pois seu local de trabalho era no escritório soterrado pela lama.



Respondendo ainda aos questionamentos do Senador Kajuru, o depoente informou que seu advogado é pago pela Vale e, apesar de ter passado dez dias preso e depois ter sido afastado de suas funções na Vale por conta de um pedido do MP, continua recebendo seu salário.

Quando confrontado pelo Senador Kajuru com as declarações de seu superior na Vale, o Sr. Silmar Silva, de que tinha poderes para ordenar a evacuação da mina e a remoção de todas as instalações, o depoente afirmou que, se houvesse o *risco iminente de ruptura da estrutura* noticiado pela área técnica, teria iniciado as ações do PAEBM (Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração). Como não havia notícia desse risco, não o fez. Além disso, no dia do rompimento não estava na mina.

Indagado pela Senadora Rose de Freitas sobre quem poderia ter noticiado o estado de risco da Barragem I, o depoente respondeu que deveria ter sido a Gerência Geotécnica Operacional, chefiada pelo Sr. Renzo Albieri, mas não soube precisar quem dentro dessa Gerência seria o responsável por dar o aviso. Em caso de risco iminente de ruptura, um geotécnico informaria o centro de emergência, *ponto focal do PAEBM*, para ser *estartada* (sic) a evacuação. Sem o aviso de risco iminente de ruptura não haveria razão para realocar as estruturas administrativas, que estavam naquela localização desde os anos 70.

Perguntado pelo Senador Carlos Viana, o depoente afirmou que *conhecia perfeitamente* que, se a Barragem I rompesse, o refeitório e outras áreas administrativas seriam atingidos. O depoente também afirmou não ter participado dos PIESEMs (encontros com geotécnicos do Brasil e do exterior, em que foram apresentados gráficos mostrando a situação de risco de dez barragens da Vale, inclusive a Barragem I da Mina Córrego do Feijão).



Confrontado pelos Senadores Carlos Viana e Kajuru e pela Senadora Rose de Freitas, com as declarações do Sr. Felipe Rocha (funcionário da Vale que apresentou a situação de risco das barragens no PIESEM), de que o depoente e seus superiores teriam capacidade de tomada de decisão (com relação a toda a situação envolvendo a Barragem I), o depoente disse não ser *responsável pelas palavras do Sr. Felipe Rocha*. Alegou o depoente que a Barragem I era uma estrutura paralisada, que *a atribuição de fazer o monitoramento, o controle, a auditoria, a inspeção era de uma área técnica que não era a minha atribuição* (dele).

Questionado pelo Senador Carlos Viana se seria o responsável técnico pela Barragem I, se haveria uma ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), emitida pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), como responsável técnico pela gestão da barragem B1, o depoente respondeu: *Eu não tenho uma ART de gestão sobre a estrutura B1*. Ainda segundo o depoente, a Sra. Cristina Malheiros era *ART técnica da geotecnia da barragem B1*.

Novamente questionado pelo Senador Carlos Viana, o depoente reafirmou: Eu volto a tentar esclarecer que a minha atribuição era a gestão operacional das operações de lavra e tratamento de minério e embarque da unidade em Brumadinho. A minha ART é uma ART de gestão de lavra, não é uma ART de gestão da Barragem B1, porque ela estava paralisada. É isso.

Indagado pelo Senador Kajuru sobre quem seriam os responsáveis pelo crime ambiental, o depoente esquivou-se de responder, alegando ser leviana qualquer inferência em razão de haver uma investigação ainda em curso.

O Senador Carlos Viana leu trecho de relatório da empresa de auditoria técnica TÜV SÜD, de setembro de 2018, que recomendava a



instalação de “piezômetros multiníveis” para verificar a existência de “lençóis empoleirados” no rejeito da barragem. Essa seria uma situação de perigo para a barragem. Perguntou, então, o que foi feito para concretizar as recomendações do relatório desde o seu recebimento até o rompimento da Barragem I.

O depoente disse não poder responder, pois não era sua atribuição cuidar da barragem desativada e sequer tinha especialidade em geotecnia. Disse também que esse assunto jamais fora discutido com ele.

Inquirido novamente sobre onde teria ocorrido a falha que levou ao rompimento, o depoente disse não saber e reafirmou que considerava a barragem segura, utilizava normalmente as instalações que foram destruídas pela lama e havia uma equipe técnica que cuidava da barragem.

Diante da incredulidade dos Senadores com suas respostas e das suspeitas de sua responsabilidade criminosa no acidente, o depoente afirmou repetidamente não ser um criminoso.

Quando instado pelo Senador Kajuru a posicionar-se sobre o depoimento do Sr. Felipe Rocha, que disse que a Vale sabia dos riscos da barragem, o depoente eximiu-se de concordar com a fala do colega de Vale. Na sequência, disse que agiria da mesma forma se pudesse voltar no tempo (antes do rompimento da barragem) e que tinha orgulho de sua vida profissional de 25 anos na Vale.

Ainda questionado pelo Senador Kajuru, o depoente disse que confiava plenamente na informação de que a barragem era segura, mas que não podia atribuir dolo ou culpa à equipe técnica (geotecnia) antes do final do processo investigatório.



Perguntado, mais uma vez, pelo Senador Carlos Viana sobre sua atribuição na Vale, o depoente afirmou ser *gestão operacional da lavra, do tratamento e do embarque* (do minério de ferro).

Na sequência, o Senador Carlos Viana projeta um slide com uma página de relatório, produzido pela TÜV SÜD em conjunto com a Vale, entregue à Agência Nacional de Mineração (ANM). No slide, o Sr. Rodrigo Melo é apresentado como “Gerência. Responsável Técnico pela Gestão (ART)”. Gerente Geral do complexo ou mina.

O depoente negou a exatidão do documento, disse que sua ART era referente à gestão operacional apenas e não incluiria a barragem, que estava paralisada.

O Senador Carlos Viana, então, leu em voz alta o slide mencionado:

Estrutura Organizacional da Barragem.

As informações sobre a estrutura organizacional associada à segurança da barragem estão indicadas na Tabela 2.2. Resumidamente, a estrutura organizacional foi segmentada em: gerenciamento, operação, manutenção, monitoramento, inspeção e demais profissionais envolvidos.

Gerência [ou seja, os responsáveis diretos por toda a operação, inclusive da barragem]:

[...] César Grandchamp. Vale. Especialista Técnico. Especialista Técnico de Geotecnia, Ferrosos Sul.

Responsável Técnico pela Gestão (ART): Rodrigo Artur Gomes de Melo. [...] Gerente Geral, Gerente Responsável pela Operação do Complexo. [...] [E ali o número do seu Crea.]

Especialista Técnico. César Grandchamp. [...] Especialista Técnico de Geotecnia, Ferrosos Sul.



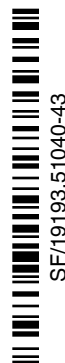
Indagado novamente, desta feita pelo Senador Otto Alencar, se teria poderes para decidir pela remoção das instalações para um local fora da mancha de inundação da Barragem I, o depoente negou-se a responder com um sim ou não, alegou que precisava explicar todo o processo (decisório).

Retornando ao slide apresentado, o depoente reafirmou que sua ART era de gestão do complexo e não envolvia a Barragem I porque ela estava parada. O responsável pela Barragem I, aquele com ART de operação, manutenção, monitoramento e inspeção, seria o Sr. Lúcio Mendanha, falecido no acidente. A ART de monitoramento e inspeção também seria da Sra. Cristina Malheiros.

Perguntado novamente pelo Senador Carlos Viana sobre quem seria o responsável para dar o alerta sobre a situação da barragem e como ele poderia ter atuado para evitar a tragédia, o depoente reafirmou que, se houvesse risco iminente de ruptura, a área técnica iniciaria o processo... *via aviso ao Centro de Emergência, ao ponto focal do PAEBM, e a gente estartaria (sic) todo o processo de evacuação.*

Essa foi a última declaração do Sr. Rodrigo Melo na audiência, que logo depois foi encerrada sem a votação prevista na pauta, por falta de quórum, de requerimento de acareação de funcionários e dirigentes da Vale.

Dos depoentes ouvidos até a 9ª Reunião da CPI de Brumadinho, o Sr. Rodrigo Melo apresentou o relato mais frágil. Não é verossímil, considerando sua posição de gerente-executivo do complexo, que não conhecesse os riscos representados pela Barragem I, principalmente em razão de sua gravidade. A Barragem I, por exemplo, passou por uma situação crítica quando da instalação de drenos horizontais profundos (DHP) em junho de 2018, o que demandou, inclusive, a orientação de um auditor externo, chamado em emergência. Não é crível que esse incidente perigoso,



e outros que se seguiram, como as falhas dos piezômetros, não fossem levados pelas equipes de geotecnia ao gerente-executivo do complexo. Além disso, a apresentação dos riscos da Barragem I e de outras barragens da Vale no PIESEM eram de conhecimento tanto de superiores quanto de subordinados hierárquicos do Sr. Rodrigo Melo, sendo, portanto, improvável que essa informação, ao circular pelos escalões administrativos da Vale, não tivesse passado por ele.

Ainda menos razoável é a alegação do Sr. Rodrigo Melo de que não tinha responsabilidade pela Barragem I, por se tratar de uma barragem desativada, visto que ele só cuidava da operação. O Sr. Rodrigo Melo foi cabalmente desmentido pela apresentação de sua ART de gerente geral (gerente-executivo no jargão da Vale) do complexo. Ademais, as alegações do Sr. Rodrigo Melo não têm fundamento legal, pois o parágrafo único do art. 6º do Código de Minas (Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967), estabelece que todas as instalações relacionadas com a extração do minério e seu beneficiamento fazem parte da mina, se localizadas na área de concessão:

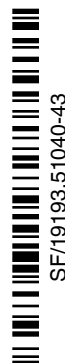
Parágrafo único. Consideram-se **partes integrantes da mina**:

a) edifícios, **construções**, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados à mineração e **ao beneficiamento do produto da lavra**, desde que este seja realizado **na área de concessão da mina**:

..... (grifos nossos)

Ou seja, legalmente a barragem de rejeitos, desativada ou não, fazia parte da mina e estava, portanto, abarcada pela ART do Sr. Rodrigo Melo.

Do ponto de vista da prática gerencial, é difícil acreditar que a segurança de uma estrutura que poderia, em caso de rompimento, matar



centenas de trabalhadores e parar a operação da mina, como de fato aconteceu, não fosse do interesse e da alçada do gerente-executivo do complexo.

Se não bastassem os argumentos acima, a incongruência das declarações do Sr. Rodrigo Melo, de que não acompanhava a situação da Barragem I e dela nada sabia, fica evidenciada também pelo esforço que a Vale realizou para licenciar o reaproveitamento de finos de minério contidos na barragem. Ora, a barragem B1 era um ativo valioso para a Vale e passaria a ser explorada economicamente em breve, se não tivesse ocorrido o rompimento. A Vale, por exemplo, instalou um radar interferométrico, um equipamento sofisticado e caro, para acompanhar possíveis movimentações do maciço da barragem B1. Assim, no mínimo, seria desidioso que o gerente-executivo do complexo não se mantivesse informado sobre as condições de segurança de uma estrutura tão importante nem zelasse por sua integridade.

Por fim, cabe destacar também a falácia contida nas afirmações do Sr. Rodrigo Melo de que, sem o aviso de risco iminente de ruptura, não haveria razão para realocar as estruturas administrativas, que estavam naquela localização desde os anos 70. Ora, o risco iminente, como a própria expressão indica, aponta que o rompimento da barragem está para ocorrer. Nessa hora, não faz sentido pensar em realocar estruturas, operação que levaria meses. É caso apenas de retirar as pessoas da zona de inundação o mais rápido possível.

O Sr. Rodrigo Melo confirmou que conhecia a mancha de inundação da Barragem I e que sabia que o refeitório e as unidades administrativas da Mina Córrego do Feijão estavam dentro dela. Além disso, de acordo com o Sr. Fabio Schvartsman, ex-presidente da Vale, as unidades operacionais da mineradora possuem autonomia administrativa e



orçamentária para executar ações como a de realocação das instalações administrativas da mina. Ou seja, o Sr. Rodrigo Melo conhecia o risco a que eram submetidos seus subordinados e tinha a autoridade e os meios para afastá-lo, ordenando a realocação das instalações administrativas da Mina Córrego do Feijão para fora da mancha de inundação. E mais, essa ação independia de ser “estartada” pela equipe técnica, como alegou o Sr. Rodrigo Melo; poderia, isso sim, ter sido tomada por iniciativa própria, na condição de gerente-executivo da mina, se ele a considerasse necessária.

2.8 Depoimentos de Joaquim Toledo, Luciano Siani e Lúcio Cavalli

A 10ª audiência da CPI de Brumadinho foi destinada à oitiva do Sr. Joaquim Toledo, cujo cargo na Vale será mencionado adiante, uma vez que há controvérsia a respeito da nomenclatura do cargo, embora não quanto às atividades por ele exercidas.

Tal como ocorrido em outras audiências da CPI, o Supremo Tribunal Federal (STF) concedeu *habeas corpus* para assegurar ao depoente o direito de permanecer em silêncio, de não ser submetido ao compromisso de falar a verdade ou subscrever termo com esse conteúdo. Isso significa que o depoente pode omitir a verdade ou simplesmente mentir sem cometer o crime de falso testemunho.

A inquirição começou com uma questão levantada pelo Relator, quanto a uma afirmação que o depoente teria feito em relação à Barragem I da Mina Córrego do Feijão. A afirmação, imputada ao depoente, foi a seguinte:

"A B1 de Feijão é mais tenebrosa do que eu imagino"



O Relator indagou ao depoente se e por que ele teria utilizado o adjetivo “tenebrosa”. O depoente respondeu que, realmente, havia afirmado a situação da Barragem I da forma apontada pelo Relator:

“Excelência, essa foi uma situação particular que ocorreu ao receber um e-mail de um geólogo. (...) Imediatamente, usei esse adjetivo e encaminhei ao nosso consultor interno, Armando Mangolim.”

Curiosamente, após discutir com o Relator aspectos geológicos, o depoente afirmou que teria se “equivocado” quanto ao risco da Barragem I:

“o que estou esclarecendo é que eu fiz uma leitura equivocada da informação.”

É, realmente, inacreditável que um profissional com vinte e oito anos de experiência na Vale e ocupando cargo de gerente-executivo (um degrau abaixo do diretor Silmar Silva) possa afirmar que estava “equivocado” quando afirmou que a Barragem I era tenebrosa. A barragem se rompeu, fato notório que demonstra claramente a ausência de segurança da estrutura.

Foram apresentados vários *slides* com mensagens trocadas entre vários engenheiros, da Vale e da TÜV SÜD, apontando para os riscos da Barragem I. O depoente respondeu:

“nesse período das trocas de e-mails, eu estava em minhas férias”

Indagado se concordaria que os fatos que levaram a barragem a se romper não aconteceram na semana de férias do depoente, novamente houve a evasiva resposta de que as causas estariam sendo investigadas por uma comissão interna da Vale.



Durante o período em que o depoente estava de férias, ele foi substituído, conforme declarou, pelo Sr. Vicentino Rodrigues. Além disso, afirmou o depoente, a respeito da necessidade de o gerente executivo reportar os problemas da Barragem I à diretoria da Vale antes do rompimento:

“Se ele tivesse ciência de que houvesse uma mudança no estado de conservação da barragem e o geotécnico o reportasse e o avisasse de que existia essa necessidade, ele reportaria.”

Na realidade, entre o estado de *absoluta normalidade* e uma situação de *risco iminente* decorre um tempo. Não são apenas minutos ou segundos. Antes de um rompimento – e a situação em Barão de Cocais (MG) também demonstra isso – qualquer barragem emite sinais de que algo está errado e que providências precisam ser tomadas.

Indagado pela Presidente da CPI a respeito de quanto tempo que pode decorrer de um momento de normalidade ao *risco iminente*, respondeu o depoente:

“Sra. Presidente, as boas práticas de engenharia falavam que esses riscos iam aumentando o nível de alerta. Nessa estrutura, a ruptura se deu sem estabelecer nenhum nível de alerta.”

É incontroverso que a ruptura de uma barragem não ocorre de forma abrupta. O depoente, porém, afirmou que a Barragem I não teria dado qualquer sinal de problema: o *habeas corpus* lhe concedeu o direito de fazer essa afirmação sem cometer o crime de falso testemunho. Na verdade, como vimos nas audiências anteriores, há farto material probatório no sentido de que problemas existiam e eram de conhecimento do depoente e da diretoria da Vale.

Há um dado interessante, referente à produção de dados para que o laudo de estabilidade fosse elaborado. Afirmou o depoente a esse respeito



“Produzidos pela minha equipe, solicitados pela equipe de geotecnia corporativa através da empresa auditora.”²⁸

A questão era realmente tenebrosa e a substituição da empresa Tractebel – que havia se recusado a assinar o laudo de estabilidade – era um elemento adicional. Afirmou o relator, textualmente:

“Alguém diz que não vai assinar um laudo. Efetivamente, isso é sobre o seu trabalho, está sob sua responsabilidade profissional técnica. Quando alguém disse "não vou assinar o laudo", isso não o incomodou, não o afligiu na sua responsabilidade profissional? "Não vou assinar o laudo" não acendeu um sinal de alerta? "Puxa, por que será que ele não vai assinar o laudo? Tenho que ver isso. Pode ter, nesse quadro, alguma anomalia. Eu preciso procurar".

A Presidente indagou qual seria o cargo do Sr. Renzo Albieri. O depoente respondeu:

“Gerente de Geotecnia do Corredor Sudeste.”

Quem era o superior hierárquico do Sr. Renzo Albieri, Gerente de Geotecnia do Corredor Sudeste? O depoente respondeu:

“Joaquim Pedro de Toledo, que sou eu.”

Indagado se o depoente era o Gerente Executivo de Geotecnia Operacional, respondeu:

“Não, Excelência, o nome da gerência é Gerência Executiva de Planejamento e Programação do Corredor Sudeste.”

O depoente, claramente, estava tentando afirmar que não era o gerente executivo de geotecnia operacional. Durante vários momentos, depoentes de audiências anteriores da CPI afirmaram que os problemas da Barragem I eram concernentes à “geotecnia operacional”. Isso não passou

²⁸ Nas notas taquigráficas, consta a palavra “produzidas” e não “produzidos”.



despercebido pelo Senador Jorge Kajuru, que assim indagou ao depoente nesta 10ª audiência:

“Olha aqui, curioso, Sr. Joaquim. No organograma do PIESEM consta que o seu nome, de V. Sa., é o Gerente Executivo de Planejamento e Geotecnia. Consta no organograma do PIESEM seu nome. (...) eu fico numa dúvida: o senhor aqui, neste depoimento, quer nos fazer crer que a pessoa de cargo mais alto na geotecnia operacional simplesmente não existe? Ou existe?”

Diante da impossibilidade de negar que o atributo do cargo era sim a gerência executiva da geotecnia operacional, o depoente respondeu da seguinte forma à indagação do Senador Jorge Kajuru:

“Excelência, na gerência executiva, eu sou o responsável.”

Essa responsabilidade estava clara. Disse o depoente:

“Excelência, o papel da geotecnia operacional era na atividade de monitoramento e inspeção e deveria estabelecer os níveis de alerta caso houvesse mudança significativa do estado de conservação da barragem (...)

Indagado se alguma vez o Sr. Renzo Albieri havia deixado de lhe informar algum problema relativo à Barragem I, o depoente respondeu de forma taxativa;

“Ele não deixou de informar nada sobre a barragem.”

Prosseguiu o depoente, afirmando que também a gerência executiva corporativa tinha sua parcela de responsabilidade, pois a função de fazer o estudo de estabilidade da estrutura seria da empresa auditora:

“E essa atividade era feita pela geotecnia corporativa.”

O gerente executivo de geotecnia corporativa era o Sr. Alexandre Campanha, mencionado em vários momentos nesta CPI, que fora



cauteladamente preso porque teria feito “pressão” para que o laudo da empresa TÜV SÜD fosse favorável à estabilidade da Barragem I.

Além disso, o depoente disse não ter omitido nada do seu superior hierárquico, Sr. Silmar Silva, diretor de operações do corredor sudeste, nos seguintes termos:

“Não deixei de informar nenhum problema que tivesse levado a um nível de preocupação.”

Não bastassem as informações obtidas na audiência em que o Sr. Silmar Silva foi ouvido nesta CPI, também o depoente, Sr. Joaquim Toledo, demonstrou que não houve sonegação de informações entre escalões da Vale responsáveis pelo rompimento da B1.

A 10ª audiência iria ouvir ainda o Sr. Lucio Cavalli, Diretor afastado de Planejamento e Desenvolvimento de Ferrosos e Carvão da Vale, e o Sr. Luciano Siani Pires, Diretor-Executivo de Finanças e Relação com Investidores da Vale. Contudo, em razão do *habeas corpus* concedido pelo STF, a Presidente, Senadora Rose de Freitas, afirmou que a CPI não iria ouvir esses diretores.

2.9 Depoimentos de Victor Bicca e Germano Vieira

Na ocasião, foram ouvidos o Sr. Victor Hugo Froner Bicca, Diretor-geral da Agência Nacional de Mineração (ANM) e o Sr. Germano Luis Gomes Vieira, Secretário de Estado da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), conforme relato a seguir:

O Sr. Victor Bicca foi questionado primeiro, inicialmente pelo Relator da CPI de Brumadinho, Senador Carlos Viana. Perguntado por que a ANM proibiu construções na zona de autossalvamento de barragens de



rejeitos de mineração e obrigou a instalação de sirenes de emergência à prova de falhas somente após a ocorrência do desastre de Brumadinho, o Sr. Victor Bicca respondeu que o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), antecessor da ANM, havia editado vários atos tornando mais rígidas as normas de segurança de barragens de rejeitos após o desastre de Mariana, mas, lamentavelmente, somente depois do acidente de Brumadinho, verificou-se que seria necessário avançar mais em termos de segurança. Assim, a ANM editou a Resolução nº 4, de 2019, que proibiu barragens de rejeitos alteadas a montante e estabeleceu prazo para o monitoramento permanente e automatizado das barragens com dano potencial alto, entre outras medidas.

Indagado pela Presidente da CPI, Senadora Rose de Freitas, o Sr. Victor Bicca disse que a ANM está realizando uma investigação técnica, isto é, de cunho técnico-científico e não de cunho policial, das causas do rompimento da Barragem I, além de acompanhar as medidas mitigatórias das consequências do acidente.

Ainda questionado pela Senadora Rose de Freitas, o Sr. Victor Bicca informou que, no final de março último, 45 ou 46 barragens de rejeitos de mineração ainda não tinham apresentado o laudo de estabilidade e, portanto, estavam interditadas. Perguntado sobre como a ANM estava lidando com essa situação, o Sr. Victor Bicca esclareceu que os empreendimentos estavam interditados, mas que cabia às empresas executar as ações de manutenção para obter o laudo de estabilidade.

A seguir, a Senadora Rose de Freitas indagou qual seria a opinião do depoente sobre o fato de os próprios empreendedores contratarem as empresas de auditoria das barragens e questionou sobre o número de barragens fiscalizadas pela ANM. O Sr. Victor Bicca informou que há 426



barragens de mineração enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e que a Agência prioriza, para fins de fiscalização, aquelas que têm dano potencial associado alto e risco alto. O depoente relatou também a operacionalização do Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM) que, por meio de um sistema automatizado de recebimento e análise de dados, permite ranquear as barragens em termos de criticidade e, dessa forma, direcionar a fiscalização. Somente no ano de 2019, 140 barragens foram vistoriadas, algumas mais de uma vez, totalizando 250 vistorias.

Dando sequência aos questionamentos, a Senadora Rose de Freitas inquiriu sobre os recentes acontecimentos na mina de Gongo Soco. O depoente disse que a barragem Sul Superior, localizada nessa mina, não possui laudo de estabilidade e já estava interditada. Nos últimos dias, o talude norte da cava da mina, situada a 1,5 km a montante da barragem, acelerou sua movimentação, indicando que desmoronaria dentro da cava. Esse incidente poderia gerar um sismo localizado suficientemente forte para funcionar como gatilho da liquefação²⁹ da barragem Sul Superior.

O Senador Kajuru foi o seguinte a perguntar e pediu a opinião do depoente sobre a culpa ou não da Vale e se haveria culpados pelo rompimento da barragem B1. O Sr. Victor Bicca afirmou que há uma investigação em curso e que aguardará os resultados para se manifestar, mas que provavelmente há culpados.

²⁹ Nos solos saturados, a pressão da água no solo é um parâmetro importante para a resistência mecânica do material. Se a pressão for muito alta, a água infiltrada ocupa os espaços entre os grãos do solo (percolação) e reduz o contato (atrito) entre eles. Dessa forma, a resistência mecânica do solo é reduzida. No caso extremo, pode ocorrer a liquefação, isto é, o filme de água entre os grãos faz com que o solo perca a resistência ao cisalhamento (os grãos perdem o contato entre si e deslizam uns sobre os outros deslizando no filme de água) e o solo comporta-se como um líquido. A liquefação interna é uma das principais causas da ruptura em barragens de rejeitos de mineração. Foi o mecanismo que provocou a falha da barragem do Fundão, em Mariana, e, muito provavelmente, a falha da barragem B1, em Brumadinho.



Após o Senador Kajuru, os Senadores Wellington Fagundes e Dario Berger apresentaram suas perguntas, que abordaram as condições de funcionamento da ANM, tecnologias de beneficiamento de minério e a localização das unidades administrativas da Mina Córrego do Feijão (a jusante da barragem). Inicialmente, o depoente opinou que a transformação do antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), uma autarquia, na ANM, uma agência reguladora, representou um avanço. Contudo, o desastre de Brumadinho ocorreu logo após a constituição da ANM, trinta ou sessenta dias depois, quando ainda se cuidava dos aspectos práticos da transição do modelo de autarquia para o modelo de agência reguladora. Além disso, a ANM sofre com restrições orçamentárias, recebendo menos de 1% dos 7% da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) a que tem direito por força de Lei. (Diante do desastre de Brumadinho), é necessário avaliar onde o órgão gestor da mineração do País errou. Órgão que *não tem gente, não tem capacitação técnica, carece de orçamento*.

Quanto ao beneficiamento de minério, há tecnologias disponíveis (em substituição às barragens de rejeitos) para migração do processamento a úmido para o processamento a seco. O depoente citou que a própria Vale anunciou que pretende investir R\$ 11 bilhões no beneficiamento a seco.

Por fim, quanto às instalações administrativas da Mina Córrego do Feijão, o depoente disse que elas eram antigas, de 1976, que todos assumiram aquele risco como natural, inclusive os órgãos de fiscalização do Município, do Estado e da própria União.

O Senador Carlos Viana retomou seus questionamentos e perguntou porque o DNPM nunca exigiu os projetos da Barragem I e seus



alteamentos. O depoente ponderou que a barragem foi construída nos anos 80 e a Lei da PNSB é de 2010. Reconheceu que o projeto do alteamento é importante porque muitas vezes não é o projetista original da barragem o responsável pelo projeto do alteamento. Agora é exigido tanto o projeto do “as built” (como construído) quanto o “as is” (como está); antes não era.

Perguntado pela Senadora Rose de Freitas sobre quem fiscalizou os alteamentos (13 no total) da Barragem I, o depoente afirmou que foi (deveria ser) o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), o órgão responsável pela fiscalização do exercício da profissão da Engenharia, juntamente com o órgão estadual ou municipal responsável pelo licenciamento ambiental. Para concluir sua resposta, o Sr. Victor Bicca informou que a ANM fiscaliza e aplica multas quando necessário, mas o valor máximo de multa previsto no Código de Mineração é de R\$ 3,5 mil.

Respondendo a uma sequência de perguntas da Senadora Rose de Freitas, o depoente informou que o Ministro de Estado de Minas e Energia, Sr. Bento Albuquerque, o avisou de que os recursos da ANM não sofreriam contingenciamento. Quanto à possibilidade de que o monitoramento em tempo real das barragens fosse tornado público, considerou que isso poderia ser viável tecnicamente. Porém, dada a natureza técnico-científica dos dados e a alta complexidade da questão, poderia desnecessariamente semear preocupação na sociedade.

O Senador Carlos Viana questionou sobre o incidente com o dreno horizontal profundo (DHP)³⁰, ocorrido em junho de 2018, na barragem B1. Inicialmente classificado pela Vale como de gravidade 6, numa escala

³⁰ O dreno horizontal profundo, ou DHP, é utilizado para drenagem localizada de camadas ou feições do maciço geológico. É perfurado com uma pequena inclinação para permitir o escoamento da água por gravidade. O dreno geralmente é constituído por tubos e filtros de PVC geomecânicos, que retêm as partículas do solo, mas permitem a saída da água.



de 0 a 10, foi reportado à ANM como sendo de gravidade 3, o que evitou uma possívelação da Agência. O depoente afirmou que tomou conhecimento desse fato já no inquérito e investigações estão sendo realizadas sobre o caso.

Indagado pela Senadora Rose de Freitas sobre o aproveitamento de rejeitos, o depoente afirmou que é preciso atentar para a viabilidade econômica, mas a tendência é aumentar progressivamente as exigências no que tange à disposição e reaproveitamento de rejeitos nas concessões de lavra.

Dessa forma, encerrou-se a oitiva do Sr. Victor Bicca, e passou-se ao questionamento do Sr. Germano Vieira.

A primeira pergunta, do Senador Carlos Viana, versou sobre alterações nas modalidades de licenciamento ambiental adotadas em Minas Gerais, por meio da Deliberação Normativa 217, as quais teriam sido aplicadas no licenciamento do projeto de aproveitamento dos rejeitos na Barragem I. No caso em tela, aplicou-se o licenciamento concomitante (quando as três fases do licenciamento ambiental – prévia, instalação e operação – ocorrem simultaneamente). O Relator quis saber se essa modalidade de licenciamento continuava sendo aplicada às barragens de rejeitos e se a ANM não deveria ser consultada.

O Sr. Germano Vieira fez um breve relato da complexidade do licenciamento ambiental. No caso do reaproveitamento de rejeitos da Mina Córrego do Feijão, o processo de licenciamento foi longo e iniciou-se em 2015. De forma semelhante, a Deliberação Normativa 217 foi discutida por muitos anos. O objetivo da Deliberação é que o processo de licenciamento tenha rigor proporcional aos atributos ambientais, considerando não apenas o porte e o potencial poluidor do empreendimento, mas também o aspecto locacional.

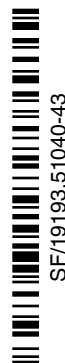


Questionado pelo Senador Carlos Viana se a Vale teria participado do processo de discussão das mudanças no licenciamento ambiental, o depoente confirmou essa participação e também a do setor de agricultura.

A Senadora Rose de Freitas perguntou se a mudança no licenciamento ambiental rebaixou os riscos das barragens (de rejeitos). O depoente respondeu que a classificação de risco de barragens (de rejeitos) cabe à ANM. A Senadora redarguiu que se referia ao que a Vale deveria informar dentro do processo sobre segurança. O depoente informou que o projeto não envolvia a construção ou aumento da barragem, nem a disposição de rejeitos, mas apenas o reaproveitamento de rejeitos. Por isso, o licenciamento poderia ser mais simples. O fato de o licenciamento ser concomitante não implica mudança de regras de cada fase, mas a realização de todas as fases simultaneamente.

O Senador Carlos Viana perguntou por que a Deliberação Normativa 228 estabeleceu que a ANM não precisaria ser consultada caso o empreendedor desejasse despejar rejeitos na cava da mina. Assim, a empresa poderia depositar o rejeito como e onde ela quisesse. O depoente disse não saber, que precisava verificar a Deliberação Normativa 228, mas que considerava que a ANM deveria ser consultada. Acrescentou que o ato normativo não é da Secretaria de Estado, mas do Conselho Ambiental de Política Ambiental, e que desconhecia em que bases se deu essa discussão visto que o Conselho é presidido pelo Secretário Adjunto e ele próprio não participou do processo.

Indagado pela Senadora Rose de Freitas se considerava as mudanças no licenciamento ambiental positivas, o depoente afirmou que não houve alteração dos estudos necessários para obtenção da licença ambiental,



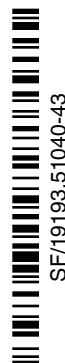
como EIA-RIMA (Estudo e Relatório de Impacto Ambiental). Por fim, o Sr. Germano Vieira disse à Senadora estar à disposição da CPI para apresentar sugestões.

Inquirido pelo Senador Carlos Viana sobre onde ocorreram as falhas e o que pode ser feito no futuro, o depoente disse ser favorável ao acompanhamento em tempo real das barragens, à formação de um cadastro de auditorias junto ao órgão regulador para garantir maior independência a essas empresas, à descaracterização das barragens alteadas a montante, mas dentro de premissas técnicas que garantam a segurança, e ao reaproveitamento de rejeitos. O depoente lembrou que técnicas de beneficiamento a seco também geram rejeitos, que devem ser empilhados e monitorados.

O Senador Carlos Viana insistiu na pergunta sobre o que mudar hoje, e o depoente listou as seguintes propostas: proibir novas barragens alteadas a montante, descaracterizar as existentes, só permitir barragens de rejeitos (com outros métodos construtivos que não alteamento a montante) quando não houver outra forma de lidar com os rejeitos, retirar pessoas e atividades da zona de autossalvamento.

Depois de externar suas preocupações com as alterações no licenciamento ambiental, a senadora Rose de Freitas encerrou a 11ª Reunião da CPI de Brumadinho.

Da apresentação do Sr. Victor Bicca, destacam-se, basicamente, a já conhecida situação de penúria da ANM, herdada do DNPM, e a característica eminentemente cartorial do sistema de fiscalização de barragens da Agência.



Não há expectativa de que essa situação vá sofrer mudanças significativas, mesmo com a promessa do Ministro de Minas e Energia de que não haverá contingenciamento dos recursos da ANM. A contratação e o treinamento de especialistas em barragens demandarão anos e o processo sequer foi iniciado. Enquanto isso não ocorre, os poucos especialistas em geotecnia da ANM ficarão assoberbados com o grande número de problemas com barragens de rejeitos revelado após o desastre de Brumadinho e, assim, não terão condições de repensar estrategicamente a forma de fiscalização dessas estruturas.

De qualquer forma, mesmo com recursos suficientes, a fiscalização de barragens será sempre uma atividade secundária dentro das atribuições da ANM, cujas atividades precípuas são a outorga de títulos minerários e a cobrança da CFEM. A bem da verdade, essa realidade estende-se por todos os mais de quarenta órgãos que fiscalizam (ou que deveriam fiscalizar) barragens no Brasil, como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Agência Nacional de Águas (ANA), onde a fiscalização de barragens também não é a principal atribuição. Mais adequado seria que houvesse um único órgão no Brasil dedicado exclusivamente a fiscalizar todas as barragens abarcadas pela PNSB.

Quanto à oitiva do Sr. Germano Vieira, nota-se o intenso questionamento sobre o licenciamento concomitante do reaproveitamento de rejeitos da Barragem I. Sem entrar no mérito dessa modalidade de licenciamento, nos parece que não é possível traçar uma relação causa e efeito entre a forma do licenciamento e o rompimento da barragem, sobretudo porque as operações de retirada de rejeito não chegaram a ser iniciadas.



Nem mesmo parece lógico atribuir ao licenciamento obtido um hipotético relaxamento da Vale com a segurança da barragem, pois ela passaria de uma fonte de despesas (descomissionamento) para uma fonte de lucro. Seria, portanto, um contrassenso do ponto de vista econômico, sempre o mais considerado pela Vale, que a mineradora, por obter o licenciamento do aproveitamento dos rejeitos da barragem, negligenciasse (mais) a segurança da estrutura.

Além disso, o grande número de barragens da Vale que deixou de receber a Declaração de Condição de Estabilidade após o desastre de Brumadinho mostra que a mineradora lidava com a segurança da Barragem I com a mesma imprudência, imperícia ou negligência com que lidava com suas outras barragens de rejeitos.

Em suma, a licença ambiental para o aproveitamento de rejeitos da Barragem I parece não ter implicado deterioração na gestão da barragem a ponto de levar ao seu rompimento. Inclusive, denúncias recentes³¹ apontam que os problemas de licenciamento são bem mais antigos, ocorreram por ocasião dos alteamentos, ainda na vigência das regras anteriores.

2.10 Depoimentos de Antônio Tonet, Andressa Lanchotti e Helder Silva

A 12ª reunião da CPI foi destinada à oitiva da Dra. Andressa Lanchotti, Promotora de Justiça do Ministério Público de Minas Gerais, do Dr. Antônio Sérgio Tonet, Procurador-Geral de Justiça de Minas Gerais, e

³¹ Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/barragem-de-brumadinho-foi-ampliada-sem-licenca/>, Acesso em 31 de maio de 2019.



do Dr. Helder Magno da Silva, Procurador da República, em substituição ao também Procurador da República, Dr. José Adércio Leite Sampaio.

Após as apresentações, a palavra foi concedida ao Dr. Sérgio Tonet, que enfatizou a pronta ação do Ministério Público de Minas Gerais no caso, ao reunir, no mesmo dia da tragédia, dez ou mais instituições para a criação de uma força-tarefa interinstitucional: Ministério Público de Minas Gerais; Ministério Público do Trabalho; Ministério Público Federal; Defensoria Pública de Minas Gerais; Defensoria Pública da União; AGE; AGU; Polícia Militar; Polícia Civil e Defesa Civil. Foram, então, criadas três frentes de atuação: um núcleo socioambiental, um núcleo socioeconômico e um núcleo criminal.

Dr. Tonet destacou também a agilidade do Poder Judiciário, que adotou medidas cautelares, com um bloqueio, no primeiro dia, de R\$5 bilhões para a área socioambiental e, no dia seguinte, mais R\$5 bilhões para a área socioeconômica, para as indenizações.

Dr. Tonet ressalta também os avanços na área criminal, que ocorreram através das prisões temporárias, que permitiram ouvir as pessoas, checar as informações e promover acareações necessárias. Para a conclusão das investigações, faltam ainda alguns laudos periciais, mas em pouco tempo uma denúncia será apresentada à Justiça.

Em seguida, a Dra. Andressa Lanchotti destaca os esforços promovidos, desde o primeiro momento, para garantir a segurança das estruturas do Complexo Paraopeba, onde se encontra a Mina Córrego do Feijão, em função do risco de rompimento de outra estrutura, a barragem B6.

Em relação à parte criminal, Dra. Lanchotti destaca a necessidade da finalização dos laudos periciais, que buscam identificar as



causas do desastre, e também dos laudos de necropsia. Destacando a contundência das provas obtidas, Dra. Lanchotti ressalta a necessidade de definir a cadeia de comando, de forma que todos os que participaram dos atos criminosos sejam devidamente responsabilizados.

Em seguida, Dr. Helder Silva explica, à luz de teorias mais recentes, como a Teoria da Imputação Objetiva, que é preciso analisar a observância, nas atividades de risco, do dever objetivo de cuidado. Há situações em que a omissão é penalmente relevante, quando o sujeito tinha o dever objetivo de cuidado.

Em seguida, Dr. Helder, respondendo a um questionamento feito pelo senador Kajuru sobre a recente decisão do TRF que alterou a tipificação de homicídio, dada pelo Ministério Público no caso Mariana, diz:

Isso preocupa muito, porque isso acaba se transformando num salvo-conduto, porque a gente sabe que, no crime de homicídio, as penas são mais elevadas. Se nós tratarmos de 19 homicídios que são denunciados lá em Mariana, a gente teria um contexto bem maior, uma possibilidade de uma apenação bem mais gravosa.

Dra. Andressa Lanchotti destaca que a força-tarefa recebeu, em resposta a uma requisição da força-tarefa, cerca de oito gigabytes de documentos, entre os quais constava um documento, produzido pela Vale, apontando dez barragens que estariam na chamada “ALARP Zone”, a zona de atenção. Sabendo que, dentre as dez, duas barragens (B1 e B4) já haviam colapsado, o Ministério Público de Minas Gerais propôs, já no dia primeiro de fevereiro, uma Ação Civil Pública, na qual postulam diversas medidas, entre as quais, a contratação de auditorias externas independentes para aferir a situação dessas barragens, além da atualização ou elaboração de estudos técnicos, como estudo de cenários de ruptura e planos de ações emergenciais das barragens.



Dra. Andressa ressalta que, inquirida sobre o assunto, a empresa Vale negou a existência de outras barragens em situação de risco. Porém, os fatos desmentiram a empresa, já que, em fevereiro, algumas barragens atingiram o nível 2 de emergência. Em março, quatro barragens subiram para o nível 3 de emergência: Forquilhas I e III (Ouro Preto); Sul Superior (Barão de Cocais) e a barragem B3/B4, em Nova Lima, todas operadas pela Vale.

Dra. Andressa, ao falar do trabalho das auditorias externas, toca no ponto nevrálgico do problema, dizendo:

Em relação a isso, eu até gostaria de fazer aí uma fala, em relação às auditorias externas, porque tanto Fundão, que colapsou no dia 5 de novembro de 2015, da empresa Samarco, que tem como controladoras a Vale e a BHP Billiton, quanto B1, da empresa Vale, tinham DCEs, certidões de declaração de estabilidade garantidas. Então, o que é que nós verificamos? Que o sistema está doente. Há um defeito no sistema. Porque as DCEs são emitidas, apresentadas aos órgãos públicos, à Agência Nacional de Mineração, ao Ministério Público, à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, e esses órgãos definem suas atividades fiscalizatórias com base nessas informações. Só que o sistema não tem mecanismos para garantir a independência das empresas de auditoria. Por exemplo: a TÜV SÜD tinha mais de seis contratos em andamento com a Vale, com cifras superiores, no global, a R\$10 milhões para outros serviços, enquanto era auditora independente da Barragem B1. Então, as provas já indicam essa relação promíscua entre a empresa de auditoria e a empresa auditada.

Dr. Tonet, questionado sobre possíveis tentativas de influenciar o resultado das investigações, respondeu que a força-tarefa postulou, junto ao Conselho de Administração da Vale, o afastamento da diretoria da empresa, no que foram atendidos. Esta ação foi fundamental para possibilitar avanços nos termos de ajustamento de condutas com a Vale.

Como consideração final, questionada sobre a demora nos pagamentos de indenizações às vítimas, Dra. Lanchotti aponta as



dificuldades advindas do modelo adotado na tragédia de Mariana, com a criação da Fundação Renova, dizendo:

A Fundação Renova não tem demonstrado capacidade de fazer as suas ações com a celeridade necessária. Então, até hoje, Bento Rodrigues não foi realocada, não há uma nova Bento. O Ministério Público tem que trabalhar diuturnamente nesse processo para praticamente guiar a atuação da Fundação Renova.

Em seguida, Dra. Lanchotti destaca os avanços conseguidos nos pagamentos emergenciais, de um salário mínimo para adulto, meio salário mínimo para adolescente e um quarto de salário mínimo para criança, não apenas em Brumadinho, mas também aos residentes a um quilômetro da calha do Rio Paraopeba até Retiro Baixo. Destaca, adicionalmente, que a força-tarefa conseguiu garantir o pagamento, pela Vale, de assistência técnica aos atingidos, para garantir uma avaliação correta das perdas e uma negociação justa.

Seguindo o mesmo raciocínio, Dr. Helder Silva destaca que há danos que só aparecem com o tempo: danos à saúde, como problemas de pele e problemas de saúde mental. Destaca, também, as dificuldades do Programa de Indenização Mediada da Renova, implantado após o desastre de Mariana, por este precificar, de forma muitas vezes irrisória, o que foi perdido. Exemplifica dizendo que se paga, num pé de fruta produzindo, um valor menor de que um quilo da mesma fruta na feira.

Uma vez que as investigações ainda estão em andamento, ainda não há, por parte do Ministério Público, decisão a respeito de qual será o crime imputado a cada investigado. Sabe-se, porém, que o trabalho ora realizado é sério e consistente.

Nesse sentido foi muito feliz o Sr. Antônio Sérgio Tonet em resumir essa diretriz nos seguintes termos:



“Eu não concordo, muitas vezes, com denúncias vazias, denúncias que podem não chegar a lugar nenhum. É melhor ter uma denúncia consistente com uma justa causa criminal bem consolidada para que a Justiça receba o processo, e depois consigamos a condenação.”

Esse é o mesmo sentimento desta CPI: apurar corretamente os fatos, aplicando a boa técnica jurídica.

2.11 Depoimentos de Fernando Araújo e Uriel Papa

O Sr. Fernando Araújo realizou apresentação sobre o reaproveitamento de rejeitos da mineração do ferro. De acordo com o palestrante, a produção de minério de ferro no Brasil é de aproximadamente 450 milhões de toneladas anuais, o que gera de 250 a 300 milhões de toneladas de rejeitos. Adicionalmente, já existem 3 bilhões de metros cúbicos de rejeitos.

Em Carajás, o minério é a hematita, composta praticamente de 100% de óxido de ferro e por isso praticamente não gera rejeitos. Em Minas Gerais, que contribui com 300 milhões de minério de ferro para a produção nacional, o minério é do tipo itabirítico, que contém quartzo e gera cerca de 50% de rejeito. O Brasil desenvolveu a tecnologia para lavar minério itabirítico, que é diferente do encontrado na Austrália ou Canadá, e a expertise nacional é fornecida ao Cazaquistão, Libéria e Rússia, países que têm minério de ferro parecido com o nosso.

A maior parte do minério de ferro nacional é processada para gerar o *pellet feed*, minério muito fino utilizado para fabricar pelotas para alto-forno. O minério tem que ser pulverizado antes de realizar-se a separação do ferro da sílica (quartzo). A separação é feita por meio do processo de flotação. Mas, antes da separação, um pozinho muito mais fino



(gerado no processo de moagem) deve ser separado. É a chamada lama de processo, de cor vermelha.

O palestrante apresenta um frasco com amostra da lama de processo.

A separação gera um conteúdo metálico e um rejeito arenoso, composto basicamente de sílica, parecido com areia de construção.

Nos últimos 40 ou 50 anos, ambos os rejeitos, a lama e o rejeito arenoso, têm sido depositados na mesma barragem. A lama é rica em ferro (até 55%) e está sendo jogada fora. O material é muito fino, difícil, mas não impossível de processar. O problema é que, ao depositar os dois materiais na mesma barragem, com tamanhos de grão tão diferentes, a resistência ao escoamento é reduzida e torna-se mais baixa que a resistência ao escoamento individual dos dois componentes. Esse fenômeno é conhecido da reologia (ramo da ciência que estuda o atrito) desde 1850. A lama úmida funciona como lubrificante dos grãos arenosos, diminui a viscosidade da mistura, e isso aumenta a probabilidade de liquefação³², fenômeno que ocorreu nas barragens de Mariana e de Brumadinho.

O palestrante apresenta gráficos que mostram a queda drástica da viscosidade em razão da mistura. O efeito é mais pronunciado quanto maior a diferença de tamanho de grão dos componentes. A lama contém um

³² A pressão da água no solo é um parâmetro importante para a segurança da barragem. Se a pressão for muito alta, a água infiltrada ocupa os espaços entre os grãos do solo e reduz o contato entre eles. Dessa forma, a resistência mecânica do solo é reduzida. No caso extremo, pode ocorrer a liquefação, isto é, o filme de água entre os grãos faz com que o solo perca a resistência ao cisalhamento (os grãos deslizam uns sobre os outros) e o solo comporta-se como um líquido. A liquefação interna é uma das principais causas da ruptura em barragens de rejeitos de mineração. Foi o mecanismo que provocou a falha da barragem do Fundão, em Mariana, e, muito provavelmente, a falha da barragem B1, em Brumadinho.



material muito fino, menor que 1 (um) micron (um milionésimo de metro), chamado de coloidal, e que não decanta.

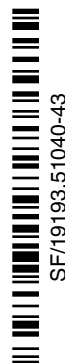
O palestrante apresenta fotos coloridas artificialmente para mostrar o rejeito arenoso, rico em sílica, e a lama, rica em minério de ferro.

A primeira sugestão do Sr. Fernando Araújo seria proibir a disposição da lama e do rejeito arenoso na mesma barragem.

São produzidas anualmente 250 milhões de toneladas do rejeito arenoso. A mídia tem divulgado trabalhos sobre o aproveitamento desse rejeito na construção civil. Entretanto, a construção civil de Minas Gerais consome anualmente menos de 20 milhões de toneladas de areia, ainda assim, misturada com brita, areia grossa, etc. O rejeito arenoso pode ser usado na construção civil, mas essa não é uma solução geral, pois seu aproveitamento total é inviável do ponto de vista do volume e da logística. O transporte desse rejeito de Mariana ou Brumadinho para Uberlândia resultaria num preço final trinta vezes maior que o atual preço da areia. Compensaria usar esse rejeito somente próximo à mina.

A solução é empilhar o rejeito arenoso, combinando todas as tecnologias disponíveis, fazendo o empilhamento a seco, com material estéril, em confinamento. O processo precisa levar em conta que a areia é muito fina, pode ser arrastada pelo vento, e não se sabe se poderia causar silicose.

Uma alternativa é misturar o rejeito arenoso que está sendo gerado com aglomerante, para construir estruturas de contenção abaixo das barragens de rejeitos existentes. Isso deve ser feito antes de mexer nas barragens, já que são muito inseguras. É muito perigoso movimentar máquinas sobre essas barragens.



A sociedade perdeu a confiança nas barragens de rejeitos, mesmo com alteamento a jusante. A solução vai ser empilhar os rejeitos arenosos. É um material facilmente drenável (não tende a ficar úmido), que não tende a sofrer liquefação se estiver em pilha drenada.

O material mais crítico é a lama, rica em ferro, e muito fininha. São geradas anualmente 50 milhões de toneladas. É possível recuperar 40% do ferro contido nessa lama. Em alguns casos já se conseguiu 57%. Recuperando 40% do ferro na lama, serão 20 milhões de toneladas de minério de ferro que deixam de ser problema para se tornar receita. Sobram ainda 30 milhões de toneladas de lama.

Não se recomenda que a lama seja depositada em lugar nenhum. Daqui a duzentos anos, quem vai cuidar desse material? Ele nem é adequado para a construção civil. A solução é utilizá-lo como propante³³ na indústria do petróleo e do gás natural. O consumo atual de propante nos Estados Unidos é de 100 milhões de toneladas por ano.

Em síntese, da lama, deve se recuperar o máximo possível de minério de ferro e usar o restante para a produção de propante ou de outro produto que venha a ser desenvolvido. O rejeito arenoso deve ser simplesmente empilhado.

Reinquirido pela sra. Presidente da CPI, Senadora Rose de Freitas, durante a discussão da apresentação, o palestrante reforçou a necessidade de impedir a disposição, nas barragens, da lama juntamente com os rejeitos arenosos. Adicionalmente, frisou que é inviável, tanto do ponto de vista do volume produzido quanto da economicidade, utilizar os rejeitos

³³ Material granular utilizado em operações de fraturamento hidráulico para sustentar a fratura, de modo a se obter um canal permanente de fluxo entre formação e poço, depois de concluído o bombeio de fluido e propagação da fratura. Disponível em <http://dicionariodopetroleo.com.br/dictionary/propante/>. Acesso em 12 de junho de 2019.



da mineração de ferro na construção civil. Mais grave ainda seria utilizar os rejeitos para produzir telhas e outras peças cerâmicas, pois destruiria o setor de cerâmica vermelha. Ao fim e ao cabo, o uso de rejeitos da mineração de ferro na construção civil absorveria somente 10% do total produzido. Ainda assim, o rejeito teria de ser aproveitado num raio máximo de 100 km da mina; caso contrário, o transporte ficaria caro demais.

O palestrante ratificou as sugestões dadas na apresentação: empilhar o rejeito arenoso confinado e também utilizá-lo para construir estruturas de contenção a jusante das atuais barragens de rejeitos; extrair o que for possível do ferro contido na lama e o restante transformar em propante para exportar para os Estados Unidos. No Brasil não há mercado para esse propante, pois o País não fará uso de faturamento hidráulico para a exploração de petróleo e gás natural em razão das grandes reservas descobertas no pré-sal.

No tocante ao monitoramento da segurança das barragens de rejeitos, além de ter a instrumentação das barragens, o Sr. Fernando Araújo disse que é necessário modelá-las, isto é, simulá-las para prevenir as situações que levem à liquefação. Afirmou também que há um desconhecimento técnico entre os responsáveis pela operação das barragens de rejeitos.

O Relator da CPI, Senador Carlos Viana, perguntou sobre as barragens de rejeitos de outros minérios, como fosfato e ouro. O palestrante informou que cada rejeito de minério tem sua especificidade. Alguns, como o do ouro, são até tóxicos, e por isso é preciso buscar soluções individualizadas.

Encerrada a participação do Sr. Fernando Araújo, foi convidado a falar o Sr. Uriel Papa.



A Senadora Rose de Freitas indagou o convidado sobre alternativas à atual sistemática de auditorias externas das barragens de rejeitos, na qual a mineradora contrata diretamente os auditores que vão fiscalizá-la. O convidado disse haver um claro conflito de interesses nesse caso. Mais adequado seria haver um sorteio para escolha do auditor, que poderia ser pago pela mineradora ou pela agência reguladora.

Perguntado também sobre o projeto GeoControle, o Sr. Uriel Papa explicou tratar-se de uma parceria do TCU com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade de Brasília (UnB) com o objetivo de desenvolver o sensoriamento remoto por satélite para fiscalização de obras.

Inquirido pelo Senador Carlos Viana sobre a sustentabilidade da mineração, o convidado disse ser essa uma questão relevante para o TCU, que vai desenvolver trabalhos voltados para o fechamento de minas.

Com a concordância da Presidente e do Relator da CPI, o Sr. Uriel Papa iniciou uma breve apresentação sobre as fiscalizações do TCU no setor de mineração. Em 2016, após o acidente de Mariana, o TCU fez, a pedido do Senado, uma fiscalização do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). As conclusões dessa fiscalização podem ser sumarizadas pelo seguinte trecho do relatório:

O DNPM, como instituição de controle, não vem desempenhando a contento seu papel de órgão fiscalizador da segurança das barragens de rejeitos de mineração em conformidade com os preceitos estabelecidos [...] [na Política Nacional de Segurança de Barragens]. As falhas e irregularidades verificadas nesta auditoria envolvem a atuação em nível institucional da Autarquia e alertam para o risco latente e potencial de novos acidentes envolvendo barragens de rejeitos de mineração no País.

O TCU apontou a fragilidade da fiscalização baseada em declarações da própria mineradora com pouca ou nenhuma verificação de



veracidade pelo DNPM. Além disso, o DNPM fazia poucas fiscalizações: menos de 6% das barragens de alto risco foram inspecionadas entre 2012 e 2016, e a fiscalização não seguia procedimentos predeterminados, isto é, não havia um manual. Por fim, os resultados das fiscalizações realizadas não eram considerados no planejamento das fiscalizações posteriores.

Perguntado pelo Senador Carlos Viana se essas falhas eram devidas à falta de método ou resultavam de pressões exercidas pelas mineradoras, o Sr. Uriel Papa respondeu que as causas do achado não foram levantadas pelo TCU, mas certamente havia falta de método. Desde então, a Agência Nacional de Mineração (ANM) já implantou diversas recomendações feitas pelo TCU. Porém, um problema que persiste há vários anos é a estrutura deficiente e precária da ANM, inclusive com redução das dotações orçamentárias para a fiscalização ao longo dos últimos anos.

Indagado pela Senadora Rose de Freitas se o TCU já havia atuado diretamente sobre alguma mineradora, o Sr. Uriel Papa explicou que o TCU só pode atuar em obras que recebem recursos públicos, e as mineradoras são empreendimentos privados, as barragens de rejeitos são feitas com recursos privados. O TCU, após Brumadinho, está fazendo uma auditoria de conformidade, para ver se a ANM desrespeitou a lei e se teve alguma responsabilidade na ocorrência do acidente. O procedimento segue três etapas: avaliações da institucionalização da agência, do processo de tomada de decisão e da transparência. Esse último ponto é relevante porque a ANM foi diagnosticada como a segunda instituição pública federal mais vulnerável à corrupção. O Sr. Uriel Papa também enfatizou a falta de quadros da ANM: há muitas vagas não preenchidas, e 37% dos servidores já recebem o abono de permanência, ou seja, já podem requerer aposentadoria.



Inquirido pelo Senador Carlos Viana sobre a conveniência de fundir a ANM com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o Sr. Uriel Papa respondeu que o TCU analisou a possibilidade, mas não há nenhuma conclusão ainda. Contudo, certamente, seria um processo complexo, pois a CPRM tem um leque bastante amplo de atribuições. De qualquer forma, a mudança teria que ser por iniciativa do Presidente da República.

Por fim, o Sr. Uriel Papa comentou que o avanço das telecomunicações, com a tecnologia móvel de 5ª geração (5G) e a internet das coisas, poderá permitir a automação da inspeção das barragens de rejeitos, com os dados dos medidores sendo enviados diretamente para a ANM. Todavia, a agência terá de reforçar sua estrutura de TI.

2.12 Depoimentos de Wilson Brumer e Lilia Sant'Agostino

O Requerimento que aprovou o convite ao Presidente do Conselho Diretor do IBRAM lembra que o Instituto Brasileiro de Mineração representa as empresas e instituições que atuam no setor mineral, reunindo mais de 130 associados, como mineradoras, entidades de classe patronais, empresas de engenharia mineral, ambiental, de geologia, fabricantes de equipamentos, centros de tecnologia, bancos de investimento e outros. Sua presença na CPI de Brumadinho visa ouvir representante do setor de mineração no que tange à legislação que regula o funcionamento do setor, principalmente em relação a tecnologias mais seguras de disposição dos rejeitos de mineração.

