

Mesa-Redonda: CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS E APRENDIZAGEM SOCIAL: O CASO DA CATÁSTROFE DE MARIANA (MG)

Coordenador: Francisco de Paula Antunes Lima (UFMG)

Dia/Hora: 20/07/2017 - das 15h30 às 18h00

Resumo da apresentação de Eugênio P. Hatem Diniz - Fundacentro-MG

O rompimento da barragem de rejeito de Fundão: questões não respondidas, aprendizado social bloqueado

Com base em cinco relatórios que analisaram diversas questões relacionadas à barragem de rejeito de Fundão (BRF) e o seu rompimento, ocorrido em 05 de novembro de 2015, a equipe do projeto Conexões de Saberes Sobre o Trabalho¹ elaborou uma rede de fatores a respeito dessa catástrofe socioambiental iniciada com um acidente de trabalho.

Partindo do rompimento da BRF e retroagindo em direção aos determinantes anteriores da sua história, o texto procura justificar a necessidade de uma análise organizacional lastreada em análises ao mesmo tempo cognitivas, etnográficas e históricas, de forma a contribuir para a ampliação da compreensão da rede de determinantes do acidente, viabilizando, em termos práticos, o avanço da segurança de sistemas complexos e de alto risco (DINIZ *et al.*, 2017). Espera-se com isso que novas pesquisas sejam empreendidas na e pela própria Samarco e em outras empresas que possuem barragens de rejeitos em operação ou inativas.

Ressalte-se que essa busca dos sentidos de cada fato, de cada decisão ou ausência de decisão forçosamente deve ser dissociada da identificação de culpados e de erros como fatores autossuficientes e compreensivos dos acidentes. Não se pretende aqui ampliar o leque de culpados, muito menos justificar e abrandar as possíveis responsabilidades. Nosso objeto de trabalho é a promoção da saúde e da segurança do trabalhador.

¹ O Projeto Conexões de Saberes Sobre o Trabalho é coordenado pela UFMG e conta com o apoio da FAPEMIG. O autor deste artigo faz parte do projeto.

A análise organizacional aqui proposta busca elucidar as vulnerabilidades organizacionais que possam comprometer a segurança e a eficiência das empresas. Sob a concepção do acidente organizacional, o erro é tratado como categoria de fonte de aprendizado e de melhoria, e não de algo de que nos livramos sacrificando bodes expiatórios (DINIZ *et al.*, 2017). Como afirmam Llory e Montmayeul (2014, p.xxxi): “O conceito do erro humano tornou-se um dogma que pesa sobre o futuro da segurança”. Muitas empresas, após um grande avanço alcançado em termos de prevenção de acidentes e de confiabilidade, encontram-se atualmente num estágio de estagnação, com poucos acidentes, mas alguns deles surpreendentemente graves ou catastróficos. Para esses autores, por ironia, a análise organizacional necessita, para se desenvolver, de acabar com um de seus conceitos geradores: *o erro humano* (LLORY; MONTMAYEUL, 2014, p. xxxi).

Retornando à história da BRF, em agosto de 2014 observaram-se **trincas longitudinais em taludes e bermas** na região do recuo do eixo da BRF, levantamento do terreno e saturação de pé de talude (MTPS, 2016, MORGENSTERN *et al.*, 2016). O relatório do *Independent Tailings Review Board*, de novembro de 2014, recomendava o **preenchimento da área do recuo** em regime prioritário. A Samarco estimava um ano para completar esse serviço (MTPS, 2016).

O aparecimento das trincas ocorreu devido ao **elevado gradiente hidráulico** e ao fato de o **desvio em S do dique** e a própria praia se estenderem sobre uma área com **argila**, material mais impermeável e sujeito à deformação. A opção por fazer o desvio do eixo em S, próximo à ombreira esquerda, em 2012, diferindo do projeto original, ocorreu por três motivos: i) **deficiência estrutural** e problemas na fundação da **galeria secundária** constatados em 2012; ii) construção do **dique 1A** (para armazenar argila) muito próximo da ombreira direita do dique 1 (construído para armazenar rejeito arenoso). O dique 1A foi construído emergencialmente porque o dique 2 atingiu sua capacidade de armazenamento de argila antes do previsto; iii) surgimento, em 2012, de **um sumidouro** próximo à ombreira esquerda, a montante do dique 1. O sumidouro ocorreu em consequência do **comprometimento das**

galerias e dos drenos, que apresentaram problemas de **recalque, trincas e obstrução**, no período entre 2009 e 2012 (MTPS, 2016; MORGENSTERN *et al.*, 2016).

