



Sérgio Médici de Eston



Wilson Siguemasa
Iramina



Anna Luiza Marques
Ayres da Silva

CULTURA DE SEGURANÇA E ACIDENTES

Sérgio Médici de Eston*, Wilson Siguemasa
Iramina**, Anna Luiza Marques Ayres da Silva***

SUMÁRIO

- 1 - O que é segurança e o que é risco
- 2 - O que é uma cultura de segurança dentro de uma empresa
- 3 - Ferramentas de análise de risco e sua importância no gerenciamento de risco
- 4 - Controles, sua implantação e efetividade
- 5 - O incidente de Mariana se transforma num acidente com fatalidades, com efeitos na Higiene Ocupacional e no meio ambiente.
- 6 - A postura da empresa e acionistas
- 7 - A falta de preparação da defesa civil
- 8 - A omissão dos órgãos fiscalizadores e normativos
- 9 - A atitude da população
- 10 - E o futuro?

1 - O QUE É SEGURANÇA E O QUE É RISCO

Para analisar o incidente da barragem de rejeitos de Mariana, uma visão maior relativa à cultura de segurança mostra aspectos interessantes. Mas, para isso, faz-se necessário introduzir alguns conceitos básicos e uma terminologia concisa.

Na área científica é importante ter uma nomenclatura coerente e utilizada de modo consistente. Assim, vamos definir alguns termos básicos como condição perigosa, perigo, dano, incidente, acidente, risco e segurança. Em seguida analisaremos aspectos de uma cultura de segurança.

Condição perigosa se refere ao termo inglês “**hazard**”, sendo sempre definida tanto em português como em inglês como “uma condição que tem o potencial de causar algum dano (“**damage**”) ou perda (“**loss**”).

Um perigo (“danger**”)** se refere à exposição a uma condição perigosa (ou contato com ela). Não havendo exposição não há perigo, apesar de essa condição perigosa continuar a existir, pois sua existência independe de haver ou não exposição ou contato. O conceito de perigo está intimamente associado à Higiene Ocupacional por meio do

conceito de dose. Não havendo exposição, não existe dose.

Dano (“damage**”)** se refere a algum tipo de perda, seja ela facilmente quantificável ou não. Alguns danos são mais facilmente quantificáveis como perdas de produção, perdas de equipamentos ou perdas auditivas, enquanto outros são mais difíceis de estimar como perdas de imagem, de mão de obra especializada ou de produtividade associada a agentes ergonômicos.

Incidente (“incident**”)** é qualquer evento não desejado e não planejado, que interfere com os objetivos da ação, do processo ou da organização, gerando algum dano.

O termo acidente (“accident**”)** se refere a um incidente que causou alguma lesão física, alguma doença ocupacional ou alguma poluição ambiental.

Risco (“risk**”)** se refere a um par indissociável envolvendo a probabilidade de ocorrência de um dado evento e sua consequência. Normalmente é calculado numericamente pelo produto da probabilidade pelo valor econômico do dano, para o período de 1 (um) ano.

*Professor titular, Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo, EPUSP

**Professor Livre Docente, Depart. de Eng. de Minas e Petróleo, EPUSP

***Professora Doutora, Departamento de Eng. de Minas e Petróleo, EPUSP



MARIANA - MG

Segurança (“safety”) se refere a um estado de consciência quanto a condições perigosas, perigos e riscos sobre os quais temos um relativo controle, até um nível de risco que julgamos aceitável. Portanto, segurança implica perceber as condições perigosas, os perigos e riscos no local de trabalho, agindo sobre eles com controles ou barreiras, até um nível que julgamos satisfatório.

Por exemplo, num ambiente de trabalho ruidoso, muitas normas sugerem que a exposição seja de 8 horas para um máximo de 85 dBA. Acima disso, temos a exposição em uma condição perigosa e o ouvido humano corre o perigo de sofrer danos. Para evitá-los, devem-se usar controles para impedir uma dose superior a 100%.

Portanto, segurança não se refere a risco zero, mas sim a risco “aceitável”. Claro que o significado de aceitável está associado a aceitável para quem?

A situação da barragem de Mariana era uma condição perigosa, com as comunidades a jusante em perigo. Quando o fator de segurança caiu abaixo de um, a possibilidade de rompimento se materializou, gerando um incidente com inúmeros acidentes envolvendo mortes, doenças, poluição ambiental, danos a equipamentos e instalações, etc.