O Sr. Wilson Brumer iniciou sua fala destacando a importância de que o setor possa readquirir a confiança da sociedade, dela se aproximando mais. O representante do IBRAM falou sobre a necessidade de melhorar a comunicação com a sociedade, trazendo toda a cadeia produtiva



do setor para a necessária discussão que se precisa fazer sobre a mineração no Brasil. Reconheceu a necessidade de modificar as práticas de gestão e de manejo de rejeitos do setor mineral, com o objetivo de adotar mais transparência e novos patamares de desempenho. Embora lamentando a tragédia de Brumadinho, se abstém de qualquer comentário sobre a empreendedora que a ela deu origem.

Chama a atenção que os primeiros comentários do Sr. Wilson Brumer sejam na direção de fortalecer as empresas do setor de mineração (*“como a gente pode fazer com que as micro virem pequenas, e amanhã as pequenas virem médias, e as médias virem grandes”*) e sobre a necessidade de promover o conhecimento do potencial geológico do País, destacando que a sociedade não conhece bem o que é a mineração. Nenhum comentário sobre a tragédia, suas causas, a necessidade de punir os responsáveis e a importância de rever de maneira radical as práticas que deram origem à sequência de eventos trágicos no setor que ele representa.

O Sr. Brumer discorreu também sobre a necessidade de aperfeiçoar o licenciamento ambiental com a sugestão de criação de sistema de licenciamento específico para a atividade mineral, a fim de compatibilizar as legislações minerária e ambiental. Sugere, ainda, investimentos em novas tecnologias para a gestão de resíduos, visando sua redução e reutilização, com agregação de valor econômico. Na mesma linha, propõe uma discussão mais abrangente sobre o fechamento de minas após sua exaustão, um tema em que, segundo ele, estamos ainda engatinhando no Brasil e que requer devido planejamento, com a criação de instrumentos para promover a utilização adequada dos rejeitos após o fechamento da mina.

Sobre as barragens, o Sr. Wilson Brumer destacou que os desastres da Samarco e da Vale, em Brumadinho, deixaram o setor em alerta,



deixando lições que levaram ao início de um processo de troca de experiências nacionais e internacionais e à revisão de processos por parte das empresas, visando formas de melhorar a segurança operacional dessas estruturas. Destacou, ainda, um outro desafio para o setor, que é a qualificação da mão de obra na mineração, um setor que emprega cerca de 200 mil pessoas e que precisa avançar em direção a novas práticas e novas tecnologias.

O Sr. Brumer encerrou sua fala inicial mencionando os diversos encontros que tem mantido, desde a tragédia de Brumadinho, com Ministros (Minas e Energia e Meio Ambiente), Governadores (Minas Gerais e Espírito Santo), a fim de promover uma grande discussão sobre gestão de rejeitos e segurança de barragens. Mencionou ainda encontros com fornecedores de novas tecnologias visando ouvir ideias e sugestões sobre o que pode ser melhorado nessa área.

Ao final lembrou a importância do setor de mineração para o superávit da balança comercial brasileira (hoje em torno de US\$ 60 bilhões), com o qual contribui em cerca de 30%, ressaltando que esse potencial econômico não pode ser celebrado às custas da segurança da sociedade local e dos trabalhadores do setor.

A Presidente da CPI, Senadora Rose de Freitas, indagou ao Sr. Brumer se a sociedade brasileira poderia confiar que, a exemplo do que já vem acontecendo no mundo, inclusive a partir de iniciativas das Nações Unidas, as mineradoras brasileiras efetivamente implementariam novas medidas de segurança de barragens, a despeito da geração de novos custos para o negócio. Embora o Sr. Brumer tenha dito preferir usar a palavra “investimentos” ao invés de “custos” para esses novos encargos, a Senadora lembrou que, até agora, o que ficou evidente, nos trabalhos da CPI, por parte



das mineradoras, é que a relação custo-benefício se sobrepõe às necessidades de investimentos em segurança. Que, apesar dos desastres a que o Brasil assistiu, novas barragens estavam sendo planejadas sem mudanças significativas por parte de empreiteiros ou do poder público, e que temia que toda essa discussão sobre novos padrões de segurança termine esquecida e colocada numa gaveta.

O Senhor Wilson Brumer lembrou que o IBRAM não é gestor das empresas, mas que irá trabalhar para que o desastre de Brumadinho constitua um ponto de reflexão (aqui, talvez ele quisesse dizer inflexão) para as empresas. Afirmou que enxergar segurança como custo seria um erro estratégico enorme para as empresas, até mesmo porque os próprios investidores já cobram isso das empresas em que investem.

O Relator da CPI, Senador Carlos Viana, questionou o Sr. Brumer sobre o que o Ibram, na condição de representante das empresas mineradoras, tem feito para dar respostas à sociedade que não reflitam unicamente seus próprios interesses. Acrescentou, ainda, que gostaria de ouvir o que as empresas esperam do papel do governo – em suas três esferas – para garantir a segurança e a sustentabilidade da indústria da mineração.

Em resposta evasiva, o presidente do Ibram informou que o papel do Ibram é atuar no Brasil inteiro, trazendo a cadeia produtiva para mais perto do Instituto e que a mudança do Ibram para Minas Gerais tem como objetivo estar mais próximo das empresas para ajudá-las. Sobre a segunda pergunta, o Sr. Brumer respondeu, de maneira surpreendentemente franca:

“Eu acho que nenhuma empresa hoje pode esperar que a legislação seja rígida, forte, no sentido de proteger, aí, vidas, proteger operações seguras, etc, mas o que precisamos, sim, é de uma legislação que dê conforto às empresas, que dê conforto à comunidade.”



Em réplica ao Senhor Brumer, o Senador Carlos Viana lembrou que, no caso da barragem de Brumadinho, todas as evidências indicam que o desastre poderia ter sido evitado, que toda a cadeia de comando da Vale detinha as informações necessárias para atuar de maneira preventiva, mas que nada foi feito, a partir de uma lógica de decisão baseada essencialmente no lucro. E que a única preocupação da empresa era cumprir as normas vigentes para não ser multada: o que não fosse mandatório na lei não era prioridade. E se isso acontece com uma gigante multinacional como a Vale, o que não aconteceria com as empresas menores, aquelas mais distantes da esfera de atuação da ANM? Com base nisso, indaga ao convidado:

“Considerando isso, as duas enormes tragédias acontecidas em menos de três anos, o senhor acha que existe maturidade na indústria da mineração do Brasil para que nós continuemos mantendo um modelo de automonitoramento, pelo próprio empreendedor, que isso seja mais seguro, ou é preciso mais fiscalização, leis mais rígidas para que ninguém mais morra nessas tragédias?”

O Sr. Brumer responde, com lógica muito peculiar e utilizada por alguns segmentos empresariais, que legislação, regulamento, código de ética, práticas escritas, nada disso tem significado se aspectos comportamentais do setor não forem modificados. Que as empresas não devem pautar suas decisões por cumprimento à lei ou por medo de multa, mas que um “*novopensar da mineração*” deve ser adotado e é nesse sentido que o Ibram tem atuado.

A Senadora Rose de Freitas pergunta ao convidado se todas as evidências sobre condutas inadequadas da Vale, no caso de Brumadinho, não caem de alguma maneira no radar do Ibram, se não existiria algum acompanhamento por parte do Instituto sobre questões como essas. Novamente, o Senhor Brumer responde que o papel do Ibram não é gerir as empresas, não responde à pergunta da Senadora e informa o que entende



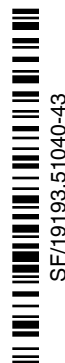
como papel do Ibram, sem detalhar o que pretende fazer para contribuir com o aperfeiçoamento da segurança no setor, mencionando, mais uma vez, que é preciso aperfeiçoar a comunicação do setor com a sociedade:

“O que eu posso garantir à senhora, Senadora, é que o Ibram terá um outro papel, mais proativo, e um papel de mais aproximação com o setor mineral (...) E aí, não é só com as empresas; eu acho que nós temos que nos aproximar do Ministério, temos que nos aproximar da Agência, temos que nos aproximar dos órgãos reguladores de uma maneira geral.”

O Requerimento da CPI de Brumadinho que aprovou o convite à representante da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério das Minas e Energia (MME) ressalta o papel dessa área de implementar, orientar e coordenar as políticas para geologia, mineração e transformação mineral, além de outras atribuições, lembrando que a Agência Nacional de Mineração (ANM) faz parte da estrutura do MME. O convite foi feito dentro dos objetivos da CPI de propor leis que aperfeiçoem a concessão e a fiscalização da mineração e, em especial, a operação de barragens de rejeitos, para o que se torna importante ouvir a posição do setor governamental, por meio do Ministério das Minas e Energia.

A Senhora Lilian iniciou sua fala informando os três eixos principais do governo para a mineração, ressaltando que não houve muito tempo para o desenvolvimento desses programas, em face das ações emergenciais nas quais o evento de Brumadinho se encaixa.

O primeiro eixo é “melhorar a atratividade do setor mineral”, o que implica discutir ações relativas a segurança regulatória, agilidade de processos, boas práticas. O segundo eixo é o de “mineração e sociedade”, onde se localizam ações como aproveitamento de resíduos de mineração e melhoria tecnológica das pequenas e médias empresas. Inclui, ainda



acompanhar o que acontece na comunidade que tem mineração em volta, de forma que essa comunidade se beneficie do ciclo da mineração – que é finito – para se tornar melhor quando a mina acaba. Finalmente, o último eixo é o de “dinamização da pesquisa e produção mineral”, o qual inclui a estruturação da ANM para agilizar processos.

A primeira pergunta do Relator Carlos Viana é sobre qual o plano do MME para dar à ANM as condições de cumprir seu papel institucional. A Sra. Lilian ressaltou que o papel do MME é apenas de supervisão, dada a autonomia da Agência, mas que tem planos e programas de estruturação, destacando em particular o aporte de tecnologias eletrônicas, de sensoriamento remoto, de imagens por satélite, para suprir a carência de pessoas. Quanto à questão orçamentária, informou que não há muito que o MME possa fazer, que se trata de questão dependente do Ministério da Economia, e que o MME faz o que pode, como evitar o contingenciamento de recursos da ANM para as áreas fins.

À sugestão do Senador Carlos Viana de analisar uma eventual fusão entre a ANM e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a Senhora Lilian replica que a visão do MME é que o papel da CPRM não é fiscalizatório, mas de investigação geológica de maneira mais ampla, regional, no território nacional, que se diferencia do que acontece numa mina, que requer um outro olhar, de detalhe.

Seguiram-se vários questionamentos, tanto da Presidente quando do Relator da CPI, sobre o que faltou por parte da ANM para evitar a tragédia de Brumadinho. A Sra. Lilian respondeu não ter elementos para essa resposta, se limitando a dizer que os parâmetros técnicos utilizados não foram suficientes e não conseguiram prever o que aconteceu. Diante da inconformidade da Senadora Rose de Freitas com essa resposta, inclusive



querendo entender qual o papel do Ministério nessa questão (“*nós queremos falar sobre a responsabilidade, o alcance da fiscalização, da estrutura de trabalho, de um ministério que, com certeza, tem uma participação*”), a Sra. Lilian informou, ainda, que vários estudos estão sendo feitos no sentido de melhoria dos critérios técnicos, lembrando, novamente, que não cabe ao MME a execução, mas apenas a supervisão da ANM. A Sra. Lilian não acredita que tenha havido negligência, mas falta de parâmetros confiáveis, falta de conhecimento, não apenas da Agência, mas de todo o setor, que, segundo ela, “*não sabe exatamente por que isso aconteceu*”.

O Relator Carlos Viana insistiu em tentar entender o papel do Ministério das Minas e Energia e o que poderia ter sido feito para evitar a tragédia de Brumadinho:

“A nossa proposta aqui é criar um relatório que possa auxiliar o Brasil a dar um passo à frente, fazendo um diagnóstico. Estamos tentando fazer um diagnóstico do que aconteceu, de como nós falhamos, em vários aspectos, e o que é que nós vamos fazer daqui para a frente para que não aconteça mais, especialmente na questão do setor se autorregular. Ele não se mostrou confiável a esse ponto. O Estado abriu mão de uma regulação que é obrigatória dele. (...) Na hora em que nós abrimos mão disso, o setor se tornou gigantesco, e do jeito que está aí hoje, nós não temos segurança para mais nada. O que a gente tem percebido é que a senhora está hoje ocupando esse cargo, e naturalmente a experiência passada está agora sendo avaliada, mas a nossa experiência é da completa ausência também do próprio Ministério no controle também desse setor, e eu digo "controle" no cobrar as responsabilidades. (...) Então, hoje, qual é a política do Ministério para impedir que isso no futuro não venha acontecer, por exemplo, em Paracatu, não volte a acontecer lá em Poços de Caldas, onde temos uma barragem radioativa? O que vai ser feito daqui para frente como política pública oficial?”

A resposta da Sra. Lilian foi evasiva, mais ressaltando o que o MME não pode fazer do que aquilo que pode fazer. Sobre as competências do Ministério, informou que são “*regulação e fiscalização, apenas*”, ao que a Senadora Rose de Freitas questionou “*'apenas' não é muito, quando feito*



adequadamente?”. A essa indagação, a Sra. Lilian informou que o MME gostaria de fazer mais, de ter mais condições, enunciou diversos órgãos governamentais que detêm competências nessa área e, ainda sem deixar claro qual o papel do Ministério das Minas e Energia e da ANM em toda essa discussão, buscou desviar o olhar para outro Ministério (*“eu gostaria de lembrar também que existe um Ministério do Meio Ambiente, que também está sempre presente nessas situações”*).

A resposta não satisfez o Senador Carlos Viana que replicou:

“... nós trabalhamos no Brasil para sustentar uma estrutura de governo, uma estrutura de governo que tem o Ministério de Minas e Energia, que tem o Ministério do Meio Ambiente, que tem uma Agência Nacional de Mineração, e nós não somos capazes de achar a responsabilidade de quem deve fazer o que em cada momento das grandes catástrofes brasileiras. (...) me lembra aqui os diretores da Vale. Todos os diretores da Vale que estiveram aqui nesta CPI fizeram a parte deles, todos, ninguém assume absolutamente nada. Não estou dizendo da senhora, eu estou fazendo uma avaliação de governo de um País que paga, que custa e que infelizmente não consegue dar aos cidadãos uma resposta. Estruturas que infelizmente não conseguem dar aos cidadãos uma resposta; estruturas gigantes, que custam uma fortuna para o contribuinte, mas que não funcionam – não funcionam. Simplesmente fica assim: ‘Não, é lá, é cá; aqui não há condição. Olha, a agência que tem que fiscalizar não tem gente’. Mas há gente lá que está parada lá numa companhia que pode suprir. ‘Não, mas lá não pode’(...) É isso que o brasileiro está reclamando. E quem sabe a gente possa colaborar agora, pelo menos a nossa parte com o setor mineral. Onde nós vamos fazer mudanças, doutora? A senhora, como professora: quais são os setores que nós vamos colaborar no País? De que maneira nós vamos tornar a mineração um setor importante, mas seguro? (...) Onde e por onde nós vamos caminhar? Aonde queremos chegar com relação à mineração, professora? A senhora, que tem um doutorado nessa área, onde nós podemos colaborar para não acontecer de novo?

Somando-se ao relator, a Presidente da CPI, Senadora Rose de Freitas, manifesta-se pouco conformada que a Vale tenha recebido tantos benefícios do governo sem a necessidade de contrapartidas correspondentes. Expressa, ainda, sua preocupação com o fato de que, mesmo estando



comprovada a ineficiência dos órgãos governamentais de regulação e fiscalização da atividade minerária no País, o Ministro das Minas e Energia esteja defendendo a mineração em terras indígenas e a liberação da mineração de urânio para empresas privadas. E, nesse contexto, indaga à convidada:

“O Ministério de Minas e Energia não cuida adequadamente das barragens de rejeitos de mineração. E como é que nós podemos acreditar? Expõe a população a seus erros, à falta de fiscalização, regulação, gravíssimos. Como é que a gente pode tratar isso daqui para a frente? (...) Como é que pode o Ministro anunciar tudo isso que está anunciando dentro dessa estrutura ineficiente? ‘Olhem, aqui nessa coordenação, nesse departamento, nessa secretaria, faltam técnicos; esse técnico não está capacitado; nós não temos equipamentos suficientes para prosperar”, (...), para que a gente não venha a sofrer consequências como todas que nós sofremos até agora.”

A resposta da Sra. Lilian foi vaga, fazendo as menções de sempre à intenção de fortalecer a ANM. E utiliza, ainda, a mesma indagação do Presidente do Conselho Diretor do IBRAM, que a antecedeu na audiência, sobre a possibilidade de autorregulação do setor minerário:

“Existe uma questão de autorregulação. (...) será que há maturidade do nosso setor mineral para se autorregular? Essas são perguntas que nós estamos vendo e que nós ainda estamos engatinhando. Eu acho que é a mesma questão que envolve a nossa postura como cidadãos: se nós cumprimos as regras só quando estão nos vendo ou se nós cumprimos porque acreditamos nelas.”

Ou seja, mesmo após os desastres de Mariana e de Brumadinho, os representantes do setor privado de mineração e do órgão governamental que trata do tema ainda têm dúvidas sobre a necessidade de regulação para as empresas.

Após mais considerações vagas pela convidada (“o Ministério tem, sim, a sua responsabilidade junto ao setor, mas aquela responsabilidade de regulador, de fiscalizador, e aí que está a competência, e é nessa



competência que nós queremos melhorar. Nós queremos melhorar muito a Agência, porque ela é um ponto fundamental. Nós não vamos ter uma mineração melhor se nós não tivermos uma Agência estruturada.”), a Senadora Rose de Freitas fez exortação a um grande esforço nacional para que acidentes, tragédias, irresponsabilidades, como as verificadas em Mariana e Brumadinho, não se repitam.

Referindo-se ao fim dos trabalhos da CPI, a Senadora Rose de Freitas disse que a Comissão iria propor tudo que fosse necessário para mudar o quadro que se verifica, propor os projetos de lei adequados, propor as mudanças que se fizerem necessárias, sugerir a punição dos culpados.

Por fim, dando fechamento à reunião da CPI, o Relator, Senador Carlos Viana, lança perguntas (“*o Brasil aprendeu com Brumadinho? (...) novos acidentes não vão acontecer?*”) e sinaliza a importância de que o País aprenda com tudo isso que está acontecendo, dando o tom do relatório que irá propor ao fim dos trabalhos da Comissão:

“Este vai ser o nosso posicionamento do relatório: entender o que aconteceu, dar respostas e propor, para que nós sejamos frente da mineração contemporânea, fronteira do conhecimento.”

3 PROVAS COMPARTILHADAS

Os familiares e amigos das vítimas, os sobreviventes, a comunidade de Brumadinho e toda a sociedade brasileira reverberam uma crucial pergunta: o que causou o rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, levando à morte de aproximadamente 270 pessoas e a incalculáveis danos ambientais, econômicos e sociais? Quem foi responsável por essa tragédia?



Está além das possibilidades de uma CPI, restrita no tempo e na capacidade investigativa, exaurir essas questões. A resposta cabal e definitiva, acreditamos, será dada pelas investigações atualmente em curso.

Porém, algumas conclusões intermediárias, e nem por isso menos importantes, ficaram patentes, juntando-se as oitivas e os documentos examinados por esta CPI. A primeira e mais importante conclusão é que não foi um acidente.

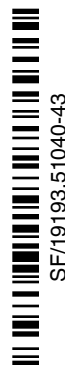
Da mesma forma que um desastre aéreo, que muitas vezes possui múltiplas causas concorrentes, a tragédia de Brumadinho foi o resultado de uma combinação de fatores. Na raiz de todos eles está o mantra da redução de custos, aplicado a uma barragem que deixou de contribuir para a produção e passou a ser apenas um item de alguma planilha de gastos.

A WMTF – World Mine Tailings Failures é uma entidade internacional que investiga acidentes com barragens de rejeitos que se tornou famosa por prever, usando um modelo estatístico, a quantidade de acidentes graves com barragens que aconteceria na última década.

Hoje, a página principal da entidade mostra o vídeo do rompimento da Barragem I, que eles consideram o 5º mais grave da história, desde 1915. Na introdução do relatório preliminar da WMTF que analisa a tragédia de Brumadinho, consta, em tradução livre:

“Falhas não são o súbito acontecimento, no último minuto, de eventos inesperados e imprevisíveis. Elas se formam no projeto, na construção que frequentemente não segue o projeto; em cada alteamento, no padrão e na forma de despejo dos rejeitos; no volume e nas características dos rejeitos; na resposta aos problemas conforme são identificados ao longo do ciclo de vida da barragem”.

Esta é, sem dúvida, uma descrição perfeita do cenário identificado pela CPI. Uma série de descuidos e negligências, que



normalmente permanecem escondidos em relatórios incompreensíveis a um leigo, veio à tona depois da tragédia. A cadeia de comando e o fluxo de informações, por mais que tenha havido a tentativa de apresentá-las como falhas, cumpriram o seu papel: a gerência e a diretoria da Vale sabiam dos riscos e decidiram assumi-los. Quem calculou o risco, quem avaliou o risco e quem decidiu o que fazer, ou melhor, o que não fazer, tinha ciência de que, por trás de laudos e números havia um elemento concreto: uma imensa barragem de lama, que poderia matar e destruir. Esse risco, infelizmente, se concretizou. A barragem matou, destruiu e ainda não parou de destruir a economia e a vida de Brumadinho, a vida e os recursos do rio Paraopeba, nem vai parar tão cedo.

Essa fatal combinação de negligência e inação precisa ser exposta e punida. Sem isso, estaremos condenados a repetir o passado, que remonta a meros três anos. Cessada a comoção pela tragédia de Mariana, ninguém foi condenado pelos homicídios. Menos de 100 quilômetros separam Mariana de Brumadinho. Nossa segunda chance de mudar o cenário passa pela dolorosa constatação de que os erros se repetiram.

Neste capítulo examinaremos algumas das evidências que apontam as causas da tragédia, abrindo caminho também para a identificação dos responsáveis. A investigação da CPI se concentrou em quatro constatações:

1. A Barragem I foi construída e alteada com deficiências de projeto, de execução e de documentação, especialmente em relação ao seu sistema de drenagem. Passados 17 anos de sua aquisição pela Vale, muitos dos problemas não haviam sido solucionados.



2. No intervalo de um ano antes da tragédia, a barragem deu diversos sinais de que havia riscos sérios, que não foram corretamente endereçados.
3. Os laudos de segurança emitidos contrariaram as recomendações do painel de especialistas PIESEM e padrões internacionalmente aceitos. A produção, análise e revisão dos laudos sofreu interferências indevidas, para assegurar a obtenção do requisito legal das Declarações de Condição de Estabilidade (DCE).
4. A gerência e a alta gestão da Vale, dentro de suas competências e atribuições, estava ciente dos riscos da Barragem I e das medidas necessárias para aumentar a sua segurança.

Passaremos a analisar os elementos comprobatórios de cada uma das quatro constatações. As evidências listadas, salvo indicação em contrário, são provenientes dos depoimentos e provas obtidas no inquérito policial 0062/2019, disponibilizadas a esta CPI através do compartilhamento de provas com a Procuradoria-Geral da República e o Ministério Público de Minas Gerais.

3.1 Construção e alteamentos: falhas e omissões

A Barragem I da Mina Córrego do Feijão foi construída em 1976, quando era de propriedade da empresa FERTECO Mineração, que por sua vez contratou a empresa CHRISTOPHERB para o projeto. Entre 1982 e 2013 a barragem sofreu dez alteamentos, com sua altura total chegando a 86 metros, como se vê na tabela abaixo. Com exceção de uma pequena parte, os dez alteamentos utilizaram a técnica de montante, onde a barragem é erguida em cima dos rejeitos nela depositados. Essa técnica, a mesma utilizada na Barragem do Fundão, que causou a tragédia de Mariana, é



sabidamente menos segura que a técnica de alteamento a jusante ou do que a técnica de alteamento por linha de centro.

Etapa	Ano	Alteamento	EI. (m)	Altura máx. (m)	Tipo de alteamento	Projetista	Construtora
1	1976	Bar. Inicial	874	18	-	Christoph Erb	Emtel
2	1982	2.º	877	21	montante	Tecnosan	Tercam
3	1983		879	23	montante		?
4	1984		884	28	Linha centro		Construtora Sul Minas
5	1986		889	33	montante		?
6	1990		891,5	35,5	montante		Unienge Com. e Constr. Ltda.
7	1991		3º	895	39		montante
8	1993	899		43	montante	.	
9	1995	4º	905	49	montante	Tecnosolo	CMS Constr.S.A
10	1998	5º	910	54	montante		U&M
11	2000	6º	916,5	60,5	montante		Constr. Dragagem Paraopeba
12	2003	7º	922,5	66,5	montante		Construtora Impar Ltda.
13	2004	8º	929,5	73,5	montante		Integral
14	2008	9º	937,0	81,0	montante		Geoconsultoria
15	2013	10º	942,0	86,0	montante	Geoconsultoria	Salum Enga.

No ano de 2001 a Vale adquiriu a FERTECO Mineração, que então pertencia ao grupo alemão Thyssen Krupp Stahl, por US\$566 milhões. Portanto, no momento da tragédia, a barragem já pertencia à Vale havia quase 18 anos.

O primeiro elemento a se destacar é que, em 2018, a Barragem I, construída por engenheiros alemães da FERTECO, não tinha seus projetos de construção e alteamentos documentados apropriadamente, seja porque esses documentos nunca foram produzidos ou porque foram perdidos ao longo do tempo.

Para ilustrar esse ponto, reproduzimos abaixo alguns trechos do relatório produzido por Armando Mangolim Filho, quando foi contratado para analisar o episódio de fraturamento hidráulico ocorrido em junho de 2018.



Numa cópia de outro desenho da mesma seção pelo eixo do vale (construção), sem esclarecimento de data, mas seguramente posterior ao desenho de 1975 acima mencionado, há indicações de que tanto o dique inicial ao redor da EL 871m quanto os outros três pequenos alteamentos foram envelopados por um aterro de reforço vindo de jusante desde o pé até ao topo ao redor da EL 885m. A nitidez reduzida da cópia desse desenho permite supor seção zonada, indicada pela variação das hachuras que sugerem materiais distintos.

2) Situação Local

Um desenho de 1975 da antiga Ferteco apresenta uma seção pelo eixo do vale na região do pé onde a linha inferior de DHPs estava sendo implantada. Esta seção indica que na região inferior da barragem o dique de partida é em aterro compactado, onde o talude de montante está envelopado por uma camada espessa de laterita e o de jusante por uma camada de proteção superficial. A partir do dique inicial, o desenho de 1975 indica três pequenos alteamentos para montante incorporados num talude único de uns 14m de altura. Tanto no dique inicial quanto nos três que compõe o alteamento para montante não há evidências de sistema de drenagem interna. Também, desconhecem-se em detalhes suas características geotécnicas.

Apesar da baixa nitidez do desenho é possível supor que uma das hachuras constitua uma camada drenante aplicada diretamente sobre o espaldar de jusante e inserida na base do aterro de reforço desde o pé do dique inicial até ao topo dos pequenos diques de alteamento na EL 885m. Talvez o reforço de jusante e a aplicação dessa camada drenante tenha sido uma medida para controlar surgências de água no dique inicial e nos três alteamentos pequenos.

Portanto, nem mesmo um consultor especializado, contratado pela Vale para avaliar os danos causados por um grave acidente de fraturamento hidráulico, sabia o real estado geotécnico da barragem, carregando seu relatório de expressões assustadoramente vagas, como “talvez”, “é possível supor”, “desconhecem-se”. Isto, repita-se, seis meses antes da tragédia.

O mesmo consultor, em sua primeira visita à Barragem I, em junho de 2018, constatou o desconhecimento generalizado das alterações feitas na barragem (grifo nosso):

Na inspeção de campo em 14/06/2018, nas proximidades do DHP 15, foi observado pela equipe de trabalho uma umidade excessiva no pé do banco da linha inferior EL 871m (ponto 1, figura 3). O local foi escavado tendo sido encontrado um tubo dreno cuja boca



estava coberta por solo. Assim que o tubo foi retirado e a escavação completada, ocorreu vazão firme de água.

No sentido da ombreira esquerda a uns 20m do DHP 15, também foi notada umidade excessiva no pé do banco EL 871m (ponto 2, figura 3), foto 1. Nesse local foi notada uma antiga manilha de concreto poroso com a boca entupida por solo. O local foi escavado e a manilha desobstruída. Imediatamente, ocorreu forte vazão de água.

Portanto, um consultor externo, que sequer é funcionário da Vale, em sua primeira visita à barragem, faz escavações simples em dois pontos, dos quais jorra água em profusão. Considerando que o acúmulo de água no barramento é uma das principais causas da liquefação, apontada como a causa mais provável do rompimento da barragem, trata-se de uma demonstração clara de que, a poucos meses da tragédia a empresa Vale e seu corpo técnico não conheciam, com a profundidade e o detalhamento necessários, as características geotécnicas da barragem e as alterações que sofreu ao longo dos anos.

Corroborando esse entendimento, temos o Relatório Periódico de Segurança de Barragens (RPSB) emitido pela empresa TÜV SÜD, em julho de 2018 (página 10).

Os alteamentos até o ano de 1995 foram divididos em “etapas”, sendo que um determinado alteamento possuía mais de uma “etapa”. Após o ano de 1995, cada alteamento passou a ser considerado como uma única etapa. Há divergências documentais quanto aos primeiros alteamentos, assim, foi mantida a nomenclatura do documento mais atualizado, o relatório de consolidação de dados elaborado em 2016 (Doc. [180]), o qual considerou o dique de partida como 1º alteamento. Apesar de confusa, observou-se que essa nomenclatura tem sido adotada pelas diferentes projetistas ao longo do tempo. Este relatório seguirá, conforme mencionado, a nomenclatura histórica.

Aqui, a empresa TUV SUD reconhece que a documentação remanescente sobre os alteamentos da barragem é confusa e divergente. Lembremos que não se trata de uma empresa qualquer, mas da empresa que emitiu os laudos de estabilidade da Barragem I. Seguindo no RPSB, temos (página 14):



Para o projeto do maciço inicial da Barragem I foram realizadas investigações geotécnicas, porém não há registros dos tipos de ensaios realizados. Algumas informações constam no relatório, original em alemão, elaborado pela CHRISTOPH ERB em 1975, Doc. [19]. Os parâmetros obtidos para os materiais de construção apresentam-se na Tabela 6.2

Temos aqui uma constatação mais grave ainda: não havia registros dos tipos de ensaios geotécnicos realizados no projeto inicial da barragem. Estes testes de campo e de laboratório é que permitem determinar a resistência e demais características dos materiais. Através da análise desses parâmetros é que se calcula o fator de segurança (FS) de uma barragem, que é o principal parâmetro para declarar a sua estabilidade. Em outro trecho do relatório, encontramos o seguinte (página 36):

Foram verificadas várias incertezas quanto ao sistema de drenagem interna em vários alteamentos devido à carência de informações históricas. Na maioria dos casos tem-se como informação os projetos executivos do alteamento, porém não há "as built" indicando se a solução projetada foi efetivamente implantada na sua totalidade.

Neste trecho, a empresa TÜV SÜD afirma que existem “várias incertezas” quanto ao sistema de drenagem interna da Barragem I. Cabe salientar que uma drenagem interna falha, levando ao acúmulo de água no barramento, pode gerar o fenômeno da liquefação, causa mais provável do rompimento da barragem. Em outro trecho, segue o relatório afirmando (página 35):

Foram encontrados poucos dados referentes à fundação da barragem e do reservatório. Os dados disponíveis são relativos a sondagens posteriores, realizadas para se tentar conhecer melhor a fundação e os alteamentos, execução de instrumentos ou para subsídio de auditorias. Não foi localizado mapa geológico local ou descrição geológica dos solos ocorrentes.

Ainda, em outro trecho, segue o relatório (página 84):



Os contatos geológicos-geotécnicos e a constituição dos materiais foram definidos a partir da documentação existente de projetos e estudos anteriores. Grande parte da informação disponibilizada se refere aos últimos alteamentos, sendo que para o dique de partida e os alteamentos iniciais, as informações disponíveis não são confiáveis ou inexistem, em especial no que diz respeito ao sistema de drenagem interna e caracterização física e mecânica dos materiais. Para simplificação do modelo, os materiais constituintes de camadas muito delgadas não foram modelados (drenagem interna), principalmente devido ao tamanho da barragem e à baixa influência que eles exerceriam nos resultados.

Sem a necessidade de mais explicações, resta patente que, dezessete anos depois de ter assumido a responsabilidade pela barragem, seis meses antes da tragédia, a empresa Vale não conhecia, no grau de profundidade e precisão adequados, as características de projeto ou de execução da barragem inicial e dos alteamentos da Barragem I.

3.2 Barragem I: eventos e alertas

O rompimento da Barragem I deixou perplexa toda a comunidade de engenharia e geologia do Brasil. Olhando de longe e tomando por base unicamente os comunicados e informações prestadas pela Vale, a impressão seria que a barragem se rompeu sem nenhuma causa aparente e sem aviso prévio. Não foi, porém, o que aconteceu. Da mesma forma que na tragédia de Mariana, houve uma série de eventos que, mesmo que não guardem ligação direta com as causas da tragédia, se fossem analisados em profundidade, poderiam ter revelado que algo não corria bem.


Quatro eventos serão aqui relatados em seus detalhes técnicos, linha do tempo e ações tomadas: o fraturamento hidráulico na instalação do DHP 15; as leituras anômalas do radar interferométrico; o bloco de canga no pé da barragem e as medições anômalas dos piezômetros, todos acontecidos a menos de um ano do rompimento da barragem.

O primeiro episódio emblemático desse padrão foi a instalação dos Drenos Horizontais Profundos (DHP) em junho de 2018. Como parte das conclusões de sua auditoria, a empresa TÜV SÜD recomendou algumas



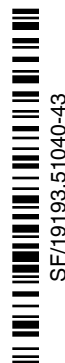
ações para rebaixamento do lençol freático da Barragem I. Entre elas, a instalação de DHPs. Durante a instalação do décimo quinto DHP, observou-se que a água injetada na perfuração não estava retornando através do duto, significando que estaria sendo depositada no barramento, o que poderia causar um perigoso processo de instabilidade interna (retroerosão tubular, ou “piping”). A instalação dos DHPs foi, então, paralisada e foram iniciados os trabalhos de contenção do vazamento. Naquele momento, os piezômetros instalados indicaram um rápido aumento da pressão de água. Decorridos três dias da intervenção, a Vale afirma que o nível de água retornou ao normal.

É digno de nota também que, na ficha de inspeção regular preenchida pela engenheira da Vale responsável pelo monitoramento da barragem, Cristina Malheiros, ao reportar o ocorrido, no item “percolação”, anotou-se o grau 6 (figura abaixo).

	FICHA DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR		Revisão: XX
	Responsável pela inspeção <u>Cristina Malheiros</u>	Data de inspeção <u>11/06/2018</u>	
Estrutura <u>Barragem I</u>	Estrutura Ativa <input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não		
INFORMAÇÕES DA VISTORIA			
Percolação			
<input type="radio"/> 0 - Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem <input type="radio"/> 3 - Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados <input checked="" type="radio"/> 6 - Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias <input type="radio"/> 10 - Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura			

Ao registrar o fato junto à ANM através do sistema SIGBM, no dia 19/06/2019, para a mesma pergunta, a Vale anotou o grau “3” no sistema SIGBM.

129/2018	19/06/2018	86,00	720,00	11.741.325,34	0 - Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras	3 - Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados	0 - Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	2 - Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva	Concluído	942,00	13/06/2018	Q
----------	------------	-------	--------	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------	------------	---



Percolação

- 0 - Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem
- 3 - Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados
- 6 - Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias
- 10 - Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura

Questionada sobre este fato em seu depoimento à CPI, Cristina Malheiros respondeu da seguinte forma:

O SR. CARLOS VIANA (PSD - MG) – Sra. Cristina, explique para nós aqui, por favor, para os Senadores, qual a diferença de um nível 3 informado à ANM e o nível 6 informado à Vale? O que aconteceria se a ANM tivesse recebido o mesmo relatório da senhora do dia 11 de junho?

A SRA. CRISTINA MALHEIROS – A classificação da ANM coloca os níveis sendo 0, 3, 6 e 10. Estando numa condição 6, significa que eu tenho uma condição de água saindo com sólidos, mas que permite o controle. Então, é um nível em que ainda não haveria um acionamento da ANM ou de qualquer instituição. O nível que estava definido dentro do estado, da planilha de estado de conservação da ANM, que seria um nível de acionamento de um PAEBM é o nível 10. Então, o nível 3 coloca lá que a percolação aconteceu com sólidos, mas que ela foi controlada, que é o que nós tínhamos no dia 11. Imediatamente ela foi controlada. Por isso a classificação do nível 3.

A Vale eu coloquei o nível 6, porque, no dia 11, essa ocorrência nos causou preocupação, nos causou uma atuação de urgência, e ela foi executada. Então, era importante deixar claro que isso aconteceu, não no sentido de que a gente estava tentando não evidenciar qualquer coisa.

Após a ocorrência do fraturamento hidráulico, a Vale contratou dois consultores, Paulo Abrão e Armando Mangolim Filho, para avaliar o acontecimento e emitir um parecer sobre o impacto e as ações posteriores. Armando Mangolim Filho escreveu um memorando técnico, que foi compartilhado com Renzo Albieri, César Grandchamp, Ricardo Leão e Marilene Lopes. Além destes, Armando Mangolim Filho afirma em seu depoimento que a inspeção que gerou o relatório foi acompanhada por



Cristina Malheiros, e também César Grandchamp, Marilene Lopes, Ricardo Leão, Andrea Dornas e Paulo Abrão.

O memorando técnico, além de se referir diversas vezes à falta de informações, às incertezas e às divergências entre as informações existentes, afirma:

4) Continuidade de Implantação dos DHPs.

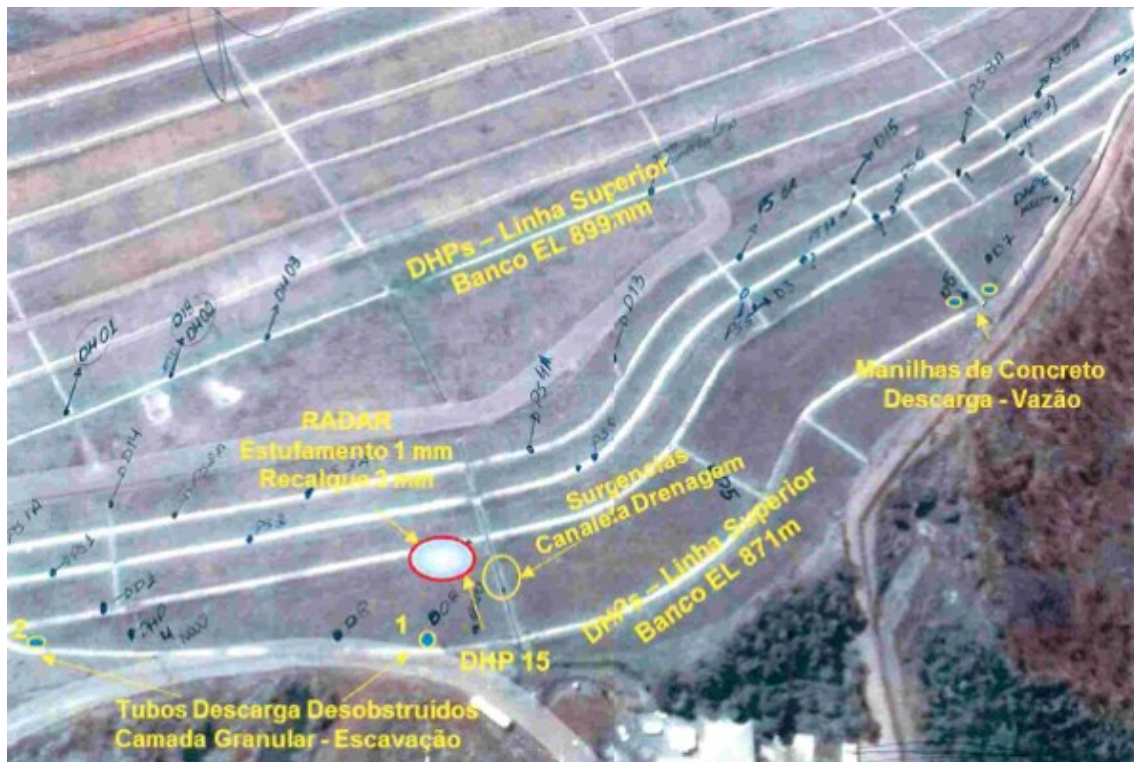
a) DHPs – Linha Inferior – Banco EL 871m

Em decorrência dos fatos ligados ao reforço do pé da barragem (figura 2) associados ao evento ocorrido e da ausência de um conhecimento maior dessa região inferior, não é prudente a continuidade de implantação dos DHPs na linha inferior.

Isso demonstra, sem margem de dúvida, que nem o corpo técnico da Vale nem o consultor externo contratado tinham conhecimento adequado sobre a região inferior, exatamente o ponto onde, pelos vídeos obtidos pela CPI, começa a liquefação da barragem.

Um ponto que demandaria uma análise técnica mais aprofundada é o surgimento de um forte fluxo de água, em local próximo ao ponto de instalação do DHP 15 e aos tubos de descarga desobstruídos, no exato momento do rompimento da barragem, conforme mostrado abaixo.





Fonte: Memorando técnico de Armando Mangolim filho, destacando o DHP 15



Fonte: Imagens de câmeras de monitoramento obtidas pela CPI

O evento de fraturamento hidráulico na instalação do DHP 15, somado à informação do perigoso desconhecimento da base da barragem, amplamente divulgada na área de geotecnia operacional da Vale, deveria ter mobilizado toda a empresa para uma maior atenção à Barragem I, seis meses antes da tragédia.



Um segundo episódio que deveria ter sido analisado com rapidez e profundidade diz respeito às leituras anômalas do radar interferométrico instalado para monitorar a Barragem I. Em seu depoimento no inquérito policial 0062/2019-4, o operador de radar Tércio Andrade Costa relata alguns eventos em que foram detectadas leituras anômalas do radar. Particularmente no dia 18/12/2018 às 13:59h, pouco mais de um mês antes da tragédia, Tércio Costa enviou e-mail para Marcos Domingues, Artur Ribeiro e Andrea Dornas, todos funcionários da Vale, com cópia para Renzo Albieri, gerente de geotecnia operacional da Vale, relatando que as medições do radar mostravam deformações na Barragem I, a partir do mês de novembro de 2018. Abaixo seguem os principais trechos da mensagem:

*Assunto: Atualização do monitoramento do RADAR-CFJ
Boa tarde Marcos / Arthur,
Seguem anexos os arquivos de atualização do RADAR-TAM.
Abaixo algumas considerações:
[...]
Área 17 (atenção): Área demarcada com superfície aproximada de 1,5 h.a. O
que foi notado:
[...]
Deformação total progressiva, sobretudo após dezembro, parabólica, positiva.
(ATENÇÃO)
Velocidade média positiva ao longo de todo o mês.
Aceleração oscilante sobretudo depois de janeiro.*

Em seu depoimento à Polícia Federal, Tércio esclarece que “uma deformação positiva, gradual e constante” indica que a deformação estava aumentando, inclusive aumentando a velocidade de deformação.

No mesmo dia 18/12/18 às 16:56h, Artur Ribeiro responde à mensagem original, acrescentando César Grandchamp e Cristina Malheiros aos destinatários, onde destacamos o seguinte trecho:

Fizemos inspeção visual e verificamos a instrumentação da área (alguns estão automatizados, impossibilitando a leitura) e não vimos nenhuma alteração significativa. A área 17 corresponde a área de atuação de instrumentação da Fugro.



Este trecho mostra que apenas a inspeção visual foi feita no local, já que os piezômetros da área estariam automatizados e não permitiriam a leitura manual. Cabe ressaltar que, exatamente por sua precisão, o radar interferométrico detecta alterações que seriam invisíveis a olho nu. Os piezômetros da área 17 poderiam indicar uma alteração na pressão de água. Não fica claro, pela sequência de mensagens, se foi solicitada a leitura automatizada dos equipamentos desse trecho.

Recapitulando: sete dias antes da tragédia, o radar interferométrico, de acordo com o técnico que o operava, identificou uma anomalia que vinha acontecendo desde o mês de dezembro. O fato é comunicado a vários funcionários da geotecnia operacional. Um deles vistoria o local e afirma que não fez a leitura dos piezômetros, que indicariam um aumento da pressão de água, porque os mesmos estariam automatizados.

Considerando que o fato aconteceu a uma semana da tragédia, faz-se necessário que a investigação esclareça essa sequência de fatos. Por último e não menos importante, Tércio Andrade Costa destaca, como última informação de seu depoimento, que o notebook que utilizava para fins profissionais e que, portanto, conteria os dados da análise do radar, foi solicitado pelo gerente de planejamento Tales Bianchi, também funcionário da Vale, inclusive com senha de acesso e usuário, em data posterior ao rompimento da barragem.

Ainda outro episódio ajuda a ilustrar o fato de que os sinais de necessidade de atenção vinham de múltiplas fontes. O inquérito policial registra que, no dia 30/07/2018 o geólogo da Vale, Flávio Affonso Ferreira Filho enviou e-mail para Cristina Malheiros e Leandro Azevedo Silva, com cópia para César Grandchamp, Renzo Albieri e Andrea Dornas. Diz o e-mail:

Prezados colegas, bom dia!



*Segue em anexo o parecer sobre o bloco de canga no pé da barragem 1, na mina Córrego do Feijão.
Peço que leiam e fiquem a vontade para questionamentos e sugestões, antes de ser externado.
At.
Flávio Affonso Ferreira Filho*

Um bloco de canga é uma estrutura de rochas. Mesmo não tendo sido copiado neste e-mail, no dia seguinte (31 de julho de 2018), Joaquim Toledo, Gerente Executivo de Geotecnia Operacional da Vale, tendo acesso ao relatório (possivelmente através de algum dos seus funcionários), o encaminhou ao consultor externo Armando Mangolim Filho, com o seguinte texto:

*Mangolin,
A B1 de Feijão é mais tenebrosa que imagino.
Sds,*

Joaquim Pedro Toledo

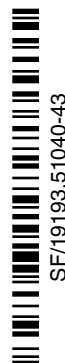
A chocante declaração, vinda do mais graduado funcionário da Vale na área de geotecnia operacional, um experiente Engenheiro de Minas com 27 anos de trabalho na Vale, faz crer que algo realmente sério se passava com a Barragem I – a menos de seis meses da tragédia. Sobre isso, conhecemos apenas o trágico desfecho, mas não os detalhes da situação, do que foi feito e do que deixou de ser feito.

Uma terceira situação que deveria ter chamado a atenção de toda a equipe foram as leituras anômalas dos piezômetros, registradas entre os dias 10 de janeiro de 2019 e a véspera da tragédia (24 de janeiro de 2019).

Piezômetros são instrumentos de medição da pressão da água. A Barragem I possuía 94 piezômetros³⁴, instalados ao longo de todo o barramento. Destes, 46 estavam em processo de automatização³⁵. O processo

³⁴ De acordo com o relatório do IBPTECH, contratado pela Vale para emitir um parecer sobre o assunto.

³⁵ Novamente, de acordo com o relatório do IBPECH.



implicaria em dotar os piezômetros de sensores para leitura automática e transmissão dos dados por ondas de rádio. Uma vez concluída a automatização, seria possível fazer a leitura dos dados sem a necessidade de deslocamento até o local. O processo de automatização estava sendo conduzido pela TÜV SÜD. Em e-mails anexados à investigação policial, percebe-se que técnicos das empresas TECWISE e BUREAU Instrumentação também estavam envolvidos no processo de automatização.

Alguns e-mails anexados ao inquérito policial (pág. 784 em diante) esclarecem a sequência de fatos.

Em 23 de janeiro de 2019 às 14:38h, Dênis Valentim, funcionário da TÜV SÜD, enviou e-mail para Artur Ribeiro, Hélio Cerqueira, Anderson Fernandes e Herbert Mascarenhas, todos funcionários da Vale, com cópia para Vinícius Xavier (TÜV SÜD), “Bureau Instrumentacao” e Vinícius Wedekin (TÜV SÜD), com o seguinte texto:

*Prezados boa tarde,
Segue planilha de leituras revisadas e atualizadas com os dados baixados na Torre da Vale esta semana, foi lançada as leituras do dia 10 de janeiro de 2019. Cinco sensores estão sem leituras, CFJB1PZ006, CFJB1PZ012, CFJB1PZ070, CFJB1PZ049 e CFJB1PZ099, a equipe de campo irá verificar se há algo errado nos dataloggers.
Os instrumento que estão com as abas em AMARELO estão com leituras discrepantes e deve ser feito uma análise detalhada tanto quanto conferência dos TAGs cadastrados, acredito que tenha instrumentos com TAG trocada
Em anexo dados colhidos na ação.
Atenciosamente,
Dênis Valentim*

No dia seguinte, 24 de janeiro de 2019, Hélio Cerqueira, funcionário da área de riscos geotécnicos da Vale, demonstra preocupação com o assunto, respondendo a todos, às 13:32h, com o seguinte texto:

*Fabiano / Denis,
As leituras estão incoerentes.
Favor verificar o que aconteceu. Ainda estamos sem leituras para prosseguir com o monitoramento desta barragem alteada à montante. Priorizar isso!
Se não encontrarem a falha me liga no celular. Precisamos resolver isso rápido.*



Obrigado,

Ressalte-se que Hélio Cerqueira destacou o fato de ser uma barragem alteada a montante, e por isso, potencialmente mais perigosa. Às 14:44h do mesmo dia 24 de janeiro, Artur Ribeiro responde:

*Realmente parecem leituras trocadas conferindo com leituras anteriores. PZ79 pelo PZ 51, PZ51 pelo PZ95, PZ 95 pelo PZ05...etc.
Atenciosamente,
Artur Bastos Ribeiro*

Às 14:47h do mesmo dia, Artur Ribeiro encaminha as mensagens para Cristina Malheiros e Marcos Rodrigues, com o texto “PC” (para conhecimento). Às 15:05h do mesmo dia, Anderson Fernandes (Vale) responde à mensagem original, acrescentando ao grupo: Fabiano Gomes, Diego Fernandes e Fernando Silva, todos funcionários da empresa Tecwise, com o seguinte texto:

*Prezados,
Precisamos de uma análise rápida de vocês quanto a possíveis divergências entre o programa do datalogger e a instalação em campo, para sanar este problema rapidamente.
Caso não tenhamos uma solução rápida, precisamos fazer a coleta manual dos pontos que geraram divergência.
Obrigado.*

Fernando Oliveira Silva (Tecwise) responde às 15:47h do mesmo dia 24 de janeiro, assim:

*Boa Tarde!
Anderson,
Temos que analisar o programa do CR310 instalado. É para a próxima semana vamos agendar uma visita no local para sanar este problema.
Confirmo com vocês a data.
Denis
Me envie a tabela.
Atte.
Fernando Silva*

Ao que Hélio Cerqueira responde, às 18:15h do mesmo dia 24 de janeiro:



*Fernando / Denis,
Vamos tentar ir amanhã.
Ainda não temos leituras para o mês de janeiro/19 para as barragens I,
Vargem Grande e B3/B4, e só temos 5 dias úteis até a virada do mês. O risco de
multa do DNPM é muitíssimo alto.
Atenciosamente,*

No dia seguinte, 25 de janeiro de 2019, às 12:28h, a Barragem I se rompeu, matando 270 pessoas. Após a tragédia, alguns e-mails foram trocados sobre o mesmo assunto. Destacamos o e-mail de Hélio Cerqueira enviado no dia 28 de janeiro de 2019 às 19h, para Andrea Dornas, Irahy Maia, Artur Ribeiro e Cristina Malheiros, com cópia para Marilene Lopes, Felipe Figueiredo Rocha, Ricardo Coelho, Anderson Fernandes e Herbert Mascarenhas, com o seguinte texto:

*Andrea,
Segue a planilha da Bureau com a atualização dos dados entre os dias 21/01 e
25/01.
A Tecwise nos reportou que as TAGs não estavam trocadas, mas não registrou
essa informação.
Anderson, a Tecwise te enviou o programa deste datalogger? Há como abrir e
conferir estas tags?
Atenciosamente,*

Portanto, segundo Hélio Cerqueira, a hipótese de numeração trocada nos identificadores dos piezômetros (TAG), segundo a Tecwise, estaria descartada. Após a tragédia, a empresa Vale contratou a empresa IBPTECH – Instituto Brasileiro de Peritos em Comércio Eletrônico e Telemática Ltda, a fim de que emitisse um laudo técnico sobre o comportamento dos piezômetros no episódio. O laudo produzido pela IBPTECH, de 26 páginas, disponibilizado pela Vale na Internet³⁶, traz em sua conclusão o seguinte texto:

³⁶ http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/minas-gerais/atualizacoes_brumadinho/Documents/PDFs/Parecer%20T%C3%A9cnico%20IBP19018.pdf



Com base no escopo e critérios estabelecidos, na metodologia adotada, nas limitações existentes, nos dados coletados e nas informações recebidas, conclui-se que:

- a) O exame de componentes do Sistema Automatizado de Coleta de Dados contratado pela Consultente, fornecidos, instalados e configurados por empresas terceiras ao longo dos últimos meses, confirmaram que os dados coletados pelos instrumentos piezométricos mantiveram comportamento normal, no âmbito da Tecnologia da Informação, e não registraram as discrepâncias questionadas recentemente.
- b) Confirmou-se que tais dados se mostram consistentes, no âmbito da Tecnologia da Informação, quando corretamente visualizadas.
- c) Confirmou-se que as discrepâncias em tela resultam de visualização incorreta dos dados coletados nos sensores piezométricos, ocorrência que foi provocada por erro na configuração de partes do sistema, atividade sob responsabilidade de fornecedor da Consultente.
- d) A incorreção dos dados visualizados já havia sido identificada, motivo pelo qual a Consultente requereu, advertiu e reiterou aos seus fornecedores na solução do problema.

Cumprido esclarecer que, a critério da Consultente, os assinantes podem produzir parecer complementar com detalhamento dos estudos pertinentes.

Portanto, o laudo do IBPTECH afirma que o problema foi causado pela “visualização incorreta dos dados coletados nos sensores piezométricos”, que teria sido provocada “por erro na configuração de partes do sistema”, que seria de responsabilidade dos fornecedores contratados pela Vale.

O completo esclarecimento dos fatos está além da capacidade investigativa desta CPI. Porém, resta claro que houve uma perigosa inação por parte da Vale e suas contratadas, ao se levar em conta que se passaram quase 48 horas entre o primeiro e-mail indicando as leituras anômalas e o rompimento da barragem, sem que, até onde se sabe, os técnicos tenham se



deslocado a campo para confirmar ou refutar as leituras. Mesmo que fosse unicamente um erro técnico de configuração ou de leitura dos sensores, a vistoria ao local da barragem poderia, potencialmente, ter apontado qualquer anormalidade, ligada ou não aos piezômetros, nas últimas 48 horas antes da tragédia.

3.3 Declarações de estabilidade: relações perigosas

Os fatos e evidências listados abaixo abrangem o período de quase dois anos antes da tragédia, confirmando que as Declarações de Condição de Estabilidade, elemento considerado fundamental para a segurança de uma barragem, mostram diversos vícios: interferências indevidas na elaboração dos laudos, por parte da empresa auditada; permissividade excessiva, ao assinar laudos de estabilidade condicionados a correções que nunca foram feitas, por parte da empresa auditora; conflitos de interesses através de múltiplos contratos, no caso da empresa TÜV SÜD.

Um processo de auditoria viciado, pelos dois lados, onde o objetivo maior parecia ser a obtenção da exigência formal, que era o laudo de estabilidade, ao invés de privilegiar uma análise rigorosa da segurança das barragens. Uma prática recorrente, que demonstraremos através das últimas revisões de segurança efetuadas na Barragem I.

A empresa Tractebel foi contratada pela Vale para produzir o laudo de auditoria da Barragem I, no ano de 2017. No inquérito policial 0062/2019 consta e-mail enviado por Cristina Malheiros, funcionária da Vale, em 28/08/2017, tendo como destinatárias Ana Lúcia Yoda, Danielle Freitas e Mônica Almeida, todas funcionárias da Tractebel. Cristina Malheiros escreve: “*Segue Laudo de Auditoria 2017 Barragem I – Córrego do Feijão comentado, e planilha de recomendações*”. O anexo da mensagem mostra um documento formato Word, com anotações de revisão. No item 4.2



FUNDAÇÃO, em sua versão original, produzida pela Tractebel, lê-se o seguinte texto: “*São poucos os dados referentes à fundação da Barragem I, dada a ausência dos projetos originais*”. Cristina Malheiros marca o trecho, em riscado, e escreve: “*(Favor retirar esse texto)*”, argumentando que “*Em 2016 foi realizada uma campanha de sondagem em maio de 2016 especialmente na fundação afim de melhorar o conhecimento da área [...]*”. Além dessa emblemática alteração no texto criado pela auditoria, várias outras são mostradas na mesma mensagem eletrônica constante no inquérito IPL 0062/2019.

