

A ATUAÇÃO DOS BOMBEIROS NA RESPOSTA AO DESASTRE DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM EM MARIANA: UMA ANÁLISE DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO



Fabiana Santos Lima (UFSC)

fabiana.s.l@hotmail.com

Leonard de Castro Farah (UFOP)

leofarah@yahoo.com.br

Adriana Leiras (PUC)

adriana.leiras@puc-rio.br

Mirian Buss Gonçalves (UFSC)

mirianbuss@deps.ufsc.br

Ao longo dos últimos anos, vários estados brasileiros registraram rupturas de barragens de rejeitos e de água que afetaram dramaticamente a sociedade e o meio ambiente, causando prejuízos significativos. O desastre da Samarco, ocorrido em Mariana (MG) em 2015, no entanto, é considerado o maior desastre de barragem no mundo nos últimos 100 anos. Este artigo apresenta uma análise dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na cadeia de alívio de emergência deste desastre. Através de um levantamento com a equipe dos Bombeiros Militares na operação de resposta, identifica-se e analisa-se os fatores fundamentais para o atendimento do desastre, bem como as lições aprendidas para futuros desastres. Constatou-se que a

atuação dos Bombeiros destaca-se por Melhoria contínua nas práticas de preparação e resposta, Capacitação de instituições e pessoas e Planejamento estratégico. Por outro lado, a melhoria da previsão e do sistema de alerta foi o FCS pior avaliado, o que pode significar o grande impacto negativo na resposta.

Palavras-chave: Cadeia de alívio de emergência, Desastre Samarco, Fatores Críticos de Sucesso, Resposta Bombeiros

1. Introdução

De acordo com a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres das Nações Unidas (ONU, 2009), desastre pode ser definido como uma ruptura grave do funcionamento de uma comunidade ou uma sociedade, envolvendo perdas generalizadas de recursos humanos, materiais, econômicos e ambientais, que excede a capacidade da comunidade ou sociedade afetada, de lidar com seus próprios recursos. Um desastre é o resultado de uma combinação de ameaças, condições de vulnerabilidade e capacidade de medidas insuficientes para reduzir as consequências negativas e potenciais do risco.

A volta ao estado de normalidade da região pode estar diretamente associada a escala de devastação, a qual sofre forte influência do modo de início do desastre (súbito ou lento) e de origem – natural (como enchentes, deslizamentos, secas e terremotos) ou antropogênica (como acidentes químicos, crises de refugiados) (VAN WASSENHOVE, 2006). Desastres mistos ocorrem quando as ações e/ou omissões humanas contribuem para intensificar, complicar ou agravar os desastres de origem natural. Além disso, também se caracterizam quando intercorrências de fenômenos adversos naturais, atuando sobre condições ambientais degradadas pelo homem, provocam desastres (PNDC, 2007).

Desastres de rupturas de barragens são documentados tanto nacionalmente como internacionalmente para análise e estudos sobre as causas e fatores que contribuem para o seu colapso. Dentre alguns eventos registrados pela literatura técnica, destacam-se: Mufilira, Zâmbia em 1970 (89 mortes, 68.000 m³ de rejeitos de mineração derramados); Bafokeng, África do Sul em 1974 (12 mortes, 3 milhões de m³ de iodo derramados); Stava, Itália em 1985 (269 mortes, 180.000 m³ de fluxo de lama) e Merriespruit, África do Sul em 1994 (17 mortes, 500.000 m³ de iodo derramados).

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Brasil – CBMMG (Minas Gerais, 2016), ao longo dos últimos anos, vários estados brasileiros registraram rupturas de barragens de rejeitos e de água que afetaram dramaticamente a sociedade e o meio ambiente, causando

prejuízos significativos. Apesar da barragem da Samarco ter sido considerada a mais bem instrumentada do Estado de Minas Gerais, o seu rompimento é considerado o maior desastre de barragem no mundo nos últimos 100 anos, provocando 19 mortes (Globo,2016) e atingindo 39 cidades mineiras e capixabas pelos 55 milhões de m³ de rejeitos de minério derramados no meio ambiente (Minas Gerais, 2016). A Organização das Nações Unidas enquadrou o desastre como um evento violador dos direitos humanos (ONU, 2015).