O elevado **gradiente hidráulico** decorreu de oito fatores antecedentes. A Samarco não obteve sucesso em recuperar a galeria principal (dique 2) (jan.-jun./2011) e a secundária (dique 1) (nov./2011-abr./2012). A empresa construiu, então, em 2011, um **extravasor** interligando o dique 2 (de armazenamento de argila) com o dique 1 (de armazenamento de areia). De janeiro/2011 a julho/2012, a **argila drenou** para o dique 1, acumulando-se no local onde fora construído o desvio do eixo, na elevação entre 824 e 850 metros. Em 2009, devido ao comprometimento das galerias de fundo, um **tapete drenante** foi instalado logo acima do dique 1, na elevação de 826 metros. O nível freático ficou abaixo do nível do tapete drenante e acima do nível da argila, aumentando o gradiente hidráulico da BRF. Essa situação fez com que a Samarco permitisse e aceitasse um **fator de saturação maior** na BRF (MTPS, 2016; MORGENSTERN *et al.*, 2016).

A **interconexão fluvial** entre as barragens de Fundão, Germano, Santarém e a pilha de estéril da mina da Vale S.A., vizinha da BRF, também contribuiu para o **gradiente hidráulico** elevado. Essa questão havia sido considerada positiva no Estudo de Impacto Ambiental, uma vez que Fundão atuaria como barreira retentora de sedimentos para a barragem de água de Santarém, localizada a jusante (PoEMAS, 2015).

Mais quatro fatores contribuíram para o elevado **gradiente hidráulico**. Entre 2012 e 2015, a **produção de rejeitos aumentou 687%**, fazendo com que o seu **represamento distasse cada vez mais longe do tapete drenante** e comprometesse a **capacidade de vazão** dos 27 tubos de polietileno (100 mm de diâmetro cada). O grande volume de rejeito afetou também a **extensão da praia**, distância de areia que separa o rejeito fino (água/argila) da crista do dique e que deve ser de, no mínimo, 200 m. A extensão da praia chegou a 100,54 m, em 06/10/2015 (MTPS, 2016; MORGENSTERN *et al.*, 2016).

O **método de alteamento a montante** é o método de maior risco e com histórico de acidentes graves. A produção de rejeito elevada propiciou, em 2015, uma **taxa de alteamento** média de 15,6 m/ano (MORGENSTERN *et al.*, 2016), acima do valor recomendado de 5,0 a 10,0 metros/ano. A taxa de alteamento acima da recomendada, entre 2013 e 2014, foi explicada pela necessidade de sustentar os drenos adicionais que seriam instalados na ombreira esquerda (MORGENSTERN *et al.*, 2016).

O excesso de água e o movimento da areia provocado pela **extrusão lateral** da argila (oriunda do dique 2), deixando-a mais desagregada, podem ter facilitado o processo de liquefação (MORGENSTERN *et al.*, 2016). O processo de **disposição hidráulica** do rejeito na barragem contribuiu para o **baixo fator de coesão** da areia, tornando-a mais susceptível à liquefação.

O **sismo natural** e o **sismo induzido** também podem ter agido como gatilhos da **liquefação**. Na tarde do dia do rompimento da BRF foram observados sismos de origem natural, detonações nas minas (MORGENSTERN *et al.*, 2016), além de intensa **movimentação de máquinas pesadas** no local. O projeto original não levou em consideração o sismo natural, pois estimou a barragem sem gradiente hidráulico elevado (MTPS, 2016).

Bem antes desses problemas, o **risco de rompimento** da barragem foi classificado como **moderado** no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Em 2014, no relatório elaborado pela FEAM à BRF, de **Classe III** (alto potencial de dano ambiental e necessidade de auditoria anual), consta que ela apresentava **estabilidade garantida** (PoEMAS, 2015). No Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, a BRF, apesar de ter um **dano potencial associado alto**, foi **considerada de baixo risco** (PoEMAS, 2015). A **análise preliminar de risco** presente no EIA classificou como improvável a ocorrência de um evento catastrófico de efeito dominó com rompimento da barragem do Santarém (PoEMAS, 2015).

Em 2013, o Instituto Pristino apresenta o laudo da Análise Técnica Referente à Revalidação da Licença Operacional (**RLO**) da BRF, onde são

estabelecidas **condicionantes** para revalidação da licença: monitoramento geotécnico e estrutural em intervalo inferior a um ano; elaboração de um plano de contingência; análise de ruptura (DAM-BREAK), que já estava prevista para ser entregue desde julho de 2007.

Por último, a **queda do preço do minério de ferro**, a **pressão para manter o pagamento de dividendos** e o **endividamento** da Samarco (29% em 2014) podem ter implicado na necessidade de **redução de custos de operação** da BRF (PoEMAS, 2015) e no **aumento da exportação**. Além disso, desde 2011, a Vale S.A repassa à Samarco **minério de baixo teor** para **beneficiamento**. Esses fatores fazem com que o volume de **produção de rejeito aumente** (PoEMAS, 2015).