A autoridade policial, comentando o fato acima descrito, à folha 1.461, frente e verso, do IPL 0062/2019, escreve:

Esse tipo de revisão dos relatórios emitidos pelas empresas auditoras/fiscalizadoras do monitoramento da barragem de rejeito B1 parecia ser recorrente conforme se pode verificar em outras mensagens que seguem abaixo. E a possível intervenção dos funcionários da VALE S.A. nos relatórios das empresas de auditoria ou fiscalização obrigatórias não ficava restrito ao nível hierárquico de CRISTINA MALHEIROS, é possível identificar também sugestões com o cunho atenuante às fragilidades da barragem dos funcionários WASHINGTON PIRETE, ALEXANDRE CAMPANHA, CÉSAR GRANDCHAMP, e é possível depreender da análise que a determinação de atenuar as fragilidades das barragens vinha de funcionários de escalão mais alto. Possivelmente tal orientação no sentido de adotar uma postura menos exigente no relativo a críticas de barragens de rejeito da VALE S.A. prevenisse custos de implementação de segurança de barragens. É possível identificar menções a críticas, e sugestões atenuantes nos relatórios em diversas mensagens de e-mail.

Independente de qual seja a justificativa para essa atitude, a revisão e alteração das conclusões de uma auditoria por parte da própria empresa auditada contraria os princípios da atividade e o próprio bom senso.

A empresa TÜV SÜD foi contratada pela Vale para fazer a primeira Revisão Periódica de Segurança da Barragem I de 2018. Em



09/04/2018, Cristina Malheiros envia um e-mail para João Paulo Silva, com cópia para Irahya Maia e Andrea Dornas, todos funcionários da Vale. Diz a mensagem (grifo nosso):

Nobres colegas, bom dia!
Segue para conhecimento as considerações finais da Recomendação Periódica da Barragem I.
No item:
CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES
Vem esse texto:
“A análise de estabilidade na condição drenada, resultou em fator de segurança $FS = 1,59$, utilizando o método de Spencer. Esse valor atende à norma NBR-13028:2017, que preconiza fator de segurança mínimo superior a 1,50 para a condição de operação.
*Entretanto, as análises de estabilidade na condição não-drenada, **resultaram em fatores de segurança inferiores aos mínimos recomendados**. Em vista do exposto, recomenda-se a adequação de sua segurança por meio de intervenções de caráter geotécnico.”*

Em resposta ao e-mail, Andrea Dornas responde, no mesmo dia: “*Não entendi. A estabilidade vai ser atestada ou não?”*. Cristina Malheiros, também no mesmo dia, retruca: “*Pois é! Este deve ser o ponto que deve ser esclarecido na discussão da reunião de amanhã. O texto da Revisão do jeito que está deixa dúvidas*”.

Mesmo sem saber o que aconteceu na reunião mencionada, certo é que a Declaração de Condição de Estabilidade foi assinada pela TÜV SÜD, em setembro de 2018. Novamente, vemos um comportamento questionável, de uma empresa de auditoria que assina declarações de estabilidade com base em promessas de ações que, mesmo que sejam cumpridas, podem chegar tarde demais.

O terceiro episódio se inicia com o depoimento de Makoto Namba, engenheiro da TÜV SÜD que assinou as declarações de estabilidade da Barragem I. Makoto Namba teve sua prisão temporária decretada quatro dias após a tragédia. Em seu depoimento ele relata que, em uma reunião em que se discutiam os laudos de estabilidade, ouviu do funcionário da Vale,

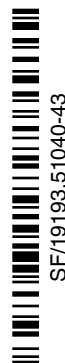


Alexandre Campanha, a seguinte frase: “a TUV SUD vai assinar ou não a declaração de estabilidade?”. Makoto Namba afirma que sentiu a frase como uma maneira de pressioná-lo, e à TÜV SÜD, a assinar o laudo de estabilidade da Barragem I, sob risco de perderem o contrato.

Em seu depoimento à Polícia Federal, Makoto Namba não esclarece essa parte, mas na verdade a TÜV SÜD tinha mais de um contrato com a Vale. Em seu depoimento à Polícia Federal, Joaquim Toledo, gerente executivo de geotécnica operacional da Vale, confirma que a TÜV SÜD tinha um contrato para automação dos piezômetros da Barragem I. O mesmo fato é confirmado por Vinícius da Mota Wedekin, técnico em instrumentação da TÜV SÜD, em seu depoimento à Polícia Federal.

Arsênio Negro Júnior, consultor da empresa TÜV SÜD, confirma em seu depoimento que a TÜV SÜD assinou um contrato de projeto “AS IS” com a Vale. Um projeto “AS IS”, termo comum a diversas áreas da engenharia, descreve, após a execução de uma obra (como um alteamento de barragem), as características efetivamente usadas na sua execução, que frequentemente são diferentes daquelas inicialmente previstas.

O inquérito civil MPMG 0090.16.000311-8, juntamente com o Procedimento Investigatório Criminal MPMG 0090.09.000013-4, instaurados pelo Ministério Público de Minas Gerais, mostram, a partir da folha 538, que a TUV SUD BUREAU DE PROJETO E CONSULTORIA LTDA possuía ainda outro contrato com a VALE S.A., celebrado em 21 de setembro de 2018, tendo como objeto “elaborar alternativas e projeto conceitual da alternativa escolhida para fechamento da Barragem I, localizada na Mina Córrego do Feijão”. Trata-se de projeto para a lavra



(remineração) do reservatório da barragem B1, que não chegou a ser executado.

Por sua vez, Gerd Poppinga, diretor executivo de Ferrosos da Vale, em seu depoimento à CPI, respondendo a uma pergunta do relator Carlos Viana, confirma a possibilidade de conflito de interesses, conforme se vê abaixo (grifo nosso):

O SR. GERD POPPINGA – Excelência, primeiramente, eu acho que os órgãos de fiscalização, como a ANM, por exemplo, são muito competentes. Agora, vamos também admitir e vamos dizer também que faltam alguns recursos para esses órgãos, para fiscalizar de uma forma mais rotineira. São poucos os recursos que eles têm.

Eu acho que essa fiscalização tinha que se dar de uma forma diferente. Acho que não só basta a empresa apresentar alguma coisa, um auditor independente atestar alguma coisa, mas tinha que se verificar se há conflito de interesse, porque uma das suspeitas é que houve conflito de interesse. Não vou falar se houve ou não houve, mas o delegado está suspeitando disso.

Então, a gente tem que...

O SR. PRESIDENTE (Randolfê Rodrigues. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - AP) – Qual seria esse conflito de interesse?

O SR. GERD POPPINGA – Excelência, **foi constatado que a TÜV SÜD, que estava auditando as nossas barragens, simultaneamente estava também trabalhando em outros serviços na empresa, o que pode ser conflito de interesses.**

Então, nesse sentido, eu acho que deveria haver regras que evitassem essas situações.

Portanto, a empresa TÜV SÜD possuía, além do contrato de auditoria, dois outros contratos com a Vale, um fato considerado reprovável até mesmo pelo diretor executivo da Vale, Gerd Poppinga. **Trata-se de um evidente conflito de interesses, quando a empresa responsável pela auditoria**



pode ter seus outros contratos cancelados, caso reprove a segurança de uma barragem.

Arsênio Negro Júnior, em e-mail entre funcionários da TÜV SÜD, juntado ao inquérito policial, usou a expressão “black mail” ao mencionar a hipótese de a Vale pressionar a empresa a assinar o laudo de estabilidade da Barragem I, usando os outros contratos como elemento de chantagem.

Vinícius da Mota Wedekin, em troca de e-mails juntada ao inquérito policial, envolvendo Makoto Namba, Bárbara Chiodeto, Marlísio Coelho, André Yassuda e Arsênio Negro, sobre o mesmo tema, questiona: *“Como fica a credibilidade dos resultados? Sempre que não passar a VALE vai envolver uma outra empresa até ter um resultado benéfico pra ela?”*.

Portanto, o conflito de interesses entre TÜV SÜD e Vale e as dificuldades por ele trazidas, especialmente na independência das auditorias, não apenas estava claro como era de conhecimento das duas empresas.

Um último elemento, não menos importante, em relação aos laudos de estabilidade diz respeito ao principal parâmetro técnico utilizado para decidir se uma barragem seria ou não estável, que é o fator de segurança (FS). Resumidamente, o FS é um número, calculado a partir das variáveis geotécnicas e das condições de uma barragem. Quanto mais alto o número, mais segura é a barragem. Duas questões envolvem o fator de segurança: qual seria o FS mínimo recomendado para barragens do tipo da Barragem I, e se o método utilizado para calcular o FS seria adequado.

O fator de segurança reflete a condição de estabilidade calculada, acrescida de uma “margem de segurança”, tendo em vista que os cálculos nunca são absolutamente precisos. Desta forma, um $FS = 1,3$



implica em 30% de “margem de segurança”. Da mesma forma, um FS = 1,5 implica em 50% de margem de segurança. Assim, a questão, traduzida de outra forma, seria: qual a margem de segurança mínima em um FS para garantir a estabilidade de uma barragem?

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) criou a norma NBR 13.028, que trata da “Elaboração e apresentação de projetos de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água”. A norma, entretanto, não estabelece um fator de segurança mínimo para a condição não drenada, caso da Barragem I.

Depois da tragédia de Mariana, uma das medidas criadas pela Vale para ampliar a discussão sobre segurança de barragens foi a criação do PIESEM – *Painel Independente de Especialistas em Segurança de Barragens*. Trata-se de um evento anual que reúne especialistas no assunto: consultores contratados pela Vale para avaliar as medidas de segurança e analisar as questões a eles apresentadas. O PIESEM se dividia em dois: PIESEM Internacional e PIESEM Nacional.

Sabedores da centralidade da questão do FS mínimo para a segurança de barragens, o PIESEM, tanto nacional quanto internacional, se debruçou sobre a questão. Felipe Rocha, funcionário da geotecnia operacional da Vale, liderado por Marilene Lopes, participou dos encontros do PIESEM. Em e-mail anexado à investigação policial, Felipe Rocha comunica a diversos funcionários as conclusões constantes do relatório do 2º PIESEM Internacional.

A mensagem, enviada por Felipe Rocha no dia 10 de julho de 2018, tem como destinatários: Rodrigo Marinaro, Joice Milonas, Alessandra Mazon, Camila Moreira Queiroz, Wagner Castro, Washington Pirete, Lucas Brasil, Hélio Cerqueira, Daniel Bastos, Willyan Debastiani, Letícia Duffles,



Juliana Pedra e Jeanne Castro, com cópia para Alexandre Campanha, Marilene Lopes e Alessandro Resende. O e-mail traz como anexo o relatório final do 2º PIESEM, e diz (grifo nosso):

*Prezados, bom dia,
Gostaria de compartilhar com vocês as recomendações do Painel de Especialistas Internacional referentes à definição de fatores de segurança associados à análise de estabilidade para o modo de falha liquefação (ruptura por cisalhamento não drenada). Ainda iremos estabelecer uma diretriz única para a VALE Ferrosos que deva ser aplicada nos novos estudos, incluindo os Projetos As Is, Projetos de Fechamento e as próximas Revisões Periódicas. Para evitarmos a aplicação de critérios e premissas diferentes, essa diretriz deve ser do conhecimento de todos os responsáveis pelo desenvolvimento de estudos que envolvam a análise do modo de falha liquefação. **Em reunião realizada com o Campanha, a recomendação foi a de utilizar as diretrizes do Painel de Especialista Internacional.** Estou anexando a este e-mail a apresentação final e o relatório emitido pelo Painel de Especialistas Internacional que apresenta as recomendações para a VALE (Ver Capítulo 3 – LIQUEFACTION ANALYSIS).*

- * Critério 1: Análise de estabilidade drenada $FS \geq 1,5$
- * Critério 2: **Análise de estabilidade não drenada com resistência de pico $FS \geq 1,3$**
- * Critério 3: Análise de estabilidade não drenada com resistência liquefeita $FS \geq 1,1$

Para estruturas alteadas para montante desativadas/paralisadas deve-se utilizar os Critérios 1 e 2. Para estruturas alteadas para montante em operação deve-se utilizar o Critérios 1, 2 e 3.

Portanto, para o caso da Barragem I, o painel de especialistas PIESEM Internacional, em seu relatório do segundo encontro, recomendou o uso de $FS \geq 1,3$. Felipe Rocha afirma no e-mail que Alexandre Campanha, gerente executivo de geotecnia corporativa da Vale, recomendou utilizar as diretrizes do painel de especialistas.

3.4 Gerência e direção: quem sabia e quem deveria saber

Conforme registrado no inquérito policial e confirmado por Felipe Rocha em seu depoimento à CPI, Marilene Lopes, gerente de riscos geotécnicos enviou, em 18 de outubro de 2018, um e-mail para diversos funcionários da Vale, dentre os quais destacamos: Silmar Silva, diretor de planejamento de ferrosos; Lúcio Cavalli, diretor de operações do corredor



sudeste; Joaquim Toledo, gerente executivo de geotecnia operacional; Alexandre Campanha, gerente executivo de geotecnia corporativa; Renzo Albieri, gerente de geotecnia. Este e-mail trazia como anexo a versão final do relatório da 3ª Reunião do PIESEM Internacional. Diz a mensagem (grifo nosso):

*Prezados Líderes,
Encaminho-lhes a versão final do relatório do Painel de Especialistas Internacional, que aconteceu no período de 01 a 05/10/18, em Belo Horizonte. As principais recomendações do Painel podem ser resumidas nos seguintes itens (Item 9 - Closing Remarks):
[...]
2) **A Barragem I (Feijão) requer mais investigação e monitoramento de campo para identificar e projetar medidas complementares mais eficientes, tais como bermas e mineração de rejeitos, caso se mostrem necessárias, a fim de reduzir o risco atual.** Mas, enquanto isso, os esforços têm que continuar no sentido de reduzir o atual nível da superfície freática através de drenos horizontais e outras soluções de drenagem. A opinião do Painel é que a mineração de rejeitos é viável, embora seja necessária uma engenharia detalhada adequada;*

Em outro episódio constante à folha 1.039 do inquérito policial (IPL 0062/2019-4), está o registro da apreensão de um caderno azul de capa dura, na sala de Alexandre Campanha, em operação de busca e apreensão. O caderno contém anotações manuscritas de reuniões, entre as quais se destacam as anotações sob o título REUNIÃO SOBRE B1/FJ, com a data de 16/10/2018. Neste item estão anotados: “1) *Estudos de alternativas p/ descomissionamento*” e “2) *Solução proposta*”. Seguem-se três anotações: “*material fofo e saturado*”, “*implantação poços*” e “*construção berma reforço*”. Ainda, no mesmo item, estão anotados: “*FS = 1,20 com execução poços*” e “*FS = 1,33, com poços e bermas*”.

Disto se consegue concluir que o gerente executivo Alexandre Campanha e as demais pessoas que participaram da reunião sabiam dos problemas da Barragem I e de seu fator de segurança mais baixo que o recomendado pelo painel de especialistas da Vale. Estavam cientes também



das medidas recomendadas, como a construção de poços e bermas, e de que essas obras teriam elevado o nível de segurança da barragem. Mesmo assim, 101 dias depois, quando a barragem se rompeu, nem os poços de rebaixamento nem as bermas de reforço haviam sido construídas.

Dentro do mesmo conjunto de elementos apreendidos na sala de Alexandre Campanha, o item 11 corresponde a um conjunto de 15 folhas impressas, identificadas como “PAINEL ESPECIALISTAS...GRG - Gestão de Riscos Geotécnicos 06/18/2018”. A perícia realizada no documento conclui serem informações produzidas a partir do “Painel Especialistas Nacional”, datado de 18/06/2018.

O material, que corresponde aos eslaides da reunião traz, na quinta folha, uma análise com o título “Estruturas com probabilidade maior que 10^{-4} ”. Um dos tópicos diz:

Barragem I: erosão interna devido a zonas de saturação localizadas no maciço, ausência de sistema de drenagem interna no dique inicial e primeiros alteamentos. Utilização de sinterfeed em alguns alteamentos e a inexistência de registros de granulometria dos materiais drenantes. Além disso, a estrutura tem um histórico de elevado nível piezométrico. Probabilidade: 2×10^{-4} .

Neste caso, o material apreendido confirma que o gerente executivo Alexandre Campanha e os participantes do PIESEM Nacional de 18/06/2018 sabiam das deficiências de construção e alteamento da Barragem I, em relação ao material utilizado e à ausência de drenagem interna. Sabiam também do elevado nível piezométrico da barragem.

No mesmo material (página 1.044), a 15ª folha, que corresponde, ao que tudo indica, à programação do dia 18/06/2018 do Painel de Especialistas com o tema “As Is / Carregamento Sísmico / GRG”, traz as seguintes anotações manuscritas (grifo nosso):

*“1)considerado todo o rejeito saturado como suscetível a liquefação”;
“NBR 13028 não define FS min p/ liquefação; definimos $FS \geq 1,3$ ”*



*“ver recomendações auditorias e RPSB”
“-> fazer um bom planejamento p/B1. tomar cuidado”*

O conteúdo dos slides e as anotações manuscritas indicam claramente que Alexandre Campanha e os demais participantes do PIESEM Nacional sabiam que precisavam “tomar cuidado” com a Barragem I.

Em seu segundo depoimento à Polícia Federal na data de 21/02/2019, no mesmo inquérito 0062/2019 (página 1.501), Alexandre Campanha afirma que *“pode afirmar com certeza e convicção que os dados de avaliação de risco e de probabilidade de ruptura não só da barragem B1, mas de todas as barragens do corredor Sul Sudeste eram de conhecimento tanto de SILMAR SILVA quanto de LUCIO CAVALLI, já que ambos recebiam as apresentações da GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS e participaram dos PIESEM's”*.

Portanto, as informações sobre as deficiências e os riscos da barragem B1, que foram amplamente discutidas no Painel PIESEM, chegaram aos níveis de direção da Vale.

Como mais um elemento a corroborar essa tese, em outro contexto, a página 778 no inquérito policial 0062/2019 apresenta um e-mail enviado por RENZO ALBIERI, gerente de geotecnia da Vale, para Joaquim Toledo, gerente executivo de geotecnia operacional da Vale, na data de 19 de junho de 2018. A mensagem tem como anexo uma apresentação Powerpoint intitulada “Execução DHP 15 Barragem I Mina Córrego.pptx”, e traz em seu corpo o seguinte texto: *“Segue relatório de fechamento da B1 caso seja necessário compartilhar com o Lúcio e o Silmar”*.

Ainda sobre fraturamento hidráulico ocorrido na instalação do DHP 15, cabe citar um trecho do depoimento de Armando Mangolim Filho à Polícia Federal, constante à página 1948 do IPL 0062/2019, que diz:



QUE após a vistoria in loco, houve uma reunião de fechamento no escritório localizado na sede administrativa da Mina Córrego do Feijão, durante a qual foi feita uma fonoconferência com JOAQUIM TOLEDO, que estava preocupado e queria detalhes;

Isso demonstra que os eventos importantes, como o fraturamento hidráulico ocorrido na instalação do DHP 15, chegavam ao conhecimento dos níveis de gerência e de diretoria da Vale.

Visando demonstrar que o fluxo de informações sobre os riscos das barragens alcançava a área operacional e a área corporativa, tanto em nível de gerência quando de diretoria, mostraremos a sequência de e-mails a seguir, todas constantes no IPL 0062/2019, nas páginas 774 a 776.

O trecho abaixo corresponde a uma mensagem enviada por Marilene Lopes, gerente de riscos geotécnicos, ao seu superior, Alexandre Campanha, gerente executivo de geotecnia operacional, em 15 de junho de 2018:

*De: Marilene Lopes
Enviada em: sexta-feira, 15 de junho de 2018 18:34
Para: Alexandre Campanha <alexandre.campanha@vale.com>
Assunto: Resultados da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB) - DPA Alto*

Campanha, boatarde!

Campanha, gostaria de informar-lhe que concluímos a RPSB das barragens de DPA Alto e 100% das barragens obtiveram as Declarações de Estabilidade (DCEs). Todas já foram cadastradas no SIGBM e, portanto, cumprimos integralmente esse marco legal da Portaria 70.389/2017.

[...]

No entanto, é importante mencionar que algumas estruturas, a despeito do resultado, merecem atenção total no atendimento às pertinentes recomendações dos revisores externos, visando garantir, primeiramente, a segurança das estruturas e também a obtenção da DCE na próxima Auditoria Externa (Setembro/18). São elas:

Barragem B1 de Feijão: rebaixar a linha freática na estrutura e implantar as obras de descomissionamento efetivo (lavra controlada) e/ou reforçar a estrutura;

[...]



A mensagem, portanto, aponta a necessidade de intervenções na Barragem I para garantir a segurança da estrutura. Três dias depois, Alexandre Campanha encaminha a mensagem para Lúcio Cavalli, diretor executivo de Ferrosos e Carvão, com o seguinte texto:

De: Alexandre Campanha
Enviada em: segunda-feira, 18 de junho de 2018 11:33
Para: Lucio Cavalli <lucio.cavalli@vale.com>
Assunto: ENC: Resultados da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB) - DPA Alto

Lúcio, para conhecimento. No material que vamos preparar para o Peter daremos esta visão.

Sds, A Campanha.

Portanto, além de encaminhar a mensagem para o diretor Lúcio Cavalli, seu superior imediato, Alexandre Campanha sugere que apresentará "para o Peter" o conteúdo da mensagem. Trata-se, provavelmente, de Gerd Peter Poppinga, diretor executivo de ferrosos e carvão.

Em seguida, ainda no mesmo dia, Lúcio Cavalli encaminha a mesma mensagem a Silmar Silva, diretor de operações do corredor Sudeste.

De: Lucio Cavalli
Enviada em: segunda-feira, 18 de junho de 2018 12:09
Para: Silmar Silva <silmar.silva@vale.com>
Assunto: ENC: Resultados da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB) DPA Alto

Para conhecimento.

Silmar Silva, por sua vez, encaminha a mensagem para Joaquim Toledo, gerente executivo de geotecnia operacional, com cópia para Rodrigo Melo, gerente executivo do Complexo Paraopeba, ao qual pertence a Barragem I, além de outros:

De: Silmar Silva
Enviado em: segunda-feira, 18 de junho de 2018 14:21
Para: Joaquim Toledo

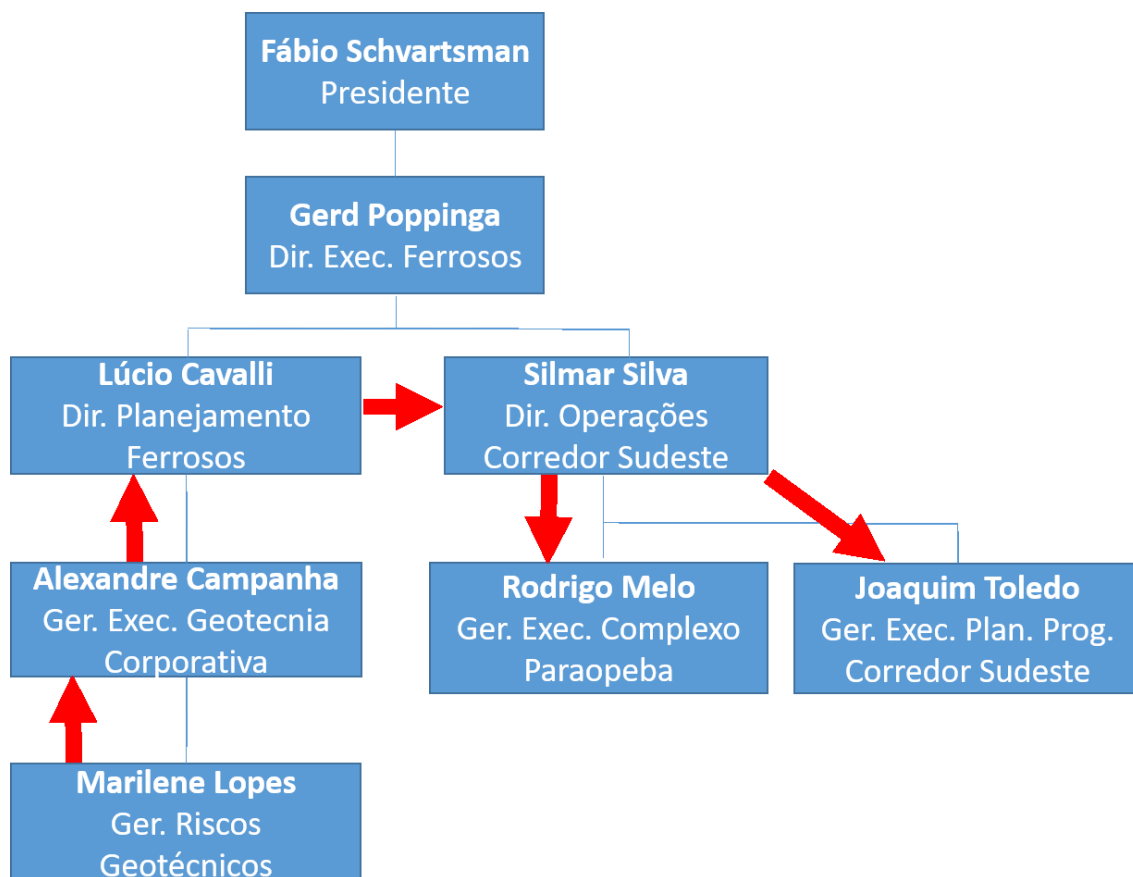


Cc: Luiz Reche; Rodrigo Melo; Rodrigo Chaves; Fernando Carneiro; Luiz Baginski
Assunto: ENC: Resultados da Revisão Periódica de Segurança de Barragens
(RPSB) - DPA Alto

Fyi.
Solicito atenção especial em relação às estruturas listadas abaixo pela Marilene e vamos tomar todas as providências necessárias e recomendadas.
Sds.

Portanto, no intervalo de dois dias úteis, entre a sexta-feira (15 de junho de 2018) e a segunda-feira, dia 18 de junho, a informação de diagnóstico e as medidas recomendadas para reduzir os riscos da Barragem I circulou da gerência de geotecnia corporativa, subindo até a gerência executiva, daí até a diretoria da área, depois indo até a diretoria da área operacional, e descendo até a gerência executiva e a gerência de área, demonstrando, sem sombra de dúvida, que a gerência e a diretoria da Vale tinham ciência dos problemas identificados e das soluções recomendadas.





Além desse ciclo de mensagens trocadas entre a gerência e a diretoria, cabe destacar o papel do Subcomitê Operacional de Gestão de Riscos, coordenado por Eduardo Montarroyos, que faz parte do Comitê Executivo de Riscos, cujo presidente é Luciano Siani Pires, Diretor Executivo de Finanças e Relações com Investidores da Vale. O IPL 0062/2019, folha 2.608, destaca uma convocação de reunião do 1º Subcomitê de Riscos Operacionais em 2019. A reunião foi organizada por Ricardo Thauler, Analista de Governança Corporativa em Gestão de Riscos da Vale. Segue abaixo a convocação eletrônica da reunião (foram suprimidos os endereços de e-mail. Grifos nossos):

Assunto:	<i>1º Subcomitê de Riscos Operacionais em 2019</i>
Local:	<i>VC Brasil – Torre Oscar Niemeyer – 17 andar – Sala 173V (152013); VC Brasil – BH – MAC – Predio 4 – Sala Vitoria</i>
Início:	<i>sex 25/01/2019 09:00</i>
Fim:	<i>sex 25/01/2019 11:00</i>
Recorrência:	<i>(nenhuma)</i>
Status da reunião:	<i>Organizador da conferência</i>



Organizador: Governança Risco Compliance

Participantes necessários: Governança Risco Compliance; Ricardo Thauler; LIVIA TOFANI ABREU; Marcos Lewin; Eduardo Montarroyos; Alexandre Campanha; Marcio Godoy; Adilson Nico; Marcelo Chiabi; Ercio Silva; Gleuza Jesue; Rodrigo Silveira; Jamil Sebe; Renan Malafaia; Yuri Quadros; Lorena Figueiredo (██████████); Marilene Lopes; Ariane Flores; Fernando Carneiro; Alexandre Furtado; Jose Wanderley; Carlos Quartieri; Carlos Haiduk; Rodrigo Araujo; Andre Simoes; Felipe Figueiredo Rocha; Marcelo Klein; Hebson Nery; Joao Moraes

Participantes opcionais: Emanuela Vasconcelos; Igor Dias; Ricardo Oliveira Silva; David Abreu; Carlos Sobral; Luiz Rangel; FERNANDO GOMES DA SILVA BATISTA; Jailson Francisqueto; Dinalva Moreira (██████████) Kleuber Silva; Luiz; Jose Fassarella; Claudio Eduardo; Lennon Bento; Helen Pequeno; Eduardo Bessa; Robson Candido; Andressa Duran; Ana Lima (██████████); GABRIEL ROCHA NATALI; Luis Ragonesi

Prezados,

Segue o material que será apresentado amanhã. Qualquer dúvida estamos à disposição.

Governança, Risco e Conformidade

Prezados,

Gostaríamos de convocá-los para o 1º Subcomitê de Riscos Operacionais em 2019.

Segue abaixo a pauta definida:

- ✓ Damage of the single source of power supply to the Plant: Failure of 132KV – Jamil Sebe e Yuri Quadros;
- ✓ Rompimento da tubulação de captação de água nova do Rio Santa Bárbara – Fernando Carneiro;
- ✓ Colapso estrutural dos Transportadores (D12, D13 e/ou D15) – Carlos Quartieri;
- ✓ **Visão detalhada dos controles e planos de ação dos riscos das barragens de Ferrosos e Carvão – Alexandre Campanha;**
- ✓ Colapso estrutural das máquinas 510-EM-20 (VG) e Linkbelt (Fábrica), EP2P2 (usinas 1/2), EP3PP6 (usina 3), EP4PP6 (usina 4), EP5PP7 (usinas 5/6), EP7PP7 (usina 7) e EP812I – 01 (usina 8) – Rodrigo Araújo.

Qualquer dúvida, estamos à disposição.

Portanto, de acordo com as evidências colhidas no inquérito policial, na manhã do dia da tragédia o Subcomitê de Riscos Operacionais da Vale se reuniu para apreciar, entre outros temas, uma “visão detalhada dos controles e planos de ação dos riscos das barragens de Ferrosos e Carvão”, apresentada pelo gerente executivo de governança de geotecnia corporativa, Alexandre Campanha. Possivelmente, entre as barragens avaliadas, estaria a Barragem I.



Além do senhor Alexandre Campanha, que supostamente fez a apresentação citada, aparecem listados como “participantes necessários” da reunião outros funcionários da Vale citados por esta CPI: Eduardo Montarroyos, Marilene Lopes e Felipe Figueiredo Rocha. A informação acima foi disponibilizada, por compartilhamento de provas, já nos últimos momentos desta CPI. Devido à exiguidade de tempo, sugere-se às autoridades policiais, se já não o fizeram, que investiguem o que foi discutido nessa reunião.

Por último, o IPL 0062/2019, em sua página 2.253, registra um enigmático e-mail enviado por Gerd Peter Poppinga, diretor executivo de ferrosos e carvão, mais de dois anos atrás. Vejamos:

De: Peter Poppinga

Enviada em: quinta-feira, 7 de julho de 2016 18:31

Para: Jose Flavio Gouveia; Silmar Silva

Cc: Lucio Cavalli (lucio.cavalli@vale.com); Paulo Bandeira; Alexandre Campanha

Assunto: B1Feijão

Conforme discutimos e tendo tomado conhecimento hoje da dúvida que surgiu relacionada à B1 da mina de Feijão vamos encerrar imediatamente as atividades de produção nesta barragem até concluirmos todos os testes e cálculos complementares que estão em andamento. Solicito também avaliarem medidas de reforço que possam ser executadas de forma preventiva. Peter

Mesmo não tendo acesso ao completo contexto da mensagem, é possível concluir que, em 7 de julho de 2016, Gerd Poppinga teve acesso a uma informação grave, que o fez determinar, no mesmo dia, a paralização das atividades de produção na Barragem I da Mina Córrego do Feijão, além de solicitar a avaliação de medidas preventivas de reforço.

Cabe ressaltar que, na mensagem em que ordena a paralização da barragem, Gerd inclui como destinatários: Lúcio Cavalli, diretor de planejamento de ferrosos; Silmar Silva, diretor de operações do corredor Sudeste; e Alexandre Campanha, gerente executivo de geotecnia corporativa



da Vale, todos ocupando posições de destaque no organograma da empresa na data de rompimento da barragem.

De acordo com informações divulgadas pela própria Vale, a Barragem I não recebia rejeitos desde o ano de 2016. Portanto, a paralização ordenada por Gerd Poppinga foi, provavelmente, definitiva, confirmando a gravidade dos fatos informados ao diretor executivo de ferrosos. Dois anos e meio antes da tragédia, um executivo diretamente ligado ao presidente da empresa ordena a brusca paralização da Barragem I, demonstrando que a barragem tinha um histórico de problemas, de amplo conhecimento da diretoria da Vale.

Três meses depois (página 2.253), Gerd Poppinga escreve (grifo nosso):

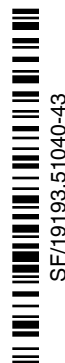
*De: Peter Poppinga
Enviado em: terça-feira, 4 de outubro de 2016 19:03
Para: Jose Flavio Gouveia; Antonio Padovesi
Cc: Lucio Cavalli; Paulo Bandeira; Alexandre Campanha; Silmar Silva
Assunto: Implementação de ações de melhorias*

Prezados, como todos sabem temos realizado auditorias preventivas para aumentar ainda mais a segurança das nossas operações principalmente as estruturas de contenção de rejeitos ou de sedimentos carreados. Neste sentido, a recente não-obtenção de laudos de estabilidade de 8 estruturas em Ferrosos, mesmo tendo sido atestado nos laudos técnicos que não há riscos iminentes, são eventos que devem ser endereçados imediatamente. Por isso, conforme já solicitei várias vezes, peço de todos as informações de quaisquer eventos relevantes e do total apoio para a identificação e implementação das respectivas ações de melhorias e adequação. Peter

Novamente, fica claro que o diretor executivo Peter Poppinga tinha pleno acesso às informações de segurança das barragens e que, além de dar ordens diretas a seus subordinados em relação ao assunto, acompanhava de perto o desfecho das ações. Cabe ressaltar também que, já em 2016, oito estruturas da área de ferrosos não obtiveram as declarações de condição de estabilidade (DCE), demonstrando que havia recorrentes problemas de



segurança com várias barragens operadas pela Vale, ao longo do tempo, e que esses problemas eram de conhecimento de toda a sua diretoria.



SF/19193.51040-43

4 RECOMENDAÇÕES SOBRE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE BARRAGENS

Em todo o contexto de atuação desta CPI, tanto de investigação quanto de elaboração de propostas, restou patente a importância crucial que tem a Agência que regula e fiscaliza o setor. Nenhuma nova legislação terá, sozinha, o condão de trazer mais segurança ao setor de mineração, sem que haja, simultaneamente, o fortalecimento da Agência Nacional de Mineração, a ANM.

A ANM, instalada poucos meses atrás, herdou as atribuições do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), além dos novos papéis atribuídos na sua criação. Herdou também a combatida estrutura do DNPM, com um quadro de pessoal insuficiente e carente de capacitação; estrutura administrativa e tecnológica deficitária e um orçamento anualmente desidratado pelos sucessivos contingenciamentos. Nem mesmo a previsão legal de orçamento vinculado a um percentual da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) foi capaz de garantir à ANM os recursos necessários à sua estruturação.

As deficiências das estruturas internas de controle e transparência da ANM, que a levaram a ser elencada pelo TCU como um dos órgãos do Poder Executivo com maior exposição à corrupção e à fraude, compõem um cenário complexo, quando se vislumbra a possibilidade de um aumento de recursos do órgão.

Todas essas questões foram apontadas em diversas auditorias realizadas pelo Tribunal de Contas da União, particularmente desde 2016, quando a tragédia de Mariana deixou claro que o governo federal não estava cumprindo seu papel adequadamente.



A ANM está vinculada ao Ministério das Minas e Energia, e por isso a alteração de sua estrutura interna é de competência do Poder Executivo. Assim sendo, esta CPI se propõe a registrar, como forma de endosso, os elementos de diagnóstico e as principais recomendações identificados pelo Tribunal de Contas da União nos últimos anos.

4.1 Diagnóstico

Os principais achados podem ser divididos em três componentes:

GESTÃO DA ÉTICA E PROGRAMA DE INTEGRIDADE

- a) O código de ética da ANM é insuficiente; não há ações específicas para a promoção da ética na instituição, ou iniciativas para conscientização sobre o código de ética adotado;
- b) A ANM não exige do seu corpo funcional termo de compromisso de acatamento e observância das regras estabelecidas no código de ética/conduita por ocasião da posse no cargo ou investidura em função pública, em desconformidade com o estabelecido no art. 15 do Decreto 6.029/2007;
- c) Não há acompanhamento, monitoramento e gestão da ética no âmbito da ANM, medidas indispensáveis para avaliar se as ações voltadas para a ética estão atingindo os objetivos esperados; e
- d) A ANM ainda não definiu unidade formalmente responsável pelo acompanhamento e gestão do programa de integridade, conforme determinado no art. 4º da Portaria-CGU 1.089, de 25/4/2018.

TRANSPARÊNCIA E ACCOUNTABILITY



- a) Ausência de controles e mecanismos de asseguaração da qualidade das informações prestadas; ausência de diretrizes, critérios e limites para abertura de dados e acesso à informação, bem como de definição dos critérios, diretrizes e limites para relacionamento com partes interessadas (internas e externas à organização); e,
- b) Não há avaliação da satisfação das partes interessadas com as informações prestadas.

AUDITORIA INTERNA

- a) Definição insuficiente das competências da auditoria interna;
- b) Os Planos Anuais de Auditoria Interna de 2017 e 2018 não contêm ações concretas de avaliação ou consultoria visando à implantação ou melhoria do processo de gestão de riscos da organização, nem trabalhos cujos objetos fossem a governança organizacional, a avaliação dos controles internos dos elementos críticos para o alcance dos objetivos organizacionais, a gestão da ética e da integridade, ou a avaliação dos controles de mitigação do risco de fraude e corrupção;
- c) Atuação insuficiente da auditoria interna nas áreas mais suscetíveis a riscos;
- d) A ANM não adota premissas básicas voltadas para a gestão de risco; e,
- e) Não há obrigatoriedade de os colaboradores e gestores da Agência manifestarem e registrarem situações de nepotismo ou que possam conduzir a conflito de interesse.



4.2 Recomendações

Tendo em vista o diagnóstico acima, o Tribunal de Contas da União emitiu uma série de determinações e recomendações em relação a diversos aspectos do funcionamento da ANM, consideradas importantes por esta CPI. São elas:

- a) Recomendar, a partir de um mapeamento de riscos éticos, a elaboração de código de ética/conduita próprio que contemple, entre outros aspectos, condutas específicas a serem exigidas dos seus servidores.
- b) Recomendar a elaboração e execução de plano de ações de promoção da ética, com divulgação e conscientização quanto ao código de ética/conduita aplicável ao seu corpo funcional.
- c) Determinar a elaboração de termo de compromisso de acatamento e observância das regras estabelecidas no código de ética/conduita por parte do corpo funcional da organização e promover a sua assinatura por ocasião da posse no cargo ou investidura em função pública, conforme estabelecido no art. 15 do Decreto 6.029/2007.
- d) Determinar que as ações de promoção da ética, a serem definidas, possuam acompanhamento e monitoramento, conforme previsto no Art. 6º, XI, Regimento Interno da Comissão de Ética Setorial do DNPM.
- e) Determinar o estabelecimento da unidade de gestão da integridade conforme determinado no art. 4º da Portaria-CGU 1.089, de 25/4/2018.



- f) Recomendar que sejam estabelecidos controles e mecanismos de assegução da qualidade das informações prestadas, e sejam definidos critérios, diretrizes e limites para abertura de dados e acesso a informação.
- g) Recomendar que sejam definidos critérios, diretrizes e limites para relacionamento com partes interessadas (internas e externas à organização), e que seja avaliada a satisfação das partes interessadas com as informações prestadas.
- h) Recomendar a revisão do regulamento da Auditoria Interna, de forma a atribuir competência à área para avaliar a eficácia e contribuir para a melhoria dos processos de controle relacionados ao risco de fraude e corrupção.
- i) Recomendar a inclusão, no planejamento anual de atividades de auditoria, de ações das seguintes naturezas:
- avaliação ou consultoria visando à implantação ou melhoria do processo de gestão de riscos da organização;
 - trabalhos cujo objeto seja a governança organizacional;
 - trabalhos de avaliação dos controles internos dos elementos críticos para o alcance dos objetivos organizacionais;
 - trabalhos cujo objeto seja a gestão da ética e da integridade;
 - avaliação dos controles de mitigação do risco de fraude e corrupção.



- j) Determinar a implantação de gestão corporativa de riscos adequada à ANM, conforme disposto no art. 3º da Instrução Normativa Conjunta MP/CGU 1/2016.
- k) Recomendar que se estabeleça a obrigatoriedade de os colaboradores e gestores da organização manifestarem e registrarem situações de nepotismo e que possam conduzir a conflito de interesse. Recomendar também a verificação das vedações relacionadas a nepotismo e conflito de interesse, quando do ingresso de colaboradores e gestores da organização.

Após a tragédia de Mariana, em 2016, o Tribunal de Contas da União realizou auditoria de natureza operacional (TC 032.034/2015-6) com o objetivo de verificar a atuação do então Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) – atualmente Agência Nacional de Mineração (ANM) – na fiscalização da segurança de barragens para disposição final ou temporária de rejeitos de mineração à luz da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), instituída pela Lei nº. 12.334, de 2010. Esse trabalho, entre outras medidas, recomendou ou determinou, conforme o caso, o seguinte:

- l) Adoção de sistema informatizado para o cadastro e a classificação com funcionalidades que permitissem a emissão de alertas que indiquem riscos ou necessidade de acompanhamento.
- m) Informar ao TCU estudo acerca da adequabilidade do quadro funcional do órgão, tendo em vista suas competências institucionais.



- n) Informar ao Tribunal as conclusões da assessoria técnica contratada à época (Geoestável Consultoria e Projetos).
- o) Estabelecer rito procedimental para análise rotineira e tempestiva dos documentos encaminhados pelos empreendedores, envolvendo aspectos formais e qualitativos que auxiliassem o órgão na sua missão fiscalizatória.
- p) Estabelecer rotina de fiscalizações in loco que envolva interface e fluxo de informações envolvendo as superintendências regionais e instrumentos de coerção (*enforcement*) capazes de garantir a efetiva aplicabilidade e cumprimento elaborados; e
- q) Instituir procedimentos de acompanhamento, controle e avaliação das fiscalizações realizadas pelas superintendências regionais, inclusive por meio de metas e indicadores de qualidade que afirmam a aderência às diretrizes e planos estabelecidos e a padronização dos procedimentos, análises e relatórios ou pareceres técnicos produzidos.

No que diz respeito à adoção de sistema informatizado, a Agência implantou o Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM) para o cadastro de informações das barragens para rejeitos de mineração submetidas à PNSB. Embora tenha trazido diversas melhorias para a atividade de fiscalização da segurança das barragens, os alertas automatizados disparados pelo Sistema dependem de informações inseridas pelos próprios empreendedores, ou seja a autodeclaração das condições e ocorrências das barragens é premissa basilar no modelo de fiscalização de segurança de barragens adotado no Brasil, o que faz com que a atuação dos órgãos fiscalizadores parta do pressuposto de



que as informações prestadas são verídicas e adequadas à metodologia mínima de aferição técnica de segurança e que as empresas mineradoras possuem adequado compromisso ético e legal.

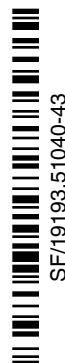
Diante dessa premissa básica, abre-se a possibilidade de existir, portanto, conflito de interesse e assimetria de informação entre o empreendedor e a Agência no tocante a informações que podem iniciar a ação fiscalizatória deste órgão. O empreendedor pode, por exemplo, omitir ou distorcer informações de grande relevância para uma possível e tempestiva atuação da Agência, tornando a atividade de fiscalização ineficiente.

Observa-se que a atuação da ANM, a partir da prestação de informações relativas a problemas de segurança, tem impacto econômico e financeiro direto ou indireto nas operações do empreendedor, em particular naqueles de capital aberto.

Tal dependência de informações oriundas do empreendedor decorre, em certa medida, da PNSB e da capacidade operacional da Agência, que fica restrita, basicamente, à possibilidade de exigir que o empreendedor atualize as informações cadastradas no sistema.

Cabe mencionar que há indícios contundentes de que no caso do rompimento da barragem de Brumadinho houve omissão de informações pela Vale. Essas informações atrairiam a atenção da Agência, que teria a oportunidade de atuar na mitigação dos riscos de rompimento, ou dos possíveis danos, inclusive na salvaguarda das vidas da população a jusante.

Assim, é pertinente que medidas e mecanismos de controle e *compliance* (conformidade) sejam tomadas para aumentar a confiabilidade acerca da completude, veracidade e qualidade das informações prestadas



pelos empreendedores. Uma possível forma de mitigar esse problema seria a seleção periódica e aleatória de algumas estruturas para terem seus registros inspecionados em detalhes, o que aumentaria a expectativa de controle por parte dos empreendedores privados.

Outro ponto relevante é a obrigatoriedade de instalação de instrumentos de medição automática nas barragens de rejeitos existentes. O prazo para a troca ou instalação desses dispositivos pelos empreendedores termina em julho de 2019. Com base nas informações providas por esses instrumentos, será possível a realização de monitoramento em tempo real pela ANM. Porém, a viabilidade dessa ideia depende de investimentos em material humano e em tecnologia, e com a sua atual estrutura, a Agência pode não ter capacidade técnica e operacional necessária para tratar as informações.

Nesse sentido, cumpre destacar que a efetiva atuação da ANM depende da disponibilidade de material humano para a realização das inspeções *in loco*. Atualmente a Agência conta com apenas oito servidores capacitados para atuação em segurança de barragens. Embora haja mais cinco recém ingressos, a força de trabalho total não é adequada frente ao elevado número de estruturas cadastradas no SIGBM.

Normalmente, as equipes de fiscalização *in loco* são compostas por no mínimo dois servidores e duram pelo menos uma semana. Considerando que atualmente há 788 barragens no SIBGM, excluídas aquelas que constam como descadastradas, seriam necessárias mais de 131 semanas para inspecionar todas as estruturas. Assim, infere-se que uma possível melhoria nas fiscalizações realizadas pelo poder público seria a contratação de servidores (não é possível terceirizar a fiscalização, vez que



envolve o exercício do poder de polícia administrativa e, portanto, é atividade típica de estado).

Além do investimento no quantitativo de profissionais, é fundamental o investimento na capacitação. Há trabalhos da ANM e do TCU que apontaram deficiências nessa formação e no quantitativo de profissionais especializados. A atividade de segurança de barragens é assunto interdisciplinar de elevada complexidade, que envolve conhecimentos técnicos em áreas como engenharia civil, geologia e geotécnica. Assim, outra forma de melhorar a segurança de barragens é a indução da oferta e a regulamentação de cursos específicos de forma sistemática e rotineira, visando formar profissionais habilitados.

A Declaração de Condição de Estabilidade (DCE), documento enviado à ANM por meio do SIGBM, prevista na Portaria DNPM 70.389/2017, é assinado pelo empreendedor e pelo responsável técnico que o elaborou, atestando a condição de estabilidade da estrutura respectiva. Ainda que seja elaborado por terceiro contratado, há possibilidade de conflito de interesses na emissão desse documento, uma vez que ele é obrigatório para a continuidade das operações do empreendedor na estrutura a que se refere e, ao mesmo tempo, deve ser emitido por pessoas com independência e autonomia suficientes. No caso de equipes internas, claramente, essa independência pode ser comprometida. No caso da utilização de equipes externas também, vez que estas são contratadas por longos períodos para a fiscalização das barragens de determinada mineradora, tornando-as dependentes desse trabalho para sobreviver financeiramente e perdendo a necessária isenção para avaliar a estabilidade da estrutura.



Este conflito ficou bastante evidente, na tragédia de Brumadinho, na relação da empresa TÜV SÜD com a Vale, como demonstrado neste relatório.

Além disso, noticia-se que houve antes uma recusa de emissão do referido documento por uma consultoria contratada pela Vale. Uma possível solução para a análise da condição de estabilidade com maior isenção seria a formação, pela ANM, de listas de consultores selecionados por sorteio. A remuneração desses consultores caberia à Agência, mediante pagamento de taxa pelo empreendedor. Situação similar ocorre em processos judiciais, quando se faz necessária a realização de perícia.

Por fim, o relatório da assessoria técnica contratada pela ANM (à época DNPM), elaborado pela empresa Geoestável Consultoria e Projetos, propôs melhorias nas normas afetas à fiscalização da Agência. Particularmente, o tempo máximo sugerido entre duas inspeções de segurança em estruturas com Dano Potencial Associado alto é inferior ao adotado atualmente pela ANM. Porém, o período adotado pela Agência decorre de limitações internas e também está inserido na esfera de discricionariedade do gestor público.

Em relação à baixa capacidade operacional da Agência, tem-se a relatar que a ANM foi criada a custo zero, ou seja, sem incremento de orçamento em relação ao que era disponibilizado para o DNPM, apesar de 17 novas competências terem sido atribuídas a ela, e uma nova competência ter sido passada do MME para a autarquia. Além disso, o último concurso para compor o quadro de pessoal do antigo DNPM ocorreu em 2010, anteriormente à Lei de Segurança de Barragens, e, portanto, não previu a contratação de técnicos especializados no assunto, o que aumenta o risco de



uma fiscalização ineficiente. Assim, a situação de grave déficit institucional já relatada tende a se agravar.

Diante das restrições orçamentárias enfrentadas pelo País, algumas soluções poderiam ser consideradas pelo poder público. A primeira dessas soluções perpassa pela digitalização dos processos minerários e de fiscalização da ANM, tendo em vista que ainda não foi implantado protocolo eletrônico e grande parte dos processos continuam a existir apenas fisicamente na Sede e nas Gerências Regionais, o que leva a morosidade, maiores custos operacionais e dificuldade no controle da operacionalização desses processos.

De grande importância seria também a criação de um sistema informatizado desenvolvido especificamente para contemplar as especificidades das atividades desenvolvidas no âmbito da autarquia. O Sistema Eletrônico de Informações (SEI), já utilizado na entidade, não se demonstra como o mais adequado para gestão desses processos, devido às particularidades inerentes da atividade da Agência, bem como pela falta de mecanismos de tratamento e gestão dos dados. O SEI, assim, tem funcionado mais como um repositório de documentos, do que, efetivamente, como um sistema informatizado de gestão, ferramenta primordial para a modernização e redução de custos no trabalho da ANM.

É necessário também mitigar os riscos da atuação da ANM, diante do déficit histórico de capacitação e formação dos profissionais do DNPM. Os números obtidos em pesquisa realizada pela Agência em 2018, para subsidiar a elaboração do Levantamento de Treinamento da Instituição, demonstram a gravidade da situação encontrada: 16% dos respondentes nunca foram capacitados pela instituição e 20% estão há mais de dez anos sem receber qualquer formação.



Assim, o governo federal, por meio da Casa Civil, Ministério da Economia e Ministério de Minas e Energia, precisam atuar de forma coordenada a fim de amparar a ANM, tendo em vista a ausência de recursos e de capacidade operacional da Agência para resolver essa problemática. Uma atuação conjunta com os órgãos centrais de governo e uma melhor relação institucional com outras agências reguladoras e entidades no âmbito estadual e municipal poderiam diminuir os impactos na baixa dotação orçamentária destinada à capacitação, situação que assola a entidade há muitos anos.

Ao analisar o leque de opções que podem viabilizar um aporte de recursos humanos, estrutura e orçamento à ANM, esta CPI deparou-se com a sugestão, feita pelo senador Carlos Viana, de fusão da CPRM (Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais) com a ANM. A CPRM é uma empresa pública, fundada em 1969 e também subordinada ao Ministério das Minas e Energia. A empresa tem como missão estratégica organizar e sistematizar o conhecimento geológico do Brasil, atuando nas áreas de geologia, recursos minerais, gestão territorial, prevenção de desastres, hidrologia e outras áreas. Devido à complexidade do tema e às restrições de tempo da CPI, não foi possível avaliar em profundidade a sugestão, que pode ser melhor investigada pelo Ministério das Minas e Energia, ao qual se submetem a ANM e a CPRM.



5 INDICIAMENTOS

5.1 Sociedade de riscos e direito penal

Vivemos no que se convencionou chamar na sociologia de “sociedade de riscos”. A sociedade atual está caracterizada por um ambiente econômico e social rapidamente variante e pelo aparecimento de novas atividades e avanços tecnológicos sem paralelo na história da humanidade. O desenvolvimento da técnica tem repercussões diretas no ganho de bem-estar individual. Contudo, a técnica pode produzir consequências negativas. Dentre elas, a “configuração do risco de procedência humana como fenômeno social estrutural” (Silva Sánchez, *A expansão do direito penal*, 2002, p. 29).

Boa parte das ameaças a que os cidadãos estão expostos provém de decisões que outros concidadãos adotam no manejo dos avanços técnicos: riscos que derivam das aplicações técnicas dos avanços na indústria, na produção de energia, na informática, nas comunicações etc.

O risco é um perigo probabilisticamente previsível e indissociável da atividade humana (Conseil d’Etat, *Responsabilidade e Socialização do Risco*, 2006). Em suma, é um perigo que decorre de decisão humana. É nessa dimensão que ele interessa ao direito, particularmente ao direito penal.

Vivemos numa sociedade de grande complexidade, na qual a interação entre as pessoas – pela necessidade de cooperação e coordenação de comportamentos e pela divisão funcional – alcançou níveis até então desconhecidos. A correlação das esferas de organização individual incrementa a possibilidade de que alguns desses contatos sociais redundem



na produção de consequências lesivas. E tais resultados muitas vezes se produzem em contextos de incerteza sobre a relação de causa-e-efeito. O direito penal é então chamado para trazer mais estabilidade ao sistema social, punir e orientar ações, reafirmar a norma, estabilizar as expectativas sociais.

O caso do rompimento da barragem de Brumadinho, em Minas Gerais, ilustra bem todos esses pontos. Uma tragédia que envolveu o manejo da técnica, a produção de riscos, a incerteza sobre a cadeia causal e a morte de centenas de pessoas.

5.1. A relevância penal da omissão

O **não fazer o que deveria ser feito** para impedir o resultado é uma situação que interessa ao direito penal. Cabe aos produtores de riscos o dever de vigilância. Trata-se de um dever jurídico imposto pela lei para a evitação do resultado danoso. A atividade precisa ser controlada e o resultado socialmente danoso evitado. Assim, o indivíduo ou a organização assumem a posição de garante, ou garantidor, e a omissão torna-se penalmente relevante, podendo ser-lhes atribuído a responsabilidade pelo resultado final – a morte de pessoas e os danos ao meio ambiente.

É o que prevê o art. 13, § 2º do Código Penal (CP):

Art. 13.....

Relevância da omissão

§ 2º - A omissão é penalmente relevante quando o omitente devia e podia agir para evitar o resultado. O dever de agir incumbe a quem:

- a) tenha por lei obrigação de cuidado, proteção ou vigilância;
- b) de outra forma, assumiu a responsabilidade de impedir o resultado;
- c) **com seu comportamento anterior, criou o risco da ocorrência do resultado.** [grifo nosso]

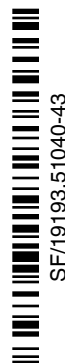


O caso de Brumadinho se insere, de forma mais precisa, na alínea *c* supra. A inabilidade técnica criou um **risco proibido** que levou à morte quase 300 pessoas.

A imputação penal de um fato significa atribuir juridicamente a alguém a realização de uma conduta criadora de um relevante risco proibido e a produção de um resultado. O comportamento e o resultado normativo só podem ser atribuídos ao sujeito quando: a conduta impôs ao bem jurídico um risco juridicamente relevante (risco proibido); e o perigo realizou-se no resultado. A vida, o patrimônio e o meio ambiente são bens jurídicos protegidos pela lei que foram colocados sob ameaça concreta com a inabilidade técnica de várias pessoas ligadas por um vínculo organizacional, envolvendo, em seu centro, a empresa Vale S.A. Tal risco proibido se materializou num resultado de destruição em massa.

A omissão não é detectável no mundo da realidade física e material, ao contrário da ação, em regra. Daí ser a omissão um conceito *normativo*, e não naturalístico. Consiste, basicamente, na abstenção da atividade devida, na “não realização de conduta positiva que o agente tinha *o dever jurídico e a possibilidade de realizar*” (Heleno Fragoso, *Lições de Direito Penal*, Forense, 1987, p. 238).

A lei às vezes pune o não fazer expressamente, como a omissão de socorro no CP (art. 135), por exemplo. Chamamos de omissão própria. Às vezes a lei pune o não fazer indiretamente. É o que a doutrina chama de omissão imprópria. Nesses casos, a lei não prevê referência expressa, na descrição típica, ao comportamento omissivo. Em alguns casos, portanto, o tipo vai descrever e vedar uma determinada conduta positiva, e o resultado proibido deverá também ser debitado ao omitente como se o tivesse produzido através de um fazer. O legislador, nesses casos, *equipara a não*



evitação do resultado à causação. Em outras palavras, tanto pode a mãe matar o filho de tenra idade por meio de um fazer positivo, ferindo-o com um objeto cortante, quanto por meio de uma omissão, negando-lhe alimento, por exemplo. Em ambos os casos, ela deve responder por homicídio, cujo tipo penal traz apenas o verbo “matar” (art. 121 do CP). A Barragem I, de Brumadinho, é um caso de falta de alimento.

Diretores, gerentes e técnicos podiam e deviam ter evitado o resultado. Assim, devem responder como se o tivesse causado diretamente.