2 - O QUE É UMA CULTURA DE SEGURANÇA DENTRO DE UMA EMPRESA

Atualmente o gerenciamento de risco numa empresa envolve o diagnóstico sobre o estágio em que a empresa está, numa escala normalmente com 5 níveis. Em seguida, deve ser elaborado um plano de melhora, em geral, para um horizonte de um ano. No diagnóstico e plano de melhora, numerosos elementos são abordados, incluindo elementos pessoas e elementos de sistemas. Esses programas procuram melhorar a cultura de segurança dentro da empresa, de modo paulatino e seguro.

Um desses programas de evolução de cultura foi desenvolvido pela Universidade de Queensland para empresas de mineração, sendo denominado de G MIRM - “Global Minerals Industry Risk Management”. Existem outros programas de evolução de

maturidade no mercado, mas a chave para a segurança encontra-se num treinamento efetuado por todos os integrantes da empresa, e não apenas por uma parcela dos funcionários. Quando a segurança deixa de ser uma prioridade e se torna um valor, então a empresa está caminhando na direção de se transformar em uma empresa segura.

Se a segurança é uma prioridade, equipara-se a outras, como a produção ou o prazo de entrega. O cerne de questão é que prioridades mudam com tempo, enquanto um valor não muda. Nesse contexto, a vida humana deve ser um valor, e não uma prioridade.

No Brasil, a maioria das empresas não tem uma cultura de segurança, não tem a saúde como valor, apesar de apresentar certificados e dizer que se preocupa com esses temas. Isso é falso; o Brasil como país não tem uma cultura de segurança. Se não houver nenhum equívoco, morrem cerca de 500 motoboys por ano só na cidade de São Paulo e cerca de 5 000 no Brasil. Por quê? Porque se trata de um país no qual se permite que motos andem entre os carros, completamente fora dos padrões de qualquer país evoluído. Por quê? Porque o tempo de entrega é a prioridade e a vida humana não é um valor.

No caso de Mariana, informações indicavam que a Samarco tinha um alto padrão técnico, e era considerada um exemplo a ser seguido, mas a segurança não um valor, e os acontecimentos provam isso de forma inequívoca. Os controles de prevenção e os controles de mitigação (após o rompimento) simplesmente inexistiam.

Com referência à maturidade cultural da Samarco quanto à segurança, higiene e meio ambiente, com certeza estava abaixo do nível de cumpridor, porque muitas normas e procedimentos básicos e legais de prevenção e mitigação eram inexistentes (figura 2.1). Apenas um diagnóstico completo do modelo de jornada poderia dizer que elementos estariam no básico ou no reativo.



Figura 2.1: Características de jornada de evolução cultural em segurança.



3 - FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE RISCO E SUA IMPORTÂNCIA NO GERENCIAMENTO DE RISCO

Quando uma empresa tem uma cultura de segurança do estágio cumpridor ou acima (vide Figura 2.1), a segurança é gerenciada por meio de ferramentas de análise de risco. A Figura 3.1. apresenta o processo de gerenciamento de risco, de acordo com a ISO 31 000.

As ferramentas de análise de risco podem ser agrupadas em 3 grupos:

Grupo 1 - para análise de incidentes maiores, com perdas grandes de pessoas ou equipamentos, como WRAC, BowTie, HAZOP, FMECA, Análise de árvore de falhas, etc.

Grupo 2 - para análise de tarefas rotineiras e não rotineiras, gerando POPs (procedimentos operacionais padrão), há ferramentas similares, tais como JSA (job safety analysis), JRA (job risk analysis), APR (análise preliminar de riscos), etc.

Grupo 3 - para análise individual, direta e contínua, executada quando do início de cada tarefa. São ferramentas simples e rápidas, que funcionam como uma última verificação antes de o operador iniciar sua tarefa. Como exemplo, citamos Take five (pare cinco minutos e examine as condições perigosas da tarefa), SLAM (stop, look, assess and manage), 4P (pare, pense, planeje e prossiga, se seguro), etc.

Figura 3.1 Processo de Gerenciamento de Riscos na Indústria Mineral (com base na ISO 31 000)





MARIANA - MG

No caso da barragem da Samarco que ruiu, devemos perguntar: ferramentas do grupo 1 foram efetivamente utilizadas no projeto e construção? Que controles a Samarco efetivamente instalou? Como foram acompanhados esses controles ao longo do tempo para saber sua efetividade?

Do ponto de vista de cultura de segurança, a empresa tem respondido à sociedade como se estivesse no nível básico (Figura 2.1), não fornecendo imediatamente respostas transparentes e objetivas.

Como exemplo desse nível básico, vamos analisar a contaminação por metais pesados. A empresa deveria ter imediatamente fornecido dados de sua operação de flotação, com o uso de depressores amina e amido, não havendo nenhum metal pesado. A falta de transparência da Samarco fez com que se iniciassem especulações de que haveria contaminação por metais como cádmio, chumbo, mercúrio, ou mesmo cianeto, que é usado em operações de tratamento de minas de ouro. Deveriam ser fornecidos os relatórios de composição da lama, com amostragem no mínimo semanal, indicando sua neutralidade quanto a metais pesados e possíveis doenças ocupacionais.