Dada a complexidade da questão, podemos agrupar os fatores conhecidos até o momento em sete grandes categorias de análise que precisam ser exploradas:

- I. Projeto e construção
- II. Controle social, institucional, fiscalização
- III. Sinais precursores
- IV. Causas físicas imediatas da liquefação
- V. Antecedentes da geração do gradiente hidráulico
- VI. Mercado do ferro, preço, lucro
- VII. Manutenção preventiva e corretiva da BRF

Apesar da importância dos fatores identificados, torna-se necessário um mergulho mais apurado na compreensão desse enredo. Por exemplo, os problemas apresentados não contemplam o processo de negociação das decisões, a interação precisa entre os fatores apresentados e outros a desvelar, a gestão de operação da BRF, o tratamento desses sinais precursores, as opiniões e as intuições silenciadas ou sucumbentes e suas razões, etc. (DINIZ *et al.*, 2016). Portanto, para que esse acidente gere um aprendizado social em termos de prevenção, elencamos alguns pontos que precisam ser investigados, considerando-se as sete categorias propostas:

- I. Se acidentes são eventos organizacionais, quais são os processos e os mecanismos de gestão que produzem acidentes?
- II. Por quais razões os sistemas produtivos complexos como o da Samarco têm dificuldades de assimilar informações e percepções dos trabalhadores e de empresas consultoras que funcionam (ou deveriam funcionar) como “lançadores de alertas” (*whistleblowers*)?
- III. Como os diversos fatores identificados (inter)agiram, dificultando ou impedindo a compreensão e a ação diante dos sinais precursores?
- IV. Como as barreiras existentes entre gestores e trabalhadores da linha de frente impediram que a informação verdadeiramente útil e vital circulasse e gerasse ações e reações no tempo que se faziam necessárias?
- V. Como o EIA, os fatores econômicos e de mercado influenciaram nas decisões da Samarco das agências públicas?

Acreditamos que o conhecimento que traga à luz uma abordagem sistêmica que articule diferentes níveis de análise, da prática cotidiana à cultura organizacional e recorrendo a técnicas de análise cognitiva para reconstituir os processos decisórios de modo mais aprofundado, abrirá um leque de possibilidades mais amplo e consistente em termos de produção de aprendizado social e de medidas de prevenção.

Referências

INSTITUTO PRÍSTINO. **Análise Técnica Referente à Revalidação da Licença Operacional da Barragem de Rejeitos do Fundão – SAMARCO MINERAÇÃO S/A**. Laudo Técnico em resposta ao Parecer Único Nº 257/2013. PA N°00015/1984/095/2013. Disponível em: <http://www.earthworksaction.org/files/pubs-others/9.1-laudo-tecnico.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

DINIZ, E. P. H.; LIMA, F. de P. A.; CAMPOS, M. A.; ROCHA, R. O acidente da Barragem de Rejeitos de Fundão: um acidente organizacional? *In*: PINHEIRO, T. M. M.; POLIGNANO, M. V.; GOULART, E. M. A. (Org.). **Desastre de trabalho da Samarco na Bacia do Rio Doce**: causas, impactos e desdobramentos. Projeto Manuelzão – UFMG 2017. No prelo.

LIMA, F. P. A; RABELLO, L.; CASTRO, M. (Org.). **Conectando saberes:** dispositivos sociais de prevenção de acidentes e doenças no trabalho. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2015. 493 p. (Série Confiabilidade Humana).

LLORY, M.; MONTMAYEUL, R. **O acidente e a organização.** Belo Horizonte: Fabrefactum, 2014. 192 p. Disponível em: http://www.forumat.net.br/at/sites/default//arq-paginas/o_acidente_e_a_organizacao_miolo_e_capa2.pdf. Acesso em 01 jun. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL (MTPS). Superintendência Regional do Trabalho e Emprego em Minas Gerais. Seção de Segurança e Saúde no Trabalho (SEGUR). **Rompimento da Barragem de Rejeitos Fundão em Mariana – MG.** Belo Horizonte: MTPS, 2016. Relatório de Análise de Acidente. Disponível em: http://ftp.medicina.ufmg.br/osat/relatorios/2016/SAMARCOMINERACAORELATORIOROMPIMENTOBARRAGEM20160502_09_05_2016.pdf. Acesso em 01 jun. 2017.

MORGENSTERN, N. R. (Chair); VICK, S. G; VIOTTI, C. B.; WATTS, B. D. Report on the Immediate Causes of the Failure of the Fundão Dam. In: FUNDÃO TAILINGS DAM REVIEW PANEL. Disponível em: <http://fundaoinvestigation.com/the-report/>. Acesso em: 05 out. 2016.

PoEMAS. **Antes fosse mais leve a carga:** uma avaliação dos aspectos econômicos, institucionais e sociais do desastre da Vale/BHP/Samarco em Mariana (MG). Relatório preliminar. 2015. Mimeo. Disponível em: <http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/PoEMAS-2015-Antes-fosse-mais-leve-a-carga-vers%C3%A3o-final.pdf>. Acesso em 01 jun. 2017.

WANDERLEY, L. J. *et al.* Desastre da Samarco/Vale/BHP no Vale do Rio Doce: aspectos econômicos, políticos e socioambientais. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 68, n. 3, Set. 2016. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000300011&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 out. 2016.