5.2. Duas hipóteses gerais: risco moral e defeito de organização

Trabalhamos com duas hipóteses gerais para a responsabilização penal no caso Brumadinho, para as quais foram encontradas várias evidências: risco moral e defeito de organização.

O **risco moral** ocorre quando o comportamento da pessoa, em resposta a uma mudança de situação, tende a aumentar a probabilidade de dano. Por exemplo, quando uma pessoa faz um seguro para o seu carro, ela tende a ser menos diligente em comparação ao que era antes de fazer o seguro (onde estaciona, uso da tranca do carro etc.), o que aumenta a probabilidade de o veículo sofrer danos ou ser furtado. Uma hipótese é a de que a desativação da Barragem a partir de 2016 tenha aumentado a tolerância ao risco de seus operadores (com contenção de custos e dada a tendência natural do fator de segurança aumentar com o tempo).

A hipótese do **defeito de organização** da empresa se refere à falta de coordenação de incentivos de diretores, gerentes e funcionários que privilegiassem o controle do risco e o cumprimento da lei. Um sistema de



governança e *compliance* falhos teve papel relevante para o desenrolar da causalidade que levou ao rompimento da barragem.

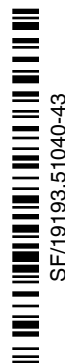
A seguir, passaremos a explorar com mais minúcia a questão do risco, que é importante para a responsabilização penal, e faremos referência aos elementos probatórios colhidos pela CPI e obtidos via compartilhamento (IP 0062/2019).

5.3. Tolerância ao risco

O comportamento da Vale aponta para uma alta tolerância ao risco em relação à Barragem I. Vários fatos corroboram essa hipótese. Na visão do direito penal, os diretores, gerentes e funcionários da empresa operavam dentro do campo do **risco proibido** – ou seja, aquele que expõe bens jurídicos (vida, patrimônio, meio ambiente) a perigo concreto.

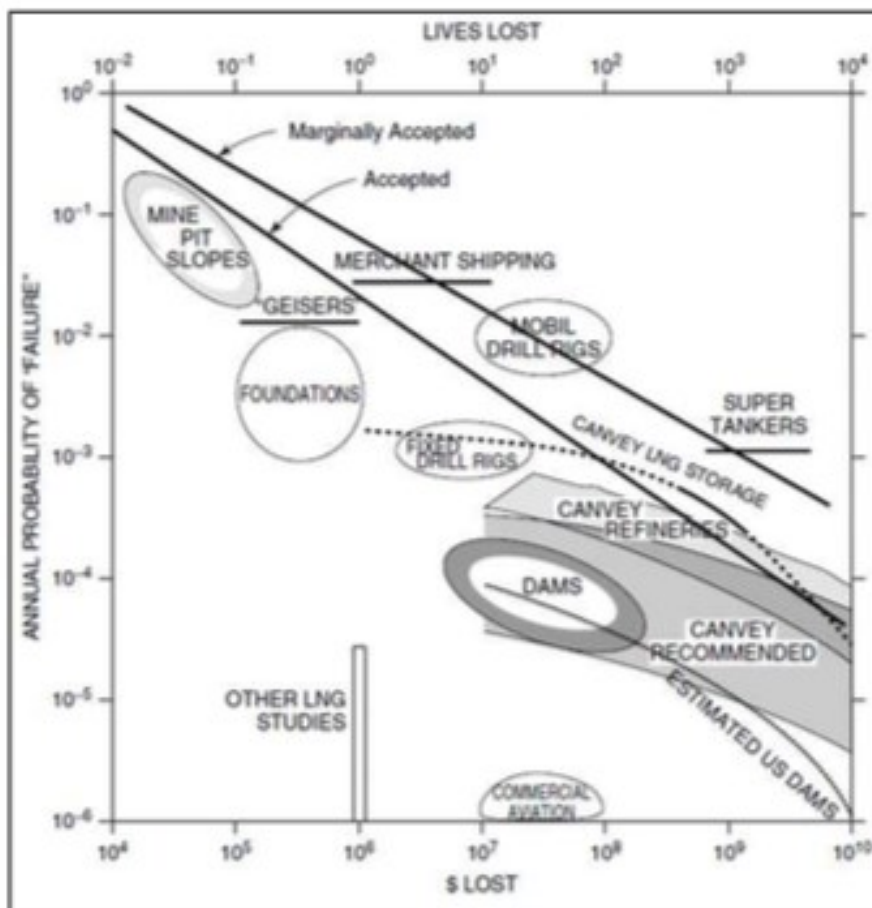
Curvas de Risco

Em dezembro de 2015, poucas semanas após a tragédia de Mariana, a Vale divulgou internamente o relatório “Estabelecimento do contexto e identificação dos eventos de risco em barragens”, que tem Marilene Lopes, gerente de Riscos Geotécnicos, como responsável técnico. Na p. 25, o documento informa que o custo associado à indenização por perdas de vidas humanas será dado pelo produto do número estimado de vidas humanas perdidas pelo valor de indenização a ser pago. O valor de indenização pela perda de uma vida é fixado em US\$ 2,6 milhões, com base na correção monetária do valor apresentado (US\$ 1 milhão) em 1981 na Curva de Tolerância ao Risco proposta por Whitman.



A Curva de Risco usada para o cálculo usa como referência o risco mínimo aceitável para barragens (ou seja, risco de 10^{-4} por ano³⁷), conforme o gráfico abaixo:

Figura 1 – Curva de Tolerância ao Risco (Whitman, 1981).



Fonte: Relatório *Estabelecimento do contexto e identificação dos eventos de risco em barragens*, Vale S.A, 2015.

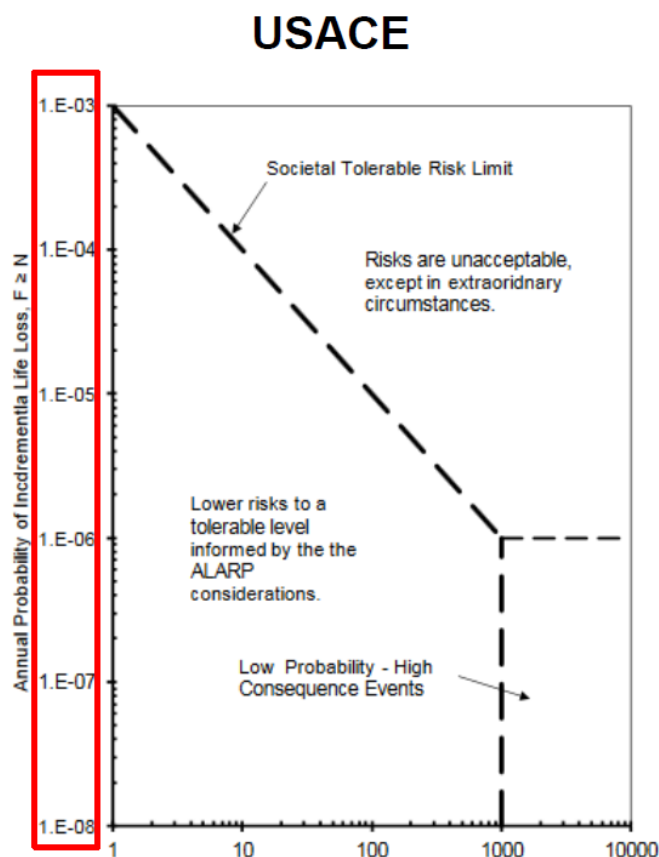
Felipe Rocha, técnico de Riscos Geotécnicos da Vale, alertou, nos seminários internacionais do PIESEM de 2017 e 2018, para o risco de rompimento de Barragem I. Oportuno informar que Barragem I foi escolhida para ser estudada no encontro de 2018 entre mais de 130 barragens analisadas, o que já indicava não ser uma barragem qualquer.

³⁷ É o critério internacionalmente adotado (*Australian National Committee on Large Dams – ANCOLD*).



Abaixo está o modelo de curva de tolerabilidade ao risco adotada pelo Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE – *United States Army Corp of Engineers*), organização de referência internacional, apresentado pelo funcionário da Vale no PIESEM. Esse modelo divide os riscos e o potencial de perdas de vidas em três quadrantes. No quadrante superior à direita estão os “riscos inaceitáveis” (*unacceptable risks*).

Figura 2 – Curva de Tolerância ao Risco (USACE)

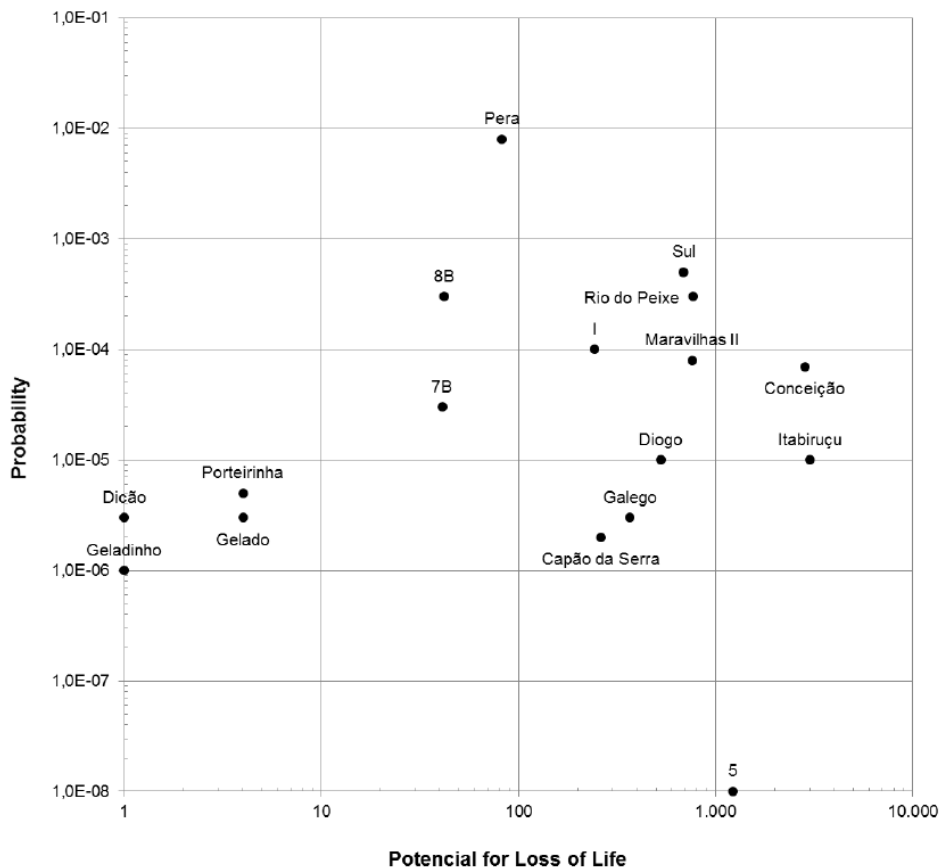


Fonte: Slides da apresentação de Felipe Rocha no PIESEM, novembro de 2017.

É importante comparar esse gráfico com o seguinte, atentando-se para a zona de probabilidade de rompimento de barragem: 1.E-04/1.E-03 (eixo vertical), chamada de “*Alarp Zone*” (zona de alerta).

Figura 3 – Probabilidade x potencial de perda de vidas (PIESEM)

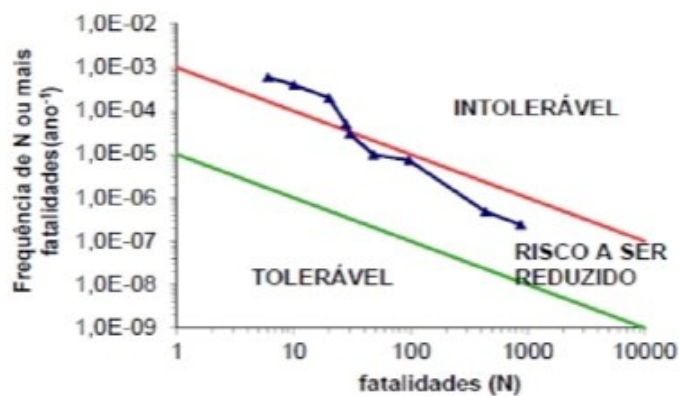




Fonte: Slides da apresentação de Felipe Rocha no PIESEM, novembro de 2017.

Como se observa, a Barragem I se encontra na zona de risco inaceitável (o ponto “I” - zona de risco 1.0E-03/1.0E-04 e probabilidade de perda de 100 a 1.000 vidas). O gráfico a seguir é uma forma simplificada do gráfico da USACE, que permite uma visualização melhor.

Figura 4 – Risco Social



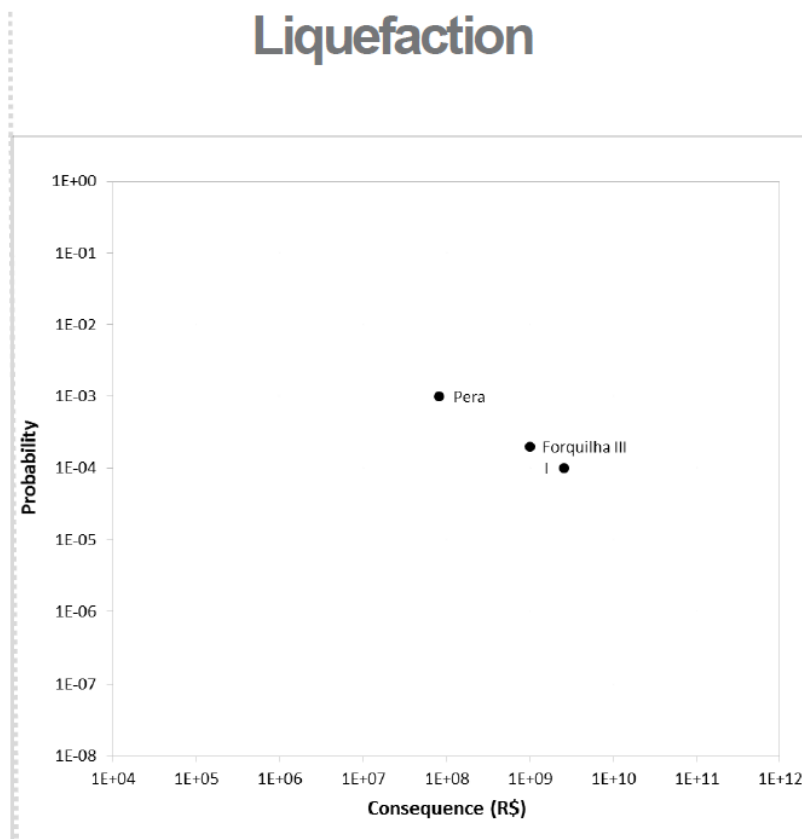
Fonte: Gestão de Riscos, V. 2, Giovanni Moraes, p. 154.

SF/19193.51040-43

Em outubro de 2018, no PIESEM seguinte, Felipe Rocha alertou para o fato de que o risco para Barragem I era **duas vezes** o risco mínimo aceitável (2×10^{-4}); ou seja, duas vezes o risco usado como referência no relatório de Marilene Lopes sobre o custo da vida.

Ainda em 2017, a apresentação de Felipe Rocha já alertava para o perigo mais provável da Barragem I, o de liquefação (na zona de risco inaceitável):

Figura 5 – Risco de Liquefação



Fonte: Slides da apresentação de Felipe Rocha no PIESEM, novembro de 2017.

Essas informações chegaram, no mínimo, até o nível de diretoria – diretorias de Planejamento (Ferrosos) e de Operações (Corredor Sudeste), conforme o mapeamento dos e-mails levantados pela investigação.

Ao final da apresentação de slides de Felipe Rocha no PIESEM, lê-se, em tradução livre do inglês: “Todos os riscos com probabilidades



maiores que 10^{-4} por ano são agora incluídos na matriz de riscos do negócio da Vale e apresentados **ao grupo de diretores, ao Presidente e ao conselho de administração**” (grifo nosso).

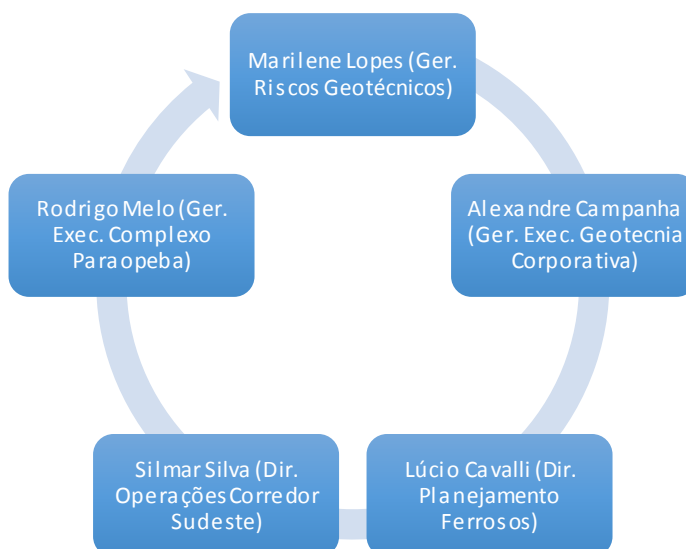
Em seu depoimento na CPI, Felipe Rocha complementou informando que o Relatório de Sustentabilidade da Vale, assinado pelo Presidente, menciona que a Vale utiliza o painel de especialistas (PIESEM) para tratar de barragens.

Conforme já informado neste Relatório, em 15 de junho de 2018, Marilene Lopes envia e-mail para Alexandre Campanha, gerente executivo de Governança de Geotecnia Corporativa, seu superior, informando sobre a obtenção de declaração de estabilidade (DCE) para as barragens de “DPA Alto” (alto “Dano Potencial Associado” – Portaria nº 70.389, de 2017/DNPM). Entre elas cita nominalmente a Barragem I, que demandava obras de reforço de estrutura e rebaixamento da linha freática. Três dias depois, Campanha encaminha a mensagem para Lucio Cavalli (diretor de Planejamento de Ferrosos), seu superior, que, por sua vez, informa, em resposta, que estaria preparando material para uma apresentação ao diretor executivo de Ferrosos, Gerd Poppinga, abaixo apenas do presidente da empresa.

A mensagem foi encaminhada por Cavalli a Silmar Silva, diretor de Operações do Corredor Sudeste, que, por sua vez, solicita providências ao gerente executivo do Complexo Paraopeba, Rodrigo Melo.

Ou seja, **havia informação disponível, e informação circulando entre gerências e diretorias, e alcançando o nível de direção executiva da empresa.**





Cerca de dois anos antes, o diretor executivo de Ferrosos, Gerd Poppinga, que responde a processo criminal pelo desastre de Mariana, copiando Cavalli e Campanha em mensagem de 7 de julho de 2016, mostra deter informação sobre a Barragem I e manda encerrar as atividades de produção até que testes e cálculos complementares fossem feitos, assim como eventuais medidas de reforço. Novamente evidencia-se que havia informação disponível e ordens sendo dadas com base nela.



Além disso, o rompimento de uma barragem semelhante à Barragem I, em Mariana, envolvendo a mesma empresa, já havia acontecido

(antes do referido de Marilene Lopes sobre o custo da vida). Uma pergunta importante então desponta: por que a Vale não adotou um modelo de curva de risco?

Essa pergunta é importante por causa do indicador usado para os laudos de estabilidade – o fator de segurança. *Não há correlação necessária entre fator de segurança e risco de rompimento*, conforme informa a análise sobre a Barragem I feita pela *World Mine Tailings Failures* (WMTF), organização internacional que investiga acidentes com barragens de rejeitos.

Nos depoimentos feitos na CPI, era comum a referência a um tipo de risco, o **risco iminente**, aquele que acionaria o plano de emergência (PAEBM). Era comum a resposta dos depoentes de que não havia evidências de risco iminente. Gerd Poppinga menciona o mesmo em e-mail de 4 de outubro de 2016 direcionado a Cavalli, Campanha e Silmar Silva, de que não havia evidência de risco iminente das estruturas que não conseguiram laudos de estabilidade na época, apesar de, ainda assim, na mesma mensagem, requerer ações de melhorias e adequação para aumentar a segurança.

Fazia sentido os diretores e gerentes da Vale se preocuparem apenas com o risco iminente, dado que não há correlação necessária entre fator de segurança e risco de rompimento. Contudo, isso significa escolher operar no escuro. A prudência exigiria a adoção de um modelo de curva de risco, uma vez que a tragédia de Mariana já era fato. Esse tipo de decisão é estratégica, e depende dos níveis hierárquicos superiores.

Como bem esclareceu Marilene Lopes, gerente de Riscos Geotécnicos da Vale, na CPI:

A SRA. MARILENE CHRISTINA OLIVEIRA LOPES DE ASSIS ARAÚJO – [...] O gráfico da Usace... Na Vale, a questão



da tolerabilidade, da curva de tolerabilidade ainda não tinha sido definida. Era, inclusive, uma das recomendações do painel de especialistas que se avançasse na definição da curva de tolerância. E a referência que o Sr. Felipe Rocha fez ali foi mostrando uma referência internacional, mas que ainda não havia sido adotada pela Vale. A Vale ainda não havia definido qual seria o gráfico de tolerância. [...] Essa curva de tolerância só poderia ser definida no nível executivo da empresa, isso não pode ser definido no nível da área técnica. [grifos nossos]

Ter um modelo definido de tolerância ao risco é importante porque orienta as ações de prevenção.

A SRA. MARILENE CHRISTINA OLIVEIRA LOPES DE ASSIS ARAÚJO – [...] As análises de riscos eram análises hipotéticas, eram análises preventivas para entregar para a operação uma informação para que ela pudesse atuar de forma preventiva.

Para o direito penal, significa atuar para proteger e controlar o perigo a que bens jurídicos estão expostos.

Fator de segurança e risco de rompimento da barragem

Washington Pirete, gestor dos contratos com as empresas de auditoria externa, e que respondia a Alexandre Campanha, estudou a Barragem I em seu mestrado (2010) e, depois, publicou artigo científico expandindo o que foi tratado na dissertação, ainda tendo a Barragem I como estudo de caso (2013). Pirete defendia que a probabilidade de liquefação da barragem era muito baixa. Outros autores, ente eles o próprio Scott Olson – primeiro proponente do método usado na dissertação de Pirete –, apontaram problemas metodológicos (uso incorreto do “método Olson”) na tese, e que não havia apoio para a sua conclusão.

O cálculo de Pirete provavelmente foi levado em consideração pela Vale e possivelmente usado como referência oficial. A TÜV SÜD



informou que foi solicitada a usar o método da Vale (chamado de método de “Equilíbrio Limite”, baseado em Olson), o qual vinha sendo aplicado por engenheiros anteriores desde 2013 (Relatório da WMTF).

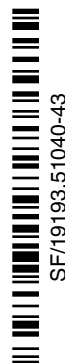
Quando a engenheira Ana Lúcia Yoda, da Tractebel, a empresa de auditoria que foi em seguida substituída pela TÜV SÜD, comunicou a Pirete, via contato telefônico, que o fator de segurança estava baixo (1,06), o gestor do contrato informou que, dada a divergência de critério, que a TÜV SÜD deveria continuar com as análises.

Em relação à metodologia, são importantes os seguintes trechos da RPSB de julho de 2018, feita pela TÜV SÜD, que sublinham a importância dos gatilhos para liquefação e apontam limitações do método da Vale (p. 103-107):

Os parâmetros geotécnicos utilizados foram apresentados na Tabela 10.1, sendo consideradas as resistências não-drenadas para os materiais suscetíveis à liquefação e mantendo-se as resistências efetivas para os demais materiais, **conforme metodologia que vem sendo utilizada pela Vale com base em Olson (2001).**

Para que o fenômeno da liquefação ocorra, além da presença de materiais suscetíveis, há também a necessidade de **ocorrência de um gatilho. Os gatilhos podem estar associados a eventos estáticos ou dinâmicos, como: excesso de poropressões por carregamentos rápidos (alçamento rápido da barragem, elevação do nível do reservatório, etc.), excesso de poropressões por abalos sísmicos ou vibrações induzidas (sismos naturais, tráfego de equipamentos, detonações, rupturas de estruturas adjacentes, etc.), aumento das tensões cisalhantes ou deformações cisalhantes impostas (remoção de material do pé da barragem, movimentação da fundação, etc.), entre outros.** [grifos nossos]

Em sua consideração sobre o fator de segurança sob condição não-drenada, a TÜV SÜD considera a suscetibilidade de materiais para a liquefação e foca na probabilidade de um gatilho. Essencialmente, a empresa assevera que a suscetibilidade de liquefação não é o mesmo que



probabilidade de rompimento por liquefação, e chama a atenção para a vulnerabilidade a um gatilho, e que na ausência desse gatilho os fatores baixos de segurança encontrados para a condição não-drenada não apontariam, por si mesmos, para risco de rompimento.

A norma NBR-13028 (2017) não preconiza um fator de segurança mínimo para o modo de falha liquefação. Entende-se, entretanto, que para este fenômeno se desenvolver, se faz necessária a ocorrência de um gatilho, o qual pode ser compreendido como uma solicitação excepcional, de baixa probabilidade, sendo suficiente um fator de segurança superior ao unitário.

Leshchinsky e Ambauen (2015), entretanto, demonstram a existência de um erro epistêmico ao método do Equilíbrio Limite, o qual impõe superfícies de ruptura e subdivide a massa instável em lamelas que não respeitam o trabalho cinemático do fenômeno. Os autores compararam resultados obtidos pelo método do Equilíbrio Limite com resultados de Análises Limite Numéricas, as quais são mais rigorosas por analisarem uma cinemática realista e fornecerem como resultado, além do fator de segurança, também o mecanismo de ruptura. Notaram que por vezes o método de Spencer forneceu FS maiores e menores que o exato. Os resultados mostrados por aqueles autores indicam que um fator de segurança superior a 1,05 cobre um possível erro envolvido no método de cálculo utilizado.

Por outro lado, a metodologia de Olson (2001) para análise de liquefação possui incertezas epistêmicas por não representar adequadamente o fenômeno de liquefação estática. Entretanto, por ser um método semi-empírico, ele é seguro quando aplicado dentro do cenário para o qual foi criado.

Apesar desses alertas, a equipe geotécnica local não atuava para evitar um gatilho. Em depoimento na CPI, Cristina Malheiros, conhecida como “mãe” da Barragem, expõe um raciocínio incoerente:

A SRA. CRISTINA MALHEIROS – **Excelentíssima, uma barragem alteada por montante não poderia sofrer com sismos no maciço dela. Isso é um possível gatilho a um processo de liquefação.** Eu não tinha nenhum documento que me delimitasse uma distância de **detonações** para atuações no entorno dessa barragem. Nenhum dos auditores, nem consultores me apresentaram um valor limite para que isso não acontecesse. E eu não tinha uma solicitação de que não fossem realizadas



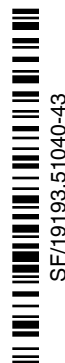
detonações na cava. [...] **Eu não tive nenhuma orientação de que fossem paralisadas as detonações na cava.** [grifos nossos]

Isso denuncia uma preocupante alta tolerância ao risco. Detonações por si já alteram as condições físicas estudadas pela empresa auditora no momento de feitura do laudo, e poderiam deflagrar o processo de liquefação.

Isso é grave, considerando que a investigação mostra que a assinatura da DCE era condicionada à adoção das recomendações indicadas na RPSB de julho de 2018. Foi o que o engenheiro Makoto Namba, que assinou a DCE de setembro de 2018, informou em seu depoimento perante a Polícia Federal (citado na decisão de prisão temporária do juiz de Direito Rodrigo Heleno Chaves, de 13 de fevereiro de 2019), depoimento esse corroborado por e-mail enviado pelo mesmo a outros técnicos da TÜV SÜD, de maio de 2018 (também citado na referida decisão).

Em um dos e-mails internos do engenheiro Arsenio Negro, datado de 15 de maio de 2018 – constante dos autos da ação de responsabilidade de pessoa jurídica ajuizada pelo MPMG em face da empresa TÜV SÜD (Processo nº 5000218-63.2019.8.13.0090), que resultou na suspensão das atividades da empresa no Brasil –, colocam-se dúvidas sobre a metodologia: “[...] o tempo está contra nós. Além disso temo que não teremos uma posição técnica definitiva tendo em conta o método que usamos para avaliar liquefação”. Em outro e-mail, na mesma data, deixa o engenheiro claro que o assunto “liquefação” era pouco conhecido e estudado, e que a empresa poderia investir na área.

No depoimento de Makoto Namba, de 25 de fevereiro de 2019, perante a Polícia Civil e o MPMG (constante dos autos da ação de responsabilidade ajuizada contra a TÜV SÜD), ele cita que outros métodos



“que não Olson” foram utilizados para tentar classificar camadas suscetíveis e não suscetíveis de liquefação, e que Arsenio Negro chegou a lhe mostrar artigo científico sobre um erro intrínseco no já referido método de “Equilíbrio Limite” em relação ao fator de segurança. De qualquer forma, Namba ratifica no depoimento que a Vale havia prometido adotar as recomendações da revisão periódica, “apesar da morosidade da implementação das medidas recomendadas”.

Em nota pública da TÜV SÜD após o rompimento (“Informações sobre a Segurança de Barragens de Rejeitos”, de 18 de fevereiro de 2019, assinada pelo CEO Marcelo Pacheco), a empresa colocou em dúvida a confiabilidade do modelo de DCEs usado pelo governo brasileiro, o qual não mede riscos, e, portanto, não traz garantias contra riscos relevantes que podem levar à perda de vidas e danos ambientais graves.

Relacionado a isso está o problema de conflito de interesses envolvendo a TÜV SÜD e a Vale: a empresa auditora prestava outros serviços para a empresa auditada. Havia um gerente executivo envolvido diretamente na questão, Alexandre Campanha (de Geotecnia Corporativa), situado logo acima de Washington Pirete e Marilene Lopes.

Foi um dos diretores da empresa, Gerd Poppinga (diretor executivo de Ferrosos), que reconheceu na CPI que nada fez sobre o conflito de interesses:

O SR. GERD POPPINGA – Excelência, primeiramente, eu acho que os órgãos de fiscalização, como a ANM, por exemplo, são muito competentes. Agora, vamos também admitir e vamos dizer também que faltam alguns recursos para esses órgãos, para fiscalizar de uma forma mais rotineira. São poucos os recursos que eles têm. **Eu acho que essa fiscalização tinha que se dar de uma forma diferente. Acho que não só basta a empresa apresentar alguma coisa, um auditor independente atestar alguma coisa, mas tinha que se verificar se há conflito de**



interesse, porque uma das suspeitas é que houve conflito de interesse. [grifo nosso]

Em decisão liminar, de 9 de maio de 2019, a Justiça de Minas Gerais decretou a indisponibilidade dos bens, direitos e valores da empresa TÜV SÜD e a suspensão de suas atividades no Brasil (Processo nº 5000218-63.2019.8.13.0090).

Em relação ao conflito de interesses, e-mail de Makoto Namba para outro engenheiro, Arsenio Negro Junior, datado de 13 de maio de 2018 – constante dos autos da referida ação de responsabilidade de pessoa jurídica ajuizada pelo MPMG em face da empresa TÜV SÜD –, traz informações importantes: a) que os estudos de liquefação da Barragem I concluiriam por fator de segurança inferior ao mínimo de 1,3 para a seção de maior altura da barragem, e a consequência seria a imediata paralização das atividades da Mina Córrego do Feijão; b) que as soluções sugeridas só surtiriam efeito de 2 a 3 anos (rebaixamento do lençol freático, remineração do rejeito etc.); c) que situação semelhante vinha acontecendo com a Barragem Forquilha III, sob responsabilidade da empresa VOGBR, mas que a DCE seria assinada com base em promessas de intervenções de melhoria; d) que havia pressão da Vale (“a Vale irá nos jogar contra a parede e perguntar: e se não passar, irão assinar ou não?”); e e) que esperaria a “resposta da Corporação”, com base nas posições técnicas dos engenheiros.

Outro e-mail, do engenheiro Vinicius Wedekin (de 15 de maio de 2018), ratifica a pressão da Vale: “Como fica a credibilidade dos resultados? Sempre que não passar a Vale vai envolver uma outra empresa, até ter um resultado benéfico para ela?”

O conflito de interesses desponta em trocas de e-mails envolvendo os funcionários Bárbara Chiodeto, Arsenio Negro, Vinicius

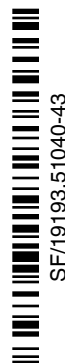


Wedekin e Makoto Namba, quando se menciona que a empresa tinha 3 contratos ativos com a Vale e nos quais transparece haver interesse estratégico em ocupar espaço mercadológico em face da concorrência com outras empresas também detentoras de contratos com a Vale. Nos autos do Processo citado, são elencados, ao todo, 6 contratos celebrados entre a Vale e a TÜV SÜD.

E-mails de Arsenio Negro, constantes dos mesmos autos, informam que houve uma reunião com um dos diretores da TÜV SÜD alemã, Chris Meier (que vinha mensalmente ao Brasil), sobre a B1, no dia 17 de maio de 2018. Wedekin confirmou a reunião em depoimento à Polícia Civil. A reunião contou com a presença dos engenheiros Makoto e Marlísio. E-mails prévios a essa reunião, de Arsenio Negro e Vinicius Wedekin, são claros ao informar que seria importante deixar Meier a par dos resultados técnicos relativos à segurança e em relação à pressão da Vale. E-mail de Wedekin de 15 de maio chega a informar ainda que o CEO da empresa, Marcelo Pacheco, estava ciente da situação, mas estaria “refutando” o problema.

Falta de informação

A Vale não tinha completo conhecimento sobre a Barragem I. Tratava-se de uma barragem antiga, com sucessivos alteamentos feitos com técnica mais barata e menos segura (de montante), e sem documentação histórica suficiente (projetos de construção e informações sobre datas, características geotécnicas e tipos de ensaios realizados). A RPSB de julho de 2018 menciona divergências documentais sobre os alteamentos e nomenclatura confusa (sem garantias de que os projetos executivos tenham sido implantados em sua totalidade), assim como incerteza sobre o sistema

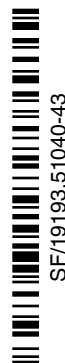


de drenagem interna, poucos dados sobre as fundações da barragem, e informações não confiáveis sobre os alteamentos iniciais.

Apenas nos dois últimos alteamentos, de um total de dez, feitos entre 1982 e 2013, foram seguidas regras internacionais para execução.

Antes do rompimento da barragem, alguns dados eram conhecidos da literatura especializada (conforme revisão da literatura constante do Relatório da WMTF):

- a) Conhecimento inadequado de mecanismos de rompimento em barragens não-drenadas leva a liquefação estática com consequências graves em 50% dos casos;
- b) Imprecisões sobre as características do local (geológicas e geotécnicas) é um fator encontrado em 40% dos casos;
- c) Prática regulatória considerada apropriada não preveniu os acidentes investigados;
- d) Causa dominante dos rompimentos surge de deficiências em práticas de engenharia, associada com o espectro de atividades relacionadas a design, construção, controle de qualidade, entre outros;
- e) Fator de segurança é usado para quantificar a segurança de uma barragem, mas não está diretamente correlacionado ao risco de rompimento. Por exemplo, uma barragem com fator 1,4 não necessariamente apresenta probabilidade maior de romper do que uma barragem de fator 1,6. Uma barragem com um nível de água consistente com um fator 1,5 poderia,



ainda assim, apresentar um alto risco de rompimento por liquefação estática;

- f) Fatores de segurança mínimos recomendados atualmente não levam em conta a qualidade dos *inputs* feitos na barragem (qualidade da ingerência de engenharia e manutenção);
- g) Uma das grandes deficiências encontradas no sistema de monitoramento de barragens de rejeitos é a incapacidade para detectar o nível da água, o grau de saturação e de sucção dos rejeitos.

Esse último aspecto impressionava funcionários da Vale. Conforme o geotécnico César Grandchamp:

O SR. CÉSAR AUGUSTO PAULINO GRANDCHAMP – [...]
O rebaixamento do nível da água, além de aumentar o fator de segurança, era uma atividade essencial para o desmonte da barragem. A senhora imagina, o nível dava a 10 metros de onde a gente andava.

Imagem de satélite de julho de 2011 já mostrava problemas de drenagem na barragem e saturação crescente (Relatório da WMTF), o que foi confirmado pelo RPSB da TÜV SÜD de julho de 2018, que enfatiza o problema de drenagem dentro da barragem. A TÜV SÜD ainda chamou a atenção para uma nascente de água a montante do reservatório.

Foi realizada obra para direcionamento da água da nascente para um sistema extravasor. Contudo, a TÜV SÜD informou que o sistema implantado apresentava capacidade limitada, não capaz de controlar todo o aporte esperado para o período chuvoso. Os meses de novembro e dezembro na região apresentaram níveis de chuvas acima da média histórica.



Na RPSB de setembro de 2018, a TÜV SÜD recomendou a instalação de piezômetros multiníveis com o intuito de confirmar a existência de lençóis empoleirados no rejeito da barragem. No mesmo documento a empresa chamou a atenção para um bloco de canga (estrutura de rochas) no pé da barragem, cuja movimentação poderia constituir gatilho para liquefação. Um geólogo da empresa já havia chamado a atenção para o referido bloco em uma inspeção feita em julho de 2018. Em razão disso, Joaquim Toledo, gerente executivo de Geotecnia Operacional, chegou a escrever em e-mail que a Barragem I era “mais tenebrosa” do que imaginava.

O evento do faturamento hidráulico na instalação do DHP 15 em junho de 2018 deveria ter funcionado como forte alerta. Houve forte vazão de água após escavações simples terem sido feitas na barragem. A TÜV SÜD recomendou duas soluções para baixar o lençol freático e aumentar a segurança: os DHPs e uma berma de reforço (espécie de muro de contenção). Esta última – constante do projeto de descomissionamento – seria mais eficaz; contudo, era muito mais cara e ainda poderia prejudicar a produção da Mina Córrego de Feijão.

Gerd Poppinga, em seu depoimento à CPI, informou que uma das mudanças de governança da empresa após a tragédia de Mariana foi liberar limites de alçada a gerentes executivos e gerentes para que pudessem investir de forma autônoma em projetos que julgassem necessários para a segurança. Assim, o gestor local tem o limite de até US\$ 10 milhões (ou cerca de R\$ 40 milhões), para investir em suas instalações sem ter que pedir autorização à Diretoria.

Ao mesmo tempo, conforme informações obtidas pela CPI, a remuneração dos diretores e gerentes da Vale é feita da seguinte forma: 60%



é relativo à geração de caixa; 10%, saúde e segurança; 10%, sustentabilidade; 20%, iniciativas estratégicas.

Ou seja, dado o desativamento da barragem em 2016 – e uma barragem desativada tende a secar mais rapidamente, o que eleva naturalmente sua segurança no tempo –, havia um incentivo para o gestor evitar gastos altos com segurança (risco moral). Além disso, a empresa busca conquistar espaço mercadológico diante de outras grandes produtoras de minério, como BHP e Rio Tinto, e, assim, otimizar seus gastos o máximo que pode.

No depoimento do engenheiro da TÜV SÜD Makoto Namba, de 25 de fevereiro de 2019, perante a Polícia Civil e o MPMG (constante dos autos do referido Processo nº 5000218-63.2019.8.13.0090), ele afirma que **“havia uma confiança técnica por parte da TÜV SÜD por entender que a barragem estava inativa e havia uma tendência natural de aumento no fator de segurança para liquefação”**.

A mineração desse tipo de barragem faz uso de água para beneficiar o material. Por isso que no processamento do minério de ferro, o rejeito tem alta umidade e característica de lama. Uma barragem desativada não recebe mais rejeitos (formados basicamente de ferro, sílica e água), apenas contém o material, a partir de então mais seco, com muito menos porção líquida. Em teoria, seria mais estável e muito menos propensa a ruptura do que uma barragem ainda em atividade.

A atividade de disposição de rejeito de minério de ferro em barragens é classificada pela legislação como de grande potencial poluidor. A Barragem I possuía a maior classe da legislação: Classe 6. A atividade de descomissionamento é considerada pela legislação mineira de médio potencial poluidor, e a Barragem I se enquadrava na Classe 4.



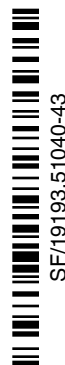
Apesar do ganho teórico em estabilidade com a desativação, a barragem não pode ficar abandonada, sem *inputs* de manutenção. Sem as medidas de descomissionamento, tenderia naturalmente a romper.

Outro alerta foi as leituras anômalas do radar interferométrico em novembro de 2018, que apontava deformação crescente invisível ao olho nu.

Outro evento que deveria ter chamado a atenção da equipe da Vale foram as leituras anômalas dos piezômetros em janeiro de 2019. E tais leituras (do radar e dos piezômetros) foram colhidas após o alerta feito no PIESEM de outubro sobre o alto risco de rompimento de Barragem I. O fato de ser uma barragem alteada a montante tornava a situação ainda mais perigosa. A drenagem é mais difícil de executar e monitorar numa barragem desse tipo.

Poucos dias antes do rompimento, quase metade dos piezômetros, que oferecem informação sobre a pressão da água, estavam sendo automatizados (46 de um total de 94). Os piezômetros apresentavam leituras inconsistentes, e cinco deles não estavam funcionando. Confirmou-se depois, no Parecer técnico da IBPTech (IBP19018, de fevereiro de 2019), que as discrepâncias resultaram de visualização incorreta dos dados coletados nos sensores piezométricos, ocorrência que foi provocada por erro na configuração de partes do sistema.

Ou seja, a empresa ficou, durante ao menos 15 dias sucessivos, sem leitura da pressão da água numa barragem na *Alarp zone* com alto risco conhecido de liquefação (“histórico de elevado nível piezométrio”, conforme informado por Felipe Rocha em seu painel no PIESEM). Ainda assim não enviou técnicos a campo para checagem e optou por não evacuar a região.

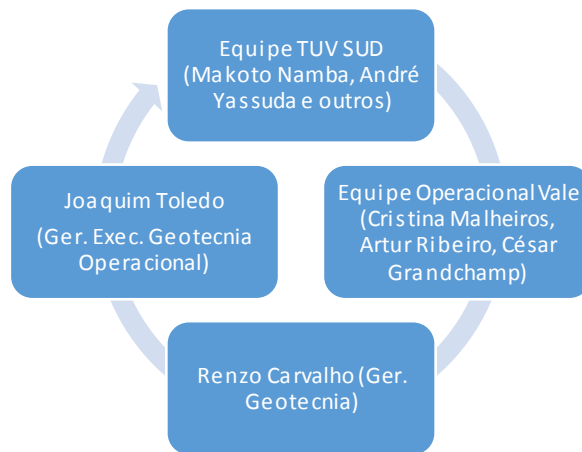


O procedimento padrão, segundo informou Alexandre Campanha à Polícia Federal (citado na decisão de prisão temporária do juiz de Direito Rodrigo Heleno Chaves, de 13 de fevereiro de 2019), após detectado o problema de leitura dos piezômetros, “seria a equipe ir imediatamente a campo para verificar as condições físicas da barragem e fazer a leitura manual dos instrumentos”. Ainda complementou dizendo que se seu filho estivesse trabalhando nas proximidades, iria comunicá-lo para deixar o local.

Foi informado no depoimento de Washington Pirete ao Ministério Público de Minas Gerais – MPMG (citado na decisão de prisão temporária do juiz de Direito Rodrigo Heleno Chaves, de 13 de fevereiro de 2019) que o engenheiro geotécnico, com anuência de seu gestor imediato, era responsável pelo acionamento do plano de emergência (PAEBM). No caso, conforme o depoimento, o engenheiro responsável era Renzo Albieri Carvalho e sua equipe, integrada por Artur Ribeiro e Cristina Malheiros, e que Joaquim Toledo deveria necessariamente participar, na condição de gerente executivo de Geotecnia Operacional.

Em reforço, Cesar Grandchamp, também em depoimento ao MPMG, informou que a ART de monitoramento e inspeção da barragem era feita pelo “pessoal do Renzo”, e todas as ocorrências eram repassadas a Joaquim Toledo.





Conforme depoimento de Silmar Silva, diretor de Operações de Corredor Sudeste, na CPI, **“qualquer gestor e qualquer funcionário têm poder de interditar e evacuar área se tiver qualquer iminência de risco”**.

Quando um empreendimento cai na zona de risco social inaceitável, como visto no item 4.1, o empreendedor pode adotar três estratégias: diminuir a frequência (melhorar os *inputs* – aumentar a segurança dos equipamentos e instalações, por exemplo), diminuir as fatalidades (retirar pessoas da área que seria atingida pelo acidente), ou as duas coisas juntas. No caso da Barragem I, a Vale não reforçou a barragem, não retirou o restaurante e as unidades administrativas do caminho da lama, não mandou evacuar a área.

Na apresentação de Felipe Rocha, foi mostrado que com o uso de sirenes de emergência poderiam ser evitadas quase todas as mortes. A Vale instalou sirenes sem, contudo, avaliar a efetividade do sistema. Mesmo sabedora que as sirenes poderiam salvar centenas de pessoas, a empresa não colocou redundâncias que evitassem falhas do sistema. Na hora do acidente, as sirenes não tocaram.

Falta de fiscalização



A Agência Nacional de Mineração (ANM) não conta com orçamento, tecnologia e quantidade suficiente de pessoal capacitado para fiscalizar as barragens e a gestão das empresas em relação a elas. A ANM recebe menos do que 1% dos 7% da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) a que tem direito por força da lei.

O evento do fraturamento hidráulico em junho de 2018 mostrou que a Vale podia registrar qualquer coisa via SIGBM, como lhe conviesse (como a mudança de grau de percolação, de 6 para 3), sem que os órgãos fiscalizadores oferecessem reação. Em suma, o sistema de fiscalização da ANM é eminentemente cartorial.

Um diretor executivo da Vale, Gerd Poppinga, reconheceu a ineficiência da fiscalização:

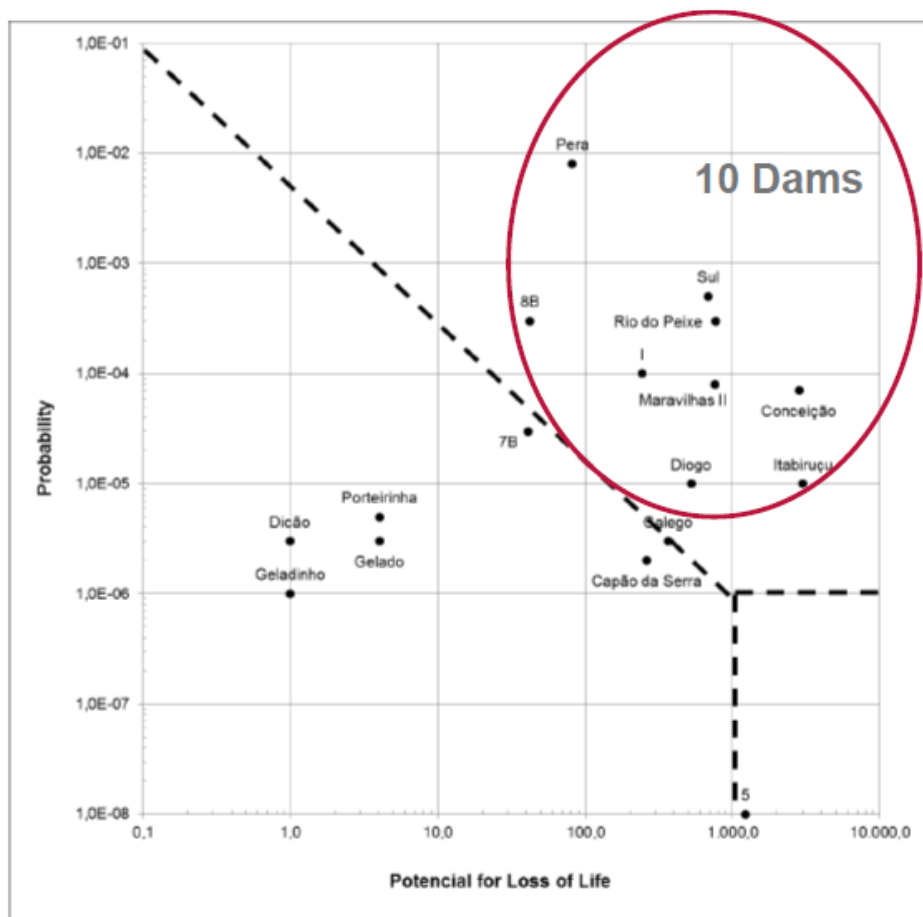
O SR. GERD POPPINGA – Excelência, primeiramente, eu acho que os órgãos de fiscalização, como a ANM, por exemplo, são muito competentes. Agora, vamos também admitir e vamos dizer também que faltam alguns recursos para esses órgãos, para fiscalizar de uma forma mais rotineira. São poucos os recursos que eles têm.

Prevenção x dano

A análise de risco apresentada por Felipe Rocha em 2017 previa algo em torno de 300 mortes sem sirenes no caso de rompimento da Barragem I. O número real ficou bem próximo disso.

Figura 6 – Potencial de perda de vidas (sem sirenes)

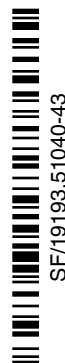




Fonte: Slides da apresentação de Felipe Rocha no PIESEM, novembro de 2017.

Com base no já citado relatório sobre o custo das vidas com fins à indenização (item 4.1), equivaleria a US\$ 780 milhões, ou cerca de R\$ 3 bilhões atualmente.

Em nota pública, a Vale informou que as ações de descomissionamento de todas as barragens a montante (para descaracterizar as estruturas como barragens de rejeitos e reintegrá-las ao meio ambiente) levariam 3 anos e custariam **R\$ 5 bilhões**. A Barragem I demandaria o pagamento de cerca de **R\$ 3 bilhões** em indenizações apenas pelas mortes (sem computar o dano ambiental e outros custos decorrentes), adotando-se os parâmetros do estudo da própria Vale. Após a tragédia, a empresa informou provisões no valor de cerca de **R\$ 17 bilhões** para o acidente.



Em direito, uma das ferramentas usadas para se atribuir responsabilidade é a conhecida *Fórmula de Hand*: $B = PL$. A fórmula instrui as potenciais partes culpadas a basear seus níveis de precaução em três variáveis: (a) a probabilidade P de que um acidente ocorrerá; (b) a magnitude L (*loss*) do dano resultante, se ocorrer algum acidente; e (c) o custo das precauções B (*burden*) que reduziriam o dano esperado. As partes devem considerar essas variáveis em uma análise comparativa de custo-benefício, antes de se envolverem em atividades que possam resultar em acidentes dispendiosos, para determinar níveis eficientes de cuidado e controle.

Quando o custo de um acidente (o custo monetário do dano L , multiplicado pela sua probabilidade de ocorrer P) excede os custos de prevenção B , então é possível responsabilizar o agente, uma vez que poderia ter evitado (ou minimizado) o acidente a um custo mais baixo. Estamos diante de um caso em que **os dados eram conhecidos *ex ante***, de L alto e P duas vezes maior do que o nível mínimo aceitável, resultando em $B < PL$, o que aponta para responsabilização.

No relatório da empresa sobre os custos das vidas em jogo, o cálculo foi feito na margem do risco. Mas a empresa operava além da margem do risco.

Mesmo se não houvesse licença ambiental para realizar certas ações, a proteção contra perdas em larga escala de vida e de dano ambiental, ainda que ao custo de danos menores, estaria acobertada pela excludente de ilicitude do **estado de necessidade** (art. 23, I do CP). A lei penal considera em estado de necessidade quem pratica fato criminoso para salvar de perigo atual direito próprio ou alheio, cujo sacrifício, nas circunstâncias dadas, não era razoável exigir-se. Ou seja, para salvar um bem jurídico próprio e/ou de terceiro, exposto a uma situação de perigo, sacrifica-se outro bem jurídico.



As medidas para aumentar a segurança da barragem propostas pela TÜV SÜD – como a berma de reforço, a remineração de rejeitos e os poços de rebaixamento – não chegaram a ser implementadas, conforme depoimento de Washington Pirete ao MPMG, citado na decisão de prisão temporária do juiz de Direito Rodrigo Heleno Chaves, de 13 de fevereiro de 2019. Pirete informou que apenas ao final de 2018 foi pensado o projeto de descomissionamento, e a execução das medidas só se dariam a partir de junho/julho de 2019.

5.4. Defeito de organização

O caso de Brumadinho evidencia que o crime não pode ser separado da estrutura e dinâmica organizacional da empresa. A omissão que gera e retroalimenta a situação de risco proibido se dá em escala, atravessando vários níveis corporativos, sem que seja interrompida. Trata-se de uma deficiência de governança, ou, conforme a doutrina jurídica, um **defeito de organização** (Klaus Tiedmann, *Punibilidad y Responsabilidad Administrativa de las Personas Jurídicas y de sus Órganos*, 1988). A omissão ilegal se dá por defeito organizativo da empresa que poderia e deveria ter evitado o resultado danoso.

Organizações, como as empresas, são estruturas que alinham incentivos e interesses de grupos de pessoas. Governança e *compliance* devem gerar incentivos para o cumprimento das normas vigentes em uma dada sociedade.

A Vale mudou sua estrutura organizacional após a tragédia de Mariana em 2015, com vistas a, segundo um de seus diretores executivos, torná-la mais eficiente para prevenir danos dessa magnitude.

O SR. GERD POPPINGA – Excelência, como eu disse, eu mesmo criei uma nova área dentro da Vale fora das operações,



para haver neutralidade, que se chamava gestão de barragens – uma espécie de **primeira linha de defesa** para, de uma certa forma, auditar, uniformizar os critérios –, que é a área do **Alexandre Campanha**, que responde ao Lúcio Cavalli. Então, essa é a primeira linha de defesa.

A própria Vale, depois, criou uma **segunda linha de defesa** chamada **GRN** (Gestão de Riscos de Negócio), aí, sim, ligada não à minha diretoria, mas ligada ao meu colega e par, **Luciano Siani**, Diretor Financeiro, onde não somente barragens eram analisadas, mas também **todos os riscos de negócios**. Por exemplo, **um navio podia afundar, um trem de passageiro podia descarrilhar...** Isso também era analisado nesse aspecto.

Então, **a governança foi montada imediatamente após o evento Samarco de uma forma que chegassem... Isso era reportado à Diretoria Executiva de forma regular**. A GRN, a Gestão de Riscos de Negócio, era **reportada mensalmente à Diretoria Executiva, e eu tinha semanalmente reuniões com os meus subordinados operacionais**, porque são eles que tinham a informação da gerência de riscos e são eles que são os responsáveis. **O pessoal da ponta é responsável pela segurança da barragem**. Então, ao ter reunião semanal com essas pessoas, **eu tinha todas as informações necessárias para saber se havia algum problema mais grave**. [grifos nossos]

Ou seja, duas linhas de defesa montadas para fazer a informação circular de forma mais eficiente, com reuniões mensais entre o pessoal que analisava e pensava o risco e a diretoria executiva, assim como reuniões semanais entre o pessoal operacional (da ponta) e a diretoria executiva.

Como parte dessa nova estratégia organizacional, foi proposta a desativação de todas as barragens a montante e maior autonomia para os gerentes.

O SR. GERD POPPINGA – Posso assegurar a V. Exas. que segurança sempre foi minha prioridade na Vale. Em 2016, fui eu que propus a desativação de todas as barragens a montante da Vale. Também foi minha a decisão de criar a Gerência de Risco Geotécnico da Vale. Outra iniciativa foi a de liberar limites de alçada a gerentes executivos e gerentes para que eles pudessem investir de forma autônoma em projetos que julgassem necessários ou aplicáveis à segurança. Com isso, o gestor local tem o limite de até US\$10 milhões, ou quase R\$40 milhões, para



investir em suas instalações sem ter sequer que pedir autorização à Diretoria.

Contudo, o mesmo diretor executivo, com toda a informação disponível, (a) não tomou providências em relação ao conflito de interesses entre a empresa auditora (TÜV SÜD) e a Vale (cujo contrato era gerido pelo setor de Alexandre Campanha) – segundo suas próprias palavras na CPI, “não é boa prática”; (b) disse que não foi informado do fraturamento hidráulico de junho de 2018; (c) disse desconhecer apresentações que apontavam risco de instabilidade; (d) afirmou, mesmo com a experiência com a barragem que rompeu em Mariana, confiar “piamente” nos laudos de estabilidade; e (e) disse desconhecer o diagnóstico feito sobre a segurança das barragens pela equipe do diretor de Estratégia, Juarez Saliba.

O resultado prático do tal “diagnóstico” foi o seguinte:

O SR. GERD POPPINGA – [...] O resultado desse diagnóstico foi: teve várias pequenas mudanças organizacionais, várias sugestões na parte estratégica da Vale. E, principalmente, relacionado à pergunta de V. Exa., foi analisada a nova governança proposta para este assunto de barragens. Pelo que eu sei, o Juarez Saliba e outros profissionais **acharam que a governança nova, com a criação da área de gestão de riscos geotécnicos, justamente com Alexandre Campanha, estava bem encaminhada.** [grifo nosso]

Uma nova governança. E uma nova tragédia pouco mais de 3 anos depois.

Conforme o diretor de Operações do Corredor Sudeste, Silmar Silva, a empresa buscava maior autonomia gerencial:

O SR. SILMAR SILVA – Excelência, como eu expressei na minha fala inicial, existe essa segregação de função das auditorias numa outra diretoria, exatamente para poder **haver um outro olhar de fora da operação.** E assim foi feito. Toda a contratação de auditoria era feita numa outra área. [grifo nosso]



Isso só é possível com informação à disposição. A “nova governança” só tem sentido se a informação circula de baixo para cima, como garantiu Gerd Poppinga. Os e-mails mapeados pela investigação evidenciam que sim – havia essa circulação. Após a segunda tragédia, contudo, foi comum ouvir nas oitivas da CPI o argumento da falta de informação.