A resposta a catástrofes tem recebido mais atenção em pesquisas do que as fases de mitigação, preparação e recuperação de desastres (Leiras et al., 2014), devido à assistência imediata para manter vidas, melhorar a saúde e sustentar o moral da população afetada (ERIKSSON, 2009). A gestão da resposta a desastres requer atividades logísticas complexas, uma vez que os recursos necessários raramente estão disponíveis no local afetado. Estas atividades logísticas são denominadas de logística humanitária (LH) e contemplam processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos e conhecimento para ajudar comunidades vulneráveis, afetadas por desastres ou emergências complexas. A LH visa atender o maior número de pessoas, evitar falta e desperdício de recursos, e organizar as doações recebidas, atuando dentro de um orçamento limitado. Engloba uma série de atividades, incluindo compras, transporte, detecção e acompanhamento, desembarço aduaneiro, transporte interno, armazenamento e entrega de última milha (THOMAS, 2007).

Segundo Yadav e Barve (2015), para responder às necessidades das pessoas afetadas por desastres, se faz necessário o reconhecimento de fatores que poderiam melhorar o desempenho da cadeia de abastecimento humanitária, tão imprevisível e rígida. Neste contexto, esta pesquisa identifica os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na cadeia de alívio de emergência (*emergency relief chains* - ERCs) do desastre da Samarco em Mariana-MG. Através de um levantamento com a equipe de resposta dos Bombeiros Militares na operação deste desastre, identifica-se e analisa-se os fatores fundamentais para o atendimento do desastre, bem como as lições aprendidas para futuros desastres.

Além desta seção introdutória, este artigo apresenta a fundamentação teórica sobre fatores críticos de sucesso na seção 2. A seção 3 apresenta a metodologia adotada. O desastre é

apresentado na seção 4, seguido pelos resultados e discussões do estudo na seção 5. As considerações finais são apresentadas na seção 6.

2. Fator crítico de sucesso em operações humanitárias

Conforme define Aaker (2001), Fator Crítico de Sucesso (FCS) “é um ativo competitivo ou uma competência que é necessária para vencer em um mercado”, ou seja, é o conjunto de itens (características ou variáveis) que, quando bem gerenciados, podem garantir o sucesso de um empreendimento e a ausência compromete o sucesso de todo o planejamento.

A gestão de desastres é definida como o conjunto de atividades destinadas a manter o controle sobre as situações de desastre e fornecer uma estrutura para ajudar pessoas em situação de risco para evitar ou recuperar os efeitos do desastre. Desta forma, a identificação dos fatores críticos de sucesso (FCS's) pode influenciar no efetivo aprimoramento do funcionamento de todo o sistema no processo de gerenciamento do desastre (YADAV E BARVE, 2015).

Entre as pesquisas sobre fatores críticos de sucesso em gestão de operações humanitárias, destaca-se o estudo de Pettit e Beresford (2009), que enfatizou a importância dos fatores críticos de sucesso para aumentar a eficácia operacional da cadeia de suprimentos humanitários. Oloruntoba (2010) identificou em cinco categorias os fatores chave de sucesso nas cadeias de alívio de emergência e sua aplicação na gestão da resposta ao ciclone Larry, que ocorreu na Austrália em março de 2006. Zhou *et al.* (2011) identificaram os fatores que têm grande impacto sobre todo o sistema de gestão de emergência e analisaram as inter-relações entre os fatores selecionados. Li *et al.* (2014) apresentaram um modelo para identificar fatores críticos de sucesso entre vários elementos influenciadores, segmentando a gestão de desastres em fatores significativos. Através da revisão dos trabalhos de Davidson (2006), Petit e Beresford, (2009), Oloruntoba (2010), Zhou *et al.* (2011) e Li *et al.* (2014) e de consultas a especialistas da área, Yadav e Barve (2015) identificaram doze fatores críticos de sucesso da cadeia de suprimentos humanitários. São eles:

- FCS1 - Avaliação de riscos e necessidade: é basicamente uma abordagem para determinar a natureza e a extensão do risco através da análise de perigos potenciais e

de condições de vulnerabilidade existentes que possam representar uma ameaça potencial.