A cada mudança é preciso efetuar uma nova avaliação de risco. A barragem estava sendo alteada e havia a tendência a ser unida a outra. Essa mudança sofreu rigorosa avaliação de risco? Que ferramentas de análise de risco foram usadas? Que controles foram definidos? Estavam instalados e monitorados? A essas questões a empresa deveria ter dado informações imediatas, mas nada foi fornecido pública e rapidamente.

Nas operações rotineiras, do dia a dia nas barragens, os empregados usavam que ferramentas de análise de risco? Como quaisquer anormalidades eram reportadas e analisadas pelos níveis hierárquicos superiores?

4 - CONTROLES, SUA IMPLANTAÇÃO E EFETIVIDADE

O modo mais eficiente de tratar riscos consiste em usar controles. Existem muitas classificações de controles e uma delas é apresentada na Figura 4.1.

Nessa Figura há vários níveis, sendo os mais altos os mais efetivos. Controles administrativos como treinamentos, cartazes, avisos, bem como o fornecimento de EPIs (equipamentos de proteção individual) são os menos efetivos, sendo utilizados em adição a pelo menos 2 (dois) controles de nível superior.

É comum empresas investirem em controles administrativos e EPIs, e considerarem que estão com as condições perigosas e perigos controlados. Isso reflete um baixo nível de maturidade na cultura de segurança.

No caso das barragens de rejeito, que controles de alto nível a Samarco utilizava? Como eram monitorados?

Controles de eliminação são aqueles em que a condição perigosa é eliminada. No caso de barragem, isso é aplicável, pois existem tecnologias mediante as quais se retira a água da lama, deixando o material com no máximo 20% de umidade. Nessa situação é possível construir pilhas de rejeito, e não mais barragens.

Controles de substituição ou também de redução, apoiam-se na substituição de uma condição perigosa com alta magnitude de energia envolvida ou com alto potencial de dano. Por exemplo, uma barragem poderia ser substituída por um conjunto de barragens menores.

Controles de separação consistiriam, por exemplo, em separar os possíveis afetados do evento que talvez ocorresse. A colocação de barreiras é um exemplo, mas também a recolocação das residências em níveis um pouco mais altos, de poucos metros, e fora da rota de fluxo de lama, separaria casas do fluxo de lama.



Figura 4.1: Hierarquia de controles



Controles administrativos incluiriam sirenes de alarme de rompimento, treinamentos que deveriam ter sido realizados com a população, criação de brigadas de emergência em conjunto com a defesa civil, etc. Nada disso foi feito.

5 - O INCIDENTE DE MARIANA SE TRANSFORMA NUM ACIDENTE COM MORTES, COM EFEITOS NA HIGIENE OCUPACIONAL E NO MEIO AMBIENTE.

Infelizmente a baixa cultura de segurança da empresa levou um incidente, que poderia ter sido previsto, controlado e mitigado, a um acidente catastrófico.

Do ponto de vista da segurança, ocorreram mortes, perdas materiais enormes e paralização da empresa.

Do ponto de vista da higiene, a falta de água potável e de condições de alojamento dos sobreviventes deve gerar sérios problemas de saúde ocupacional.

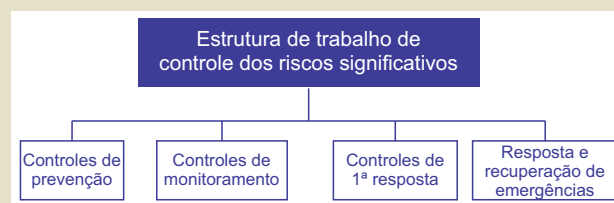
Do ponto de vista ambiental, a poluição dos rios e do mar, bem como a lama nas vegetações ribeirinhas, terá efeitos de curto, médio e longo prazos. Estes devem se manifestar por décadas.

6 - A POSTURA DA EMPRESA E AACIONISTAS

A ruptura de barragens de rejeito, os escorregamentos de taludes de cava a céu aberto, além de explosões de gás ou poeira em minas subterrâneas, são exemplos de eventos significativos que requerem gerenciamento de risco com muito cuidado e rigor.

Para eventos significativos, decorrentes de condições perigosas maiores, existem controles antes do evento (prevenção e monitoramento) e controles pós-evento (1ª resposta e resposta à emergência). A Figura 6.1 ilustra essa estrutura de controles.

Figura 6.1: Estrutura de controle para condições perigosas maiores e eventos significativos.