Ambos os diretores, Poppinga e Silva, focam o setor de Alexandre Campanha em suas falas. Felipe Rocha forneceu uma informação importante em seu depoimento: “No caso da Barragem I, a análise de risco foi realizada pela TÜV SÜD em consórcio com a empresa Potamos e Amplo”. Ou seja, a Vale não adotava nenhum modelo oficial de curva de risco, e a análise de risco da Barragem I não era feita por ela, mas por empresas contratadas. Ora, para que servia o Comitê Executivo de Riscos da Vale, liderado por Luciano Siani, diretor executivo de Finanças?

Oportuno olhar mais de perto para a dinâmica organizacional da empresa.

O SR. SILMAR SILVA – Quanto à operação de barragens, há uma equipe que cuida das atividades de operação e manutenção, chamada de **equipe operacional**, enquanto o monitoramento e as inspeções das estruturas cabem às equipes de geotecnia. As barragens também passam por auditorias de segurança, que são realizadas sempre por empresas terceiras, altamente especializadas, que são contratadas diretamente pela área de Gestão de Riscos e Estruturas Geotécnicas de Ferrosos, que pertence à Diretoria de Planejamento. **O objetivo dessa desassociação é garantir a separação funcional entre as duas gerências, a responsável pela auditoria, vinculada à Diretoria de Planejamento, e a operacional, vinculada à minha diretoria.** [grifos nossos]

A equipe operacional (os técnicos da ponta), César Grandchamp (que assinou a última DCE) e Cristina Malheiros (com ART de monitoramento da barragem), mostra claramente em seus depoimentos que



atuavam sob total confiança no trabalho da empresa auditora. Essa equipe deveria inspecionar, controlar e monitorar a barragem, e inspeções formais precisavam ser reportadas a cada 15 dias para o banco de dados interno da Vale e para o banco da ANM.

O SR. CÉSAR AUGUSTO PAULINO GRANDCHAMP – [...]

No caso da B1, eu recebi um relatório com a RT da empresa responsável pela emissão do relatório, uma empresa de renome internacional, que é a Tüv Süd. A geração desse relatório foi acompanhada tanto pela equipe da geotecnia operacional quanto pela equipe da geotecnia corporativa. Eles acompanharam, discutiram o relatório e aprovaram o relatório. Então, quando chega para minha assinatura, como representante da Vale, já passou por três equipes de geotecnia, já chega... E assim já foi checado se está dentro da norma brasileira, já foi checado se a metodologia usada foi correta. **Então, já chega esse documento para mim, vamos dizer, com esse aval dado pelas equipes técnicas.**

Sobre a segurança da barragem:

O SR. CÉSAR AUGUSTO PAULINO GRANDCHAMP –

Então, a referência toda nossa era que... **E a gente tinha na cabeça que as nossas barragens tinham fator de segurança 1,3.** Na auditoria anterior, ela deu 1,2, quase 1,3. Então, quando se apresenta um resultado de 1,09 ou 1,1, a questão leva a uma série de **discussões técnicas: qual o padrão utilizado; qual a metodologia utilizada; por que vocês chegaram a esse valor.** Esse *e-mail* se refere a esse tipo de embate. É o embate técnico para justificar por que a barragem passou, em três meses... em seis meses, para um fator de segurança de 1,2 – dois ponto alguma coisa – com um fator de segurança de 1,09. [grifos nossos]

Essa equipe não foi a campo em janeiro de 2019 para checar a barragem *in loco* quando estavam sem leitura piezométrica. Essa equipe deveria alimentar a equipe da TÜV SÜD com informações empíricas sobre a barragem para subsidiar a análise técnica (história, estrutura etc.).

Cristina Malheiros também parecia confiar totalmente na equipe da TÜV SÜD.



O SR. CARLOS VIANA (PSD - MG) – Mesmo com todas as recomendações de que a barragem estava em risco, de que havia problemas lá? Porque uma coisa são detonações em uma área totalmente segura, outras, a senhora como engenheira sabe, são detonações em locais onde já há uma indicação de perigo e risco de que a senhora tinha conhecimento.

A SRA. CRISTINA MALHEIROS – Excelentíssimo, essa recomendação que é colocada é colocada de forma ampla de que não houvesse detonações e nem nenhum abalo sísmico na estrutura da Barragem 1. **Eu não tive nenhuma orientação de que fossem paralisadas as detonações na cava.** [grifos nossos]

Havia a previsão organizacional de um *check and balances*, que, conforme visto acima, não parecia funcionar na prática:

O SR. FELIPE FIGUEIREDO ROCHA – Eu nunca trabalhei em auditorias. O que ocorria nos trabalhos contratados era que uma empresa externa independente realizava os trabalhos, **emitia uma versão para comentários**, e após os comentários, para ver se todos os dados disponíveis, se todas as informações tinham sido utilizadas, se tinha algum erro de alguma informação do histórico da barragem, do histórico da estrutura, **comentava os relatórios, enviava novamente para a empresa contratada, a contratada avaliava os comentários, aceitava os comentários ou não, e emitia uma nova versão dos relatórios.** [...]

V. Exa., a decisão por aceitar os comentários e a pertinência dos comentários era da empresa contratada. Ela tinha total autonomia para ver se aqueles comentários eram pertinentes ou não. E para **esses comentários que eram feitos pelos próprios geotécnicos – no caso da Barragem 1, o geotécnico responsável pela estrutura: a Cristina Malheiros –, para elucidar alguns fatos, algumas questões da barragem que porventura não tinha sido de conhecimento da TÜV SÜD.** [grifos nossos]

Isso foi reforçado por Marilene Lopes, gerente de Riscos Geotécnicos:

A SRA. MARILENE CHRISTINA OLIVEIRA LOPES DE ASSIS ARAÚJO – [...] Inclusive é a geotecnia operacional a responsável por assinar, em conjunto com a empresa especialista, a declaração de estabilidade, exatamente porque **ela é a única que tem condições de dizer se o resultado apresentado é coerente ou não**, se pode ser validado ou não. [grifos nossos]



Contudo, a equipe operacional se defendia na seguinte linha:

A SRA. JUÍZA SELMA (Bloco Parlamentar PSDB/PODE/PSL/PSL - MT) – Assinar se concordar.

O SR. CÉSAR AUGUSTO PAULINO GRANDCHAMP – É. E eu recebia laudos de barragens sem estabilidade garantida e com estabilidade garantida, **sempre baseado na capacidade técnica das equipes que trabalhavam na emissão do relatório**. Então, eu não tinha nenhum tipo de pressão, fazia parte da função. [...]

Durante sete meses... Eu vou ser um pouco repetitivo. Durante esses sete meses, a barragem foi inspecionada quatorze vezes, foi visitada diariamente, **passou por lá Armando Mangolim, Paulo Abrão, passou por lá três vezes a equipe da TÜV SÜD fazendo inspeção**, uma vez a equipe da Tractebel e, em nenhum momento, foi colocado que a barragem estivesse em risco. [grifos nossos]

“Em nenhum momento foi colocado que a barragem estivesse em risco”. E os alertas feitos nos PIESEM de 2017 e de 2018? E as reuniões semanais com a diretoria executiva?

Marilene Lopes, gerente de Riscos Geotécnicos, informou à CPI que a sua gerência apenas distribuía informação:

A SRA. MARILENE CHRISTINA OLIVEIRA LOPES DE ASSIS ARAÚJO – Excelência, não. Os relatórios relativos à segurança de barragem... O que a gente fazia era a gestão administrativa do contrato. A minha área foi criada em janeiro de 2017, quando fui promovida a gerente; eu era uma engenheira especialista. Em março de 17, o primeiro painel de especialistas internacional recomendou que atividades administrativas relacionadas aos estudos fossem retiradas das geotecnias operacionais para dar a elas toda a possibilidade de ficar focada e dedicada à gestão de segurança.

Então, o nosso trabalho era um trabalho de gestão administrativa desses contratos dessas análises, onde a gente organizava as reuniões das empresas especialistas com a área operacional, a gente cuidava dos cronogramas, a gente cuidava das medições das empresas, e toda a avaliação técnica dos relatórios, que eram emitidos pelas empresas especialistas, **era entregue para cada dono da estrutura, para cada responsável técnico, para que**



ele avaliasse, validasse e confirmasse as análises que estavam feitas. [grifo nosso]

Contudo, identificamos conflito de interesse (empresas contratadas e Vale) e falta de *check and balances* (empresas contratadas e equipe operacional).

O risco moral nos parece evidente no seguinte trecho da fala da gerente, ao falar sobre o bloco de canga, um dos possíveis gatilhos para liquefação:

A SRA. MARILENE CHRISTINA OLIVEIRA LOPES DE ASSIS ARAÚJO – [...] Agora, com relação ao bloco de canga, as análises da revisão periódica e as análises de risco foram concluídas em julho de 2017. **A partir daí, todas as análises que foram feitas depois foram feitas no contexto do projeto do descomissionamento da estrutura e no contexto da auditoria externa.** Essas análises... O projeto de descomissionamento de estrutura era de responsabilidade do Gerente Alessandro Rezende, e as auditorias, de responsabilidade do Sr. **Washington Pirete**, ambos ligados diretamente ao Sr. **Alexandre Campanha**. [grifos nossos]

Apesar do que informou Gerd Poppinga, Marilene Lopes respondeu na CPI que não tinha autonomia para gerir recursos e tomar decisões:

A SRA. MARILENE CHRISTINA OLIVEIRA LOPES DE ASSIS ARAÚJO – [...] O meu é o primeiro nível de gerência, e é um nível técnico, onde as minhas atribuições estão ligadas ao suporte para a equipe técnica no desenvolvimento das atividades dela do dia a dia. Não tenho autonomia de aprovação de orçamento, não tenho autonomia para contratação direta de empresas, não tenho nenhuma autonomia de tomada de decisão. É uma área de organização de informação.

Outras falas evidenciaram que a empresa exercia controle de cima para baixo. O gatilho “bloco de canga” chegou a Joaquim Toledo, gerente executivo da Geotecnia Operacional, que pediu explicações para seus subordinados.



O SR. CARLOS VIANA (PSD - MG) – Até ser afastado, era Gerente Executivo de Planejamento e Programação do Corredor Sudeste. Portanto, não é alguém que se assusta facilmente com as coisas. Por isso, pergunto, na sequência aqui: o que havia de tão assustador na Barragem B1, em julho de 2018? O que o senhor fez para reduzir os riscos da Barragem B1 depois de ter acesso a essa informação? O que foi feito em relação ao bloco de canga no pé da Barragem B1? Uma movimentação daquele bloco poderia ter sido o gatilho da liquefação da barragem? O que foi feito, Sr. Joaquim? Eu queria que o senhor deixasse claro o que era tão assustador na B1 que levou uma pessoa experiente como o senhor a escrever, a colocar isso dentro de um dos seus *e-mails*.

O SR. JOAQUIM PEDRO DE TOLEDO – Excelência, essa foi uma situação particular que ocorreu ao receber um *e-mail* de um geólogo. Tratava-se de um bloco de formação ferrífera que estava a jusante da barragem, em terreno natural. Ao receber a informação do geólogo, eu tive a percepção de que esse bloco poderia estar conectado à estrutura da barragem. Imediatamente, usei esse adjetivo e encaminhei ao nosso consultor interno, Armando Mangolim. Sabendo que ele se encontrava no mesmo prédio que eu, eu me dirigi a ele, e ele me esclareceu que se tratava de um bloco externo de, provavelmente, idade geológica, ou seja, ele é bem anterior à instalação da barragem e ficava nessa região. Isso desfêz o meu entendimento inicial.

Informação e tomada de decisão. Ele também disse ter sido informado do fraturamento hidráulico.

Os já referidos *e-mails* de julho de 2016, quando Gerd Poppinga, diretor executivo, manda desativar B1, também evidenciam acesso a informação e tomada de decisão.

Estabelece o manual de boas práticas sobre barragens de rejeitos de mineração do Conselho Internacional de Minas e Metais (ICMM, em inglês), do qual a Vale faz parte: “Os resultados das auditorias independentes e dos programas de segurança devem ser submetidos ao CEO (*Chief Executive Officer*) e ao quadro de diretores da empresa para que possam realizar adequada fiscalização. O processo de segurança deve ser rigoroso e não deve ser filtrado pelos setores operacionais e funcionais da organização”.



Corroborando o manual, Gerd Poppinga informou à CPI, quando perguntado se teria deixado de repassar algum relatório ou documento relacionado à Barragem I ao Presidente da Vale, que “eu nunca deixei de passar nada ao Sr. Fábio Schvartsman sobre este assunto”.

Como visto, informou ainda que a nova governança da empresa, montada após o desastre de Mariana, foi estruturada para que as informações chegassem à Diretoria Executiva de forma regular.

Oportuno então trazer um trecho do depoimento do Presidente da empresa. Ele deixa claro que a todo tempo podia ter agido para mudar o rumo das coisas.

O SR. FÁBIO SCHVARTSMAN – Senadora, enquanto eu estava na empresa – lembrando que há 30 dias eu não mais lá estou –, **eu havia tomado a decisão**, logo que a Agência Nacional de Mineração mudou o fator de avaliação de barragens não drenadas criando um fator de 1.3, **de verificar se** existia alguma estrutura da Vale que, numa subsequente auditoria, iria passar por alguma dificuldade de obter laudo de estabilidade. Naquele momento, foi identificado um conjunto, que, se não me falha a memória, era de sete estruturas que, provavelmente, na simulação que a Vale fez, não atingiriam o fator de 1.3 definido pela Agência Nacional de Mineração. Naquele mesmo instante, **quando essa informação me chegou, eu determinei que** se procedesse ao aumento do nível de segurança dessas barragens, independentemente do fato de nós ainda continuarmos com laudos de estabilidade em todas elas. Então, foi naquele momento que soaram as sirenes e que houve a **desocupação de diversas estruturas**, com dezenas de pessoas que acabaram sendo tiradas da potencial zona de risco. [grifos nossos]

O exposto até aqui denuncia um defeito organizacional de coordenação de incentivos e ações que não valoriza prevenção, opera fora da margem de risco aceitável, e não parece incluir em seu plano ético a proteção de vidas e do meio ambiente.



O crime não pode ser separado desse ciclo vicioso organizacional, principalmente se levarmos em conta que uma tragédia semelhante já ocorrera, poucos anos antes.

Nesse sentido, são todos coautores numa cadeia causal normativa de **imperícia, imprudência e negligência**.

No crime culposo, é típica toda conduta que descumpre o dever objetivo de vigilância e cuidado. Assim, é autor aquele que, violando esse dever, dá causa ao resultado. Todo grau de causação a respeito do resultado típico produzido culposamente, mediante uma ação que não observa o dever requerido no âmbito de relação, fundamenta a autoria do respectivo delito culposo. Por essa razão não existe diferença entre autores e partícipes nos crimes culposos.

O que a empresa e seus funcionários poderiam, deveriam e não fizeram, dada a situação de risco inaceitável e uma tragédia semelhante como antecedente:

- a) instalação dos piezômetros multiníveis;
- b) construção da berma de reforço;
- c) construção dos poços de rebaixamento;
- d) remineração dos rejeitos;
- e) evitação dos gatilhos (detonações, tráfego de caminhões, etc.);
- f) medição dos piezômetros com mais frequência;
- g) idas a campo e leitura manual na ausência de leitura automatizada;



- h) não desativação em massa de piezômetros para automação;
- i) consideração da leitura do radar interferométrico;
- j) consideração do período chuvoso com índice pluviométrico acima da média histórica;
- k) acionamento do plano de emergência (PAEBM) e evacuação;
- l) investimento em sistema eficaz de sirenes;
- m) retirada da estrutura administrativa da empresa do local;
- n) adoção de uma curva de tolerância ao risco;
- o) prevenção contra conflito de interesses.

5.5. Sugestão de indiciamentos

Os elementos probatórios colhidos pela CPI apontam para crime omissivo impróprio culposo (art. 13, § 2º, *c* do CP). Tal imputação diz respeito a crimes em que é preciso que o agente (pessoa física) possua o dever de agir para evitar o resultado. A posição de garantidor se encontra diluída na estrutura organizacional da empresa (como visto no item 5). “Qualquer gestor e qualquer funcionário”, conforme a diretoria da empresa, poderia ter dado início ao plano de emergência, e todos eles dispunham de informação para interromper o curso causal que levava à tragédia.

Como já decidiu o STF, “A causalidade, nos crimes comissivos por omissão, não é fática, mas jurídica, consistente em não haver atuado o omitente, como devia e podia, para impedir o resultado” (*apud* STJ, AgRg na MC 22.689/MG 2014/0111036-2).



O dever de garantia nos crimes omissivos impróprios surge com a identificação objetiva e precisa da situação de risco concreto ao bem jurídico protegido. Os dados são abundantes e objetivos, como visto neste Relatório, localizados no contexto pós-Mariana, com a indicação dos momentos em que as providências deveriam ter sido adotadas para impedir o resultado (mortes e dano ambiental em razão do rompimento da barragem).

Todos os elementos estão presentes para a caracterização da comissão por omissão imprópria. Havia informação disponível, conforme todo o exposto:

- a) da situação de risco inaceitável;
- b) da previsão do resultado decorrente da omissão (inclusive com previsão do número de mortes e custo da indenização);
- c) do nexó normativo de evitação do resultado (recomendações feitas pela empresa auditora e não executadas; alertas da literatura científica; não acionamento do plano de emergência pelos funcionários da empresa).

Há o resultado material (dano social e ambiental) e a posição de garantidor dos termos do art. 13, § 2º, do CP.

Não há elementos suficientes para a caracterização do dolo eventual. O dolo eventual não se contenta apenas com a assunção do risco, mas exige, ainda, o elemento volitivo expresso no consentimento do agente quanto ao resultado produzido, conforme a sua representação subjetiva. O agente considera o resultado e o aceita de antemão. É importante lembrar que vários funcionários da empresa morreram no acidente. E havia um restaurante da empresa no caminho da lama.



Não encontramos elementos suficientes para indiciar as seguintes pessoas, que aparecem no curso das investigações: Ana Lúcia Moreira Yoda, Arsênio Negro Júnior, Felipe Figueiredo Rocha, Eduardo Montarroyos e Ricardo de Oliveira, assim como Germano Luiz Gomes Vieira, secretário de Meio Ambiente de Minas Gerais.

As seguintes pessoas não foram convocadas a depor na CPI, razão pela qual também optamos por deixá-las de fora do rol de indiciamentos: Artur Bastos Ribeiro, Hélio Márcio Lopes de Cerqueira, Juarez Saliba de Avelar e Washington Pirete da Silva.

Esta CPI recomenda que seja investigada a participação de Washington Pirete da Silva nos fatos mencionados, em função das recorrentes menções ao seu nome nos depoimentos.

Há elementos que corroboram o homicídio e crimes ambientais por omissão culposa. Os crimes de inundação ou desmoronamento (previstos nos arts. 254 e 256 do CP) são, dadas as circunstâncias concretas, *crimes-meio*. Aplicamos aqui o princípio da consunção. Há relação de consunção quando um fato definido como crime atua como fase de preparação ou de execução ou de exaurimento de outro crime mais grave, ficando, portanto, absorvido por este. A inundação ou desmoronamento é uma etapa da execução, condição para as mortes e o dano ambiental decorrentes.

A pena para o homicídio culposo é de detenção, de um a três anos (art. 121, § 3º do CP). A pena para a inundação culposa é de detenção, de seis meses a dois anos (art. 254 do CP). A pena para desmoronamento culposo é de detenção, de seis meses a um ano (art. 256, parágrafo único, do CP). São crimes menos graves em relação ao homicídio. O esgotamento do desvalor está nas mortes e no dano ambiental, daí a absorção.



A definição do crime deve se dar pelas consequências da ação, onde reside o seu desvalor social. O Estado, com a lei penal, quer gerar dissuasão e prevenção, e, no caso, seu interesse maior é a tutela da vida e do meio ambiente. O fim último da pedagogia penal no caso sob exame não é gerar incentivos para impedir futuras inundações ou desmoronamentos, mas impedir futuras mortes e danos ambientais graves.

A gravidade das condutas varia. Depende da posição ocupada na empresa, poder de decisão, grau de autonomia e proximidade com os eventos ocorridos. O juiz deve definir o montante de pena e multa no caso concreto para cada um levando em conta essas circunstâncias.

Em face do exposto, esta CPI, dados os limites da investigação parlamentar e os elementos probatórios colhidos, sugere os seguintes indiciamentos:

1) Vale S.A – artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), combinados com o art. 3º (responsabilidade penal da pessoa jurídica), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

2) TÜV SÜD Bureau de Projetos e Consultoria Ltda. e TÜV SÜD SFDK Laboratório de Análise de Produtos Eirele – artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), combinados com o art. 3º (responsabilidade penal da pessoa jurídica), todos da Lei nº 9.605, de 1998;



3) Fábio Schvartsman – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

4) Gerd Peter Poppinga – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

5) Luciano Siani Pires – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

6) Lúcio Flavo Gallon Cavalli – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e



38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

7) Silmar Magalhães Silva – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

8) Alexandre de Paula Campanha – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

9) Rodrigo Artur Gomes de Melo – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com



inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

10) Joaquim Pedro de Toledo – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

11) Renzo Albieri Guimarães Carvalho – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

12) Marilene Christina Oliveira Lopes de Assis Araújo – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;



13) César Augusto Paulino Grandchamp – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

14) Cristina Heloiza da Silva Malheiros – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

15) Makoto Namba – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e 38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998;

16) André Jum Yassuda – artigos 13, § 2º, alínea *c*, e 70, combinados com os artigos 121, § 3º (homicídio culposo) e 129, § 6º (lesão corporal culposa), todos do Código Penal, e artigos 38, parágrafo único, e



38-A, parágrafo único (destruição culposa de flora de preservação permanente e de Mata Atlântica), e 54, § 1º, combinado com o inciso I do § 2º (poluição culposa que provoca mortandade de fauna e flora, com inviabilização de área para ocupação humana), todos da Lei nº 9.605, de 1998.



6 PROJETOS DE LEI

O rompimento da barragem de rejeitos do Fundão, operada pela mineradora Samarco, controlada pelas mineradoras Vale e BHP, no dia 5 de novembro de 2015, em Mariana, Minas Gerais, causou profunda comoção, no Brasil e no mundo, em razão da morte de 19 pessoas e da destruição do ecossistema de um rio inteiro, o Rio Doce.

Os danos ambientais foram extensos: mais de 600 quilômetros de um grande rio e seus afluentes foram impactados pelos rejeitos. A contaminação extravasou pela foz e adentrou ao mar, atingindo até o arquipélago de Abrolhos. Além disso, esses danos serão duradouros, persistirão por décadas e, em alguns aspectos, são irreversíveis. Muitos especialistas consideram esse desastre ambiental o mais grave já ocorrido no Brasil³⁸. Chega a ser irônico o fato de a Vale ter utilizado o nome ‘Vale do Rio Doce’ durante a maior parte de sua história.

Supúnhamos leigamente que tal nível de destruição e de complexidade na reparação ambiental somente seria possível no caso de um acidente nuclear ou de um vazamento gigantesco de petróleo. O acidente de Mariana, porém, mostrou o quanto nós brasileiros ignorávamos o perigo representado pelas barragens de rejeitos de mineração. São verdadeiras bombas-relógio sobre as quais a sociedade e o Poder Público exercem quase nenhum controle ou fiscalização.

O Congresso Nacional, por evidente, não se omitiu diante da tragédia de Mariana. Na Câmara dos Deputados, foi criada a Comissão Externa do Rompimento de Barragem na Região de Mariana - MG

³⁸ Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/09/12/o-desastre-ambiental>. Acesso em 8 de junho de 2019.



(CEXBARRA), cujo Relatório Final³⁹ apresentou um substitutivo para o Código de Mineração e mais três projetos de lei alterando as Leis nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 (institui a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB), nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (a Lei de Crimes Ambientais), e nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS). Diversos deputados, de forma individual, também apresentaram projetos de lei tratando da segurança de barragens de rejeitos de mineração ou de temas correlatos.

No Senado, por sua vez, foi criada a Comissão Temporária da Política Nacional de Segurança de Barragens. Fruto dos trabalhos no âmbito dessa Comissão, foi apresentado o Projeto de Lei do Senado nº 224, de 2016, que continha diversos aperfeiçoamentos à Lei nº 12.334, de 2010.

O resultado dos esforços legislativos, contudo, não foi o que a sociedade esperava. Não sabemos se o tempo decorrido desde o desastre de Mariana amorteceu seu impacto na memória dos parlamentares ou se o poderoso lobby da Vale foi eficaz, mas o fato é que a grande maioria dessas proposições nem chegou a ser votada e foi arquivada ao final da legislatura^{40,41}.

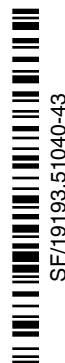
Lamentavelmente, ao que parece, os lobistas da Vale são mais competentes que seus engenheiros geotécnicos. Em 25 de janeiro de 2019, em Brumadinho, Minas Gerais, outro rompimento de barragem de rejeitos, a Barragem I da Mina Córrego do Feijão, provocou nova tragédia. Desta

³⁹ Disponível em

https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=32CD85B9780907FAEFAE802DEA4D0E07.proposicoesWebExterno2?codteor=1457004&filename=Tramitacao-REL+2/2016+CEXBARRA. Acesso em 8 de junho de 2019.

⁴⁰ Disponível em <https://exame.abril.com.br/brasil/apos-mariana-camara-arquivou-22-projetos-de-lei-sobre-barragens/>. Acesso em 8 de junho de 2019.

⁴¹ Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/senado-arquivou-projeto-de-lei-que-ampliava-sancoes-em-acidentes-com-rejeitos-23406184>. Acesso em 8 de junho de 2019.



feita, com maior gravidade, a perda de vidas humanas foi ampliada para quase trezentas.

No Congresso Nacional, o roteiro foi semelhante ao seguido após o desastre de Mariana: a criação de Comissões temporárias, duas na Câmara dos Deputados, a Comissão Externa Desastre de Brumadinho e a CPI do Rompimento da Barragem de Brumadinho, e uma no Senado, a CPI de Brumadinho e outras barragens. Além disso, os parlamentares apresentaram dezenas de projetos de lei sobre a segurança de barragens.

Diante da reincidência de práticas irresponsáveis de mineração, esperamos que, desta vez, o Parlamento mostre altivez frente ao lobby da Vale. O Legislativo tem que exercer seu dever constitucional na plenitude, levando a bom termo a análise das proposições apresentadas e aperfeiçoando o marco legal da segurança de barragens. De nossa parte, fique certa a população brasileira de que não esmoreceremos enquanto esse resultado não for alcançado.

Diga-se, a bem da verdade, que temos boas razões para depositar nossa confiança no Congresso Nacional. Poucas semanas após o desastre de Brumadinho, o Senado aprovou, inclusive com nosso voto, o Projeto de Lei nº 550, de 2019. Essa proposição, baseada no Projeto de Lei do Senado nº 224, de 2016, torna a legislação bem mais rigorosa no que tange à segurança de barragens e à responsabilização dos empreendedores.

Na ocasião da aprovação do Projeto de Lei nº 550, de 2019, muito embora concordássemos com seus dispositivos, tínhamos a sensação de que ainda não eram suficientes para tranquilizar completamente a população com relação à ameaça de novos acidentes com barragens de rejeitos de mineração. Infelizmente, ao longo dos trabalhos da CPI de Brumadinho, o que antes era apenas uma sensação tornou-se uma certeza.



Novos eventos contribuíram decisivamente para cristalizarmos nossa convicção. Desde a tragédia de Brumadinho, temos acompanhado as trágicas consequências de outro tipo de evento com barragens de rejeitos de mineração, “a ameaça de rompimento”. A população de Barão de Cocais, em Minas Gerais, cidade situada a jusante da barragem Sul Superior, da Mina de Gongo Soco, de propriedade da Vale, está sendo submetida a um verdadeiro calvário que inclui: remoção forçada de moradores, ocupação e destruição de propriedades, sirenes de alarme tocando durante a madrugada, atividade econômica destrocada, insegurança e desalento quanto ao futuro. Essas pessoas sofrem um nível de estresse semelhante às populações que vivem em zonas de guerra.

Barão de Cocais, desafortunadamente, não é um caso isolado. A própria Vale informa, em relatório preparado a pedido de um grupo de fundos de pensão da Inglaterra e da Suécia, o número de pessoas desabrigadas por causa de suas barragens de rejeitos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de desabrigados em razão das barragens de rejeitos da Vale⁴².

Cidade	Barragem	Pessoas Desabrigadas
Brumadinho	Barragem I (rompida)	329
Barão de Cocais	Sul Superior	458
Macacos	B3 e B4	316
Nova Lima	Vargem Grande	49
Ouro Preto	Forquilha I, II, III, Fábrica	4
Total		1.156

⁴² Disponível em http://www.vale.com/EN/investors/information-market/presentations-webcast/PresentationsWebcastsDocs/Cover%20Letter_consolidated_i.pdf. Acesso em 25 de junho de 2019.



A situação é extremamente grave. No final de março de 2019, cinquenta e seis barragens de rejeitos, sendo dezoito delas da Vale, não apresentaram a Declaração de Controle de Estabilidade (DCE)⁴³ exigida pela Agência Nacional de Mineração (ANM). Ou seja, os especialistas não podem garantir que essas barragens são realmente seguras e que não romperão a qualquer momento. Isso é simplesmente aterrador para todos que habitam a chamada “mancha de inundação”, nome que a tecnocracia deu àquela área a jusante das barragens onde as pessoas podem perder a vida e seus bens em caso de rompimento.

Entretanto, mesmo a obtenção da DCE pelas barragens de rejeitos não tranquiliza as populações a jusante. Isso é perfeitamente compreensível tendo em vista que as duas barragens de rejeitos rompidas, em Mariana e em Brumadinho, eram classificadas como de baixo risco e tinham laudos de estabilidade assinados por alguns dos maiores expoentes da geotecnia nacional.

A conclusão que pode ser tirada do quadro terrível apresentado acima é a de que o Brasil não tem o domínio técnico de barragens de rejeitos de mineração. Ou, então, se o tem, não o aplica como deveria, seja por ganância, seja por outro motivo não explicado. Aos olhos dos Senadores que participaram desta CPI, bem como dos cidadãos que nos acompanharam durante as audiências públicas, viver a jusante de uma barragem de rejeitos revelou-se uma roleta-russa coletiva. A integridade das barragens de rejeitos no Brasil parece ser mais uma questão de sorte que de engenharia.

Que não se pense que Brumadinho é o pior cenário possível. Desastres muito mais graves podem ocorrer com barragens de rejeitos de

⁴³ Disponível em <https://www.oeco.org.br/blogs/salada-verde/agencia-nacional-de-mineracao-interdita-56-barragens/>. Acesso em 9 de junho de 2019.



mineração. E ocorrerão se as decisões corretas não forem tomadas com urgência. De acordo com a ANM⁴⁴, existem 769 barragens de rejeitos de mineração no Brasil, que já acumulam 3,5 bilhões de metros cúbicos de rejeitos, ou seja, cerca de 300 vezes o volume de material vazado da Barragem I, em Brumadinho.

Algumas dessas barragens de rejeitos são verdadeiros leviatãs. Por exemplo, a Barragem de Santo Antônio, em Paracatu, Minas Gerais, já inativa, mas não descomissionada, possui 104 metros de altura (é mais alta que as torres do Anexo 1 do Congresso Nacional) e contém 400 milhões de metros cúbicos de rejeitos (mais de 30 vezes o volume vazado em Brumadinho). São rejeitos altamente tóxicos, contendo arsênio e cianetos, provenientes da mineração de ouro. Contudo, a mineração de ouro em Paracatu continua, agora utilizando a barragem Eustáquio, que já alcançou 94 metros de altura e 150 milhões de metros cúbicos de rejeitos, com previsão de superar os 800 milhões de metros cúbicos com os alteamentos adicionais já autorizados.

Se houver rompimento de uma dessas barragens, o Município de Paracatu será duramente atingido e os rejeitos tóxicos podem alcançar o rio São Francisco⁴⁵ e eliminar qualquer vida nele por décadas ou séculos.

Podemos citar muitos outros exemplos, como a Barragem de Germano, em Mariana, Minas Gerais, com 163 metros de altura e 130 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro, ou o caso da cidade de Itabira, em Minas Gerais, cercada por 17 barragens de rejeitos de minério de ferro, que totalizam mais de 430 milhões de metros cúbicos

⁴⁴ Disponível em <http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/pasta-classificacao-de-barragens-de-mineracao/plano-de-seguranca-de-barragens>. Acesso em 9 de junho de 2019.

⁴⁵ Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2019/02/09/mpmg-instaura-procedimento-para-apurar-seguranca-do-maior-complexo-de-barragens-de-rejeitos-do-pais.ghtml>. Acesso em 9 de junho de 2019.



acumulados; ou, ainda, Tapira, também em Minas Gerais, onde há seis barragens de rejeitos da mineração de fosfato, que totalizam mais de 260 milhões de metros cúbicos acumulados. No Brasil todo, são 175 municípios, distribuídos por 20 estados, assombrados por barragens de rejeitos de mineração.

Como se vê, exemplos do perigo representado pelas barragens de rejeitos não faltam. O fato inegável é que pessoas e ecossistemas a jusante de barragens de rejeitos não estão em condições plenas de segurança. Muitos dizem que esse ônus é justificável diante dos benefícios econômicos da mineração. Contudo, o ônus recai sobre as costas da população a jusante das barragens, enquanto os benefícios vão para os acionistas das mineradoras.

Essa situação desumana e injusta não deve mais encontrar abrigo na nossa Lei. É chegada a hora de as mineradoras investirem uma parte de seus lucros fabulosos no desenvolvimento e na adoção de técnicas de tratamento de minérios que prescindam do uso de barragens de rejeitos. Já existem tecnologias que lhes permitem dar esse passo. Elas só não são mais amplamente utilizadas porque as barragens de rejeitos são mais baratas. A Vale, por exemplo, depois das duas tragédias que provocou, anunciou que investirá R\$ 11 bilhões, nos próximos cinco anos, em instalações de processamento a seco de minério de ferro.⁴⁶ Além disso, a mineradora provisionou US\$ 1,9 bilhão para o descomissionamento de nove barragens de rejeitos nos próximos anos.⁴⁷

Em prol da segurança dos brasileiros, decidimos por bem dar tratamento equivalente às barragens de rejeitos de mineração e às barragens

⁴⁶ Disponível em <https://www.valor.com.br/empresas/6253413/vale-investira-r-11-bi-na-producao-seco>. Acesso em 9 de junho de 2019.

⁴⁷ Disponível em <https://www.valor.com.br/empresas/6297863/vale-provisiona-us-19-bilhao-para-encerramento-de-9-barragens>. Acesso em 10 de junho de 2019.



de resíduos industriais, pois apresentam a mesma periculosidade para a população a jusante e o meio ambiente. Haja vista o vazamento de mais de um bilhão de litros de lixívia negra, resíduo tóxico resultante da produção de celulose, do reservatório da Indústria Cataguases de Papel e Celulose, em 2003, na cidade de Cataguases, Minas Gerais. A lixívia negra atingiu os rios Pomba e Paraíba do Sul e alcançou 39 municípios da Zona da Mata Mineira e oito cidades do Norte Fluminense. O abastecimento de água de 700 mil pessoas foi interrompido e houve grave destruição da flora e da fauna. Foi o maior desastre ambiental de Minas Gerais até o rompimento da barragem do Fundão, em Mariana.

Após tudo que ouvimos e descobrimos nesta CPI, não nos faltará a coragem política para solucionar definitivamente o problema das barragens perigosas no Brasil. Não aceitamos adotar medidas meramente paliativas e aguardar a próxima tragédia ocorrer. Por isso, apresentamos três projetos de lei.

O primeiro trata da segurança de barragens de rejeitos de mineração e proíbe o licenciamento ambiental de novas barragens de rejeitos de mineração e de resíduos industriais e estabelece o prazo máximo de dez anos para o descomissionamento das barragens ativas e de cinco anos para as inativas. O segundo trata de encargos do setor minerário e cria a participação especial, nos moldes da que já existe no setor de petróleo, para aumentar a arrecadação da União, estados e municípios com a mineração. Por fim, o terceiro projeto de lei trata de crimes contra o meio ambiente e cria novos tipos penais na Lei de Crimes Ambientais para lidar com condutas que podem provocar tragédias como as de Mariana e de Brumadinho.



6.1 Segurança de barragens de rejeitos de mineração

O projeto de lei que trata da segurança de barragens de rejeitos de mineração tem a seguinte ementa:

“Proíbe o licenciamento ambiental de novas barragens de rejeitos e de resíduos industriais, estabelece regras de segurança e prazo para o descomissionamento das barragens de rejeitos e de resíduos industriais em construção ou existentes, ativas e inativas, e institui a Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFsBR).”

Ao banirmos o uso de barragens de rejeitos e de resíduos industriais, não queremos inviabilizar a mineração ou qualquer outra indústria no Brasil, mas apenas impedir que barragens perigosas continuem a destruir famílias, cidades e rios. O prazo proposto, de dez anos, é bastante razoável para que os empreendimentos em operação realizem a mudança tecnológica necessária para o cumprimento da nova Lei. Queremos a mineração e as indústrias desenvolvidas não apenas com sustentabilidade econômica, mas também com sustentabilidade social e ambiental.

Além disso, temos que zelar pelo pacto intergeracional. Não podemos legar aos nossos filhos e netos o passivo ambiental composto por bilhões e bilhões de toneladas de rejeitos de mineração ou resíduos industriais, perigosamente acumulados em frágeis barragens.

Inclusive, fica aqui uma gravíssima questão para a ANM e as autoridades ambientais responsáveis: como foi possível licenciar uma nova e gigantesca barragem de rejeitos da mineração de ouro em Paracatu sem que a mineradora tivesse sequer iniciado o descomissionamento da barragem desativada? Demanda uma grande dose de ingenuidade, ou de pusilanimidade, supor que a mineradora, uma vez exaurida a jazida de ouro



que explora, vai fazer os investimentos necessários para descomissionar barragens que acumularão juntas mais de 1 bilhão de metros cúbicos de rejeitos tóxicos.

Será que nada se aprendeu com o caso da empresa Mundo Minerais, subsidiária da mineradora australiana Mundo Minerals⁴⁸, que abandonou, em Rio Acima, Minas Gerais, duas barragens com rejeitos da mineração de ouro? Estas, se vierem a se romper, contaminarão o Rio das Velhas⁴⁹, cuja água abastece a população de Belo Horizonte. A questão foi judicializada. Entretanto, com o desaparecimento do empreendedor, coube à Companhia de Saneamento de Minas Gerais o ônus da gestão da segurança das barragens para evitar o mal maior, a contaminação da água dos belo-horizontinos.

Em razão de situações como essa, é fundamental iniciar o descomissionamento das barragens de rejeitos de mineração e de resíduos industriais inativas com a brevidade possível. Sabemos que esse descomissionamento não pode ocorrer de imediato, pois é um processo complexo, que exige estudos aprofundados para ser realizado com segurança. Esse tipo de intervenção, se mal conduzida, pode até mesmo provocar o rompimento da barragem.

Para os objetivos desta CPI, importa, então, assegurar que o descomissionamento de barragens de rejeitos e de resíduos industriais seja precedido de licenciamento ambiental específico. Adicionalmente, essa licença deve ser acompanhada de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que visa dar cumprimento ao que estabelece o preceito

⁴⁸ Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-04/sem-operar-desde-2011-mineradora-e-obrigada-desativar-barragens-em-minas>. Acesso em 9 de junho de 2019.

⁴⁹ Disponível em <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/31/barragens-com-maior-potencial-de-dano-do-pais-oferecem-risco-de-contaminacao-quimica-a-manancial-na-grande-bh.ghtml>. Acesso em 9 de junho de 2019.



constitucional de que “*aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei*” (CF, art. 225, § 2º).

Enquanto não ocorre o descomissionamento de todas as barragens de rejeitos, julgamos de extrema relevância adotar uma série de cuidados para reduzir ao mínimo o risco de novos desastres provocados por acidentes com essas barragens.

Entre esses, destacamos a proibição de que o empreendimento mineiro mantenha instalações, equipamentos e obras que incluam a presença humana na zona de autossalvamento das barragens de rejeitos de mineração. A zona de autossalvamento corresponde às áreas a jusante da barragem nas quais, em caso de rompimento, a onda de rejeitos chegará tão rapidamente que as pessoas que ali estiverem não poderão contar com ajuda externa para se salvar.

O desastre provocado pelo rompimento da Barragem I chamou a atenção de todos pelo elevado número de vítimas fatais, quase trezentas pessoas, a grande maioria funcionários da Vale. Esses trabalhadores encontravam-se nas unidades administrativas ou no refeitório do empreendimento, situados a jusante da barragem. Foram todos engolfados pela torrente de rejeitos. Infelizmente, as sirenes de alerta não foram acionadas e as vítimas ficaram indefesas diante do triste destino a que foram condenadas pela negligência homicida da Vale.

Quando se olha o mapa do empreendimento da Mina Córrego do Feijão, com as unidades administrativas e o refeitório logo abaixo da barragem, no caminho inescapável do fluxo de rejeitos em caso de rompimento da estrutura, não é possível deixar de se perguntar por que essas instalações foram ali colocadas. Não haveria outro local disponível? Essa



pergunta ganha tons de acusação quando se sabe que a Vale já havia estimado, com grande precisão, que cerca de trezentas pessoas morreriam em caso de rompimento da barragem.

A lógica de nossa proposição é simples: não pode haver instalações ou atividades no empreendimento minerário que impliquem a presença constante de pessoas na zona de autossalvamento. Assim, mesmo na eventualidade de um rompimento repentino da barragem, o número de pessoas vitimadas será menor. A única exceção admitida é para trabalhos temporários de manutenção e em prol da segurança da barragem.

Infelizmente, apenas após a morte de mais de duzentos funcionários da Vale, ficou claro para as mineradoras, a ANM e os órgãos licenciadores que não há nenhum motivo minimamente aceitável que justifique expor trabalhadores a perigo mortal e previamente conhecido. Essa proibição já foi colocada em regulamento recente da ANM, mas julgamos mais prudente insculpi-la na Lei.

Nesta CPI, notamos também que a legislação é falha ao lidar com a situação daqueles que, como a população de Barão de Cocais, vivem perto de barragens de rejeitos extremamente inseguras e que ameaçam, a todo momento, gerar uma tragédia humana e ambiental. Para mitigar o sofrimento das pessoas que são retiradas de seus lares situados na zona de autossalvamento de barragens de rejeitos em situação de emergência, propomos que, por iniciativa do proprietário, a mineradora seja obrigada a indenizá-lo pelo imóvel, passando a ser dona da propriedade. Seria uma espécie de “desapropriação privada inversa”. Dessa forma, essas pessoas poderão tentar reconstruir suas vidas em lugar mais seguro.

Também julgamos muito importante romper a relação econômica direta entre a mineradora e os profissionais responsáveis pela



auditoria da segurança das barragens de rejeitos. As oitivas da CPI de Brumadinho, bem como as investigações realizadas pela força-tarefa que apura essa tragédia, revelaram a natureza promíscua da relação entre a Vale e as empresas de engenharia, autoproclamadas independentes, que realizam as inspeções de segurança das barragens de rejeitos de mineração. Depoimentos e mensagens de e-mail demonstraram os conflitos de interesses que permeiam os relatórios que atestam a estabilidade dessas barragens.

As empresas de engenharia são pressionadas pela Vale a emitir laudos favoráveis à mineradora sob ameaça de perderem contratos milionários. Estes envolvem não só a inspeção de dezenas de barragens, mas também outros serviços especializados e muito bem remunerados. Nesse ambiente de coerção econômica, evidentemente, não há espaço para a independência técnica. Os auditores vão afrouxando seus critérios até que barragens decrepitas e inseguras recebam o almejado laudo de estabilidade, que é, então, remetido para a ANM. Fica, assim, explicado porque as barragens que romperam em Mariana e Brumadinho eram classificadas como sendo de baixo risco.

O dispositivo proposto objetiva eliminar esse ciclo ignominioso de comportamentos venais, laudos fraudados e tragédias mortais provocadas pelo rompimento de barragens. A proposição quebra a relação econômica direta entre o empreendedor da barragem e a empresa de engenharia responsável pela inspeção da barragem. Essa passa a ser escolhida, por sorteio ou outro meio que garanta sua independência, pelo órgão fiscalizador entre os profissionais e as empresas cadastradas por ele. Os serviços prestados serão remunerados com recursos recolhidos do empreendedor por meio de uma taxa criada para esse fim, a Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFSBR). Acreditamos que, dessa forma, será



possível haver real independência da empresa de engenharia em relação ao empreendedor da barragem.

Para aumentar ainda mais a eficácia das auditorias de segurança de barragens de rejeitos de mineração, estabelecemos que a ANM deve publicar regulamentos normatizando formatos, técnicas, ensaios e parâmetros dessas inspeções, para garantir a exatidão, a reprodutibilidade e a comparabilidade dos resultados obtidos. A ANM não precisa reinventar a roda: diversos países, como o Canadá, os Estados Unidos e a Noruega já possuem normativos sobre segurança de barragens que poderiam ser adaptados às condições brasileiras.

Os trabalhos da CPI também revelaram diversos problemas com os laudos de estabilidade. Entre eles, o cálculo do fator de segurança, principal indicativo da estabilidade da barragem. O fator de segurança varia de forma significativa em função dos ensaios e dos procedimentos utilizados pelos engenheiros. Esse fato levanta a suspeita de que os engenheiros podem conduzir suas medições de forma a atingir um determinado valor do fator de segurança que permita uma declaração da condição de estabilidade da barragem “dentro das normas”.

A ANM, ao definir os parâmetros mínimos obrigatórios, bem como os ensaios necessários e os procedimentos a serem adotados, coibirá a ação de profissionais venais e mal-intencionados que tiram proveito das brechas da lei e das normas de engenharia para emitir laudos de estabilidade ideologicamente falsos.

Adicionalmente, estabelecemos um valor mínimo de fator de segurança aceitável, de 1,5. Aliás, esse valor já é previsto na norma brasileira ABNT NBR 13.028: 2017, intitulada ‘Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção



de sedimentos e reservação de água — Requisitos'. O objetivo é evitar que barragens de rejeitos com fator de segurança pouco acima de 1 (um) recebam declaração de condição de estabilidade, como aconteceu em Brumadinho.

Para reforçar, ainda mais, a confiabilidade das barragens de rejeitos, obrigamos o empreendedor a realizar projeto de avaliação, gerenciamento e comunicação de risco ambiental dessas estruturas e também apresentar anualmente o relatório de suas ações na área.

Tanto as barragens de rejeitos que apresentarem fator de segurança abaixo do estipulado quanto aquelas que representem risco social mais elevado que o tolerável não poderão receber mais rejeitos até que essas questões sejam resolvidas. Se não houver solução viável, essas barragens de rejeitos deverão ser descomissionadas.

Vemos, desde já, com muita preocupação, a questão das barragens de rejeitos órfãs, isto é, barragens cujo empreendedor seja desconhecido, ou tenha falido, ou não tenha condições de arcar com o descomissionamento da estrutura. A responsabilidade do empreendedor pela segurança da barragem é a base das políticas de segurança de barragens no Brasil e no mundo. Os deveres de informação, transparência, planejamento, monitoramento, manutenção e ação em caso de emergência compõem essa responsabilidade e devem ser supervisionados pelo poder público.

Contudo, esses deveres nem sempre são cumpridos pelo empreendedor. O exemplo mais notório é a ação criminosa da empresa Mundo Mineração, citada acima. Atualmente, são poucas as barragens de rejeitos nessa condição. Porém, ao obrigarmos o descomissionamento de todas as barragens de rejeitos, inclusive inativas, não nos surpreenderá se outras barragens órfãs surgirem.



Para lidar com essa questão, determinamos que a ANM deva zelar pela segurança dessas barragens de rejeitos órfãs e providenciar o seu descomissionamento antes que ocorra um desastre de graves consequências. Para custear essas ações, a ANM poderá utilizar recursos do Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil (FUNCAP).

Sabemos da penúria da ANM em termos humanos e materiais. Porém, ela é a agência reguladora do setor mineral e não pode, portanto, se omitir diante de uma situação provocada pela mineração e que implica alto risco para a população e o meio ambiente. A discussão judicial das responsabilidades pelas barragens de rejeitos órfãs pode se estender por um período demasiadamente longo e a barragem, se não tiver a adequada manutenção, pode vir a romper-se nesse meio tempo, provocando uma calamidade pública.

Por fim, responsabilizamos as pessoas físicas que detiverem o controle das empresas operadoras de barragens de rejeitos de mineração pelos desastres provocados pelo rompimento dessas estruturas. Até o presente momento, nenhum diretor ou membro do Conselho de Administração da Vale S/A foi punido em razão da tragédia de Mariana, em 2015. Caso a responsabilidade não seja legalmente imputada a pessoas físicas, ocorrerá em Brumadinho a repetição do que se viu em Mariana: a pessoa jurídica, após anos de tramitação de um processo judicial, é condenada, mas as pessoas físicas causadoras do dano não sofrem qualquer sanção.

A seguir, transcrevemos o Projeto de Lei a ser apresentado:



Minuta

PROJETO DE LEI Nº , DE 2019

Proíbe o licenciamento ambiental de barragens de rejeitos e de barragens de resíduos industriais novas, estabelece regras de segurança e prazo para o descomissionamento das barragens de rejeitos e das barragens de resíduos industriais em construção ou existentes, ativas e inativas, e institui a Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFSBR).



O CONGRESSO NACIONAL decreta:

Art. 1º Esta Lei proíbe o licenciamento ambiental de barragens de rejeitos e de barragens de resíduos industriais novas, estabelece regras de segurança e prazo para o descomissionamento das barragens de rejeitos e das barragens de resíduos industriais em construção ou existentes, ativas e inativas, e institui a Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFSBR).

Art. 2º Para os fins desta Lei, são estabelecidas as seguintes definições:

I – barragem de rejeitos: barragem destinada à disposição final ou temporária de rejeitos de mineração;

II – barragem de resíduos industriais: barragem destinada à disposição final ou temporária de resíduos industriais;

III – barragem órfã: barragem de rejeitos que não possui empreendedor legalmente identificado ou que possui empreendedor legalmente identificado em situação de insolvência civil ou falência;

IV – degradação: processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas

propriedades, tais como, a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos naturais;

V – engenheiro de registros: profissional responsável pelo acompanhamento da barragem de rejeitos em todas as etapas de seu ciclo de vida, do projeto aos descomissionamento, e por diligenciar as áreas operacionais nas atividades de construção, operação, manutenção e monitoramento da barragem de rejeitos, devendo reportar-se diretamente à Diretoria e ao Conselho de Administração – ou órgãos equivalentes – do empreendedor;

VI – risco a ser reduzido: risco de perdas de vida associado a acidentes da barragem de rejeitos representado sobre ou abaixo da curva 1 e acima da curva 2 plotadas no gráfico Frequência (F) – Fatalidades (N) apresentada no Anexo 1;

VII – risco social intolerável: risco de perdas de vida associado a acidentes da barragem de rejeitos representado acima da curva 1 plotada no gráfico Frequência (F) – Fatalidades (N) apresentada no Anexo 1;

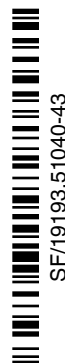
VIII – risco social tolerável: risco de perdas de vida associado a acidentes da barragem de rejeitos representado sobre ou abaixo da curva 2 plotada no gráfico Frequência (F) – Fatalidades (N) apresentada no Anexo 1;

IX – zona de autossalvamento (ZAS): região a jusante da barragem de rejeitos em que não há tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes para evacuação da população local em situações de emergência.

Art. 3º É proibido o licenciamento ambiental de barragens de rejeitos de mineração e de barragens de resíduos industriais novas.

Parágrafo único. O *caput* não se aplica à disposição final ou temporária de rejeitos de mineração em cavas de minas exauridas sem a utilização de diques.

Art. 4º O descomissionamento das barragens de rejeitos e das barragens de resíduos industriais, em construção ou existentes, deve ocorrer, conforme cronograma estabelecido pelo órgão fiscalizador, no prazo máximo de:



I – 10 (dez) anos para as ativas ou em construção; e

II – 5 (cinco) anos para as inativas.

Art. 5º O descomissionamento das barragens de que trata o art. 4º exige licenciamento ambiental específico.

§ 1º As exigências para licenciamento ambiental de descomissionamento de barragens de rejeitos e de barragens de resíduos industriais devem prever, entre outros requisitos, a apresentação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) do empreendimento, ou sua atualização, quando já houver sido apresentado na fase de licenciamento do empreendimento.

§ 2º O PRAD deverá ter por objetivo recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão licenciador.

§ 3º A licença ambiental para descomissionamento das barragens de rejeitos e das barragens de resíduos industriais deve determinar as medidas a serem adotadas na área do empreendimento, minerário ou industrial, incluindo o monitoramento dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, bem como o uso futuro da área.

Art. 6º O empreendedor é obrigado a contratar engenheiro de registros para acompanhamento das barragens de rejeitos.

Parágrafo único. A contratação do engenheiro de registros não exime o empreendedor, o controlador, os membros da Diretoria e do Conselho de Administração, bem como os responsáveis pelo projeto, construção, operação, manutenção e inspeção das barragens de rejeitos, de suas responsabilidades em caso de acidente.

Art. 7º Fica proibida, nos empreendimentos mineradores, a existência de instalações, equipamentos e obras que impliquem a presença humana na ZAS de barragens de rejeitos.

§ 1º A vedação do *caput* não se aplica a instalações, equipamentos, obras e atividades temporárias para manutenção e para segurança da própria barragem de rejeitos ou de outras barragens.



§ 2º Cabe à ANM estipular o prazo para desativação ou desmonte das instalações de que trata o *caput* e que estejam em funcionamento.

§ 3º O descumprimento do prazo de que trata o § 2º implica a suspensão das atividades do empreendimento.

Art. 8º Os titulares de imóveis situados na ZAS de barragens de rejeitos que tiveram de desocupá-los por mais de 30 (trinta) dias, corridos ou alternados, em razão da ameaça de rompimento da barragem podem, a qualquer tempo, exigir indenização pelo valor do seu imóvel, perdendo a propriedade em favor do empreendedor da barragem.

§ 1º Se o pedido de que trata o *caput* for feito nos seis meses posteriores ao dia em que se completaram os 30 (trinta) dias de desocupação do imóvel, o titular pode escolher o arbitramento do valor da indenização de acordo com o valor de mercado do imóvel no momento do pedido ou no momento imediatamente anterior ao primeiro evento que ensejou a referida desocupação.

§ 2º A indenização de que trata o *caput* também abrange outros danos comprovados pelo titular do imóvel.

§ 3º Eventuais direitos reais ou não de terceiros sobre o imóvel ficam sub-rogados no preço de indenização pago.

Art. 9º Cabe à ANM a instituição de sistema de credenciamento e contratação de profissionais e empresas especializadas, segundo requisitos de comprovada experiência e capacitação técnica, para apoiar suas atividades de fiscalização de segurança e de avaliação de riscos de barragens de rejeitos.

Art. 10. A escolha e contratação dos responsáveis pela realização da revisão periódica de segurança de barragem e das inspeções de segurança regular e especial, bem como os responsáveis pela emissão de laudos de estabilidade e de análise de risco de barragens de rejeitos, cabe à ANM, que deve selecioná-los entre os profissionais e as empresas credenciados na forma do art. 9º, por sorteio ou outro meio que garanta a independência dos auditores em relação às mineradoras.

Parágrafo único. A empresa ou o profissional selecionado na forma do *caput* não pode manter relação comercial ou de outro tipo que possa



afetar sua independência frente ao empreendedor da barragem de rejeitos a ser auditada.

Art. 11. Os serviços citados no art. 10 devem ser realizados de acordo com manuais elaborados pela ANM, especificando formatos, técnicas, ensaios e parâmetros que garantam a padronização, a exatidão, a reprodutibilidade e a comparabilidade dos resultados de diferentes barragens de rejeitos ou da mesma barragem ao longo do tempo.

Art. 12. A avaliação da segurança da barragem de rejeitos considera, cumulativamente, os seguintes aspectos:

- I – o fator de segurança;
- II – o risco social;
- III – outros parâmetros definidos em ato normativo da ANM.

Art. 13. O fator de segurança mínimo aceitável nas barragens de rejeitos deve guardar proporcionalidade com o dano potencial associado, conforme normativo da ANM.

§ 1º O fator de segurança mínimo, inclusive para liquefação, calculado pelo método mais conservador em termos de segurança para a situação real da barragem de rejeitos avaliada, deve ser de 1,5 (um inteiro e cinco décimos).

§ 2º Caso a barragem de rejeitos apresente fator de segurança abaixo do valor mínimo estabelecido pela ANM, fica suspensa a disposição de novos rejeitos até que o fator de segurança atinja valor igual ou superior ao mínimo, devendo o empreendedor realizar imediatamente as intervenções na barragem de rejeitos necessárias para esse fim.

§ 3º Caso as intervenções de que trata o § 2º não sejam viáveis ou suficientes para atingir o fator de segurança mínimo estabelecido pela ANM, os procedimentos para descomissionamento da barragem devem ser iniciados imediatamente.

Art. 14. O empreendedor deve elaborar e apresentar à ANM projeto de avaliação, gerenciamento e comunicação de risco ambiental da barragem de rejeitos, bem como relatório anual referente a esses tópicos.



§ 1º O relatório de que trata o *caput* deve plotar a barragem de rejeitos em gráfico Frequência (F) – Fatalidades (N), na forma apresentada no Anexo 1.