- FCS2 - Gestão de aquisições e doações: a finalidade é assegurar que a organização humanitária tenha os recursos materiais necessários para atender às necessidades operacionais e ao suporte operacional.
- FCS3 - Coordenação e colaboração com outras agências de socorro: considera que a coordenação entre vários atores da cadeia de suprimentos humanitários pode melhorar a eficácia dos esforços de resposta inicial.
- FCS4 - Capacitação de instituições e pessoas: capacitação inclui atividades pré-desastre como treinamento de pessoal, estabelecimento de instituições, medidas de garantia financeira e planejamento prévio de centros e abrigos logísticos.
- FCS5 - Tecnologia robusta de informação e comunicação: a gestão da informação é crucial nas operações humanitárias e a sua velocidade pode provocar um impacto crítico na eficácia da resposta.
- FCS6 - Controle de estoque: o controle de estoque é um desafio devido às altas variações nos prazos, demandas e locais de demanda.
- FCS7 - Planejamento estratégico: inclui decisões de longo prazo para preparar a organização para uma emergência. Inclui avaliação de necessidades, elaboração de planos de coordenação, aquisição e transporte de materiais etc.
- FCS8 - Agilidade da cadeia humanitária: devido à velocidade, flexibilidade, maior diversidade e personalização, a agilidade pode ser empregada como uma estratégia adequada para gerenciar o risco nas cadeias de suprimentos humanitárias.
- FCS9 - Políticas governamentais e estrutura organizacional: o governo desempenha um papel importante na emergência através da coordenação de organizações humanitárias e da formulação de políticas que permitam ou restrinjam qualquer assistência externa.

- FCS10 - Melhoria da previsão e do sistema de alerta: a importância do aviso de desastre nunca pode ser exagerada, pois é a forma de estabelecer comunicação com todos os envolvidos com o propósito de receber e enviar alertas.
- FCS11 - Infraestruturas e meios de transporte resilientes: embora a compra e a armazenagem assegurem que os fornecimentos estejam disponíveis em quantidade certa, o transporte permite uma entrega rápida.
- FCS12 - Melhoria contínua nas práticas de preparação e resposta: inclui benchmarking, medição de desempenho, gestão do conhecimento e colaboração como parâmetros cruciais para alcançar uma melhoria sustentável.

3. Metodologia de pesquisa

O método de estudo de caso é utilizado para a análise dos fatores críticos de sucesso na cadeia de alívio de emergência (ERCs) do desastre da Samarco em Mariana-MG, o que se deve à sua aptidão para investigar um fenômeno contemporâneo com um limite confuso entre contexto e fenômeno (YIN, 2013). Com relação aos estágios do estudo de caso (plano, projeto, preparação, coleta de evidências, análise das evidências e relatório), o plano foi descrito na Introdução com o objetivo da pesquisa. O projeto é desenvolvido pela busca de referencial teórico dos fatores críticos de sucesso. Este estudo utiliza os doze fatores críticos de sucesso da cadeia de suprimentos humanitários apresentados por Yadav e Barve (2015) com base em uma revisão recente da literatura sobre o assunto.

A coleta de dados foi feita através de um questionário que considera uma escala de classificação de 3 pontos (1-Ruim, 2- Justo/Adequado,3-Bom) para cada um dos os fatores críticos de sucesso propostos por Yadav e Barve (2015), sendo aplicado a equipe do CBMMG que atuou na resposta ao desastre. O questionário foi dividido em quatro partes: (1) informações de contato, onde buscou-se identificar o cargo e o tempo de experiência do respondente; (2) Avaliação inicial, nesta categoria avaliou-se, de forma geral a atuação direta da organização e dos atores; (3) Análise dos fatores críticos de sucesso na cadeia de alívio de emergência; e (4) Lições aprendidas, onde deveriam ser listadas as principais lições aprendidas na operação de resposta ao desastre da Samarco.

O questionário foi aplicado ao universo de 30 Bombeiros ativamente envolvidos na resposta ao desastre em Mariana. Obteve-se um retorno de resposta equivalente a 83.3% do universo pesquisado. Diversos foram os níveis de atuação dos respondentes, desde militares que atuam na ponta da linha, no nível operacional, sem noção nenhuma de gestão, até militares que atuam no nível mais estratégico. A amostra é composta por um comandante, com 14 anos de experiência; dois tenentes com 8 anos de experiência; três subtenentes com 25 e 26 anos de experiência; sete sargentos, sendo o menor tempo de atuação de 5 anos e o maior de 23 anos; dois cabos com 8 e 12 anos de experiência; onze soldados onde o tempo de experiência varia entre 2 a 13 anos de atuação.