Pelas informações divulgadas até o momento, a Samarco não tinha nenhum desses controles instalados de modo eficiente. Nada foi divulgado sobre quais eram os controles de prevenção ou de monitoramento. O monitoramento da convergência teto-piso na construção dos túneis da ferrovia do aço em Minas Gerais é um exemplo de controle de monitoramento que funcionou. Um dos túneis foi evacuado 48 h antes de cair, evitando perdas de vidas e de equipamentos. Mas o que era monitorado na barragem que ruiu? Que alertas poderiam ter sido dados antes do rompimento de modo que providências pudessem ser tomadas?

No que tange a controles de primeira resposta o que vimos foi o caos, tanto dentro da empresa como fora dela. E os procedimentos de comunicação da empresa constituíram um desastre. A alta direção da empresa parece nunca ter sido treinada para enfrentar uma situação como a ocorrida.



MARIANA - MG

A postura dos acionistas também seguiu a linha da baixa cultura de segurança. A Vale primeiro tentou se eximir, depois se soube que depositava 5% do rejeito na barragem, e informações mais recentes falam em 28%. A falta de transparência e de integridade sobre os fatos leva a uma onda de especulações.

Um dos autores deste artigo foi contatado por Jim Joy, criador do programa G MIRM na Austrália, que, ao perguntar sobre como uma tragédia dessas pode ocorrer se a BHP tinha um protocolo de risco relacionado a barragens de rejeito muito completo e rígido, recebeu a resposta sincera de que no Brasil existe a cultura JIP: jeitinho, impunidade e propina, que solapa qualquer cultura de segurança.

7 - A FALTA DE PREPARAÇÃO DA DEFESA CIVIL

Dois dos autores têm larga experiência em monitoramento sismográfico de implosões de edifícios. Para cada evento desses existe uma intensa e detalhada preparação da defesa civil, envolvendo policiais, bombeiros, empresas de água, de energia elétrica, de controle de trânsito, de gás de rua, etc.

Mas o que se viu no caso de Bento Rodrigues e outras cidades? Uma total falta de treinamento da população e dos agentes municipais e estaduais, falta de preparação e comando decisório de primeira resposta, ausência de um detalhado plano de emergência feito e testado antes do evento, etc.

8 - A OMISSÃO DOS ÓRGÃOS FISCALIZADORES E NORMATIVOS

Os órgãos públicos, sejam eles de caráter federal, estadual ou municipal, falharam em suas atribuições mais básicas. O DNPM, por exemplo, não tem uma política fiscalizadora eficiente sobre as condições potenciais que levem a eventos maiores. Condições perigosas de alto potencial deveriam ser sistematicamente fiscalizadas por equipes competentes e especializadas. Nos últimos anos, ocorreram várias rupturas de barragens, mas com danos muito menores que os da barragem de Mariana. Assim, não se verificou um aumento de fiscalização e interdições, caso fossem necessárias.

A aplicação de multas não gera no Brasil nenhuma evolução das empresas em direção a uma cultura de segurança. Todavia, interdições, paradas da produção ou mesmo responsabilização civil dos altos dirigentes, normalmente geram uma rápida resposta e uma atuação sobre as condições perigosas.

A montagem de equipes fiscalizadoras competentes, experientes e atuantes requer tempo, investimentos e vontade política. Não é infelizmente a prática corrente no Brasil.

9 - A ATITUDE DA POPULAÇÃO

O brasileiro é, de modo geral, muito parceiro do próximo quando ocorrem eventos catastróficos. A resposta imediata da população para com os atingidos mostra maior eficiência que a resposta dos responsáveis pelo incidente. Essa atitude tem seu lado positivo, mas também tem seu lado negativo, pois de certa perspectiva, ajuda a mascarar a resposta inadequada dos que deveriam ter uma atuação mais apropriada. Isso envolve não só a empresa, mas também os órgãos fiscalizadores, municipais, estaduais e federais.

10 - E O FUTURO?

A tragédia de Mariana foi tão abrangente, envolvendo tantas facetas, requerendo a participação das áreas científicas, biológicas e sociais, além de todos os níveis públicos, que talvez o Brasil evolua um pouco mais com relação à avaliação de risco, à segurança do trabalho, à higiene ocupacional, à medicina ocupacional e à postura dos órgãos fiscalizadores.

Existe uma tendência, para quem se encontra nos estágios iniciais da jornada de segurança, estágios básico e reativo (Figura 2.1), de agir como se as soluções pudessem ser rápidas, imediatas, efetivas e executadas sem treinamento e maturação.

Cabe lembrar, então, uma frase de G. B. Shaw: “Para todo problema complexo, existe sempre uma solução simples, barata e errada.”