§ 2º Caso a barragem de rejeitos seja classificada como de:

I – risco social intolerável: fica suspensa a disposição de novos rejeitos até que a barragem atinja a classificação de risco social tolerável ou, com a anuência justificada da ANM, de risco a ser reduzido, cabendo ao empreendedor realizar imediatamente as intervenções na barragem necessárias para esse fim;

II – risco a ser reduzido: a ANM avalia, de forma justificada, o nível de risco social que a barragem de rejeitos deve apresentar, cabendo ao empreendedor, se for preciso, realizar imediatamente as intervenções necessárias para esse fim; e

III – risco social tolerável: atendidas as demais condições estabelecidas pelo art. 12, a barragem de rejeitos pode ser utilizada.

§ 3º Caso as intervenções de que trata o § 2º não sejam viáveis ou suficientes para atingir a classificação de risco social tolerável ou de risco a ser reduzido nos níveis determinados pela ANM, o empreendedor deve iniciar imediatamente os procedimentos para descomissionamento da barragem de rejeitos.

Art. 15. Fica instituída a Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFSBR), a ser exigida do empreendedor pela ANM, pela prestação dos serviços de inspeção da segurança e da análise de risco de barragens de rejeitos definidos no Anexo 2.

Parágrafo único. Os valores da TFSBR serão atualizados anualmente, por ato normativo da ANM, no percentual máximo equivalente ao Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ou outro índice de inflação que venha a substituí-lo.

Art. 16. A ANM é responsável, diretamente ou por meio de empresas e profissionais contratados, pela segurança e pelo descomissionamento das barragens de rejeitos de mineração órfãs, podendo, para esses fins, acessar recursos do Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil (FUNCAP) de que trata a Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, sem prejuízo da aplicação das sanções cíveis,



administrativas e penais cabíveis ao empreendedor e do ressarcimento dos custos decorrentes dessa intervenção.

Art. 17. Independem de culpa a responsabilidade civil do empreendedor e a do controlador, direto ou indireto, na hipótese de falhas ou rompimento de barragens de rejeitos.

§ 1º Os controladores, diretos ou indiretos, respondem solidariamente com o empreendedor pessoa jurídica pelos danos causados.

§ 2º Considera-se controlador qualquer pessoa física ou jurídica nos termos previstos no art. 116 da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, qualquer que seja o tipo societário adotado pelo empreendedor.

§ 3º Respondem em solidariedade com o controlador os membros da Diretoria e do Conselho de Administração (arts. 138 e 139 da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976) ou de órgãos equivalentes do empreendedor, de pessoa jurídica vinculada ou controlada, desde que tenham sido indicadas pelo controlador, direto ou indireto.

§ 4º A responsabilização de pessoas físicas a que se referem os §§ 1º e 3º independe da desconsideração da personalidade jurídica prevista no art. 50 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil).

§ 5º O Ministério Público ou qualquer sócio do empreendedor pessoa jurídica tem legitimidade para ajuizar ação para o afastamento cautelar dos administradores ou dirigentes responsáveis pela barragem, bem como para pleitear a declaração da responsabilidade civil do controlador, direto ou indireto, e das pessoas previstas no § 3º, mesmo nos casos em que não há sequer ação ajuizada em face do empreendedor.

§ 6º Nas ações com fundamento no § 5º, é competente o foro de domicílio do autor.

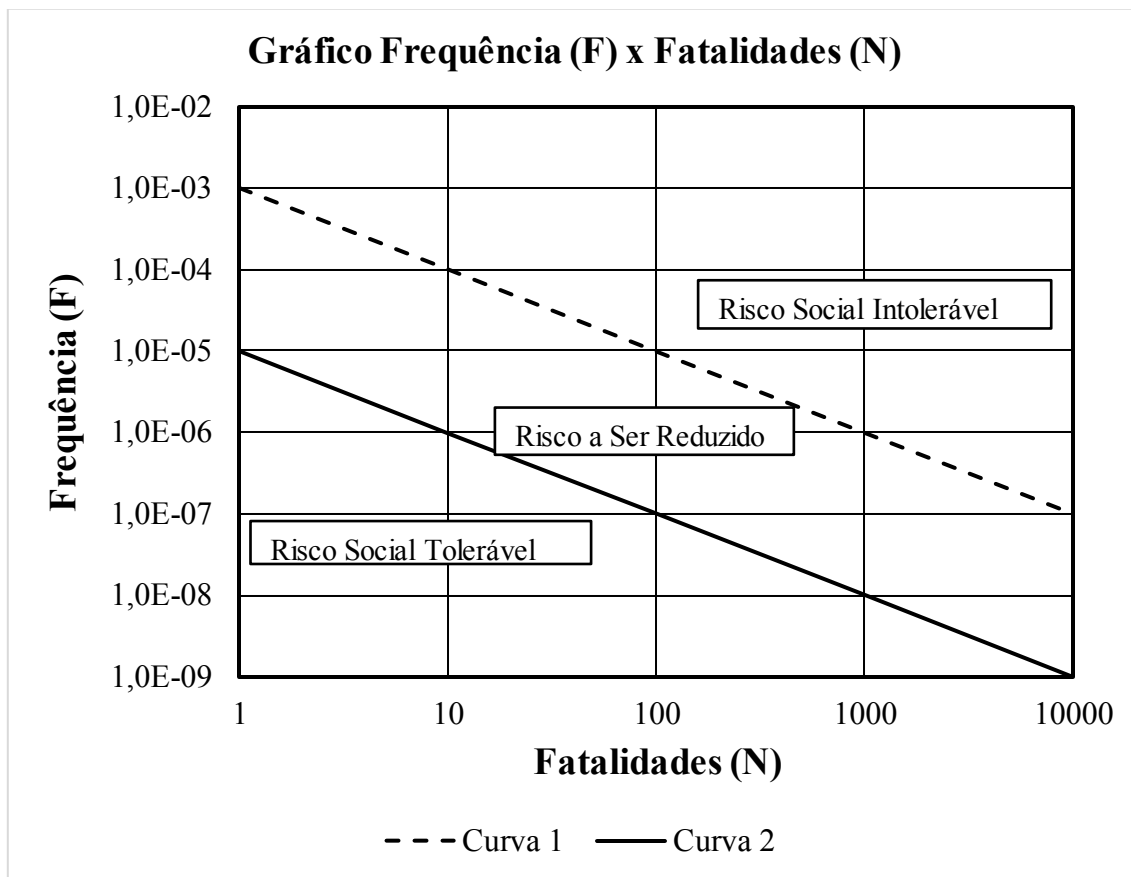
Art. 18. Aplicam-se às barragens de rejeitos e às barragens de resíduos industriais os dispositivos da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que não conflitem com esta Lei.

Art. 19. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação oficial, sendo que os arts. 10 e 15 produzirão efeitos a partir do primeiro dia do ano seguinte ao de sua publicação e depois de decorridos 90 (noventa)



dias desta, ressalvado o art. 17, que entra em vigor depois de decorridos 120 (cento e vinte) dias da data da publicação oficial.

ANEXO 1



ANEXO 2

Valores da Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFSBR)

Tabela 1 – Valor da TFSBR para barragens de rejeitos com volume de rejeitos contidos de até 100.000 (cem mil) mil metros cúbicos.

Serviço	Unidade	Valor (R\$)
Inspeção de Segurança Regular	Inspeção	10.000,00
Inspeção de Segurança Especial	Inspeção	10.000,00
Revisão Periódica	Revisão	10.000,00
Análise de Risco	Análise	5.000,00

Tabela 2 – Valor da TFSBR para barragens de rejeitos com volume de rejeitos contidos maior que 100.000 (cem mil) até 1.000.000 (um milhão) de metros cúbicos.

Serviço	Unidade	Valor (R\$)
Inspeção de Segurança Regular	Inspeção	15.000,00
Inspeção de Segurança Especial	Inspeção	15.000,00
Revisão Periódica	Revisão	15.000,00
Análise de Risco	Análise	10.000,00

Tabela 3 – Valor da TFSBR para barragens de rejeitos com volume de rejeitos contidos maior que 1.000.000 (um milhão) até 3.000.000 (três milhões) de metros cúbicos.

Serviço	Unidade	Valor (R\$)
Inspeção de Segurança Regular	Inspeção	30.000,00
Inspeção de Segurança Especial	Inspeção	30.000,00
Revisão Periódica	Revisão	30.000,00
Análise de Risco	Análise	15.000,00

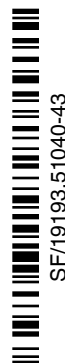


Tabela 4 – Valor da TFSBR para barragens de rejeitos com volume de rejeitos contidos maior que 3.000.000 (três milhões) até 10.000.000 (dez milhões) de metros cúbicos.

Serviço	Unidade	Valor (R\$)
Inspeção de Segurança Regular	Inspeção	60.000,00
Inspeção de Segurança Especial	Inspeção	60.000,00
Revisão Periódica	Revisão	60.000,00
Análise de Risco	Análise	30.000,00

Tabela 5 – Valor da TFSBR para barragens de rejeitos com volume de rejeitos contidos maior que 10.000.000 (dez milhões) até 100.000.000 (cem milhões) de metros cúbicos.

Serviço	Unidade	Valor (R\$)
Inspeção de Segurança Regular	Inspeção	100.000,00
Inspeção de Segurança Especial	Inspeção	100.000,00
Revisão Periódica	Revisão	100.000,00
Análise de Risco	Análise	50.000,00

Tabela 6 – Valor da TFSBR para barragens de rejeitos com volume de rejeitos contidos maior que 100.000.000 (cem milhões) de metros cúbicos.

Serviço	Unidade	Valor (R\$)
Inspeção de Segurança Regular	Inspeção	120.000,00
Inspeção de Segurança Especial	Inspeção	120.000,00
Revisão Periódica	Revisão	120.000,00
Análise de Risco	Análise	60.000,00

JUSTIFICAÇÃO

As trágicas consequências do rompimento de barragens de rejeitos de mineração, infelizmente, tornaram-se sobejamente conhecidas da sociedade brasileira após os crimes da Vale em Mariana e em Brumadinho, nos quais quase trezentas vidas foram perdidas, milhares de pessoas foram afetadas e centenas de quilômetros de rios foram destruídos.



Como se esses dois desastres não bastassem, temos acompanhado as trágicas consequências de outro tipo de evento com barragens de rejeitos de mineração: “a ameaça de rompimento”. A população de Barão de Cocais, em Minas Gerais, cidade situada a jusante da barragem Sul Superior, da Mina de Gongo Soco, de propriedade da Vale, está sendo submetida a um verdadeiro calvário, que inclui: remoção forçada de moradores, ocupação e destruição de propriedades, sirenes de alarme tocando durante a madrugada, atividade econômica destroçada, insegurança e desalento quanto ao futuro. Atualmente mais de mil pessoas foram forçadas a se retirar de seus lares em razão de problemas com as barragens de rejeitos da Vale. Essas pessoas sofrem um nível de estresse semelhante às populações que vivem em zonas de guerra.

O fato inegável é que pessoas e ecossistemas a jusante de barragens de rejeitos não estão em condições plenas de segurança. Muitos dizem que esse ônus é justificável diante dos benefícios econômicos da mineração. Contudo, o ônus recai sobre as costas da população a jusante das barragens, enquanto os benefícios vão para os acionistas das mineradoras.

Essa situação desumana e injusta não deve mais encontrar abrigo na nossa Lei. É chegada a hora de as mineradoras investirem uma parte de seus lucros fabulosos no desenvolvimento e na adoção de técnicas de tratamento de minérios que prescindam do uso de barragens de rejeitos. Já existem tecnologias que lhes permitem dar esse passo. Elas só não são mais amplamente utilizadas porque as barragens de rejeitos são mais baratas.

Por isso, apresentamos este Projeto de Lei que proíbe o licenciamento ambiental de novas barragens de rejeitos de mineração e estabelece o prazo máximo de dez anos para o descomissionamento das barragens ativas e de cinco anos para as inativas. Trata-se de um prazo bastante razoável para que os empreendimentos em operação se adaptem à nova Lei.

Essa proibição foi estendida às barragens de resíduos industriais porque elas representam um risco para a população e o meio ambiente tão grande quanto às barragens de rejeitos de mineração. Haja vista o vazamento de mais de um bilhão de litros de lixívia negra, resíduo tóxico resultante da produção de celulose, do reservatório da Indústria Cataguases de Papel e Celulose, em 2003, na cidade de Cataguases, Minas Gerais. A lixívia negra atingiu os rios Pomba e Paraíba do Sul e alcançou 39 municípios da Zona da Mata Mineira e oito cidades do Norte Fluminense. O abastecimento de água de 700 mil pessoas foi interrompido e houve grave destruição da flora e da



fauna. Foi o maior desastre ambiental de Minas Gerais até o rompimento da barragem do Fundão, em Mariana.

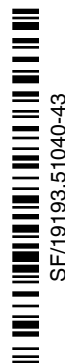
Ao banirmos o uso de barragens de rejeitos e de barragens de resíduos industriais, não queremos inviabilizar a mineração ou a indústria no Brasil, mas apenas impedir que essas barragens continuem a destruir famílias, cidades e rios. Além disso, temos que zelar pelo pacto intergeracional. Não podemos legar aos nossos filhos e netos o passivo ambiental de bilhões e bilhões de toneladas de rejeitos de mineração e de resíduos industriais, perigosamente acumulados em frágeis barragens.

Grandes avanços em prol da segurança de barragens foram introduzidos por meio do Projeto de Lei nº 550, de 2019, já aprovado no Senado e em apreciação pela Câmara dos Deputados. Entretanto, consideramos que algumas medidas adicionais de segurança, apresentadas nesta proposição, devem ser adotadas para evitar acidentes com barragens de rejeitos nos próximos dez anos, até o descomissionamento de todas elas.

A primeira delas é explicitar a necessidade de licenciamento ambiental para o descomissionamento de barragens de rejeitos e de barragens de resíduos industriais. Sabemos que o descomissionamento não pode ocorrer de imediato, pois é um processo complexo, que exige estudos aprofundados para ser realizado com segurança. Esse tipo de intervenção, se mal conduzida, pode até mesmo provocar o rompimento da barragem.

Para tornar a operação das barragens de rejeitos mais segura, tornamos obrigatória a contratação do engenheiro de registros. Trata-se do profissional especializado responsável pelo acompanhamento da barragem em todas as etapas do ciclo de vida dela. Começando desde o projeto, passando pela construção, operação, manutenção, inspeção, e chegando até o descomissionamento e descaracterização da barragem. Ele não é o responsável direto por essas atividades, mas as acompanha, registra seu desenvolvimento e sugere ações em prol do bom desempenho da barragem. Em sentido metafórico, o engenheiro de registros é como se fosse o “médico de família” da barragem, conhece em detalhes suas características e faz recomendações para garantir as condições de hígidez da estrutura. No exercício de suas funções, o engenheiro de registros deve ter acesso tanto ao nível de operação quanto à alta direção da empresa.

Outro aspecto que destacamos neste Projeto de Lei é a proibição de que o empreendimento minerário mantenha instalações e escritórios a jusante das barragens de rejeitos. Infelizmente, apenas após a morte de mais



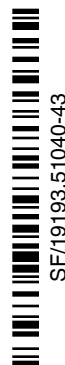
de duzentos funcionários da Vale no restaurante da mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho, ficou claro para as mineradoras, a Agência Nacional de Mineração (ANM) e os órgãos licenciadores que não há motivo minimamente aceitável que justifique expor trabalhadores a tamanho perigo. Essa proibição já foi colocada em regulamento recente da ANM, mas julgamos prudente insculpi-la também na Lei.

Para mitigar o sofrimento daqueles que são retirados de seus lares situados na zona de autossalvamento de barragens de rejeitos em situação de emergência, propomos que, por iniciativa do proprietário, a mineradora seja obrigada a indenizá-lo pelo imóvel, passando a ser dona da propriedade. Dessa forma, essas pessoas poderão tentar reconstruir suas vidas em lugar seguro.

Também julgamos muito importante romper a relação econômica direta entre a mineradora e os profissionais responsáveis pela auditoria da segurança das barragens de rejeitos. A CPI de Brumadinho comprovou que os auditores ficam em condição de vulnerabilidade diante da pressão econômica das mineradoras. Para afastar esse relacionamento espúrio, determinamos que a ANM crie um cadastro de empresas e profissionais especializados em segurança de barragens e faça a escolha dos especialistas responsáveis pelas auditorias nas mineradoras. Para custear essas atividades, as mineradoras pagarão a Taxa de Fiscalização de Segurança de Barragens de Rejeitos (TFSBR), criada por este Projeto de Lei.

Para aumentar ainda mais a eficácia das auditorias de segurança de barragens de rejeitos de mineração, estabelecemos que a ANM deve publicar regulamentos normatizando formatos, técnicas, ensaios e parâmetros dessas inspeções, para garantir a exatidão, a reprodutibilidade e a comparabilidade dos resultados obtidos. Adicionalmente, estabelecemos um valor mínimo de fator de segurança aceitável igual a 1,5 (um inteiro e cinco décimos), conforme já consta das normas técnicas brasileiras. O objetivo é evitar que barragens de rejeitos com fator de segurança pouco acima de 1 (um) recebam declaração de condição de estabilidade, como aconteceu em Brumadinho.

Vemos, desde já, com muita preocupação, a questão das barragens de rejeitos órfãs, isto é, barragens cujo empreendedor seja desconhecido, ou tenha falido, ou não tenha condições de arcar com o descomissionamento da estrutura. Atualmente, são poucas as barragens de rejeitos nessa condição. Porém, ao obrigarmos o descomissionamento de todas as barragens de rejeitos, inclusive inativas, não nos surpreenderá se outras barragens órfãs surgirem. Para lidar com essa questão, determinamos



que a ANM deva zelar pela segurança dessas barragens de rejeitos órfãs e providenciar o seu descomissionamento antes que ocorra um desastre de graves consequências. Para custear essas ações, a ANM poderá utilizar recursos do Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil (FUNCAP).

Por fim, responsabilizamos as pessoas físicas que detiverem o controle das empresas operadoras de barragens de rejeitos de mineração pelos desastres provocados pelo rompimento dessas estruturas. Caso a responsabilidade não seja legalmente imputada a pessoas físicas, ocorrerá em Brumadinho a repetição do que se viu em Mariana: a pessoa jurídica, após anos de tramitação de um processo judicial, é condenada, mas as pessoas físicas causadoras do dano não sofrem qualquer sanção.

Este Projeto de Lei contém dispositivos que podem ser considerados rigorosos. Porém, com base em todos os elementos que foram colhidos e analisados durante quase quatro meses de intensos trabalhos da CPI de Brumadinho, afirmamos, com serenidade e convicção, que esses dispositivos são absolutamente necessários e indispensáveis para garantir que mais nenhum brasileiro seja vitimado por acidentes com barragens de rejeitos ou de resíduos industriais. Como legisladores, devemos este ato de coragem cívica e moral a todas as vítimas de Mariana e de Brumadinho.

Diante do exposto, peço o apoio nos nobres Parlamentares para a aprovação deste Projeto de Lei.

Sala das Sessões,

Senador Antônio Anastasia (PSDB/MG), Senador Carlos Viana (PSD/MG), Senador Dário Berger (MDB/SC), Senador Jáder Barbalho (MDB/PA), Senador Jaques Wagner (PT/BA), Senador Jean Paul Prates (PT/RN), Senador Jorge Kajuru (PSB/GO), Senadora Juíza Selma (PSL/MT), Senadora Leila Barros (PSB/DF), Senador Otto Alencar (PSD/BA), Senador Randolfe Rodrigues (REDE/AP), Senador Roberto Rocha (PSDB/MA), Senadora Rose de Freitas (PODE/ES), Senador Wellington Fagundes (PR/MT), Senador Zequinha Marinho (PSC/PA).



6.2 Encargos e tributação do setor minerário

Encargos (tributários ou não) no setor minerário

Em todo o mundo, a mineração tem sido historicamente submetida à cobrança de encargos especiais. A razão fundamental é a de que, na maioria dos países, inclusive no Brasil, os recursos minerais pertencem ao Estado e, para conceder o direito de uso exclusivo de bens minerais de sua propriedade, o Estado exige, como contrapartida, pagamento por esse direito. Além disso, como os bens minerais são exauríveis, seu aproveitamento reduz o patrimônio de seu proprietário, e este então exige uma compensação. Por fim, a existência de um excedente, ou seja, de retorno acima do que seria suficiente para justificar o empreendimento mineiro, resultante da qualidade da mina, desperta interesse tributário, uma vez que o proprietário do recurso deseja uma participação nesse benefício extra proporcionado pela natureza.

Para atingir essas finalidades, os governos utilizam instrumentos diversos, cada um com vantagens e desvantagens, que se classificam em três grandes categorias: *royalties* específicos, *royalties ad valorem* e impostos especiais sobre o lucro ou a renda proporcionada pelo empreendimento mineiro.

Carga tributária e encargos no Brasil

Até 1988, os tributos que incidiam sobre a mineração eram o Imposto Único sobre Minerais (IUM) e o Imposto sobre a Renda de Pessoas Jurídicas (IRPJ). O IUM era, de longe, o principal tributo. O IUM incidia uma só vez sobre uma das seguintes operações: extração, tratamento, circulação, distribuição, exportação ou consumo de substâncias minerais do País. Suas alíquotas variavam entre 1% e 15%, dependendo da substância e



de seu destino, se mercado interno ou exportação. O IRPJ tinha uma alíquota de 35% para o lucro real.

A Constituição de 1988 alterou, de forma acentuada, o regime tributário incidente sobre a mineração brasileira. O IUM foi extinto e a mineração deixou de ter um regime tributário diferenciado. Passou a ser tributada de forma similar a outras atividades industriais. Além disso, foi criado um encargo adicional, a CFEM, específico para a mineração.

Atualmente, os principais tributos e encargos que incidem sobre a mineração são:

- IRPJ – Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica
- CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
- Contribuição do PIS/PASEP e COFINS
- INSS - Contribuição para o Instituto Nacional de Seguro Social
- FGTS - Fundo de Garantia de Tempo de Serviço
- Outros encargos trabalhistas comum a toda e qualquer atividade econômica (Salário-Educação, Seguro de Acidentes, Gratificação de Natal, Adicional de Férias, multa por dispensa sem justa causa)
- IOF – Imposto sobre Operações Financeiras (aplicação restrita)
- ICMS - Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e Comunicação



- CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (não é tributo)
- Participação do Superficial (Proprietário do Solo) (não é tributo)
- Taxa anual por hectare (não é tributo; pago somente na fase de pesquisa)

O quadro a seguir, obtido a partir de estudo realizado pelo Banco Mundial para o Ministério de Minas e Energia, indica as alíquotas dos tributos e encargos. Como esse estudo data de 2009, a alíquota da CFEM está desatualizada: ao invés de 0,2% a 3%, a CFEM hoje está entre 1% e 4%.

RESUMO DOS TRIBUTOS E ENCARGOS INCIDENTES SOBRE A MINERAÇÃO
TABELA 1

Tributo ou encargo	Alíquota ou valor pago	
	Mercado interno	Exportações
IRPJ	15% sobre o lucro real mais adicional de 10% sobre a parcela que exceder R\$20.000,00 mensais	Mesma
CSLL	9% sobre o lucro líquido antes da provisão para o IRPJ	Mesma
PIS/Pasep não-cumulativo	1,65% sobre o total das receitas auferidas	Imunes
Cofins não-cumulativa	7,6% sobre o total das receitas auferidas	Imunes
IOF	Variáveis, conforme a operação	Mesmas
ICMS	17% ou 18% nas operações internas; 7% ou 12% nas operações interestaduais	Não-incidência
INSS	20% do total das remunerações pagas	Mesma
FGTS	8% das remunerações pagas	Mesma
Salário-Educação	2,5% dos salários mais adicionais	Mesma
Seguro de Acidentes	3% dos salários mais adicionais	Mesma
Gratificação de Natal	Um salário adicional por trabalhador	Mesmo valor
Adicional de férias	1/3 do salário	Mesmo valor
Multa por dispensa sem justa causa	40% do saldo da conta do FGTS	Mesmo valor
CFEM	0,2% a 3%, dependendo da substância mineral	Mesmas
Participação do superficial	50% da CFEM	Mesma
Taxa anual por hectare	R\$1,90/há; R\$2,87 na renovação do Alvará	Mesmos valores

Fonte:

http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256656/P03_RT07_Cenário_Evolutivo_da_Situação_Tributária_da_Mineração_no_Brasil_e_Análise_Comparativa_com_Países_Mineros_elecionados.pdf/65948d6b-6c99-46b5-877f-2533e05d8cbb. Consultado em 14 de maio de 2019.

Encontrar a forma ideal de tributar a atividade mineral é sempre delicado, pois implica buscar o equilíbrio entre o desejo de atrair



investimentos para o setor e o desejo de assegurar maiores benefícios para o país pela extração dos recursos minerais. Para atrair investimentos, é sempre necessário estar relativamente alinhado com as práticas adotadas pelos países concorrentes.

Nesse contexto, como, normalmente, os países que adotam uma tributação sobre o valor adicionado isentam as exportações desse tributo, a Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996, conhecida como Lei Kandir, isentou as exportações de minerais do pagamento de ICMS, para que os produtores brasileiros não ficassem em desvantagem. Além disso, a Lei nº 10.637, de 2002, suspende o recolhimento de PIS e COFINS para as matérias primas, os produtos intermediários e os materiais de embalagem destinados a elaboração de determinados produtos e a pessoas jurídicas preponderantemente exportadoras.

O impacto desses incentivos para o setor mineral é de extrema relevância no resultado das empresas, principalmente daquelas que destinam a sua produção ao mercado externo. Este é o caso das empresas que exploram minério de ferro e outras *commodities* minerais. Mesmo quando essas empresas realizam vendas para o mercado interno (menos de 10% das operações), seus clientes são, na maioria, empresas que destinam suas produções quase integralmente ao mercado externo, por exemplo, os produtores de ferro-gusa.

No geral, a carga tributária no Brasil é elevada e vem crescendo nas últimas décadas. De acordo com dados do IBGE, ela passou de 14,42% em 1950 para 33,58% do PIB em 2018. Mas é difícil avaliar a carga tributária sobre a mineração especificamente porque os dados disponíveis são agregados e não permitem precisar a carga para cada setor. O mesmo comumente ocorre com outros países.



A CFEM, que é o encargo específico para a mineração, tem a natureza de um *royalty ad valorem* e a vantagem de ser simples e assegurar uma receita estável. No entanto, é insensível a variações nos custos e à rentabilidade das empresas, podendo resultar em lavra seletiva e inviabilizar o aproveitamento de minas, ou permitir lucros extraordinários em alguns casos. O valor da arrecadação com a CFEM é apresentado a seguir.

Arrecadação CFEM	
	Atualizado Diariamente
Ano/Mês	Total
<input type="checkbox"/> 2019 (Em Aberto)	1.199.235.396,79
<input type="checkbox"/> 2018	3.036.143.592,41
<input type="checkbox"/> 2017	1.837.048.217,16
<input type="checkbox"/> 2016	1.797.879.226,75
<input type="checkbox"/> 2015	1.519.721.771,84
<input type="checkbox"/> 2014	1.711.318.234,76
<input type="checkbox"/> 2013	2.376.174.750,78
<input type="checkbox"/> 2012	1.834.958.234,73
<input type="checkbox"/> 2011	1.561.680.727,11
<input type="checkbox"/> 2010	1.083.427.367,36
<input type="checkbox"/> 2009	742.731.140,98
<input type="checkbox"/> 2008	857.819.431,62
<input type="checkbox"/> 2007	547.261.645,57
<input type="checkbox"/> 2006	465.140.747,02

Fonte:

https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfe_m.aspx. Consultado em 14 de maio de 2019.

Comparação com outros países



No cenário mundial, os países não costumam adotar um regime tributário especial para a mineração. A prática é a de acrescentar, aos tributos de incidência geral, encargos específicos, frequentemente chamados *royalties*.

Esses encargos variam de país para país, sendo diferentes na forma, e variando conforme o tipo de mineral, a escala de produção, as alíquotas e as deduções permitidas, e o nível de preços.

A tributação da mineração no mundo tem as seguintes características gerais:

- Incidência do regime tributário geral sobre a mineração;
- Incidência do imposto de renda;
- Incidência de imposto sobre o valor adicionado ou sobre o consumo, com isenção para as exportações;
- Incidência de imposto de importação;
- Incidência de imposto sobre a propriedade;
- Incidência de imposto ou encargo específico sobre a mineração

Numa comparação entre países, além dos tributos e das contribuições, há que se levar em consideração as diferenças nas deduções para depreciação, limitações na dedução de prejuízos, limites na dedução de pagamento de juros, diferenças na base de cálculo dos *royalties* e a existência de regras especiais para estimular a exploração.

A tributação da mineração no Brasil está, em linhas gerais, alinhada com o que se observa no resto do mundo, e adota todos os impostos ou encargos listados acima. No entanto, é necessário ter cautela nas comparações, dadas as variações possíveis, mesmo para o mesmo tipo de imposto.



O que diferencia o modelo brasileiro é o grande número de contribuições sociais incidindo tanto sobre as vendas como sobre o lucro tributável pelo imposto de renda. Quanto à CFEM, suas alíquotas não estão desalinhadas com relação a outros países, embora seja sempre necessário lembrar a necessidade de inclusão da participação do superficiário, o que eleva o ônus para o minerador em 50%.⁵⁰

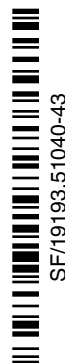
Tanto no Brasil quanto no resto do mundo, os dados disponíveis para carga tributária são agregados e não permitem quantificar a carga tributária sobre um setor específico. Sendo assim, para a realização de estudos comparativos quantitativos entre países, uma das metodologias adotadas consiste na utilização de modelos de projetos mineiros, aplicando sobre eles a tributação específica de diferentes países, mantendo as demais variáveis constantes. Esses estudos são pouco frequentes, dada a grande dificuldade de se dispor de conhecimento detalhado dos regimes tributários dos diferentes países, que variam não apenas nas espécies de tributos, mas nos detalhes de sua aplicação. Considerando as limitações dos modelos e a complexidade dos diferentes sistemas tributários, os resultados devem ser analisados com certa cautela.

Em trabalho desenvolvido para o Ministério de Minas e Energia sobre os aspectos tributários da mineração brasileira⁵¹, o Banco Mundial referiu-se a dois estudos: um realizado pela ERNST & YOUNG (que utiliza a metodologia descrita acima) e outro pelo Fraser Institute, que se baseia em pesquisa junto às empresas de mineração.

⁵⁰ Vale indicar que as empresas costumam comprar as terras dos superficiário quando essa compensação representa alto custo.

⁵¹

http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256656/P03_RT07_Cenario_Evolutivo_da_Situacao_Tributaria_da_Minerao_no_Brasil_e_Analise_Comparativa_com_Paises_Mineradores_Selecionados.pdf/65948d6b-6c99-46b5-877f-2533e05d8cbb



O estudo de Ernst & Young, datado de agosto de 2008 e contratado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), analisou 21 países e 12 minérios e concluiu que *o Brasil se apresenta, invariavelmente, como uma das 3 maiores cargas tributárias do mundo no setor, situação que só obtém sensível melhora na medida em que a maior parte da produção é destinada à exportação, quando ocorre a desoneração dos impostos sobre valor agregado*. Para o minério de ferro, o estudo colocou o Brasil em 3º lugar, depois de Venezuela e China, com uma tributação da ordem de 19,70%.

O estudo do Fraser Institute, por sua vez, datado de 2009, coloca o Brasil em 39º posição entre 71 países, no que diz respeito a tributação na mineração.

Embora não haja unanimidade entre esses e diversos outros estudos disponíveis, o Banco Mundial concluiu que, na comparação internacional dos efeitos da tributação sobre a mineração, o Brasil aparece em posição intermediária ou, em certos casos, vantajosa quanto à rentabilidade proporcionada por projetos mineiros e quanto à capacidade de atração de investimentos em exploração mineral.

O certo é que, em todo o mundo, a partir da crise financeira e da recessão de 2008, diversos países introduziram formas de aumentar a arrecadação em cima do setor mineral. Quando países enfrentam dificuldades econômicas e ocorre um aumento expressivo dos preços dos minerais, os governos costumam olhar para o setor como fonte de receita para compensar a queda de arrecadação em outras áreas.

Fuga de capitais e faturamento comercial indevido



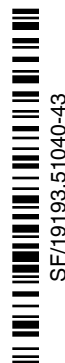
As multinacionais, hoje, orientam-se à realização de lucros em escala global e decidem localizar suas atividades onde o sistema tributário nacional lhes é mais favorável. A maior mobilidade do capital produtivo tem gerado uma concorrência fiscal entre países, cada qual buscando atrair mais investimentos produtivos. O resultado é que as alíquotas efetivas de impostos sobre os lucros das empresas diminuíram, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos.

O Brasil adota uma estrutura tributária comparável a de outros países, mas existe sempre o desejo de se aperfeiçoá-la, de modo a extrair o máximo de renda para o Estado sem, no entanto, desestimular a atividade mineradora. A Lei no 13.540, de 2017, busca esse equilíbrio ao prever, por exemplo, alíquotas diferenciadas para o minério de ferro, a grande estrela da pauta de exportações minerais.

Há questionamentos, contudo, de que alíquotas rebaixadas e condicionadas à rentabilidade do empreendimento atendem mais às empresas que ao interesse público. Estudo do INESC⁵² aponta que, em razão da isenção de ICMS concedida pela Lei Kandir, de incentivos fiscais estaduais e de outros instrumentos, a Vale S.A, por exemplo, paga comparativamente muito menos tributos que outras importantes mineradoras do País. O estudo, que se concentrou na mineração de ferro, estimou, para Minas Gerais, perdas acumuladas de R\$ 12,5 bilhões em razão da Lei Kandir entre 1997 e 2013. Para o Pará, as perdas foram estimadas em R\$ 9,4 bilhões.

Além disso, existe uma preocupação em coibir práticas ilegais adotadas por grandes empresas para pagar ainda menos tributos e desviar recursos para suas sedes no exterior ou para paraísos fiscais.

⁵² “O 3º relatório preliminar do Novo Código de Mineração está pronto para ser votado?” Alessandra Cardoso – Instituto de Estudos Socioeconômicos.



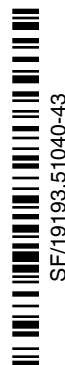
O estudo sobre fuga de capitais⁵³ ao analisar mais detalhadamente as práticas adotadas na exportação de minério de ferro, identificou que as empresas adotam o chamado faturamento comercial indevido. Manipulam preços no comércio internacional entre empresas vinculadas sediadas em dois países distintos. Com isso, conseguem transferir recursos financeiros entre diferentes países, sem declará-lo às autoridades, evadir tributos, contornar controles de capital e até transferir recursos obtidos por meio de atividades ilícitas. Por meio de um deliberado subfaturamento das exportações e superfaturamento das importações, as corporações, reduzem seu lucro líquido no Brasil e, conseqüentemente, pagam menos IRPJ e CSLL. Usam desse artifício para transferir parte de seus lucros tributáveis para países com tributação mais favorecida ou sem qualquer tributação.

Outra tática é a de exacerbar a opção pelo endividamento. Subsidiárias endividadas acabam obtendo dedução de impostos por pagamento de juros, que são pagos para empresas do mesmo grupo em outros países.

O estudo conclui que *o subfaturamento de exportações foi o método largamente mais utilizado pelos empresários brasileiros para transferir recursos para o exterior, totalizando 122,29 bilhões de dólares entre 2006 e 2012, o que significou 67% dos recursos remetidos para o exterior por meio do faturamento indevido. A outra parcela (32,2%) foi enviada através do superfaturamento de importações, num montante de 57,99 bilhões de dólares (em valores reais de 2014).*⁵⁴ Esse processo, além de reduzir o crescimento econômico do país, implica na perda de arrecadação

⁵³ Estudo sobre mensuração da fuga de capitais do setor mineral no Brasil, financiado pela Rede Latino-Americana sobre Dívida, Desenvolvimento e Direitos (LATINDADD).

⁵⁴ Idem, página 14



e, conseqüentemente, redução de políticas públicas e perdas em serviços essenciais para a população.

Para o ferro, a pesquisa indica que o subfaturamento das exportações de minério de ferro ocasionou a saída de 39,132 bilhões de dólares entre 2009 e 2015, uma perda média de mais de 5,59 bilhões de dólares por ano. Ao montante subfaturado esteve associado uma perda de arrecadação tributária de 13,305 bilhões de dólares para o mesmo período, o que significou em média uma perda anual de 1,9 bilhão de dólares.

Essas práticas envolvem, muitas vezes, a utilização de empresas intermediárias sediadas em paraísos fiscais ou em países com regras comerciais e financeiras pouco rigorosas. *Essas empresas intermediárias operam como “centro de refaturamento”: reprecificam as exportações, de modo a permitir simultaneamente o subfaturamento das exportações no país de origem e o superfaturamento das importações do país destino e, com isso, o desvio dos lucros obtidos para contas bancárias no offshore.*⁵⁵

São os chamados *preços de transferência*: controle a que se submete o preço praticado na compra e venda de bens, serviços e direitos entre partes relacionadas – uma pessoa jurídica domiciliada no Brasil vinculada a outra domiciliada no exterior (relação de matriz, filial, sucursal, controlada, coligada, representante exclusivo, interposta pessoa).

Além disso, se o domicílio da pessoa jurídica no exterior for em país ou dependência com tributação favorecida (“paraíso fiscal”), aplica-se o controle do preço de transferência mesmo sem vinculação entre as empresas.

⁵⁵ Idem, página 12.



A finalidade da atuação do fisco, uma vez verificada a utilização do mecanismo, é inibir a transferência de indevida de lucro para pessoas jurídicas sediadas no exterior. O controle pelo preço de transferência visa evitar distorções dolosas nas receitas e despesas de pessoas jurídicas domiciliadas no Brasil que operam com outras vinculadas e domiciliadas no exterior, de forma a não haver diminuição indevida da base de cálculo do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

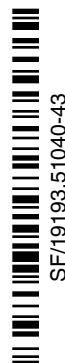
Em suma, busca-se equiparar as operações entre pessoas jurídicas vinculadas àquelas realizadas entre pessoas jurídicas independentes, em condições análogas (preço com base no princípio *arm's length*), de forma a prevenir a transferência do lucro tributável para a pessoa jurídica domiciliada no exterior.

No Brasil, as regras sobre preço de transferência foram introduzidas pela Lei nº 9.430, de 27 de dezembro de 1996, e alterações posteriores, e dispõem sobre a definição de pessoa vinculada, país ou dependência com tributação favorecida, e operações de importação, exportação e empréstimos entre pessoas vinculadas.

No que interessa a esta nota, os arts. 18 e 18-A da Lei cuidam das operações de importação e os arts. 19 e 19-A, das de exportação.

Na importação, o controle fiscal dos preços de transferência atua da seguinte forma:

- a) calcula-se o preço parâmetro por um dos quatro métodos previstos, entre eles os PIC, PRL e CPL;
- b) compara-se o preço parâmetro com o preço efetivamente praticado; e



c) se o preço parâmetro for menor do que o praticado, significa que a pessoa jurídica domiciliada no Brasil reconheceu como custo ou despesa um valor maior que o devido, portanto essa diferença deverá ser adicionada ao lucro real (IRPJ) e à base de cálculo da CSLL para ser tributada.

Na exportação, o controle fiscal dos preços de transferência dá-se da seguinte forma:

a) só haverá necessidade de calcular o preço parâmetro se o preço médio praticado na venda dos produtos, serviços ou direitos a pessoa jurídica vinculada no exterior for inferior a 90% do praticado na venda ao mercado brasileiro, durante o mesmo período, em condição de pagamento semelhantes;

b) Se o preço praticado na exportação a vinculada for inferior ao limite de 90% de que trata a alínea anterior, ainda é possível dispensar o cálculo de preço parâmetro (dispensa de comprovação) caso a pessoa jurídica domiciliada no Brasil se enquadre em uma das seguintes salvaguardas (“safe harbors”):

b1) tenha lucratividade mínima de 10% do total das receitas de vendas nas exportações para empresas vinculadas (art. 48 da IN RFB nº 1.312, de 2012 – “safe harbor” da lucratividade); ou

b2) tenha receita líquida das exportações igual ou inferior a 5% do total da receita líquida (art. 49 da IN RFB nº 1.312, de 2012 – “safe harbor” da representatividade);

c) caso não haja enquadramento da empresa domiciliada no Brasil nessas duas hipóteses de dispensa de comprovação, calcula-se o preço parâmetro por um dos cinco métodos previstos;



d) compara-se o preço parâmetro com o preço efetivamente praticado; e

e) se o preço parâmetro for maior do que o preço praticado, significa que a pessoa jurídica exportadora domiciliada no Brasil reconheceu uma receita a menor, portanto a diferença deverá ser adicionada ao lucro real, bem como ser computada na determinação do lucro presumido ou arbitrado (IRPJ) e na base de cálculo da CSLL.

Ainda na exportação, no período de 2005 a 2009 e no ano de 2016, houve apreciação do real ante o dólar. Quando o real se aprecia, o mesmo produto é registrado na contabilidade da empresa exportadora domiciliada no Brasil por valor decrescente em reais (um dólar passa a valer menos reais).

Como o preço praticado decresce com a apreciação do real, é necessário corrigi-lo pela variação cambial, para afastar falso diagnóstico de subfaturamento nas exportações, que obrigaria a empresa exportadora domiciliada no Brasil a oferecer à tributação a diferença entre o preço parâmetro e o preço praticado achatado.

Essa correção cambial na exportação está prevista no art. 36 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. No uso da competência conferida pelo dispositivo legal, o Ministro da Fazenda baixou a cada ano portaria com o fator de reajuste cambial multiplicativo, autorizando sua aplicação a duas hipóteses. Por meio da Portaria MF nº 563, de 28 de dezembro de 2011 (art. 1º, II), autorizou fosse multiplicado, pelo fator de 1,11, o preço praticado pela pessoa jurídica nas exportações para pessoas vinculadas, para efeito de comparação com o preço parâmetro calculado pelo método Custo de Aquisição ou de Produção mais Tributos e Lucro (CAP), conforme dispõe o inciso IV do § 3º do art. 19 da Lei nº 9.430, de 1996.



Por meio da IN RFB nº 1.233, de 3 de janeiro de 2012 (art. 1º), que regulamentou a segunda hipótese de aplicação da Portaria (art. 1º, I), a Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil autorizou que, no cálculo do “safe harbor” da lucratividade, a receita de vendas nas exportações a pessoas vinculadas fosse multiplicada pelo fator de 1,11.

A autorização legal para que a RFB estabeleça salvaguardas (“safe harbors”) de lucratividade e de representatividade para a exportação é veiculada no *caput* do art. 45 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003. O § 2º do mesmo dispositivo autoriza o Fisco a fixar percentual de margem de divergência aceitável.

No uso dessa competência, o art. 51-A da IN RFB nº 1.312, de 2012, fixou, tanto para a importação quanto para a exportação, margem de divergência de até 5% entre o preço praticado médio ponderado e o preço parâmetro médio ponderado (3% para commodities). Dentro dessa margem, a pessoa jurídica domiciliada no Brasil fica dispensada de efetuar adições ao lucro e à base de cálculo da CSLL.

Em fevereiro de 2018, a OCDE e o Brasil lançaram um projeto conjunto para examinar as semelhanças e lacunas entre a abordagem brasileira e a da organização com relação, do ponto de vista tributário, às transações internacionais entre empresas associadas. Conforme anunciado, o referido projeto objetiva avaliar o potencial do Brasil de se aproximar das regras relativas aos preços de transferência da OCDE. Cabe destacar que tais regras são os parâmetros utilizados não apenas pelos países membros da entidade, mas também servem de referência para outros países.

O Brasil já colabora regularmente com a OCDE há vários anos, particularmente em matéria tributária, sendo membro do Fórum Mundial sobre Transparência e Troca de Informações, assim como do Marco



Inclusivo do BEPS. Ademais, o País faz parte do grupo dos chamados Parceiros Chave da OCDE, do qual também participam China, Índia, Indonésia e África do Sul. Nessa condição, contribui para o trabalho da entidade de maneira sustentada e abrangente, o que inclui parcerias nos Órgãos da OCDE, adesão aos seus instrumentos e integração aos seus relatórios estatísticos e sistemas de informação.

Inicialmente, acordou-se que a análise da base jurídica e administrativa do sistema de preços de transferência brasileiro duraria 15 meses, com foco nos pontos fortes e fracos e visando apontar opções no sentido de um maior alinhamento com as Diretrizes da OCDE relativas aos Preços de Transferência, que é a norma internacionalmente aceita da OCDE. Em princípio, trata-se de uma etapa importante para que a pretensão de adesão do Brasil à organização venha a se concretizar no futuro.

É importante ressaltar que, dentre os países candidatos a aderir ou mesmo os Parceiros Chave, o Brasil já é a nação mais envolvida na cooperação com a OCDE, figurando como “associado” (ou “membro”), ou seja, participando em pé de igualdade com membros efetivos, em nove órgãos e programas e mantendo uma Vice-Presidência no Conselho de Administração do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Ademais, é “participante” em outros 15 organismos, além de haver aderido a 38 instrumentos jurídicos da OCDE e solicitado adesão a outros 76 desses instrumentos, incluindo os Códigos de Liberalização dos Movimentos de Capital e Operações Invisíveis Correntes.

Em maio de 2017, o Brasil submeteu à OCDE uma carta formal manifestando o interesse em iniciar um processo de adesão à organização. O pedido encontra-se em consideração por parte do Conselho, que o órgão dirigente da OCDE, instruído por um rol de informações específicas sobre o



país, ao encargo do Secretário-Geral da entidade. Em março de 2019, durante visita do Presidente Jair Bolsonaro a Washington, o governo norte-americano sinalizou que dará apoio ao pleito brasileiro, o que é considerado um elemento determinante para que o Conselho decida dar início formal às discussões de ascensão do Brasil à condição de membro.

Nesse contexto, a expectativa é de que o Governo Federal se engaje em um processo de aproximação crescente do arcabouço normativo pátrio às regras da OCDE. A rigor, há evidências de que isso já está ocorrendo, como atesta a publicação da IN RFB nº 1.870, de 29 de janeiro de 2019, que aperfeiçoa vários aspectos das regras de preços de transferência, tais como a definição de commodity e a fórmula para determinar a margem de divergência de 5% (3% para as commodities) para ajuste à base tributável do critério de aplicação do método do Preço sob Cotação na Exportação (Pecex).

Comparação com o setor de petróleo e gás

Na pesquisa da Latindadd, há uma citação de trabalho de Dalpian et alli (2014), afirmando que, em 2008, a arrecadação de tributos indiretos e de compensação financeira da Petrobras foi 80 vezes superior à arrecadação proporcionada pela Vale S.A. Enquanto isso, no mesmo ano, o lucro da Petrobras superou o lucro da Vale apenas 1,4 vezes. Atribui-se essa diferença ao caráter preponderantemente exportador do setor extrativo mineral.⁵⁶

Como a arrecadação tributária brasileira é composta preponderantemente por impostos indiretos, sendo mais de 50% incidente sobre o consumo, a produção destinada à exportação não paga esses tributos.

⁵⁶ Idem. Pagina 19.



A mineração torna-se, portanto, imune ou isenta de diversos tributos federais e também do principal tributo estadual, o ICMS, o que caracteriza a subtributação da atividade mineradora no Brasil.

O estudo da Latindadd conclui que a atividade mineradora, que, com o tempo, exaure recursos não renováveis e causa impactos ambientais negativos, não vem, em muitos casos, trazendo resultados para o desenvolvimento econômico. Tampouco os rendimentos gerados por essa atividade são partilhados pela sociedade na medida em que deveriam ser.

Henrique Dalpian, autor da dissertação intitulada *O Lucro Privado da Atividade Mineradora Brasileira enquanto sub-remuneração do Estado*, adota posição bem mais crítica em relação ao arranjo institucional vigente, afirmando que ele permite que:

“ o explorador mineiro.... se beneficie das vantagens naturais intrínsecas às jazidas minerais, convertendo-as parcialmente em lucro excepcional. Ele acredita que os termos que viabilizam o pleno gozo da propriedade das jazidas minerais, entretentes, acabam por restringir a extração mineira à ação estatal. O código de mineração que determinasse a primazia da exploração estatal e preservasse a possibilidade de sua concessão à iniciativa privada, majorando a compensação financeira destinada ao Estado até torná-la equivalente à parcela do valor do produto da extração representativa da contribuição efetiva da substância mineral encontrada na jazida, estatizaria, na prática, toda a indústria extrativa mineral.”⁵⁷

Embora reconheça a impossibilidade de se estatizar imediatamente toda a exploração mineral, considera:

⁵⁷ Henrique Dalpian, *O Lucro Privado da Atividade Mineradora Brasileira enquanto sub-remuneração do Estado*, páginas 140, 142



“... impreterível que as mudanças legais doravante levadas a cabo prevejam a primazia da exploração pública das jazidas minerais. Acredita que o Estado tem, diante de si, amplas possibilidades para alargar sua participação na captação de renda proveniente da atividade mineradora sem que incorra em arbítrio ou infundado desrespeito à propriedade privada.”

Conclusão

A tributação da mineração no Brasil está bastante alinhada com o que se observa no restante do mundo, em particular nos principais países concorrentes de nossas exportações. Estudos têm mostrado que não existe uma tributação excessiva que venha a desestimular a mineração no País. Por outro lado, há muitos indícios de que determinadas atividades são tributadas muito aquém do que deveriam ser. O caso mais notório é o da exportação de minério de ferro.

O setor de mineração passa por ciclos de prosperidade e de estagnação e que o preço de determinados minérios está sujeito a enorme volatilidade. É o caso do minério de ferro. Nos anos de 2007-2008, o preço da tonelada métrica seca alcançou US\$ 200,00 e, em 2011, chegou próximo de US\$ 190,00. Em compensação, em 2015-2016, ficou abaixo de US\$ 50,00.

Diante de tamanha flutuação, é compreensível que a legislação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) permita ajustes nas alíquotas em função da rentabilidade do empreendimento. A Lei nº 13.554, de 2017, elaborada em um momento de preços baixos do ferro, previu a possibilidade de o órgão regulador autorizar redução da CFEM, de 3,5% para até 2%, com o objetivo de não prejudicar a viabilidade econômica de jazidas com baixos desempenho e rentabilidade em razão do teor de ferro,



da escala de produção, do pagamento de tributos e do número de empregados.

O projeto proposto altera a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, a compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, para criar a participação especial a ser recolhida sobre a receita líquida da mineração.

De acordo com a Constituição Federal, os recursos minerais são propriedade da União, que poderá, mediante autorização ou concessão, permitir a sua pesquisa e lavra. Ainda segundo a Constituição Federal, a exploração dos recursos minerais ensejará o recolhimento, em benefício dos entes subnacionais e da União, de participação no resultado dessa exploração ou compensação financeira por ela. Na esfera infraconstitucional, essas disposições constitucionais deram origem à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que corresponde aos *royalties* da mineração.

Os desastres provocados pelo rompimento das barragens de rejeitos de minério de ferro em Mariana e Brumadinho chamaram a atenção da sociedade para a necessidade de sustentabilidade ambiental na mineração. Tornou-se evidente o alto custo ambiental dessa atividade econômica. Contudo, a compensação pelo uso de um recurso esgotável de propriedade da União é ridiculamente baixa. Por exemplo, de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM), a arrecadação da CFEM referente à produção de ferro somou R\$2,1 bilhões em 2018, o que equivale a menos de um dólar por tonelada extraída. Considerando que a cotação atual do minério



de ferro gira em torno de US\$100/tonelada, trata-se de uma verdadeira espoliação do patrimônio nacional!

Os maiores favorecidos por esse absurdo são os acionistas da Vale, empresa responsável por mais de 70% da produção nacional de minério de ferro. A mineradora, não satisfeita em pagar *royalties* tão insignificantes, ainda comprime seus custos a ponto de comprometer a segurança de suas operações. O resultado dessa ganância desenfreada é bem conhecido: morticínio e destruição do meio ambiente.

Muito embora a Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017, tenha aumentado a base de cálculo (passou a ser a receita bruta da produção) e as alíquotas da CFEM (a alíquota máxima passou para 3,5%), ela não corrigiu a contento uma antiga distorção do cálculo dessa exação: os *royalties* pesam mais sobre as minas de menor rentabilidade e produção do que sobre as minas com alta produção e rentabilidade. Por utilizar como base de cálculo a receita bruta, a CFEM é incapaz de capturar adequadamente os lucros extraordinários obtidos por essas minas mais ricas, sem penalizar em excesso as demais minas. Ou seja, aumentar simplesmente a alíquota da CFEM pode provocar o efeito indesejado de inviabilizar economicamente os empreendimentos de menor rentabilidade sem, contudo, capturar uma parcela significativa dos lucros das minas mais rentáveis.

Esse mesmo desafio existe no setor de petróleo, que apresenta grande variabilidade de potencial econômico entre os diversos campos petrolíferos. A solução encontrada no regime de concessão foi simples e certa: a criação de dois tipos de exações: os *royalties* e a participação especial, que incidem, respectivamente, sobre o valor bruto da produção e a receita líquida do campo. Todos os campos petrolíferos pagam *royalties* (a alíquota na grande maioria dos campos é de 10%), mas a participação



especial (a alíquota varia de 10 a 40%) somente é devida por aqueles campos de grande produção. Em 2018, a produção de petróleo e de gás natural gerou R\$ 23,4 bilhões de *royalties* e R\$ 31,5 bilhões de participação especial. Como se vê, a participação especial gerou mais arrecadação que os *royalties*.

A nossa intenção é aplicar a mesma sistemática no setor da mineração. Grandes minas, muitas delas ativos de classe mundial, passarão a pagar uma participação especial sobre a receita líquida, nos moldes do que já ocorre na produção de petróleo. As minas de menor rentabilidade serão poupadas da nova exação, mas as minas de maior rentabilidade retornarão para a sociedade uma parcela maior do lucro que arrancam do subsolo brasileiro.



Minuta

PROJETO DE LEI Nº , DE 2019

Altera a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, a compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, para criar a participação especial a ser recolhida sobre a receita líquida da mineração.



SF/19193.51040-43

O CONGRESSO NACIONAL decreta:

Art. 1º A Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, passa a vigorar com a seguinte redação:

“**Art. 6º** A exploração de recursos minerais implicará, nos termos do § 1º do art. 20 da Constituição Federal, obrigação de recolher a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) e a Participação Especial, e o recolhimento da CFEM se dará por ocasião:

.....” (NR)

“**Art. 6º-A.** A Participação Especial será devida nos casos de minas com grande volume de produção ou com grande rentabilidade e será recolhida trimestralmente, na forma do regulamento.

§ 1º A alíquota da Participação Especial será aplicada sobre a receita bruta da produção, deduzidos a CFEM, os investimentos na exploração, os custos operacionais, a depreciação e os tributos previstos na legislação em vigor.

§ 2º A alíquota máxima da Participação Especial será de 40% (quarenta por cento).

§ 3º Os recursos da Participação Especial serão distribuídos na forma prevista no § 2º do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990.”

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação oficial.

JUSTIFICAÇÃO

Os desastres provocados pelo rompimento das barragens de rejeitos de minério de ferro em Mariana e Brumadinho chamaram a atenção da sociedade para a necessidade de sustentabilidade na mineração. Tornou-se evidente o alto custo ambiental dessa atividade econômica. Contudo, a compensação pelo uso de um recurso esgotável de propriedade da União é ridiculamente baixa. Por exemplo, de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM), a arrecadação da CFEM referente à produção de ferro somou R\$2,1 bilhões em 2018, o que equivale a menos de um dólar por tonelada extraída. Considerando que a cotação atual do minério de ferro gira em torno de US\$100/tonelada, trata-se de uma verdadeira espoliação do patrimônio nacional!

Os maiores favorecidos por esse absurdo são os acionistas da Vale, empresa responsável por mais de 70% da produção nacional de minério de ferro. A mineradora, não satisfeita em pagar *royalties* tão insignificantes, ainda comprime seus custos a ponto de comprometer a segurança de suas operações. O resultado dessa ganância desenfreada é bem conhecido: morticínio e destruição do meio ambiente.

Muito embora a Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017, tenha aumentado a base de cálculo e as alíquotas da CFEM, ela não corrigiu a contento uma antiga distorção do cálculo dessa exação: os *royalties* pesam mais sobre as minas de menor rentabilidade e pequena produção do que sobre as minas com grande produção e alta rentabilidade. Por utilizar como base de cálculo o faturamento bruto, a CFEM é incapaz de capturar os lucros extraordinários obtidos por essas minas mais ricas.

Este projeto de Lei vem corrigir essa injustiça. Essas minas, muitas delas ativos de classe mundial, passarão a pagar uma Participação Especial sobre a receita líquida, nos moldes do que já ocorre na produção de petróleo. As minas de menor rentabilidade serão poupadas da nova exação, mas as minas de maior rentabilidade retornarão para a sociedade uma parcela maior do lucro que arrancam do subsolo brasileiro.



Diante do exposto, peço o apoio dos nobres Pares para aprovação deste Projeto de Lei.

Sala das Sessões,

Senador Antônio Anastasia (PSDB/MG), Senador Carlos Viana (PSD/MG), Senador Dário Berger (MDB/SC), Senador Jäder Barbalho (MDB/PA), Senador Jaques Wagner (PT/BA), Senador Jean Paul Prates (PT/RN), Senador Jorge Kajuru (PSB/GO), Senadora Juíza Selma (PSL/MT), Senadora Leila Barros (PSB/DF), Senador Otto Alencar (PSD/BA), Senador Randolfe Rodrigues (REDE/AP), Senador Roberto Rocha (PSDB/MA), Senadora Rose de Freitas (PODE/ES), Senador Wellington Fagundes (PR/MT), Senador Zequinha Marinho (PSC/PA).



6.3 Crimes ambientais

Os recentes desastres de grandes proporções causados pelo rompimento de barragens de rejeitos de mineração, em particular da Barragem de Fundão, em Mariana-MG, e da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho-MG, e as conseqüentes perdas humanas, ambientais e materiais causadas por esses acidentes, trouxeram visibilidade nacional e internacional para os riscos dessas barragens e a necessidade de respostas do poder público para evitar que se repitam.

O rompimento da Barragem de Fundão, em adição às perdas humanas que causou, foi responsável pelo que é hoje considerado o maior desastre ambiental da história brasileira e o maior do mundo envolvendo barragens de rejeitos. O extraordinário volume despejado, de 45 milhões de metros cúbicos, alcançou o Rio Doce, cuja bacia hidrográfica abrange 230 municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, muitos dos quais abastecem sua população com a água do rio.

Um diagnóstico preciso do impacto ambiental causado pelo desastre de Mariana ainda não é possível, mas sabe-se que seus efeitos perdurarão por muitos anos. A morte de peixes, micro-organismos e outros seres vivos destruiu a cadeia alimentar em alguns ambientes atingidos e a quantidade de lama liberada provocou assoreamento, desvio de cursos de água e soterramento de algumas nascentes. A lama carregada pelo Rio Doce atingiu o litoral do Espírito Santo, causando ali também grande impacto ambiental nos ecossistemas marinhos.

Além de causar morte no interior dos rios e degradação ambiental nas águas oceânicas, a lama provocou a morte da vegetação próxima à região. Uma grande quantidade de mata ciliar foi completamente



destruída. Os resíduos da mineração também afetaram o solo, dificultando o desenvolvimento de espécies que ali viviam e modificando completamente a vegetação local.

O rompimento da Barragem de Brumadinho, por sua vez, tornou-se emblemático pelo enorme e inaceitável número de perdas humanas, com quase 300 vítimas, entre mortos e desaparecidos. A natural indignação e reação a essas fatalidades não impede a constatação de que, também em Brumadinho, verificou-se um desastre ambiental de grandes proporções. Nesse caso, a lama atingiu uma grande área e desencadeou a morte de muitos animais e plantas em uma região rica em biodiversidade, com remanescentes da Mata Atlântica. A lama alcançou ainda o rio Paraopeba, um dos afluentes do rio São Francisco, afetando a qualidade da água no local. O solo da região pode também ser afetado em virtude da grande quantidade de lama depositada.

Ainda que seus impactos ambientais tenham sido inferiores àqueles decorrentes do desastre em Mariana, o que aconteceu em Brumadinho é suficientemente grave para que esta CPI avalie, também, as respostas que podem ser dadas na área ambiental para garantir a segurança do meio ambiente diante dos riscos oferecidos por empreendimentos como os de Mariana e Brumadinho, que utilizam as obsoletas barragens de rejeitos de mineração.

Inúmeros estudos atestam o enorme potencial de danos ambientais decorrentes da atividade mineradora. No caso que nos interessa, as barragens de rejeitos, o que chama a atenção é o assustador volume de resíduos decorrente dessa atividade. Dados do último Anuário Mineral



Brasileiro⁵⁸ apontam que mesmo a produção de minério de ferro, um dos metais com maior rendimento, gera cerca de 0,45 tonelada de rejeitos para cada tonelada de minério bruto obtido. Assim, se considerarmos a produção de minério de ferro no Brasil em torno de 600 milhões de toneladas por ano, estamos falando de produção de rejeitos na ordem de 270 milhões de toneladas por ano. A destinação desses rejeitos é precária na maior parte das vezes e oferece riscos às populações e aos recursos naturais, não apenas locais, mas também num largo alcance geográfico, como mostrado na tragédia de Mariana. No caso do ouro, o rendimento da produção é ainda menor, com cerca de apenas 0,65g de minério produzido para cada tonelada de minério bruto extraído. Isso significa que praticamente 100% da mineração de ouro se torna resíduo, que precisará ser disposto em algum lugar.

Para um país em que a produção e transformação mineral se apresentam entre as mais importantes atividades econômicas, alcançando quase 5% do PIB nacional e com alto potencial de geração de empregos diretos e indiretos, há que se buscar mecanismos para conciliar essa atividade com a necessária proteção ambiental. Há avanços tecnológicos que permitem práticas de mineração bem mais avançadas do que as atualmente utilizadas no Brasil e que, necessariamente, deverão ter seus custos internalizados na economia desse setor.

O foco desta CPI e deste relatório está nas barragens de rejeitos de mineração, as quais, reconhecidamente, não têm mais razão de existir e é

⁵⁸ Brasil. Agência Nacional de Mineração. Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas / Coord. Geral Osvaldo Barbosa Ferreira Filho; Equipe Técnica por Marina Dalla Costa et al.; – Brasília: ANM, 2019.



nessa linha que o trabalho desta CPI se encerra: propondo a proibição de construção de novas barragens de rejeitos de mineração e estipulando prazo para o descomissionamento das hoje existentes. Já existem tecnologias suficientes para avançarmos nessa direção, ainda que o custo da produção possa ser onerado até que essas tecnologias se tornem amplamente disseminadas.

Nesse sentido, é importante constatar que, ao contrário de outras atividades com reconhecido impacto ambiental, como a indústria em geral, a indústria do petróleo e a agropecuária, o setor de mineração avançou pouco em suas práticas de proteção ambiental, sendo responsável por índices de poluição industrial muito acima de outros setores. Contribui para isso um arcabouço legal e institucional que tem se provado bem pouco eficiente.

Historicamente, quando comparado a outras atividades econômicas, o setor de mineração, no mundo todo, é o que mostra menor responsabilidade social e ambiental. Trata-se de setor conservador e resistente a normas, limitações e condições de ordem social e ambiental. Esse quadro tem produzido a imagem altamente negativa do setor e imposto elevados custos tanto aos consumidores quanto aos empreendedores, seja no caso de acidentes, seja na obrigação de recuperar áreas degradadas.

As medidas de caráter ambiental que esta CPI propõe agora, dentro da finalidade com que foi criada, concentram-se, especificamente, na prevenção e mitigação de danos ambientais decorrentes de barragens de rejeitos. Essas medidas conformam-se à recomendação central deste relatório que, basicamente, preveem:

1. Proibição de construção de novas barragens de rejeitos de mineração; e,



2. Descomissionamento, no prazo de 10 anos, de todas as barragens de rejeitos de mineração hoje existentes.

Enquanto o País não se vê livre das barragens de rejeitos, a prevenção contra novos acidentes e a redução dos impactos ambientais delas decorrentes deve-se dar por meio do aumento das exigências ambientais e do reforço na fiscalização. Naturalmente, os preços dos minerais haverão de refletir os custos socioambientais associados à sua exploração, o que, num necessário ajuste de mercado, deverá aumentar a eficiência e diminuir o desperdício no uso dessas matérias-primas.

Nesse contexto, os trabalhos desta CPI evidenciaram a necessidade de muitos ajustes e adequações de ordem legislativa. Nessa direção caminharam também os trabalhos da Comissão Externa Desastre de Brumadinho, da Câmara dos Deputados, cujo relatório final apresentou nove detalhados projetos de lei que revisam, por completo, o aparato regulatório associado aos empreendimentos minerários e às barragens de rejeitos em particular. Esta CPI do Senado reconhece a qualidade das proposições apresentadas na Câmara dos Deputados, as quais não apenas já foram apresentadas mas, também, já tramitam em caráter de urgência urgentíssima. Recomenda-se ao Senado Federal celeridade na tramitação dessas propostas, assim que cheguem a esta Casa.

Nossa opção, neste relatório, foi pela apresentação de proposições que ataquem problemas pontuais associados ao nosso objetivo maior, a eliminação completa das barragens de rejeitos. Nesse sentido, incluem-se proposições que, na fase de transição até o completo desaparecimento dessas barragens, possam contribuir para evitar novas tragédias e, por meio de tipificação adequada de condutas, assegurar que eventuais novos crimes sejam punidos adequadamente.



O primeiro projeto de lei com esse objetivo visa alterar a Lei nº 9.605, de 1998, tipificando condutas que, quando de sua aprovação, não foram previstas. Passam a ser previstos, pela proposição, os crimes de dar causa a desastre ambiental de grandes proporções, ou que cause calamidade pública, com as devidas qualificações desse crime. Trata-se de importante sinalização que diferencia um crime ambiental comum, por maior que seja sua gravidade, de crimes de extraordinárias proporções, como os de Mariana e de Brumadinho.

A mesma proposição tipifica, ainda, o crime específico de dar causa a rompimento de barragem. Com efeito, apesar da grande quantidade de barragens no Brasil, os desastres a elas associados não foram previstos na Lei de Crimes Ambientais.

Finalmente a proposição sugere um significativo aumento no valor máximo das multas previstas na lei, de forma a possibilitar que acidentes da envergadura desses de que falamos possam ser punidos com multas proporcionalmente elevadas e que, pelo seu valor, efetivamente contribuam para conter condutas criminosas.

Uma questão importante que aflorou durante os trabalhos da CPI foi a necessidade de ritos próprios de licenciamento ambiental para a construção, operação e descomissionamento de barragens de rejeitos. Para os objetivos desta CPI, importa aqui assegurar que o descomissionamento de barragens de rejeitos seja precedido de licenciamento ambiental específico e que essa licença seja acompanhada de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que visa dar cumprimento ao que estabelece o preceito constitucional de que *“aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”* (CF, art. 225, § 2º).



É o que prevê o projeto de lei que trata do descomissionamento das barragens atualmente existentes.

Finalmente, esta CPI decidiu, também, apresentar projeto de lei que trata da exigência de contratação, pelos empreendedores de barragens, do profissional conhecido como engenheiro de registros, EdR (do inglês *engineer of record*, ou *EoR*). Trata-se de medida já contemplada na legislação de outros países com forte presença da mineração em suas economias (Austrália e Canadá, por exemplo).

A existência de um engenheiro de registro traz uma série de vantagens em relação ao quadro atual e responde a inúmeras distorções evidenciadas durante os depoimentos nesta CPI, particularmente aqueles dos servidores da Vale. O EdR é contratado por um longo período de tempo, de forma a minimizar os riscos de perda de conhecimentos normalmente associados com a troca de pessoal no empreendimento. Isso provê continuidade, estabilidade e previsibilidade em todas as etapas, desde a construção da barragem até o seu fechamento. Não se trata, aqui, apenas de segurança, mas, também, de poupar custos operacionais e de construção por meio da preservação do conhecimento institucional. A existência do EdR assegura consistência à engenharia, operação e gerenciamento da barragem porque os riscos de qualquer falha – em termos de custos, de meio ambiente, de reputação – são extremamente elevados.

Temos a convicção de que o setor minerário precisa de completa revisão de todo o aparato legislativo e regulatório que o rege, com o objetivo de contemplar com maior precisão aspectos que hoje se mostram deficientes, como normas de licenciamento específico para empreendimentos minerários, gestão de riscos, recuperação de áreas degradadas, entre outros. Dentro do escopo aprovado para os trabalhos desta CPI, porém, temos



certeza de que as proposições aqui apresentadas não de contribuir de maneira relevante para evitar a repetição de acidentes como o de Brumadinho e os seus consequentes efeitos perversos, como perdas humanas e expressiva degradação ambiental.



Minuta

PROJETO DE LEI Nº , DE 2019

Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), para tipificar o crime de desastre ecológico de grande proporção ou que produza estado de calamidade pública, bem como a conduta do responsável por desastre relativo a rompimento de barragem.



O CONGRESSO NACIONAL decreta:

Art. 1º O art. 54 da Lei nº 9.605, de 1998, passa a vigorar acrescido dos seguintes §§ 4º, 5º e 6º:

“Art. 54.

§ 4º Se o crime previsto no caput der causa a desastre ecológico de grande proporção ou que produza estado de calamidade pública:

Pena – reclusão, de dois a oito anos, e multa.

§ 5º Se o crime previsto no § 4º é culposo:

Pena – detenção, de um a dois anos, e multa.

§ 6º Se do crime doloso ou culposo referidos nos §§ 4º e 5º deste artigo resulta lesão corporal de natureza grave, a pena privativa de liberdade é aumentada de metade; se resulta morte humana, é aplicada em dobro.

Art. 2º A Lei nº 9.605, de 1998, passa a vigorar acrescida do seguinte artigo 55-A:

“Art. 55-A. Dar causa a rompimento de barragem pela inobservância da legislação, de norma técnica, de práticas reconhecidas pela comunidade científica, da licença e suas condicionantes ou de determinação da autoridade ambiental e da entidade fiscalizadora da segurança de barragem:

Pena – reclusão, de dois a cinco anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena – detenção, de um a três anos, e multa.

§ 2º Se o crime:

I – tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II – provocar a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora;

III – causar poluição hídrica que impeça o abastecimento público de água ou a geração de energia hidrelétrica;

IV – interromper atividade agropecuária ou industrial;

V – impedir a pesca, mesmo que temporariamente;

VI – interromper o acesso a comunidades;

VII – causar prejuízos ao patrimônio histórico-cultural;

VIII – afetar o modo de vida de populações indígenas e comunidades tradicionais; ou

IX – dificultar ou impedir o uso público das praias:

Pena – reclusão, de três a oito anos.

§ 3º Se do crime doloso ou culposo resulta lesão corporal de natureza grave, a pena privativa de liberdade é aumentada de metade; se resulta morte humana, é aplicada em dobro.

Art. 3º O art. 75 da Lei nº 9.605, de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 75. O valor da multa de que trata este Capítulo deve ser fixado por regulamento, conforme a categoria e a gravidade da infração, e atualizado periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$2.000,00 (dois mil reais) e o máximo de R\$1.000.000.000,00 (um bilhão de reais).” (NR)

Art. 4º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.



JUSTIFICAÇÃO

As recentes tragédias decorrentes de desmoronamento de barragens em Minas Gerais evidenciaram lacunas importantes na Lei nº 9.605, de 1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais. Com efeito, embora essa Lei seja considerado um importante marco para a aplicação da legislação ambiental brasileira, dirimindo contradições e inconsistências, definindo infrações e estabelecendo penas com uniformização e gradação adequadas, de maneira harmonizada em um único dispositivo legal, os muitos anos que se passaram desde sua aprovação justificam ajustes e complementos em função de novas circunstâncias, informações e conhecimentos.

É o caso dos acidentes decorrentes do desmoronamento de barragens, eventos que, em 1998, não haviam produzido ainda evidências suficientes que justificassem tratamento diferenciado dentro da Lei de Crimes Ambientais. Os recentes desastres desse tipo ocorridos em Mariana, em 2015, e em Brumadinho, em 2019, para mencionar apenas os dois mais conhecidos pelas suas trágicas consequências, apontam para a necessidade de tipificar penalmente esses crimes, que causaram expressiva mortandade de seres humanos, da flora e da fauna, além de grave contaminação dos recursos hídricos e dos solos.

Foi nesse sentido que avançou também a Comissão Externa Desastre de Brumadinho, da Câmara dos Deputados, destinada a fazer o acompanhamento e fiscalizar as barragens existentes no Brasil e, em especial, acompanhar as investigações relacionadas ao rompimento da barragem em Brumadinho-MG. Essa Comissão, em seu relatório final, produziu um amplo e detalhado conjunto de propostas legislativas, já apresentadas naquela Casa, incluindo uma com modificações à Lei de Crimes Ambientais, na qual nos inspiramos para produzir o presente projeto de lei.

No Senado Federal, os trabalhos da Comissão Parlamentar de Inquérito constituída para apurar as causas do rompimento da barragem na Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, têm confirmado as percepções da Comissão Externa da Câmara dos Deputados: eventos de grandes proporções, como o de Mariana, considerado hoje o maior desastre ecológico do País, e o de Brumadinho, que causou a perda de quase 300 vidas além de expressivos impactos sobre o meio ambiente da região, não são devidamente punidos pela Lei de Crimes Ambientais. Essa é a razão de apresentação deste projeto.



A primeira modificação proposta à Lei de Crimes Ambientais trata de oferecer gradação diferenciada ao crime, já antes tipificado no art. 54 da Lei, de “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”. Importa, aqui, diferenciar a gravidade desse crime daqueles semelhantes que, pelo alcance de seus efeitos, produzam desastre humano e ecológico de tamanha proporção ou estado de calamidade pública que justifique penas mais elevadas. Além disso, a proposição prevê também a qualificação do crime, com penas diferenciadas quando houver morte ou lesão corporal de natureza grave.

A segunda importante modificação que trazemos à apreciação desta Casa refere-se à criação de tipo penal específico para aquele que der causa a rompimento de barragem pela inobservância da legislação, de norma técnica, da licença e suas condicionantes ou de determinação da autoridade ambiental e da entidade fiscalizadora da segurança de barragem. Note-se que a lei já previa como crime a conduta de “executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida”, bem como “deixar de recuperar a área pesquisada ou explorada, nos termos da autorização, permissão, licença, concessão ou determinação do órgão competente”. A lei era omissa, porém, ao não prever as condutas que levem ao rompimento de barragem, que foram exatamente os casos de Mariana e Brumadinho, crimes de enorme impacto sobre a sociedade, sobre o meio ambiente e as populações que habitam aquelas áreas. Em ambos os casos, trata-se de desastres de grande gravidade no País, o que requer um novo entendimento penal sobre a matéria.

Finalmente, o projeto propõe a atualização do valor máximo dos valores de multas devidas por infrações administrativas previstas na lei de crimes ambientais. O valor anteriormente fixado – além de necessitar ser corrigido monetariamente – é absolutamente incompatível com a gravidade e com a extensão dos danos causados por acidentes de proporções grandiosas como os de Mariana e Brumadinho.

As presentes modificações propostas à Lei de Crimes Ambientais visam mitigar as dificuldades processuais que desastres como os de Mariana e de Brumadinho enfrentam pela falta de tipos penais específicos para as condutas que lhes deram origem. Não por acaso, quase quatro anos após aquele que é considerado o maior desastre ambiental do País, não houve ainda uma só condenação em decorrência do acidente de Mariana.



Temos convicção de que o presente projeto de lei elimina lacunas da Lei de Crimes Ambientais e contribuirá para maior agilidade e eficácia do processo penal em crimes como os cometidos em Mariana e em Brumadinho. Para isso, contamos com o apoio de nossos pares para sua aprovação e transformação em lei.

Sala das Sessões,

Senador Antônio Anastasia (PSDB/MG), Senador Carlos Viana (PSD/MG), Senador Dário Berger (MDB/SC), Senador Jäder Barbalho (MDB/PA), Senador Jaques Wagner (PT/BA), Senador Jean Paul Prates (PT/RN), Senador Jorge Kajuru (PSB/GO), Senadora Juíza Selma (PSL/MT), Senadora Leila Barros (PSB/DF), Senador Otto Alencar (PSD/BA), Senador Randolfe Rodrigues (REDE/AP), Senador Roberto Rocha (PSDB/MA), Senadora Rose de Freitas (PODE/ES), Senador Wellington Fagundes (PR/MT), Senador Zequinha Marinho (PSC/PA).



7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conforme demonstrado neste relatório, a CPI de Brumadinho, em prazo extremamente curto, logrou não apenas investigar as causas do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, como também identificar e sugerir o indiciamento dos responsáveis pelos crimes ali cometidos. O papel dos órgãos públicos foi debatido na CPI e diversas sugestões e recomendações emanaram desses trabalhos, seja do ponto de vista administrativo, seja do ponto de vista legislativo, a fim de evitar novas tragédias, o que nos permite concluir que o mandato recebido por este Colegiado foi cumprido com êxito.

Apesar disso, os trabalhos não se encerram por aqui. Há muito ainda a fazer, não apenas no caso específico de Brumadinho, mas também no quadro geral das barragens de rejeitos do Brasil. O mandato que esta CPI recebeu não se limita ao caso de Brumadinho e, por isso, as recomendações e proposições legislativas tratam de todas as barragens de rejeitos. A ideia não é apenas identificar o que aconteceu em Brumadinho e quem são os responsáveis, mas evitar que as barragens de rejeitos hoje existentes produzam novos desastres.

No caso do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, os trabalhos só estarão concluídos após o devido indiciamento, julgamento e punição dos culpados. Esta CPI, com a inestimável colaboração da força-tarefa que realiza as investigações referentes ao rompimento da barragem, certamente oferece, com este relatório, grande contribuição para que não se repita a situação de Mariana. Lamentavelmente, decorridos mais de três anos do rompimento da barragem do Fundão, não há ainda o apontamento de sequer um responsável pelo maior desastre ambiental já



ocorrido em solo brasileiro. Temos a convicção de que, com o nosso trabalho, o Senado Federal cumpriu a sua parte.

As evidências coletadas e analisadas pela CPI permitiram a conclusão pelo indiciamento de diversos cidadãos por homicídio culposo. No entanto, é importante ressaltar aqui que o aprofundamento das investigações em curso pela força-tarefa e o surgimento de novas provas podem implicar enquadramentos mais rigorosos, como homicídio por dolo eventual. É importante que todos os fatos sejam exaustivamente apurados a fim de que a sociedade brasileira, em particular aqueles afetados mais diretamente pela tragédia de Brumadinho, não enxergue, mais uma vez, a ausência de justiça diante da força do poder econômico.

Em relação à responsabilidade criminal, os elementos probatórios a que a CPI teve acesso (provas compartilhadas, decisões judiciais) e que produziu, nesses quatro meses de investigação parlamentar, confirmam as hipóteses de risco moral e defeito de organização. Ou seja, a desativação da Barragem B1 a partir de 2016, cujo efeito imediato seria elevar naturalmente o fator de segurança com o tempo, aumentou a tolerância ao risco dos funcionários da Vale, o que se traduziu em negligência operacional e contenção de custos para ações de evitação da liquefação. Além disso, a Vale não contava com um sistema de governança e *compliance* apto a coordenar os incentivos de diretores, gerentes e funcionários para o controle do risco e o cumprimento da lei, o que se mostrou relevante para o desenrolar da causalidade que levou ao rompimento da barragem.

Os elementos probatórios colhidos pela CPI apontam para crime omissivo impróprio culposo (art. 13, § 2º, *c* do CP) – que se traduziu na criação de uma situação relevante de risco, que gerou um dever de agir – que foi ignorado – para impedir o resultado danoso. Na ausência da ação de



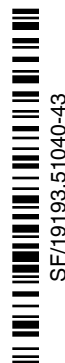
evitação, a omissão se torna juridicamente relevante e os responsáveis respondem pelos resultados (homicídio, lesão corporal e dano ambiental).

Várias ações poderiam e deveriam ter sido tomadas para evitar o resultado, mas não foram, como a construção da berma de reforço, a construção dos poços de rebaixamento, a evitação dos gatilhos (como as detonações), o acionamento do plano de emergência e a evacuação, retirada da estrutura administrativa da empresa do local, adoção pela empresa de uma curva de tolerância ao risco, etc.

Considerando que a estrutura corporativa da empresa e seu sistema de inputs e outputs envolvendo diretorias, gerências e operadores teve papel relevante no desenrolar dos eventos, esta CPI optou por atribuir a todas as pessoas físicas os mesmos crimes. Além disso, no crime culposos, é típica toda conduta que descumpra o dever objetivo de vigilância e cuidado. Assim, é autor todo aquele que, violando esse dever, dá causa ao resultado. Nesse sentido, esta CPI considerou todos coautores numa cadeia causal normativa de imperícia, imprudência e negligência.

A gravidade das condutas individuais varia, obviamente. Depende da posição ocupada na empresa, poder de decisão, grau de autonomia e proximidade com os eventos ocorridos. O juiz deve definir o montante de pena e multa no caso concreto (aumentando ou diminuindo) para cada um levando em conta essas circunstâncias.

Mas não foi apenas na identificação e sugestão de indiciamentos dos responsáveis que esta CPI trabalhou. No sentido de evitar novas tragédias como as ocorridas em Mariana e Brumadinho, a Comissão também oferece à sociedade brasileira a proposição de relevantes projetos de lei nas áreas de segurança de barragens de rejeitos de mineração, encargos e tributos do setor minerário e crimes ambientais. Ao contrário do que defenderam



alguns representantes tanto do setor privado quanto do setor governamental, durante as reuniões da CPI, há, sim, necessidade de maior regulação no setor minerário. O aparato legislativo que trata do tema revelou-se claramente insuficiente para coibir condutas criminosas como as praticadas pelos funcionários da Vale e evitar as tragédias por eles provocadas. E mesmo após o desastre de Mariana, pouco mudou para reverter essa situação.

Aqui, no Parlamento, os trabalhos apenas se iniciam. Todos conhecemos as dificuldades para a tramitação de uma proposição no Congresso Nacional até que se transforme em lei. Naturalmente, num tema como esse, que mobiliza poderosos interesses, as dificuldades serão ainda maiores. Será necessário um longo trabalho não apenas dos parlamentares, mas de toda a sociedade brasileira comprometida para que não se repitam os erros do passado. De nossa parte, o Senado Federal estará empenhado em fazer com que essa tramitação seja tão célere quanto demanda a gravidade do cenário em que estamos.

É importante, ainda, mencionar as diversas iniciativas legislativas que já tramitam no Congresso Nacional e que visam suprir as lacunas que permitiram a repetição de rompimentos de barragens de rejeitos. Esta CPI listou todas essas proposições no Anexo II e cada uma delas constitui contribuição do Congresso Nacional para o qual esta CPI gostaria de prestar o justo reconhecimento.

Destacamos, em particular, o conjunto de proposições produzidas no âmbito da Comissão Externa Desastre de Brumadinho, criada na Câmara dos Deputados. Esta CPI se inspirou em uma dessas proposições para sugerir modificações à Lei de Crimes Ambientais.

O extenso conjunto de proposições tratando da mineração ora em tramitação no Congresso Nacional, a despeito de suas qualidades, peca



pela fragmentação e dispersão no tratamento de temas relacionados. É nesse sentido que entendemos que o tratamento de questão tão complexa como a mineração requer uma visão legislativa mais integrada, razão pela qual sugerimos um grande esforço legislativo para reunir todos os projetos em tramitação no Congresso Nacional como base para a elaboração de um novo Código de Mineração. Essa é uma tarefa à qual o Congresso não pode se furtar.

Finalmente, na esfera administrativa, os trabalhos da CPI evidenciaram deficiências crônicas do DNPM e de sua sucessora, a ANM, incumbida de regular, monitorar e fiscalizar as atividades minerárias. Por se tratar de atividades da competência exclusiva do Poder Executivo, as soluções extrapolam os limites da iniciativa legislativa do Congresso Nacional. Contudo, permitimo-nos apresentar recomendações que nos pareceram imprescindíveis a partir de tudo que ouvimos, vimos e lemos no período de duração desta CPI.

Embora este Colegiado tenha dedicado seus esforços para aprimorar a legislação referente às barragens de rejeitos, não podemos deixar de nos preocupar, como Parlamentares e cidadãos, com a segurança das barragens em geral. Em que pese o empenho da Agência Nacional de Águas (ANA), o fato é que, passados quase dez anos da instituição da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), 42% das barragens não têm outorga formal e em 76% dos casos o Poder Público sequer sabe se a barragem está ou não submetida à PNSB. Esses dados estarrecedores comprovam a limitação do sistema autodeclaratório atualmente adotado para o cadastramento de barragens. Diante do quadro exposto, sugerimos que, sob a organização do Ministério do Desenvolvimento Regional, se constitua um grupo de trabalho com a participação dos órgãos fiscalizadores de barragens, para a regularização de todas as barragens no Brasil. Esse trabalho poderia,



inclusive, fazer uso de imagens de sensoriamento por satélite providas por órgãos como o Instituto de Pesquisas Espaciais.

Por fim, no intuito de assegurar a continuidade das ações, esta CPI recomenda o encaminhamento do relatório à Polícia Federal, à Polícia Civil do Estado de Minas Gerais, ao Ministério Público da União, ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais, ao Governador de Estado de Minas Gerais, ao Ministério das Minas e Energia e ao Ministério do Meio Ambiente.





ANEXOS

Anexo I – Requerimento de criação da CPI de Brumadinho e outras barragens



SENADO FEDERAL

REQUERIMENTO Nº 21, DE 2019

Requer, nos termos do art. 58, § 3º, da Constituição Federal e dos arts. 74, III, e 145 do Regimento Interno do Senado Federal, a constituição de uma Comissão Parlamentar de Inquérito composta de 11 (onze) membros titulares e 7 (sete) membros suplentes, para, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, com limite de despesas de R\$ 110.000,00 (cento e dez mil reais), apurar as causas do rompimento da barragem na Mina Córrego do Feijão, da empresa de mineração Vale, em Brumadinho; tendo como objetivo identificar os responsáveis, quais foram as falhas dos órgãos competentes, os autores dos laudos técnicos e adoção das providências cabíveis para evitar novos acidentes.

AUTORIA: Senador Otto Alencar (PSD/BA), Senadora Eliziane Gama (PPS/MA), Senadora Leila Barros (PSB/DF), Senadora Mailza Gomes (PP/AC), Senador Angelo Coronel (PSD/BA), Senador Antonio Anastasia (PSDB/MG), Senador Arolde de Oliveira (PSD/RJ), Senadora Selma Arruda (PSL/MT), Senadora Simone Tebet (MDB/MS), Senador Carlos Viana (PSD/MG), Senador Chico Rodrigues (DEM/RR), Senador Dário Berger (MDB/SC), Senador Davi Alcolumbre (DEM/AP), Senador Eduardo Girão (PODE/CE), Senador Elmano Férrer (PODE/PI), Senador Flávio Bolsonaro (PSL/RJ), Senador Humberto Costa (PT/PE),



Senador Irajá (PSD/TO), Senador Jayme Campos (DEM/MT), Senador Jean Paul Prates (PT/RN), Senador Jorge Kajuru (PSB/GO), Senador Jorginho Mello (PR/SC), Senador Lasier Martins (PODE/RS), Senador Lucas Barreto (PSD/AP), Senador Luiz do Carmo (MDB/GO), Senador Marcos do Val (PPS/ES), Senador Marcos Rogério (DEM/RO), Senador Nelsinho Trad (PSD/MS), Senador Omar Aziz (PSD/AM), Senador Oriovisto Guimarães (PODE/PR), Senador Paulo Paim (PT/RS), Senador Paulo Rocha (PT/PA), Senador Plínio Valério (PSDB/AM), Senador Randolfe Rodrigues (REDE/AP), Senador Reguffe (S/Partido/DF), Senador Roberto Rocha (PSDB/MA), Senador Rodrigo Pacheco (DEM/MG), Senador Romário (PODE/RJ), Senador Sérgio Petecão (PSD/AC), Senador Tasso Jereissati (PSDB/CE), Senador Veneziano Vital do Rêgo (PSB/PB), Senador Wellington Fagundes (PR/MT), Senador Weverton (PDT/MA), Senador Zequinha Marinho (PSC/PA).





SENADO FEDERAL

REQUERIMENTO Nº 197, DE 2019

Aditamento ao Requerimento 21, de 2019, para que o objeto de investigação contemple a Barragem de Brumadinho e outras barragens, bem como para alterar o prazo de funcionamento para 120 (cento e vinte) dias.

AUTORIA: Senadora Rose de Freitas (PODE/ES), Senadora Daniella Ribeiro (PP/PB), Senadora Eliziane Gama (PPS/MA), Senadora Juíza Selma (PSL/MT), Senadora Leila Barros (PSB/DF), Senadora Mailza Gomes (PP/AC), Senador Antonio Anastasia (PSDB/MG), Senador Arolde de Oliveira (PSD/RJ), Senadora Soraya Thronicke (PSL/MS), Senador Carlos Viana (PSD/MG), Senador Dário Berger (MDB/SC), Senador Eduardo Gomes (MDB/TO), Senador Fabiano Contarato (REDE/ES), Senador Flávio Arns (REDE/PR), Senador Jaques Wagner (PT/BA), Senador Jorge Kajuru (PSB/GO), Senador Marcio Bittar (MDB/AC), Senador Marcos do Val (PPS/ES), Senador Oriovisto Guimarães (PODE/PR), Senador Otto Alencar (PSD/BA), Senador Paulo Rocha (PT/PA), Senador Plínio Valério (PSDB/AM), Senador Randolfe Rodrigues (REDE/AP), Senador Romário (PODE/RJ), Senador Styvenson Valentim (PODE/RN), Senador Telmário Mota (PROS/RR), Senador Wellington Fagundes (PR/MT)



Anexo II - Projetos de Lei do Congresso Nacional sobre segurança de barragens

Foram identificados nove projetos no Senado tratando de segurança de barragens, apresentados a seguir:

PLS nº 224, de 2016, do Senador Ricardo Ferraço (PSDB-ES). Altera as Leis nº 12.334, de 2010, e nº 9.433, de 1997. Entre outras disposições, o Projeto explicita a responsabilidade civil objetiva do empreendedor; cria o Fórum Brasileiro de Segurança de Barragens, para articulação dos órgãos fiscalizadores e demais partes interessadas no tema da segurança de barragens; cria Comitê Técnico para análise de acidentes com barragens, nos moldes do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA); exige que projetos de barragens de dano potencial associado alto sejam validados por profissionais independentes e de notória especialização; aumenta a participação da população e dos órgãos de proteção e defesa civil na execução do Plano de Ação de Emergência (PAE); cria um canal de comunicação por meio do qual a população poderá denunciar situações de fragilização da segurança de barragens; torna obrigatória a contratação de seguro ou apresentação de garantia financeira para cobrir danos a terceiros e ao meio ambiente, em caso de acidente ou desastre, nas barragens de categoria de risco alto e dano potencial alto; torna obrigatória a contratação de seguro ou a apresentação de garantia financeira para custear a desativação das barragens destinadas à disposição final ou temporária de resíduos industriais ou de rejeitos de mineração; e estabelece sanções administrativas e penais para os empreendedores que deixarem de cumprir as normas e colocarem em risco a população.

Tramitação: O PL foi considerado prejudicado, em razão da aprovação do PL nº 550, de 2019, e arquivado.



PL nº 550, de 2019, da Senadora Leila Barros (PSB-DF). Altera as Leis nº 12.334, de 2010, e nº 9.433, de 1997. O Projeto retoma as disposições do PLS nº 224, de 2016, adotando as emendas do relatório do Senador Jorge Viana apresentado, em 2016, na CMA, acrescentando algumas inovações, como a obrigatoriedade do monitoramento em tempo real da estabilidade da barragem por meio de instrumentos bem como o acionamento automático das sirenes de alarme em caso de acidentes e envio automático de alerta sobre o incidente ao empreendedor, aos órgãos de defesa civil e ao órgão fiscalizador.

Tramitação: O PL foi aprovado na CMA, em decisão terminativa. Ele foi enviado à Câmara dos Deputados em 20 de março de 2019 e aguarda a constituição de Comissão Especial na Câmara dos Deputados. Tramita em regime de prioridade (Art. 151, II, RICD), com outros PL apensados.

PL nº 635, de 2019, do Senador Lasier Martins (PODE-RS). Altera as Leis nº 12.334, de 2010, e nº 9.433, de 1997. O Projeto retoma as disposições do PLS nº 224, de 2016, adotando as emendas do relatório do Senador Jorge Viana apresentado, em 2016, na CMA, e acrescenta algumas inovações, como: a obrigatoriedade de o empreendedor remover e realocar, às suas expensas, os ocupantes de áreas potencialmente afetadas em situação de emergência quando a barragem for classificada na categoria de alto risco; proibição de barragens com alteamento a montante; proibição de instalação de barragens a menos de 10 quilômetros a montante de comunidades, moradias, edificações ocupadas e corpos hídricos utilizados para abastecimento público; proibição de ocupação humana a menos de 10 quilômetros a jusante de barragens.



Tramitação: O PL foi distribuído às CCJ e CMA, cabendo à última a decisão terminativa. A matéria está com o Relator na CCJ.

PL nº 646, de 2019, do Senador Randolfe Rodrigues (REDE-AP). Altera as Leis nº 12.334, de 2010, nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, nº 8.072, de 25 de julho de 1990, e nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. O Projeto retoma as disposições do PLS nº 224, de 2016, do Senador Ricardo Ferraço. Além disso, classifica como hediondo o crime de poluição ambiental que tenha como resultado a morte de pessoas e aumenta suas penas.

Tramitação: O PL foi retirado pelo autor.

PL nº 681, de 2019, do Senador Jorginho Mello (PL-SC). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Proíbe a construção de barragens de rejeito de mineração pela técnica de alteamento a montante bem como a construção de barragens a menos de 10 quilômetros de comunidades e mananciais de água para abastecimento público. Também estabelece punições penais nos casos de rompimento de barragens provocadas pelo descumprimento da PNSB.

Tramitação: O PL foi distribuído à CCJ em decisão terminativa. A matéria está com o Relator na CCJ.

PL nº 926, de 2019, da Senadora Eliziane Gama (CIDADANIA-MA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Aprimora os requisitos de elaboração e os critérios de implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE). O PAE passa a ser obrigatório para todas as barragens abarcadas pela PNSB.



Tramitação: O PL foi distribuído à CCJ e à CMA, cabendo à última a decisão terminativa. O Relator na CCJ manifestou-se pela prejudicialidade do PL em razão da aprovação do PL nº 550, de 2019.

PL nº 1452, de 2019, da Senadora Rose de Freitas (PODE-ES). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Insere dois objetivos na PNSB: i) o reaproveitamento dos rejeitos de mineração e dos resíduos industriais e ii) a utilização de tecnologias que reduzam a quantidade de rejeitos.

Tramitação: O PL foi aprovado pelo Plenário do Senado e remetido à Câmara dos Deputados no dia 16 de maio de 2019. Na Câmara, o PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 357, de 2019, e outros PL.

PL nº 2386, de 2019, da Senadora Eliziane Gama (CIDADANIA-MA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Estabelece a caução obrigatória para garantia do descomissionamento ou da descaracterização de barragens de rejeitos de mineração e de resíduos industriais.

Tramitação: O PL foi distribuído às CI e CMA, cabendo à última a decisão terminativa. A matéria aguarda a designação do Relator na CI.

PL nº 2707, de 2019, da Senadora Rose de Freitas (PODEMOS-ES). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Obriga o minerador que utiliza barragens de rejeitos de mineração a contratar auditoria externa para validação dos relatórios de segurança de barragens.

Tramitação: O PL foi distribuído às CMA e CI, cabendo à última a decisão terminativa. A matéria está com o Relator na CMA.



Na **Câmara dos Deputados**, foram identificados 48 projetos tratando da segurança de barragens, apresentados a seguir:

PL nº 6259, de 2013, da Deputada Sandra Rosado (PSB-RN). Torna obrigatória a contratação de seguro para barragens de qualquer tipo, com exceção de hidrelétricas.

Tramitação: O PL foi arquivado.

PL nº 3561, de 2015, do Deputado Wadson Ribeiro (PCdoB-MG). Torna obrigatória a contratação de seguro para barragens de qualquer tipo, com exceção para as hidrelétricas, inclusive durante o período de construção, e a constituição de comitês de manutenção, inspeção e segurança da barragem. A não contratação do seguro é transformada em crime ambiental.

Tramitação: O PL tramita em regime de urgência (art. 155, RICD), apensado ao PL nº 3563, de 2015 e a outros PL.

PL nº 3563, de 2015, da Deputada Elcione Barbalho (PMDB-PA). Torna obrigatória a contratação de seguro para barragens de qualquer tipo e transforma em crime ambiental o não cumprimento dessa disposição. Também estabelece o prazo máximo de trinta dias para o pagamento das indenizações.

Tramitação: O PL tramita em regime de urgência (art. 155, RICD), apensado ao PL nº 3561, de 2015, e a outros PL.

PL nº 3598, de 2015, do Deputado Bonifácio de Andrada (PSDB-MG). Torna obrigatória a publicação anual de laudos técnicos sobre



a segurança e a manutenção de barragens e cria multa de dez por cento sobre o valor da obra em caso de descumprimento da norma.

Tramitação: Aguardando constituição de Comissão Especial. O PL tramita em regime de prioridade (Art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 1486, de 2007, e a outros PL.

PL nº 3650, de 2015, do Deputado Reginaldo Lopes (PT-MG). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Determina que as barragens de resíduos industriais e de rejeitos de mineração devem ser construídas com concreto e possuir coeficiente de segurança de no mínimo cinco. Já as barragens existentes deverão ser completamente desativadas em dez anos, e as empresas terão o mesmo prazo para operar apenas com rejeitos de mineração a seco.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL 3650, de 2015, e a outros PL.

PL nº 3707, de 2015, do Deputado Roberto Freire (PPS-SP). Altera Lei nº 9.605, de 1998. Determina que o montante da multa por crime ambiental grave deve ser revertido integralmente para o município e aumenta o valor máximo dessa multa para 1 bilhão de reais.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 5067, de 2016, e a outros PL.

PL nº 3759, de 2015, do Deputado Diego Andrade (PSD-MG). Altera a Lei nº 7.990, de 1989, para aumentar a alíquota da CFEM para 4% e alterar a base do faturamento líquido para o faturamento bruto. Estabelece



o volume máximo de dez milhões de metros cúbicos para as barragens de rejeitos de mineração.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III RICD), apensado ao PL nº 3910, de 2012, e a outros PL.

PL nº 3775, de 2015, do Deputado Arnaldo Jordy (PPS-PA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Entre outras disposições, torna obrigatório o PAE para todas as barragens incluídas na PNSB, que deverá estar disponível na internet e ser revisado a cada cinco anos.

Tramitação: O PL foi arquivado.

PL nº 3856, de 2015, do Deputado Givaldo Vieira (PT-ES). Altera a Lei nº 12.608, de 2012. Obriga o empreendedor a realizar anualmente cadastro demográfico das localidades que podem ser atingidas por desastres ambientais decorrentes do empreendimento.

Tramitação: O PL foi arquivado.

PL nº 3940, de 2015, do Deputado Flavinho (PSB-SP). Projeto de lei autônoma. Trata da disposição final dos resíduos sólidos e dos rejeitos de mineração. Entre outras disposições, fixa um percentual mínimo de 25% de aproveitamento dos rejeitos de mineração em artefatos na construção civil, que, por sua vez, devem ser usados preferencialmente em construções de interesse social, financiadas ou custeadas pelo Poder Público. Isenta o transporte dos rejeitos até a fábrica de artefatos da cobrança de tributos federais e reparte igualmente o custo desse serviço entre a mineradora e o fabricante.

Tramitação: O PL foi arquivado.



PL nº 3976, de 2015, do Deputado Vinicius Carvalho (PRB-SP). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Equipara aos infratores os agentes públicos responsáveis pela fiscalização que, por ação ou omissão, derem causa ao descumprimento dos dispositivos da PNSB.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD) apensado ao PL nº 3598, de 2015, e a outros PL.

PL nº 4141, de 2015, do Deputado Paulo Foletto (PSB-ES). Projeto de Lei autônoma. Institui o Fundo Nacional de Apoio à Recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, Reconstrução de Áreas Atingidas e de Assistência às Vítimas de Acidentes por Rompimento ou Vazamentos de Barragens Destinadas a Rejeito de Produção de Minério de Ferro (FARMA), no âmbito do Ministério de Minas e Energia (MME), para os fins que se depreendem do nome. São fontes de recursos do FARMA, entre outras, multas aplicadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, já extinto e substituído pela ANM) em razão de acidentes com barragens.

Tramitação: O PL foi arquivado.

PL nº 4214, de 2015, do Deputado Marcelo Belinati (PP-RR). Estabelece diretrizes para a verificação da segurança de barragens de qualquer natureza, com normas de projeto e de acompanhamento da estanqueidade das barragens.

Tramitação: O PL foi arquivado.



PL nº 4285, de 2016, da Comissão Externa destinada a acompanhar e monitorar os desdobramentos do desastre ambiental, ocorrido em Mariana (MG) e região no dia 5 de novembro de 2015. Altera a Lei nº 12.305, de 2010. Equipara os rejeitos de mineração a resíduos perigosos, que, dessa forma, são submetidos às rigorosas disposições do Capítulo IV da Lei nº 12.305, de 2010, inclusive a possibilidade de contratação de seguro de responsabilidade civil.

Tramitação: O PL foi arquivado.

PL nº 4286, de 2016, da Comissão Externa destinada a acompanhar e monitorar os desdobramentos do desastre ambiental, ocorrido em Mariana (MG) e região no dia 5 de novembro de 2015. Altera a Lei nº 9.605, de 1998. Entre outras disposições, estabelece que o valor da multa independe da obrigação de reparação integral dos danos por parte do infrator e permite a aplicação de multas de até cem vezes o valor máximo de acordo com os danos causados.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD) apensado ao PL nº 707, de 2015, e a outros PL.

PL nº 4287, de 2016, da Comissão Externa destinada a acompanhar e monitorar os desdobramentos do desastre ambiental, ocorrido em Mariana (MG) e região no dia 5 de novembro de 2015. Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Entre outras disposições, inclui a participação da população na elaboração do Plano de Ação de Emergência e da defesa civil na fiscalização das barragens, torna obrigatório o PAE, permite ao poder público promover o aproveitamento de rejeitos, e torna crime ambiental o descumprimento dos dispositivos da Lei nº 12.334, de 2010.



Tramitação: O PL foi arquivado.

PL nº 5263, de 2016, do Deputado Sarney Filho (PV-MA). Projeto de lei autônoma. Institui o Código de Mineração Brasileiro, cria a Agência Nacional de Mineração (ANM) e o Conselho Nacional de Política Mineral. Entre outras disposições, estabelece a obrigatoriedade de contratação de seguro contra acidentes de barragens de rejeitos de mineração e o aporte de garantias financeiras para desativação dessas barragens.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 155, RICD) apensado ao PL nº 5807, de 2013, e a outros PL.

PL nº 5602, de 2016, do Deputado Helder Salomão (PT-ES). Altera as Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, e nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010. Estabelece que o Governo Federal deve instituir um cadastro nacional de municípios sujeitos à ocorrência de rompimento de barragens. Além disso, determina que os municípios devem elaborar planos de monitoramento de barragens.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 155, III, RICD).

PL nº 5848, de 2016, do Deputado Rubens Pereira Júnior (PCdoB-MA). Projeto de lei autônoma. Entre outras disposições, estabelece a obrigatoriedade de contratação de seguro contra danos causados pelo rompimento de barragens e torna crime ambiental a não contratação do seguro.

Tramitação: O PL tramita em regime de urgência (art. 155, RICD) apensado ao PL nº 3561, de 2015, e a outros PL.



PL nº 18, de 2019, dos Deputados Alessandro Molon (PSB-RJ), Rosana Valle (PSB-SP), Bira do Pindaré (MA) e outros. Projeto de lei autônoma. Estabelece parâmetros mais rigorosos para o licenciamento ambiental de barragens para acumulação de rejeitos industriais ou de mineração.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 19, de 2019, dos Deputados Alessandro Molon (PSB-RJ), Bira do Pindaré (PSB-MA), Danilo Cabral (PSB-PE) e outros. Altera a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Proíbe o contingenciamento dos recursos para as atividades de monitoramento e fiscalização de barragens de rejeitos provenientes da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 3759, de 2015, e a outros PL.

PL nº 20, de 2019, dos Deputados Weliton Prado (PROS-MG), Alessandro Molon (PSB-RJ) e Aliel Machado (PSB-PR). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Proíbe o uso do método de alteamento a montante na construção de barragens de mineração.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 3650, de 2015, e a outros PL.

PL nº 30, de 2019, do Deputado Cássio Andrade (PSB-PA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Entre outras disposições, torna obrigatório



o Plano de Ação de Emergência em todos os Planos de Segurança da Barragem.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 109, de 2019, do Deputado Rodrigo Agostinho (PSB-SP). Altera a Lei nº 12.334, de 2010, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Repete dispositivos do PL nº 3775, de 2015, do Deputado Arnaldo Jordy, e aumenta o valor das multas constantes no Código de Mineração para até 1 bilhão de reais.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 110, de 2019, do Deputado Celso Sabino (PSDB-PA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Insere nos objetivos da PNSB a proteção do meio ambiente e da população atingida pelas barragens e estabelece a realização de audiências públicas na preparação do Plano de Segurança da Barragem (PSB).

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 184, de 2019, do Deputado Igor Timo (PODEMOS-MG). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Reapresentação do PL nº 3775, de 2015, do Deputado Arnaldo Jordy. Entre outras disposições, torna obrigatório o PAE para todas as barragens incluídas na PNSB, que deverá estar disponível na internet e ser revisado a cada cinco anos.



Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 188, de 2019, do Deputado Rogério Correia (PT-MG). Projeto de lei autônoma. Entre outras disposições, veda a utilização do método de alteamento a montante na construção, alteração ou acréscimo da capacidade de barragens destinadas à contenção de rejeitos e institui a obrigatoriedade de contratação de seguro contra eventual rompimento.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 3650, de 2015, e a outros PL.

PL nº 336, de 2019, da Deputada Carmen Zanotto (PPS-SC). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Reapresentação do PL nº 3775, de 2015, do Deputado Arnaldo Jordy. Entre outras disposições, torna obrigatório o PAE para todas as barragens incluídas na PNSB, que deverá estar disponível na internet e ser revisado a cada cinco anos.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD) apensado ao PL nº 184, de 2019, e a outros PL.

PL nº 356, de 2019, da Deputada Leandre (PV-PR). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Reapresentação do PL nº 4287, de 2016, da Comissão Externa destinada a acompanhar e monitorar os desdobramentos do desastre ambiental, ocorrido em Mariana (MG) e região no dia 5 de novembro de 2015. Entre outras disposições, inclui a participação da população na elaboração do Plano de Ação de Emergência e da defesa civil na fiscalização das barragens, torna obrigatório o PAE, permite ao poder público promover o aproveitamento de rejeitos, e torna crime ambiental o descumprimento dos dispositivos da Lei nº 12.334, de 2010.



Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 357, de 2019, da Deputada Leandre (PV-PR). Altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Equipara a resíduos perigosos os rejeitos de mineração.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 1452, de 2019, e a outros PL.

PL nº 358, de 2019, da Deputada Leandre (PV-PR). Altera a Lei nº 9605, de 1998. Permite ao órgão ambiental aumentar a multa aplicada ao infrator causador de desastre ambiental de acordo com o grau de danos causados à saúde humana ou ao meio ambiente.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 4286, de 2016, e a outros PL.

PL nº 359, de 2019, da Deputada Leandre (PV-PR). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Torna obrigatória a supervisão local ininterrupta das instalações consideradas estratégicas (barragens) nos moldes dos Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 515, de 2019, do Deputado Eduardo Braide (PMN-MA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Reapresentação da proposição elaborada pela Comissão Externa destinada a acompanhar e monitorar os desdobramentos do desastre ambiental, ocorrido em Mariana (MG) e região no dia 5 de novembro de 2015, o PL nº 4287, de 2016, resumido acima.



Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 516, de 2019, do Deputado Eduardo Braide (PMN-MA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Equipara aos infratores o agente público dos órgãos fiscalizadores que por ação ou omissão der causa ao não cumprimento dos instrumentos da Política Nacional de Segurança de Barragens.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 3976, de 2015, e a outros PL.

PL nº 570, de 2019, da Deputada Joenia Wapichana (Rede-RR). Altera as Leis nº 9605, de 1998, e nº 8072, de 1990. Torna hediondos os crimes ambientais que ameacem a existência ou continuidade de um ecossistema e coloquem em risco a vida ou a saúde humanas.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 3639, de 2008, e a outros PL.

PL nº 716, de 2019, do Deputado Fábio Trad (PSD-MS). Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Torna obrigatória a contratação de seguro ou a apresentação de garantias financeiras, nos processos de concessão, renovação ou revisão do licenciamento ambiental de barragens de mineração, para fins de cobertura de danos causados por desastres com essas estruturas.

Tramitação: O PL tramita em regime de urgência (art. 155, RICD), apensado ao PL nº 3561, de 2015, e a outros PL.

PL nº 793, de 2019, do Deputado Rubens Pereira Júnior (PC do B-MA). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Entre outras disposições, torna



obrigatória a contratação de seguro para cobertura de danos causados por acidentes de barragens em geral e torna crime ambiental o descumprimento dessa obrigação. Também explicita a responsabilidade civil objetiva dos empreendedores.

Tramitação: O PL tramita em regime de urgência (art. 155, RICD), apensado ao PL nº 5848, de 2016, e a outros PL.

PL nº 970, de 2019, do Deputado Célio Studart (PV-CE). Projeto de lei autônoma. Aumenta em cinco vezes multas, juros e demais encargos a empresas que atrasem o pagamento de indenizações a vítimas de desastres naturais, nos casos em que a atividade empresarial contribuiu diretamente para a ocorrência do desastre.

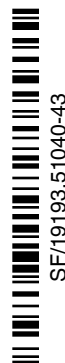
Tramitação: O PL tramita em regime de urgência (art. 155, RICD), apensado ao PL nº 3563, de 2015, e a outros PL.

PL nº 1082, de 2019, do Deputado Helio Lopes (PSL-RJ). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Proíbe a construção de barragens de rejeito de mineração com a utilização do método de alteamento a montante e obriga a desativação e a descaracterização das existentes

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL 20, de 2019, e a outros PL.

PL nº 1083, de 2019, do Deputado Helio Lopes (PSL-RJ). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Aprimora o sistema de alarme previsto no PAE.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.



PL nº 1130, de 2019, do Deputado Jesus Sérgio (PDT-AC). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Obriga o órgão fiscalizador a instalar e manter serviço de disque-denúncia e corresponsabiliza a alta direção de empreendimentos minerários pela segurança de barragens de rejeitos.

Tramitação: Aguardando Constituição de Comissão Temporária pela Mesa. O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 550 (SF), de 2019, e a outros PL.

PL nº 1693, de 2019, do Deputado Nilto Tatto (PT-SP). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Modifica definições existente ou insere novas; estabelece a aprovação de Plano de Segurança da Barragem (PSB) pelo órgão fiscalizador e prazo para que o empreendedor cumpra as ações previstas nas inspeções de segurança; aprimora a divulgação do PAE.

Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 18, de 2019, e a outros PL.

PL nº 1770, de 2019, do Deputado Gilberto Abramo (PRB-MG). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Cria tipos penais para a alta administração da empresa em caso de acidentes com barragens.

Tramitação: O PL tramita em regime de prioridade (art. 151, II, RICD), apensado ao PL nº 3976, de 2015, e a outros PL.

PL nº 2195, de 2019, do Deputado Odair Cunha (PT-MG). Altera o Código de Minas, Decreto-Lei nº 227, de 1967, para instituir a penalidade de cassação da outorga do título minerário o caso de incidente que resulte em perda de vidas humanas ou em grave dano ambiental.



Tramitação: O PL tramita em regime ordinário (art. 151, III, RICD), apensado ao PL nº 109, de 2019, e a outros PL.

PL nº 2533, de 2019, do Deputado de Juninho do Pneu (DEM-RJ). Projeto de Lei autônoma. Proíbe instalações e a realização de serviços na zona de autossalvamento.

Tramitação: Aguardando despacho do Presidente da Câmara dos Deputados.

PL nº 2787, de 2019, do Deputado Zé Silva (Solidariedade-MG) e outros. Altera a Lei nº 9.605, de 1998 (a Lei de Crimes Ambientais). Insere tipo penal referente a rompimento de barragem com pena de reclusão e agravantes. Também aumenta a multa por crimes ambientais para R\$ 1 bilhão.

Tramitação: Aguardando despacho do Presidente da Câmara dos Deputados.

PL nº 2791, de 2019, do Deputado Zé Silva (Solidariedade-MG) e outros. Aproveita sugestões de consulta pública organizada pela Comissão Externa do Desastre de Brumadinho. Altera a Lei nº 12.334, de 2010, e o Código de Mineração. O PL aumenta o universo de barragens abrangido pela PNSB; altera a definição de barragem, empreendedor; adiciona o PAE como um dos objetivos da PNSB; aumenta o escopo do Plano de Segurança da Barragem (PSB), a alta direção do empreendimento torna-se corresponsável pelo PSB, este passa ter que ser aprovado pela ANM; o órgão fiscalizador estabelece prazo para o empreendedor realizar as ações previstas nas inspeções de segurança; torna o PAE obrigatório para todas as barragens com risco médio ou alto ou dano potencial associado



médio ou alto; aumenta o escopo do PAE; torna obrigatória de garantias para reparações em caso de acidente; proíbe barragens de rejeitos construídas por alteamento a montante ou com comunidades na zona de autossalvamento, estabelece prazo de três anos para descomissionamento das barragens alteadas a montante existentes; cria cadastro de profissionais em segurança de barragens; cria sanções administrativas e penais. No Código de Mineração, as alterações concentraram-se nas infrações, com aumento do valor de multas e imputação da caducidade do título em determinadas situações.

Tramitação: Aguardando despacho do Presidente da Câmara dos Deputados.

PL nº 3108, de 2019, do Deputado Célio Studart (PV-CE). Altera a Lei nº 12.334, de 2010. Determina que a Revisão Periódica de Segurança de Barragem seja de domínio público e os responsáveis ofereçam treinamento de segurança para as comunidades.

Tramitação: Aguardando despacho do Presidente da Câmara dos Deputados.

As disposições que mais aparecem nos projetos acima são:

- i) obrigatoriedade da contratação de seguro ambiental;
- ii) aumento de penas de crimes ambientais ou criação de tipos penais específicos relativos à PNSB;
- iii) alterações no Plano de Segurança da Barragem ou no Plano de Ação de Emergência;



- iv) aumento do valor de multas;
- v) mudanças na fiscalização e suas ferramentas; e
- vi) aspectos construtivos e de manutenção da barragem, redução de rejeitos e restrições na ZAS.

Na Tabela 1, constante do Anexo, é apresentado um quadro sinótico das principais inovações dos projetos apresentados.



Projeto	Autor	Partido	Tramitação	Seguro	Penal	Planos	Multas	Fiscalização	Construção	Outros
SENADO										
2707/2019	Rose de Freitas	PODE-ES	Tramitando			Sim				
2386/2019	Eliziane Gama	CIDADANIA-MA	Tramitando	Sim						
1452/2019	Rose de Freitas	PODE-ES	Aprovado - CD						Sim	
926/2019	Eliziane Gama	CIDADANIA-MA	Tramitando			Sim				
681/2019	Jorginho Mello	PL-SC	Tramitando		Sim				Sim	
646/2019	Randolfe Rodrigues	REDE-AP	Retirado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
635/2019	Lasier Martins	PODE-RS	Tramitando	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
550/2019	Leila Barros	PSB-DF	Aprovado - CD	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
224/2016	Ricardo Ferraço	PSDB-ES	Arquivado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
CÂMARA DOS DEPUTADOS										
3108/2019	Célio Studart	PV-CE	Aguarda Despacho			Sim				
2791/2019	Zé Silva e outros	Solidariedade-MG	Aguarda Despacho	Sim	Sim	Sim		Sim	Sim	Sim
2787/2019	Zé Silva e outros	Solidariedade-MG	Aguarda Despacho		Sim		Sim			



Projeto	Autor	Partido	Tramitação	Seguro	Penal	Planos	Multas	Fiscalização	Construção	Outros
2533/2019	Juninho do Pneu	DEM-RJ	Aguarda Despacho						Sim	
2195/2019	Odair Cunha	PT-MG	Ordinário							Sim
1770/2019	Gilberto Abramo	PRB-MG	Prioridade		Sim					
1693/2019	Nilto Tatto	PT-SP	Ordinário			Sim		Sim		
1130/2019	Jesus Sérgio	PDT-AC	Apensado PL 550/2019		Sim			Sim		
1083/2019	Helio Lopes	PSL-RJ	Ordinário			Sim				
1082/2019	Helio Lopes	PSL-RJ	Ordinário						Sim	
970/2019	Célio Studart	PV-CE	Urgência				Sim			
793/2019	Rubens Pereira Jr.	PC do B-MA	Urgência	Sim	Sim					
716/2019	Fábio Trad	PSD-MS	Urgência	Sim						
570/2019	Joenia Wapichana	Rede-RR	Prioridade		Sim					
516/2019	Eduardo Braide	PMN-MA	Prioridade		Sim			Sim		
515/2019	Eduardo Braide	PMN-MA	Ordinário		Sim	Sim				
359/2019	Leandre	PV-PR	Ordinário			Sim				



Projeto	Autor	Partido	Tramitação	Seguro	Penal	Planos	Multas	Fiscalização	Construção	Outros
358/2019	Leandre	PV-PR	Prioridade				Sim			
357/2019	Leandre	PV-PR	Ordinário							Sim
356/2019	Leandre	PV-PR	Ordinário		Sim	Sim			Sim	
336/2019	Carmen Zanotto	PPS-SC	Ordinário			Sim				
188/2019	Rogério Correia	PT-MG	Ordinário	Sim					Sim	
184/2019	Igor Timo	PODE-MG	Ordinário			Sim				
110/2019	Celso Sabino	PSDB-PA	Ordinário			Sim				
109/2019	Rodrigo Agostinho	PSB-SP	Ordinário			Sim	Sim			
30/2019	Cássio Andrade	PSB-PA	Ordinário			Sim				
20/2019	Weliton Prado	PROS-MG	Ordinário						Sim	
19/2019	Alessandro Molon e outros	PSB-RJ	Ordinário							Sim
18/2019	Alessandro Molon e outros	PSB-RJ	Ordinário							Sim
5848/2016	Rubens Pereira Jr.	PC do B-MA	Urgência	Sim	Sim					
5602/2016	Helder Salomão	PT-ES	Ordinário			Sim				Sim



Projeto	Autor	Partido	Tramitação	Seguro	Penal	Planos	Multas	Fiscalização	Construção	Outros
5263/2016	Sarney Filho	PV-MA	Ordinário	Sim						
4287/2016	Com.Ext. Mariana		Arquivado		Sim	Sim				
4286/2016	Com.Ext. Mariana		Prioridade				Sim			
4285/2016	Com.Ext. Mariana		Arquivado							Sim
4214/2015	Marcelo Belinati	PP-RR	Arquivado							
4141/2015	Paulo Foletto	PSB-ES	Arquivado							Sim
3976/2015	Vinicius Carvalho	PRB-SP	Prioridade		Sim					
3940/2015	Flavinho	PSB-SP	Arquivado							Sim
3856/2015	Givaldo Vieira	PT-ES	Arquivado							Sim
3775/2015	Arnaldo Jordy	PPS-PA	Arquivado			Sim				
3759/2015	Diego Andrade	PSD-MG	Ordinário						Sim	
3707/2015	Roberto Freire	PPS-SP	Prioridade				Sim			
3650/2015	Reginaldo Lopes	PT-MG	Ordinário						Sim	
3598/2015	Bonifácio Andrada	PSDB-MG	Prioridade				Sim			



Projeto	Autor	Partido	Tramitação	Seguro	Penal	Planos	Multas	Fiscalização	Construção	Outros
3563/2015	Elcione Barbalho	PMDB-PA	Urgência	Sim	Sim					
3561/2015	Wadson Ribeiro	PCdoB-MG	Urgência	Sim	Sim					
6259/2013	Sandra Rosado	PSB-RN	Arquivado	Sim						



Anexo III – Resumo do relatório da *World Mine Tailings Failures* sobre a tragédia de Brumadinho

WMTF - World Mine Tailings Failures [Rompimentos de Barragens de Rejeitos de Mineração pelo Mundo]

Fonte: <https://worldminetailingsfailures.org/corrego-do-feijao-tailings-failure-1-25-2019/>

A síntese se baseará no texto original da organização World Mine Tailings Failures (WMTF) e na tradução realizada pela equipe do Serviço de Tradução e Interpretação do Senado – SETRIN/SGIDOC, formada por Lívia Aguiar Salomão, Henri Cavalcante Curi e Maria Iracema.

A responsável pelo texto original, Lindsay Newland Bowker, informa que o estudo foi elaborado com base nas contribuições de especialistas da WMTF, e que **a publicação está pendente de revisão pelos pares e outros especialistas, os quais estão convidados a fazê-la.**

Logo na Introdução do trabalho, é apresentada a linha que será seguida pela autora na análise das causas do rompimento da barragem de rejeitos de mineração 1 da Mina Córrego do Feijão, doravante tratada apenas como Barragem I, ocorrida no dia 25 de janeiro de 2019:

Os rompimentos não são eventos imprevisíveis e inesperados que acontecem de repente. Formam-se, em parte, no projeto, na construção que, frequentemente, não segue o projeto, em cada alteamento, no padrão e nos meios de deposição, no volume e nas características das deposições, nas respostas aos problemas à medida que vão sendo identificados ao longo da vida útil da barragem.

A autora relativiza a importância das análises que buscam “a causa imediata do rompimento”, e, já na primeira parte do relatório, faz avaliação rigorosa do histórico da Barragem I.



SF/19193.51040-43

Segundo o relatório, a Barragem I tinha problemas de projeto, de construção e de drenagem que começaram a ser identificados ainda em 1993. O 4º alteamento indicou a inadequação de uma barragem a montante (tendo em vista as propriedades geotécnicas) para rejeitos dos finos de sinterização (*sinter feed*). A Barragem I esteve vulnerável por duas décadas sem que houvesse real entendimento de sua situação e teve sua estabilidade considerada assegurada durante todo esse tempo.

Quando a mina da Ferteco, onde se situava a Barragem I, foi comprada pela Vale, em 2001, muitas das condições que determinavam o risco de rompimento já estavam presentes. Todavia, não está claro qual intervenção, e em qual momento, poderia ter evitado o rompimento, mesmo que se conhecesse o risco real de liquefação. A Vale tentou eliminar os riscos em 2016, depois da Barragem I ter sido desativada. A empresa de engenharia TÜV SÜD, em 2017, relatou alguns progressos no controle do nível de água e fez recomendações cautelosas sobre a vulnerabilidade da Barragem I, mas a tentativa de eliminar os riscos ocorreu tarde demais. O fato é que o estado crítico da Barragem I, claramente, não foi observado a fundo pela Vale.

A susceptibilidade à liquefação estática foi analisada em dois trabalhos (2010 e 2013) pelo Sr. Washington Pirete, engenheiro geotécnico da Vale. Entretanto, nenhum documento oficial conhecido traz explicações sobre o que seja “a metodologia exigida pela Vale” [para avaliação da estabilidade de barragens de rejeitos]⁵⁹.

A Barragem I é um excelente exemplo de como as causas de rompimento de uma barragem de rejeitos surgem ao longo do tempo, e não só em relação a aspectos geofísicos e às propriedades dos rejeitos, mas

⁵⁹ Os textos entre colchetes foram inseridos pelo autor da síntese



também em relação às políticas governamentais e às prioridades das mineradoras e dos investidores. Esses últimos pouca atenção dão à questão dos rejeitos acumulados pelas empresas que adquirem.

As falhas da Barragem I tiveram origem no projeto. Ela foi projetada pelo engenheiro alemão, Christopher Erb e colocada em operação em 1976. Porém, não se conhece o projeto original. O que se sabe dele vem de fontes secundárias. A Barragem I foi projetada para alteamento a montante, com capacidade total de 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos, altura máxima de 87 metros, relação altura x largura de 1V:1,5H, no talude de montante, e 1V:1,75H no talude de jusante. [Refere-se à inclinação do talude. Os valores 1V:1,5H significam que a cada metro a mais na altura, a base aumenta 1,5 metro. Quanto maior é o H em relação ao V, menor é a declividade do talude. Taludes com menor declividade são mais estáveis que taludes íngremes, porém demandam mais material para a sua construção (são mais caros de construir) e ocupam áreas mais extensas.]

A Barragem I foi construída especificamente para disposição de rejeitos de *sinter feed* [minério de ferro com granulometria fina]. O dique inicial foi construído com minério fino (com capacidade de drenagem, segundo o projetista) recoberto por uma camada de laterita [tipo de solo], com 4 metros de espessura no talude de montante, e com 1 metro no talude de jusante. Tanto no talude de jusante quanto no de montante, havia uma berma [aterro, degrau de reforço] com 5 metros de comprimento à altura de 864 metros acima do nível do mar [corresponderia a uma altura de 8 metros a partir do pé do talude]. Não há registro da existência de sistema interno de drenagem no dique inicial. A altura do dique inicial era de 18 metros e sua crista estava a 874 metros acima do nível do mar.



A Barragem I foi projetada para operar com um coeficiente de segurança de 1,3 [a capacidade de resistência da barragem deve ser 30% maior que os esforços que ela sofre]. Contudo, a partir de 1993, [com a edição da Norma Brasileira ABNT NBR 13.028:1993 (1ª versão) ⁶⁰] o coeficiente de segurança mínimo exigido passou para 1,5.

A autora ressalta um aspecto importante que nem sempre recebe a devida atenção: como as barragens são estruturas que vão operar por décadas, é importante acompanhar a evolução da técnica ao longo da vida útil da barragem, para fazer as correções necessárias na estrutura. Todavia, a Barragem I era a única instalação disponível para disposição de rejeitos da mina Córrego do Feijão e, portanto, correções substantivas exigiriam a interrupção da mineração. Essa parece ser a razão porque correções que evitariam o rompimento da Barragem I, como, por exemplo, um talude com menor declividade, melhor drenagem e reforço das fundações, não foram realizadas já no início da vida útil da Barragem I, quando os problemas de projeto ficaram evidentes. A operação segura de barragens demanda atenção contínua ao desempenho da estabilidade e ajustes, também contínuos, para melhorar a estabilidade. Essa é a principal característica do chamado “Método Observacional”.

A autora considera que o projeto foi uma das principais causas do rompimento e aponta as falhas encontradas:

i) Coeficiente de segurança baixo [1,3]: esse coeficiente de segurança talvez fosse adequado nos anos 1970, quando a Barragem I foi projetada, mas deveria ter sido corrigido acompanhando os avanços da técnica. A legislação deveria estabelecer a obrigatoriedade desse tipo de

⁶⁰ Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água — Requisitos



atualização, pois, como já mencionado, essas intervenções podem exigir a interrupção da produção e as mineradoras dificilmente as farão se os órgãos reguladores não as impuserem com base na lei.

ii) Local especialmente inadequado para uma barragem para fins de *sinter feed*: a localização é quase tão importante quanto as condições de estabilidade para determinar o desempenho de uma barragem no longo prazo. A Barragem I, situada na região montanhosa do Quadrilátero Ferrífero, foi construída contra uma encosta de montanha, de elevação considerável, e estava sempre exposta ao escoamento natural da água do relevo em volta, como mostra a Figura 1. Nessas condições, não se recomenda o método de construção por alteamento a montante, pois o afluxo de água decorrente da chuva e do escoamento superficial do terreno tende a elevar o nível do lençol freático, o que pode provocar *piping* ou deslizamentos. Segundo citação apresentada no texto:

“O (próprio) projeto da barragem de vale é particularmente sensível ao transbordamento por águas das cheias, a erosões próximas à interseção da barragem com a encosta do vale, e à liquefação devido a volumes mais altos de influxo de água superficial advindo de drenagens dentro da bacia hidrográfica natural e do alto escoamento de precipitação. A estabilidade de uma barragem de vale depende, em grande medida, do nível de pressão hidrostática dentro do material de preenchimento e do aterramento. Um aumento incomum e pontual da pressão hidrostática acima dos níveis do projeto pode ser suficiente para desencadear um rompimento. O controle de influxos de água através do represamento, ao seu redor ou abaixo dele é importante para manter a estabilidade estrutural e controlar os impactos ambientais. A drenagem interna adequada pode ajudar a proteger contra a liquefação e melhorar a permeabilidade e a consolidação dos rejeitos, melhorando, assim, a estabilidade da estrutura.”

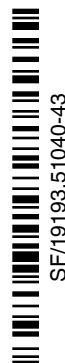
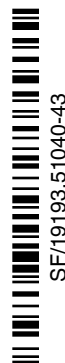




Figura 1 – Vista aérea da Barragem I do Córrego do Feijão: note-se o relevo elevado no entorno.

iii) Método construtivo a montante: além do método construtivo a montante não ser adequado para barragens de rejeitos em vale, ele também não é recomendado, devido à baixa resiliência, para acumular finos de *sinter feed*. Esses rejeitos absorvem água rapidamente, mas a liberam lentamente [tendem a ficar saturados de água e tornam-se susceptíveis à liquefação]. O projetista mencionou que os finos de minério utilizados na construção do dique inicial eram “facilmente drenáveis”. Contudo, a granulometria do material utilizado nos alteamentos mudou ao longo do tempo. Dados de 2010 apontam que a granulometria apresentava um padrão fortemente correlacionado à liquefação e os rejeitos não forneciam resistência suficiente para apoiar novos alteamentos.



iv) Declividade alta nos taludes: taludes muito íngremes, principalmente considerando o método a montante, o local e as propriedades do *sinter feed*. A Barragem I possuía declividade de 1V:1,5H e 1V:1,75H, respectivamente, no talude de jusante e no talude de montante. Todavia, recomenda-se que as barragens elevadas a montante possuam inclinação máxima de 1V:4H. No caso da Barragem I, com três lados [ver Figura 1], a inclinação deveria ser 1V:10H, ou seja muito menos íngreme que o projeto. Quanto maior a inclinação, maior a pressão da água acumulada e as pressões intersticiais associadas (poropressão) contra a base do talude. Se os rejeitos possuem alta susceptibilidade à liquefação, poropressões elevadas aumentam o risco de sua ocorrência.

v) Altura insuficiente do dique inicial e da fundação: um dique de terra com 18 metros de altura é insuficiente para uma barragem projetada para atingir 87 metros, principalmente considerando-se que os rejeitos poderiam atingir o nível crítico do lençol freático várias vezes ao longo da vida útil da Barragem I [*sinter feed* absorve água facilmente, mas libera lentamente].

vi) taxa de alteamento elevada: embora a taxa de alteamento da Barragem I, de 2,2 metros por ano, estivesse bem abaixo do máximo recomendado na literatura, de 4,6 a 9,2 metros por ano, as propriedades específicas do *sinter feed*, de lenta consolidação e secagem, poderiam trazer problemas de compactação insuficiente, mesmo nessa taxa de alteamento mais baixa.

vii) Sistema de drenagem inadequado: sendo a Barragem I alteada a montante e localizada em encosta, o sistema de drenagem deveria garantir que a superfície freática não passasse por dentro do maciço, para evitar rompimentos. Entretanto, aparentemente a barragem não possuía



sistema de drenos e os problemas de drenagem ficaram claros desde o início da operação.

Em suma, conclui a autora: “[O projeto da Barragem I] violou muitos princípios considerados essenciais para a vida útil estável e segura das instalações, incluindo a escolha de uma barragem a montante para fins de sinterização.” Além disso, as falhas do projeto seriam agravadas ao longo da vida útil da Barragem I e a susceptibilidade às liquefações aumentaria previsivelmente em razão da mudança para um estado de não drenado quase permanente.

Após a análise dos erros de projeto, a autora examina o possível mecanismo de falha da Barragem I. A causa mais provável é a liquefação estática, embora não esteja confirmado se a liquefação seguiu-se à ruptura ou a provocou.

A partir da constatação de que diversas barragens que falharam nos últimos anos eram consideradas seguras, segundo análises de estabilidade efetuadas com a metodologia de uso corrente, a autora questiona essas técnicas e aponta a necessidade de incorporar urgentemente os novos avanços da engenharia. Caso contrário, de acordo com especialistas, “os projetos inadequados e incorretos – motivados pela falta de conhecimento sobre a resistência dos rejeitos – continuarão sendo um dos principais fatores responsáveis pelos rompimentos”. Os especialistas também chamam a atenção para a insuficiência de conhecimento sobre os mecanismos de ruptura de rejeitos não drenados, que levam à liquefação estática e estão presentes em 50% dos casos de falha.

A liquefação estática está ligada ao nível de água dentro do reservatório de rejeitos. A maioria das barragens de rejeitos de mineração



apresenta um lençol freático em seu interior, seja por falhas de projeto, seja por falhas de execução. Como a estabilidade da barragem é muito afetada pelo lençol freático, o nível de água deve ser constantemente controlado por piezômetros.

O fator de segurança (FoS) no limiar de ruptura da barragem é 1. Já o FoS prescrito pela maioria das normas, inclusive a brasileira, é 1,5. No caso da Barragem I, a certificação foi efetuada a partir de métodos válidos apenas para barragens drenadas (*Effective Stress Analysis – ESA*). Contudo, essa reconhecidamente não era a situação real da barragem. Portanto, deveria ter sido utilizado o método próprio para barragens não drenadas (*Undrained Stability Analysis – USA*). Pelo método recomendado, Brumadinho apresentou FoS muito abaixo de 1,5. Ainda de acordo com a autora, o FoS de 1 é alcançado quando o nível de água atinge 60% da altura da barragem.

A autora aponta alguns aspectos que não são devidamente considerados pelos métodos tradicionais de avaliação da estabilidade. O primeiro deles é a capilaridade, a propriedade que os líquidos têm de subir ou descer por tubos muito finos. Um dos especialistas citados ressalta que os métodos atuais (piezômetros) detectam apenas o nível da água que penetrou na barragem por gravidade e não detectam a altura capilar. A capilaridade aumenta a altura do rejeito saturado e, como não é detectada, pode comprometer a estabilidade da barragem sem que a instrumentação acuse a anormalidade.

A altura capilar dos rejeitos pode variar de 0,6 a 20 metros, quando a granulometria das partículas varia entre a da areia [grossa] e a da argila siltosa [muito fina]. A capilaridade faz com que o grau de saturação permaneça elevado no rejeito. Depois de uma chuva forte, a superfície freática sobe muito rapidamente, mas depois decresce lentamente, pois a



água capilar não desce por gravidade. Análises indicam que a estabilidade da barragem depende fortemente dos fenômenos de capilaridade.

A autora ressalta que o desempenho hidráulico da barragem é decisivo para sua estabilidade durante a operação e também depois de desativada. Em todas as barragens analisadas que sofreram ruptura por fluxo de liquefação, havia os seguintes elementos: barragem saturada, falhas de drenagem e rejeitos que não estavam consolidados. Esse último aspecto obriga a limitar a taxa de alteamento das barragens a montante. Segundo a União Europeia, o índice de alteamento deve ser menor que 5 metros por ano.

A autora ressalta também a variação dos resultados encontrados para o FoS quando se utilizam diferentes métodos de análise de estabilidade: método do Equilíbrio Limite e método de Elementos Finitos. Além disso, um FoS mais elevado não significa necessariamente uma menor probabilidade de ruptura. Essa probabilidade é bastante afetada pela qualidade da estrutura, como mostrado na Figura 2.

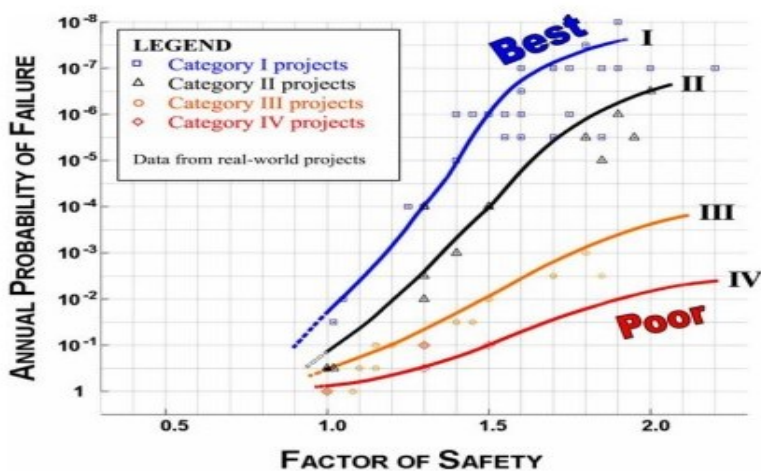


Figura 2 – Instalações da Categoria I são aquelas projetadas, construídas e operadas com base em engenharia avançada; instalações da Categoria II são aquelas projetadas, construídas e operadas de acordo com a prática convencional da engenharia; instalações



da Categoria III são aquelas sem projeto específico para o local e com padrão inferior de construção ou operação; e instalações da Categoria IV são aquelas que utilizam pouca ou nenhuma engenharia. Probabilidade de Ruptura vs. FoS (Silva et al, 2008).

Como se pode ver na Figura 2, um FoS de 1,5, geralmente recomendado como o mínimo por muitas autoridades, pode apresentar uma probabilidade anual de ruptura entre 1 em 10^{-1} e 1 em 10^{-6} , dependendo da "Categoria" da barragem. A Figura 2 também indica que, para todas as barragens de Categoria III e IV com uma ruptura que poderia resultar em mais de 100 mortes, o limite de admissibilidade definido em ANCOLD Guidelines on Risk Assessment (Diretrizes da ANCOLD sobre Avaliação de Riscos (ANCOLD, 2003) não seria atendido, mesmo com FoS de mais de 2.

Outras incertezas no cálculo da estabilidade derivam de variações da medição das propriedades dos solos, como a resistência ao cisalhamento não drenada.

Como agravante, em casos recentes de ruptura de barragens de rejeitos (Mount Polley, Canadá, 2014, e Fundão, Brasil 2015), verificou-se que os mecanismos que levaram ao rompimento não foram considerados no projeto. Nesses casos, os FoS calculados com base nos mecanismos de ruptura considerados não conferiram suficiente confiabilidade aos projetos.

Não há como medir o FoS real de um determinado talude em um dado momento. Portanto, o FoS de um talude é uma estimativa feita com base em métodos analíticos padrão da indústria, com parâmetros de materiais presumidos, inferidos de várias fontes de dados (laboratório, perfuração, correlações empíricas), sob várias condições de carga (por exemplo, estática, pós-terremoto, construção). De acordo com especialista citado no trabalho:

Curiosamente, os fatores de segurança mínimos recomendados e utilizados atualmente não levam em conta as consequências potenciais de ruptura da barragem ou as incertezas nos dados numéricos de entrada, baseando-se apenas nas condições de carga. Ademais, vários autores têm demonstrado que um fator de segurança maior não resulta necessariamente em menor probabilidade de ruptura, pois a análise também depende da qualidade das pesquisas, dos ensaios, do projeto e da construção.



Feitas as observações sobre as metodologias empregadas na avaliação da estabilidade de barragens de rejeitos de mineração, a autora passa a discutir os trabalhos de avaliação da Barragem I: uma tese de mestrado sobre a liquefação estática utilizando a Barragem I como estudo de caso (Washington Pirete, 2010), um artigo científico (Washington Pirete e seu orientador Romero César Gomes, 2013) e dois relatórios confidenciais preparados pela TÜV SÜD em 2017 e 2018.

A tese e o artigo tratam de um gatilho mensurável da liquefação, para avaliar o risco pré-ruptura e, se possível, tomar as iniciativas para evitá-la. Pirete e Gomes previram que se o nível máximo da superfície freática fosse o dos “alteamentos intermediários” (na ocasião, 15 metros para altura total da barragem de 25 metros), não haveria rompimento por liquefação estática. Os relatórios da TÜV SÜD ratificaram as conclusões de Pirete e Gomes.

Contudo, esse tipo de análise desconsidera as condições da estrutura, como descritas na Figura 2. A Barragem I se enquadraria no tipo III (instalações de Categoria III são aquelas sem projeto específico para o local e construção ou operação de baixo padrão). Nesse caso, mesmo um FoS de 1,5 representa um risco elevado de ruptura. A autora considerou que a metodologia utilizada por Pirete e Gomes (Método de Equilíbrio Limite 2D) para avaliar a estabilidade da Barragem I já estaria defasada e, portanto, a da Vale e a da TÜV SÜD também. Essa metodologia vem sendo aplicada pela Vale desde 2013, apesar da objeção de especialistas independentes contratados pela mineradora.

A autora ressalta a importância de se conhecerem as reais condições dos rejeitos e da Barragem I para correta avaliação de sua estabilidade. Com base na análise de fotos obtidas por meio do Google Earth,



pelo Sr. Frederico Lopes Freire, durante um período de seis anos, verifica-se a saturação crescente devido ao escoamento natural do entorno, que não era captado nem desviado, e desaguava dentro da Barragem I, conforme mostrado na Figura 3.

Também foi observada uma deformação na face superior esquerda do maciço onde, no entender da autora, a partir da análise meticulosa do filme do rompimento da Barragem I, teria se iniciado o colapso. Nesse ponto, as fotos do Google Earth mostram o aumento do afluxo de água e a completa saturação da superfície da barragem.

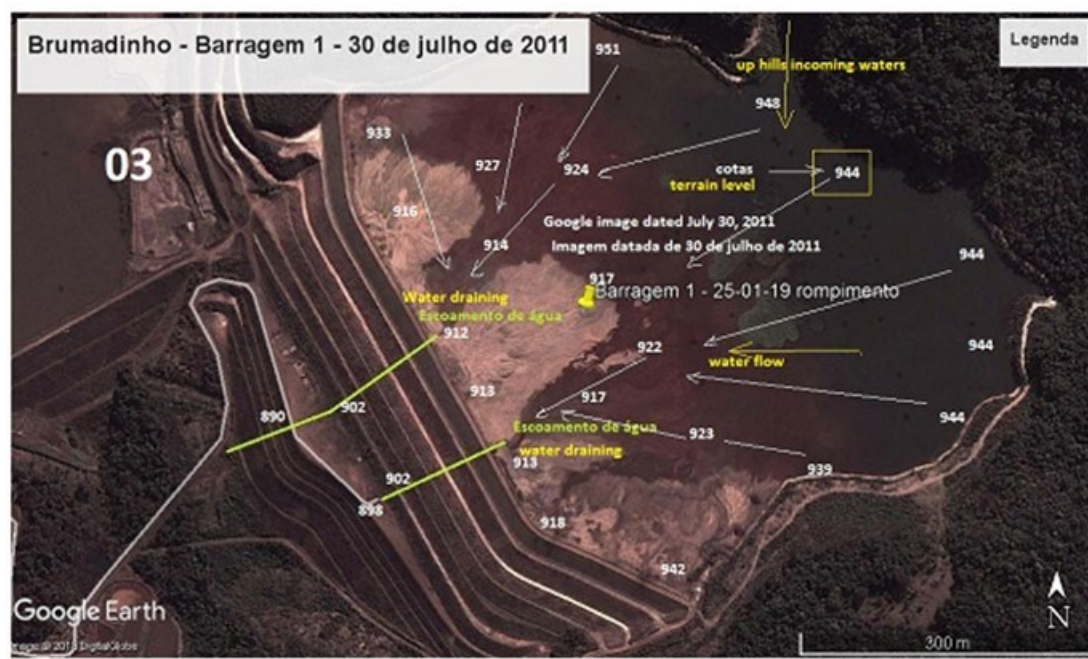


Figura 3 – "A drenagem das águas superficiais provenientes da chuva ou de outras fontes é coletada em dois locais conforme indicado nas altitudes de 912 m e 913 m. As setas mostram o fluxo e a direção. No topo da imagem, na altitude de 948 m, há uma infiltração de água claramente visível, possivelmente proveniente dos pontos de cota mais elevada localizados atrás da barragem, talvez de um riacho. A floresta densa que se estende por trás, a partir da barragem, é possivelmente outra fonte de drenagem para dentro da barragem." – Frederico Lopes Freire



Simultaneamente à falha na face superior esquerda, o filme mostra o rompimento de uma grande área circular à frente da parte inferior da Barragem I, visto na Figura 4. Essa área também é destacada na análise das imagens do Google Earth, que mostram o colapso do dreno principal, do centro do cume até o sopé do dique de partida original. Para o período de pré-ruptura, as imagens mostram a erosão encosta abaixo. Em 2017, a revisão periódica de segurança apontou uma grande erosão na base do dique de partida e acima dela. Em sua análise de 2017, a TÜV SÜD afirma que a estabilidade do conjunto depende das seções iniciais, inferiores, da Barragem I, que também demonstraram ter um FoS significativamente menor do que as seções superiores.



Figura 4 – Imagem capturada a partir do filme do rompimento da Barragem I, mostrando as fraturas na ombreira esquerda e na parte inferior.

A última foto do Google Earth antes da ruptura é apresentada na Figura 5.





Figura 5 – Imagem da Barragem I obtida pelo Google Earth em 21 de julho de 2018.

A autora esclarece que as auditorias da TÜV SÜD, por serem documentos oficiais, têm mais peso que os trabalhos de Pirete e Gomes. Além disso, em que pesem as boas intenções na busca do entendimento dos mecanismos de disparo da liquefação gatilho, as suas conclusões têm que ser lidas com cuidado. A conclusão de que a liquefação estática da Barragem I, por seus próprios gatilhos, era improvável até os limites especificados do lençol freático, mostrado na Figura 6, não é o mesmo que afirmação de que não havia qualquer potencial de liquefação estática. Inclusive, o criador da metodologia empregada por Pirete e Gomes, o Professor Scott Olson, disse que o seu método foi utilizado de forma incorreta na análise da Barragem B1, e que a correta aplicação teria levado a prever com exatidão o rompimento de 25 de janeiro de 2019.



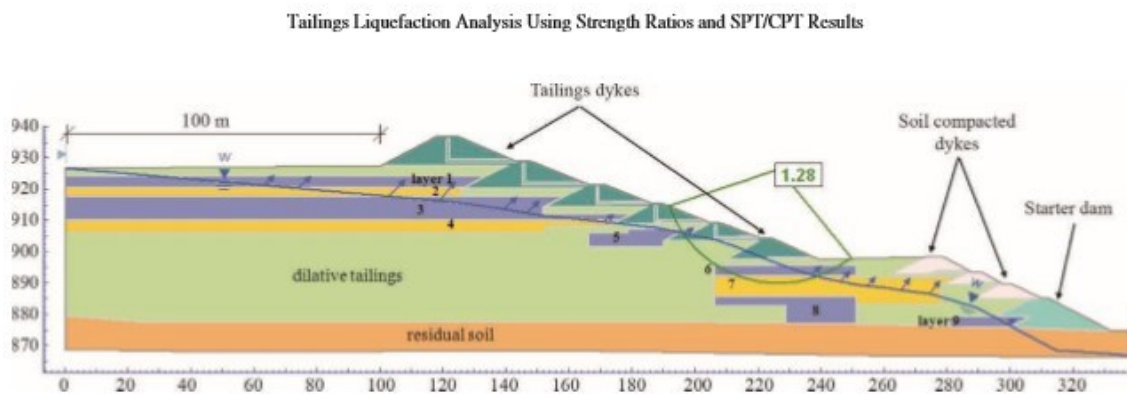


Figura 6 – Resultado do trabalho de Pirete e Gomes sobre os gatilhos de liquefação da Barragem I.

Com base nas recomendações de Pirete e Gomes, a Vale tomou medidas, a partir de 2013, para evitar um nível de saturação que pudesse resultar em liquefação. A autora destaca a manutenção de uma praia de mais de 100 metros. Todavia, imagens do Google Earth e os relatórios da TÜV SÜD mostram muito claramente que essas medidas de redução de riscos não foram mantidas nos anos seguintes.

Pirete e Gomes também apresentaram o perfil granulométrico dos rejeitos da Barragem I, mostrado na Figura 7. Constata-se que o perfil indica uma provável susceptibilidade à liquefação estática. Perfil semelhante foi encontrado em outras barragens de rejeitos que falharam por liquefação estática.

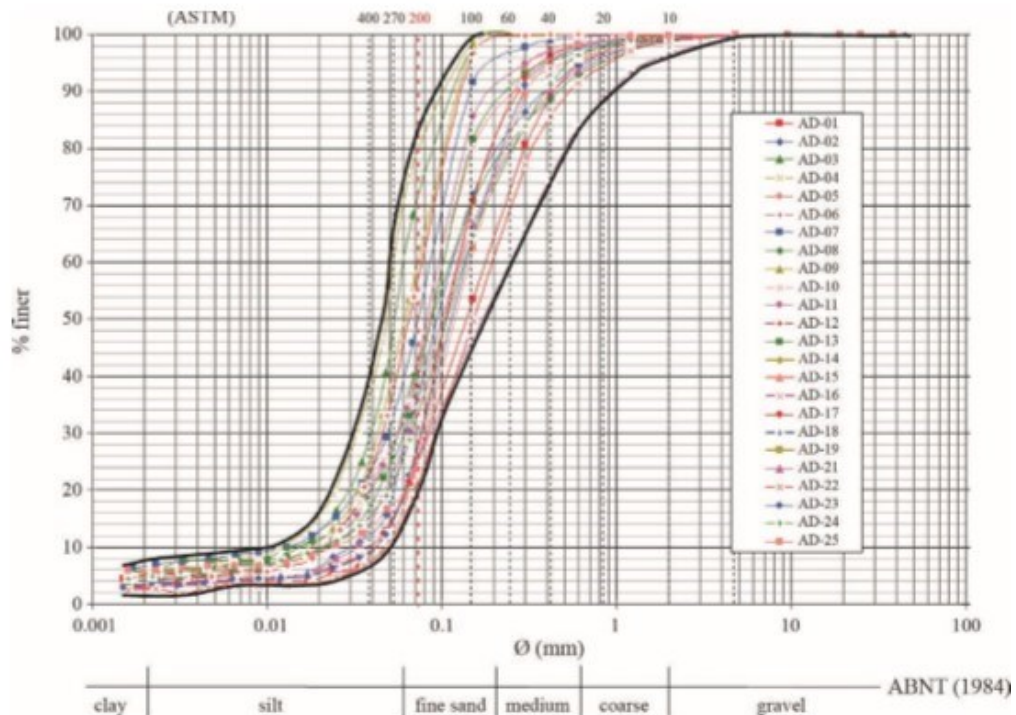


Figura 7 - Curvas de distribuição de tamanho das partículas de rejeitos de CF (ABNT, 1984) [Pirete e Gomes, 2013].

O trabalho de 2013 de Pirete e Gomes repetiu as conclusões da tese de mestrado, de 2010: a Barragem I, de acordo com a análise pelo Método de Equilíbrio Limite 2D, não estava vulnerável à liquefação estática. Suas conclusões sobre a Barragem I são apresentadas a seguir:

- Os rejeitos do CF [mina Córrego do Feijão] tendem a apresentar comportamento contrátil durante o cisalhamento e, então, esses materiais são suscetíveis à liquefação;
- A seção subdividida referenciada do talude a jusante da Barragem I resultou em nove camadas suscetíveis à liquefação com as resistências dadas pelos valores médios obtidos das zonas de perfil SPT [Ensaio Padronizado de Penetração] ou CPT [Ensaio Penetração de Cone].
- A partir das superfícies de ruptura crítica específicas ao longo do talude a jusante da Barragem I (obtidas a partir dos valores corrigidos do SPT ou CPT e subdividas em 16 segmentos), obteve-se um valor médio da razão da tensão de cisalhamento estática... igual a 0,207 por meio do domínio crítico dos rejeitos suscetíveis à liquefação;
- Na hipótese de carregamento estático apenas, os valores de gatilho do fator de segurança variaram entre 1,14 e 1,36, indicando que é improvável que os rejeitos da Barragem I se liquefaçam;

- Considerando-se que um aumento rápido da linha freática através do depósito dos rejeitos atingisse a base das represas ascendentes intermediárias, com a completa saturação das camadas de rejeitos suscetíveis à liquefação, uma análise pós-gatilho indicou que a suscetibilidade da Barragem I à ruptura por fluxo seria baixa, mesmo sob um evento de carregamento tão crítico;

- As conclusões dessas análises, além dos resultados do programa de testes laboratoriais, e com base em processos de gestão rígidos adotados na área, demonstram que a Barragem I constitui uma estrutura de segurança contra os mecanismos de rupturas induzidas por liquefação;

- Embora a análise de liquefação de Olson (2001) e Olson e Stark (2003b) tenha sido proposta principalmente **para solos não coesivos**, a metodologia é coerente e apropriada para análises preliminares do potencial de liquefação em depósitos de rejeitos (em geral, materiais de densidade relativamente baixa com alto grau de saturação), particularmente barragens de rejeitos a montante.”

Entretanto, os solos da Barragem Inão são “não coesivos”, como prontamente reconhecem Pirete e Gomes. Além disso, os rejeitos de sinterização, o tipo de rejeito da Barragem I, têm características e propriedades únicas que, na verdade, aumentam sua suscetibilidade a todos os tipos de rupturas, inclusive por liquefação estática. Ainda assim, ao que sugerem declarações públicas da Vale, esse foi o método que passou a ser exigido pela mineradora para análises de estabilidade, juntamente com o método de Osborne (2001), também desenvolvido para solos não coesivos.

A TÜV SÜD forneceu duas análises aprofundadas sobre a estabilidade da Barragem I, em 2017 e 2018, sendo a primeira bem mais abrangente. O relatório de 2017 refere-se à Revisão Periódica de Segurança, prevista na Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) ⁶¹.

⁶¹ Art. 10. Deverá ser realizada Revisão Periódica de Segurança de Barragem com o objetivo de verificar o estado geral de segurança da barragem, considerando o atual estado da arte para os critérios de projeto, a atualização dos dados hidrológicos e as alterações das condições a montante e a jusante da barragem.



A Barragem I já estava desativada desde 2016 e passava por um processo de esvaziamento de água para estar apta à remineração [aproveitamento do minério de ferro presente nos rejeitos], cujo licenciamento ocorreu em 2018. Segundo a autora: “A TÜV SÜD estaria encarregada da remineração e o contexto desses dois relatórios é, em parte, a preparação da Barragem I para o início dessas operações.”

Ambos os relatórios da TÜV SÜD calculam o FoS em condição drenada e não drenada e abordam o risco de liquefação estática, com base nos métodos empregados pela Vale e exigidos pela mineradora para avaliar esse risco.

A autora analisa os relatórios da TÜV SÜD sob a ótica das boas práticas e não das normas. Segundo ela: “Nenhum engenheiro deveria concordar em realizar uma análise de estabilidade com base em premissas ou métodos que violassem essas melhores práticas conhecidas.” A autora critica o fato de, na análise de estabilidade, terem sido desconsiderados fatores-chave como a altura e a inclinação [do maciço]. A Barragem I tinha altura de 87 metros e continha materiais essencialmente contráteis (rejeitos de sinterização), os quais, por sua natureza, elevavam o risco de ruptura.

Se o material for passível de romper-se de alguma forma (por exemplo, liquefazer-se, no caso de materiais não coesivos) e se o material estiver fornecendo algum suporte à contenção de rejeitos, a melhor prática,

§ 1º A periodicidade, a qualificação técnica da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento da revisão periódica de segurança serão estabelecidos pelo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem.

§ 2º A Revisão Periódica de Segurança de Barragem deve indicar as ações a serem adotadas pelo empreendedor para a manutenção da segurança da barragem, compreendendo, para tanto:

I - o exame de toda a documentação da barragem, em particular dos relatórios de inspeção;
II - o exame dos procedimentos de manutenção e operação adotados pelo empreendedor;
III - a análise comparativa do desempenho da barragem em relação às revisões efetuadas anteriormente.

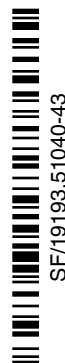


por décadas, tem sido a de usar, em análises, a resistência não drenada de limite inferior. Ambas as hipóteses eram verdadeiras em relação à Barragem I. Portanto, o método adequado para determinar o melhor fator de segurança para a Barragem I era uma análise de estabilidade não drenada, USA-SS, já que sua real resistência ao cisalhamento estava no intervalo em que se recomenda esse método (e permaneceu em 0,09 no relatório de 2018 da TÜV SÜD), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Metodologias Analíticas para Barragens de Rejeitos a Montante

Metodologia		Condições Adequadas para Aplicações da Metodologia	Intervalo típico de Resistências ao Cisalhamento
ESA (<i>Effective Stress Analysis</i>)	Análise de Tensão Efetiva	Rejeitos em condições não saturadas e/ou dilatantes sob cisalhamento.	$C' = 0$ $\phi' = 30$ a 36°
USA-D (<i>Undrained Strength Analysis for ductile materials</i>)	Análise de resistência não drenada para materiais dúcteis, e/ou pico de resistência ao cisalhamento não drenada	Rejeitos saturados e contráteis sob cisalhamento. Existe potencial para acionamento do gatilho de carregamento não drenado.	Razão de resistência não drenada (S_u/p^1) = 0.2 a 0.3
USA-SS (<i>Undrained Strength Analysis - Steady State</i>)	Análise da resistência ao cisalhamento não drenada baseada na resistência ao cisalhamento de estado permanente		Razão de resistência não drenada (S_u/p^1) = 0.06 a 0.15

O método USA-SS deveria ter sido utilizado, por ser o que melhor refletia a situação real, e não o USA-D, empregado pela TÜV SÜD. Mesmo com o USA-D, o FoS calculado com o Slide 7, um software para aplicação do método do equilíbrio limite, ficou abaixo de 1,5 em todas as situações.



De acordo com a Norma Brasileira NBR ABNT 13.028 [Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água — Requisitos]:

Os valores mínimos do fator de segurança a serem definidos pela análise de estabilidade determinística devem considerar as condições de carregamento, drenadas ou não drenadas, de cada um dos materiais envolvidos.

Para as condições de carregamento não drenadas, a análise de estabilidade pode ser executada em tensões totais, com a utilização de parâmetros de resistência não drenada ou em tensões efetivas, com a utilização de parâmetros efetivos de resistência e poropressões estimadas. Para condições drenadas de carregamento, as análises de estabilidade devem ser efetuadas em tensões efetivas, com a utilização de parâmetros efetivos de resistência ao cisalhamento e poropressões estimadas por rede de percolação. Parâmetros de resistência de pico ou residual podem ser utilizados para as diferentes situações encontradas, devidamente justificados em projeto. **Os fatores de segurança mínimos, conforme Tabela 1, devem ser obtidos, independentemente do tipo de análise e das condições de carregamento.** (grifo nosso)

Tabela 1 - Fatores de segurança mínimos para barragens de mineração

Fase	Tipo de ruptura	Talude	Fator de Segurança Mínimo
Final de construção	Maciço e fundações	Montante e jusante	1,3
Operação com rede de fluxo em condição normal de operação, nível máximo do reservatório	Maciço e fundações	Jusante	1,5
Operação com rede de fluxo em condição extrema, nível máximo do reservatório	Maciço e fundações	Jusante	1,3
Operação com rebaixamento rápido do nível do reservatório Moorhen (sic)	Maciço	Montante	1,1



Fase	Tipo de ruptura	Talude	Fator de Segurança Mínimo
Operação com rede de fluxo em condição normal	Maciço	Jusante	1,5
		Entre bermas	1,3
Solicitação sísmica, com nível máximo do reservatório	Maciço e fundações	Montante e jusante	1,1
Etapas sucessivas de barragens alteadas com rejeitos não podem ser analisadas como “construção final”, devendo atender aos fatores de segurança mínimos estabelecidos para as condições de operação.			

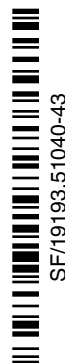
Embora a autora mencione uma possível contradição entre a Lei nº 12.334, de 2010, e a NBR ABNT 13.028, ela não deixa claro qual seria essa contradição. Ainda de acordo com a autora, a TÜV SÜD alegou falhas no arcabouço jurídico no que tange à estabilidade de barragens e recusou-se a certificar outras barragens⁶². Não está claro se os próprios advogados da TÜV SÜD Brasil revisaram a legislação antes de a empresa concordar em usar a metodologia da Vale.

Ao final do relatório de 2017, a TÜV SÜD tece críticas à metodologia da Vale para análise de estabilidade e de risco de liquefação,

⁶² “Statement 19.02.2019

A TÜV SÜD AG (TÜV SÜD) apoia as decisões do governo brasileiro de 18 de fevereiro de 2019 de reforçar a segurança das barragens de rejeito a montante e/ ou desativar essas barragens até no máximo 2021. Acreditamos ser de suma importância a decisão de elevar os padrões de segurança nesse período de transição.

No entanto, há maior incerteza sobre a confiabilidade do atual sistema de DCEs (Declaração de Condição de Estabilidade da Barragem) quanto às condições de estabilidade das barragens e se o sistema ainda pode ser considerado apropriado para uma proteção adequada contra riscos graves das barragens de rejeitos, em particular para a vida humana e o meio ambiente. Considerando essas preocupações de segurança, a TÜV SÜD Bureau de Projetos e Consultoria LTDA informou à Vale que não está em posição de emitir futuras DCEs e relatórios até que uma revisão completa do sistema seja concluída. A TÜV SÜD está oferecendo sua total cooperação e experiência às autoridades e instituições. Com o apoio de especialistas próprios e externos, a TÜV SÜD está investigando seus processos internos minuciosamente, bem como possíveis causas do trágico colapso da barragem em Brumadinho. Seria absolutamente inaceitável para a TÜV SÜD se as declarações fossem assinadas sem respeito às análises. Isso iria contra todas as regras e a filosofia da empresa.” Disponível em <https://www.tuv-sud.com.br/br-pt/noticias-centro-de-midia/sala-de-noticias/acidente-no-brasil-colapso-de-barragem-de-reservatorio-de-retencao>. Acesso em 24 de junho de 2019.



considerando que gera maior incerteza e variabilidade quanto às condições reais de estabilidade em comparação com outros métodos atualmente disponíveis. A TÜV SÜD adverte enfaticamente sobre os riscos: de gatilhos até mesmo pela instalação de drenos horizontais nas porções inferiores, das quais depende toda a segurança da barragem; de início de qualquer remineração ou rearranjo ou remoção de solos; de quaisquer vibrações ou uso de explosivos em qualquer lugar perto da barragem, até que se atinja um nível mais elevado de certeza quanto à estabilidade.

Segundo a TÜV SÜD, o método utilizado pela Vale, e aceito pelo Governo, não mede o risco, i.e., não se correlaciona com a probabilidade de ruptura, e inclui uma infinidade de incertezas importantes. Por isso, aconselha um esforço bem rigoroso e cauteloso (para continuar o processo) de redução de risco, por meio de uma melhor drenagem, se realizável com segurança, para que o nível de água do lençol freático seja o mais baixo possível. Reconhece, contudo, indicações de progresso na diminuição do nível da água, a partir das medidas de piezômetros.

O cálculo do FoS, sob condições drenadas, foi apresentado no relatório:

As análises de estabilidade sob condições drenadas foram realizadas e os Fatores de Segurança obtidos foram $FS = 1,93$ (Seção 2-2), $FS = 1,76$ (Seção 3-3) e $FS = 1,60$ (Seção 4-4), ... as superfícies críticas de ruptura que afetam a estrutura inteira se estendem abaixo da elevação 899 (a base do 4º alteamento), indicando que o terço inferior do talude a jusante é o que determina a estabilidade da Barragem 1 sob condições drenadas.

O que levou a TÜV SÜD à seguinte conclusão:

“Conclui-se que a Barragem 1 está estável para o cenário de desestabilização do talude a jusante sob condição drenada. Os fatores de segurança obtidos estão em conformidade com a NBR-13028



(2017), a qual recomenda um fator de segurança mínimo superior a 1,50 para a operação.”

Contudo, a presunção de drenagem não faz sentido se a condição real na barragem for de não drenagem, i.e., se houver lençol freático dentro da barragem. Afinal, o relatório da TÜV SÜD de 2017 deixa bastante claro que havia níveis de água críticos e preocupantes na Barragem I.

O relatório aponta também quais eram as seções críticas da Barragem I. Foi enfatizado que, sob a premissa ou estado de condições drenadas, a estabilidade de toda a barragem dependia da estabilidade do terço inferior da barragem (as partes construídas antes de 1984), projetado pelo engenheiro C. Erb e gerido e alteado pela empresa Tecnosan. Uma ruptura no terço inferior (abaixo da cota de 889 metros) desencadearia uma ruptura completa da Barragem I. Essas camadas, i.e., a represa inicial e os primeiros alteamentos, foram identificadas pela Tecnosolo, a responsável pelos projetos do 4º ao 8º alteamento, como tendo um fator de segurança abaixo de 1,3 e graves problemas de drenagem, incluindo afloramentos observados na base da barragem na cota de 875 metros.

Confirmada a condição não drenada, era tecnicamente recomendável que se usasse tanto a análise USA-D quanto a USA-SS, e que se adotasse o valor de FoS mais conservador. Porém, segundo a TÜV SÜD, foi lhe exigido que usasse o método Vale, adotado pelos outros engenheiros nas análises de estabilidade de 2013 a 2016.

Não há na literatura qualquer discussão específica em relação às condições sob as quais um engenheiro deveria concordar em usar o protocolo de análise de estabilidade do proprietário/operador da barragem



[principalmente em se tratando de uma auditoria independente]. Entretanto, se o engenheiro concorda que o protocolo é adequado aos materiais e às condições da barragem, pelo princípio básico da devida diligência, não haveria problemas em utilizar o protocolo de análise de estabilidade estabelecido pelos proprietários.

Contudo, na Barragem I, todos os FoS calculados considerando o estado não drenado (USA-D) resultaram em valores abaixo de 1,3:

Assim, as análises de estabilidade realizadas considerando-se um gatilho desconhecido, resultaram em Fatores de Segurança FS = 1,22 (Seção 2-2), FS= 1,18 (Seção 3-3) e FS = 1,09 (Seção 4-4).

A TÜV SÜD argumentou que um possível rompimento não dependia apenas da susceptibilidade à liquefação, e que era necessário haver um gatilho:

Para que o fenômeno de liquefação ocorra, além da presença de suscetibilidade, é necessário existir um gatilho. Os gatilhos podem estar associados a eventos estáticos ou dinâmicos, tais como: poropressões excessivas resultantes de carregamento rápido (rápida redução da barragem, elevação do nível do reservatório etc.), terremoto ou vibrações induzidas (terremotos naturais, equipamentos, detonações, rupturas de estruturas adjacentes etc.), que elevam a tensão de cisalhamento ou impõem deformações de cisalhamento (remoção de material da base da barragem, movimentação da fundação etc.), entre outros.

“A norma NBR-13028 (2017) não recomenda um fator de segurança mínimo para o rompimento por liquefação. Entretanto, entende-se que, para o desenvolvimento desse fenômeno é necessário um gatilho, que pode ser entendido como um evento excepcional de baixa probabilidade, com um fator de segurança de 1 (rompimento).”

É necessária uma análise técnica independente para verificar se a TÜV SÜD subestimou significativamente o risco ou se superestimou, de forma não razoável, o fator de segurança, considerando-se as condições reais dos materiais, da barragem, e o nível do lençol freático dentro da barragem.



A TÜV SÜD aparentemente interpretou a norma brasileira, em vigor desde 1993 e que exige um fator de segurança mínimo de 1,5, como não aplicável a uma análise de condição não drenada, embora o texto especificamente direcione para uma escolha de método baseado em uma consideração das condições reais de mensuração e observação dos materiais⁶³.

A norma estabelece um único FoS, de 1,5, como o mínimo exigido, e é razoavelmente claro que o método para chegar a esse número deve levar em conta as condições reais, i.e., 1,5 aplica-se à análise drenada (ESA), não drenada (USA-D) e não drenada (USA-SS). Os próprios FoS não drenada (USA-D) medidos pela TÜV SÜD estão abaixo do padrão regulatório estabelecido [1,22; 1,18; 1,09].

A TÜV SÜD compara, então, as limitações e incertezas do método exigido pela Vale, chamado modelo de Equilíbrio Limite, com o método de Elementos Finitos, considerado mais realista: “[...] um fator de segurança superior a 1,05 cobre um possível erro de sua magnitude envolvido no método de cálculo [Equilíbrio Limite] para calcular o fator de segurança.”

Como os resultados do FoS – de 1,18, 1,22 e 1,09 – ultrapassaram esse limite de “tolerância de erro” [1,05], a TÜV SÜD concluiu que, apesar das incertezas quanto ao modelo da Vale, ele seria satisfatório em seus próprios termos como um método de cálculo de um FoS

⁶³ [ABNT NBR 13028:2017 - Os valores mínimos de fator de segurança a serem determinados pelas análises determinísticas de estabilidade devem considerar as condições de carregamento, drenado ou não drenado, de cada um dos materiais envolvidos.

Para condições não drenadas de carregamento, as análises de estabilidade podem ser executadas em tensões totais, com a utilização de parâmetros de resistência não drenada ou em tensões efetivas, com a utilização de parâmetros efetivos de resistência e poropressões estimadas.

Em análises de estabilidade que utilizam parâmetros de resistência não drenada, os fatores de segurança mínimos devem ser estabelecidos pelo projetista, com base nas boas práticas de engenharia.]



em condições não drenadas, isto é, próximo o suficiente do real identificado por outros métodos empíricos.

Na conclusão final do relatório, a TÜV SÜD alerta para a necessidade de prevenção de gatilhos e para os limites da análise de estabilidade com base exclusivamente no FoS:

“Convém observar que os parâmetros geotécnicos associados à probabilidade de ocorrência são variáveis. Essa variabilidade torna os resultados do cálculo (fator de segurança) indeterminados quanto à probabilidade de rompimento associada. Quanto maior a incerteza quanto aos dados de entrada dos cálculos ou quanto maior a variabilidade dos parâmetros, maior a probabilidade de rompimento, mesmo que a análise com parâmetros médios indique fatores de segurança satisfatórios. Para o caso da probabilidade de liquefação, ela deve ser ajustada por meio da redução de seu valor de acordo com a probabilidade de ocorrência do gatilho de liquefação. Para aumentar a segurança da barragem quanto ao modo de rompimento por liquefação, recomenda-se a adoção de medidas que reduzam a probabilidade de ocorrência de gatilhos. Dessa forma, a indução de vibrações, a proibição de detonações nas proximidades, a prevenção do uso de equipamentos pesados na barragem, impedir a elevação do nível de água nos rejeitos, e não realizar trabalhos que removam materiais da base dos taludes ou que provoquem instabilidades no reservatório ou na barragem.

A TÜV SÜD também defende que não se utilize mais a metodologia da Vale:

“Com relação ao modo de rompimento por liquefação, a metodologia empregada pode ser considerada como a atualmente praticada, sendo a mais aceita pela comunidade técnica mundial. Entretanto, ainda são necessários avanços, já que o Equilíbrio Limite não considera o comportamento tensão-deformação dos rejeitos e é isso que controla o fenômeno físico da liquefação.”

O que está claro é que um modelo para todas as situações, como exigido pela Vale, não é adequado para a análise da liquefação para as condições, tensões e questões de carregamento no momento tempestivo.



Por fim, a TÜV SÜD ressalta que as medidas adotadas para reduzir o nível d'água na Barragem I mostraram algum progresso e aprova a decisão de não aumentar a carga por meio de novas deposições, fator crítico para a segurança. As observações e recomendações adicionais enfatizam o estado ainda extremamente vulnerável e frágil da barragem. Destaca-se, especialmente, a melhora da drenagem no terço inferior crítico da barragem, a partir da cota de 899 metros até a base (a área que, em 1995, contribuiu para que o fator de segurança fosse avaliado abaixo de 1,3), como determinante da estabilidade da barragem como um todo.

E foi justamente nessa seção, ao que parece, que se iniciou a ruptura da Barragem I, conforme se depreende da Figura 8.



Figura 8 – Imagem capturada do momento de ruptura da Barragem I, mostrando o rompimento no terço inferior do maciço.