A análise de dados considerou a técnica de adequação ao padrão, em que um padrão fundamentalmente empírico (dados da atuação dos Bombeiros na resposta ao desastre) é comparado com outro de base prognóstica (12 fatores críticos de sucesso de Yadav e Barve, 2015) e, se os padrões coincidem, os resultados reforçam a validade interna do estudo de caso ou fornecem dados empíricos para discussão adicional sobre a referência teórica (YIN, 2013).

4. Desastre em Mariana: o rompimento da barragem da Samarco

A barragem do Fundão, de responsabilidade da mineradora Samarco, rompeu no dia 5 de novembro de 2015. A barragem estava localizada no subdistrito de Bento Rodrigues, no Município de Mariana, em Minas Gerais. Este rompimento causou uma enxurrada de lama e rejeitos de mineração destruindo o subdistrito de Bento Rodrigues. A barragem possuía 55 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério, que se espalharam pelo Rio Doce e chegaram ao litoral capixaba (GRUPO DA FORÇA-TAREFA, 2016). No estado de Minas Gerais, 35 cidades foram afetadas por este desastre e três cidades do estado do Espírito Santo (Figura 1).

Figura 1: Localização dos municípios atingidos



Fonte: Globo,2016

Foram mais de 600 pessoas desabrigadas e desalojadas, 19 pessoas mortas (Globo,2016) e milhares de pessoas sem água. O desastre gerou graves danos ambientais e socioeconômicos a toda a Bacia do Rio Doce. Serviços básicos, como o abastecimento de água, foram interrompidos assim como as atividades econômicas que dependiam do rio, afetando toda a arrecadação dos municípios (GRUPO DA FORÇA-TAREFA, 2016). O rompimento causou prejuízos às mais diversas atividades de turismo e lazer, agropecuária e às atividades pesqueiras. A falta de um plano de contingência agravou ainda mais a situação do empreendimento e das comunidades vizinhas. A existência do plano de contingência, poderia minimizar os danos à população e os impactos ao meio ambiente (GRUPO DA FORÇA-TAREFA, 2016).

Em torno das 16h35min do dia 5 de novembro, a Companhia de Bombeiros Militar (CBM) de Ouro Preto, MG recebeu um chamado telefônico informando que uma barragem da cidade de Mariana tinha rompido e que havia vítimas. Foi então diagnosticado que se tratava da Barragem de Fundão, da empresa SAMARCO. A ocorrência foi registrada em um sistema de gestão e outras unidades de BM's também tomaram conhecimento do ocorrido.

Foi, então, feito um levantamento inicial das informações *in loco* e, a partir deste levantamento, táticas de busca foram utilizadas. Militares trabalharam em equipes de busca e salvamento, equipes de levantamento do número de feridos, de desaparecidos e de desabrigados e equipe de abertura das vias de acesso ao distrito. A comunicação ainda era bastante precária, o que não possibilitava a troca de informações entre as equipes em campo e o Posto de Comando.

O Sistema de Comando de Operações (SCO) foi utilizado para o gerenciamento das operações. Na fase inicial da operação, quando as primeiras equipes chegaram ao local, o comandante da Companhia BM de Ouro Preto, direcionou a sede da empresa Samarco para a instalação do Posto de Comando e a área de espera (MINAS GERAIS, 2016).

A operação de resposta ocorreu durante 50 dias e, em média, 35 militares por dia foram empenhados. Durante este período, equipes de Bombeiros Militares estavam em atendimento exclusivo durante 24 horas (MINAS GERAIS, 2016).

Na fase mais crítica da resposta, devido ao grau de complexidade das atividades, foi necessário acionar militares do Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD) e militares das mais diversas unidades de Belo Horizonte e outras cidades mineiras.

Durante a operação foram instalados postos avançados subordinados ao Posto de Comando no distrito de Bento Rodrigues e no município de Barra Longa. Esses postos garantiram que a informação chegasse de forma mais rápida e com um grau de certeza maior ao Posto de Comando Unificado (PCU), que os recursos fossem empregados com maior agilidade e que as equipes de buscas tivessem apoio durante as operações descentralizadas e mais longas.

A empresa Samarco e as unidades do CBMMG demandaram o aporte logístico para o atendimento ao desastre, incluindo equipamentos individuais, equipamentos para atividades

de busca e salvamento, alimentação, apoio a saúde dos militares e viaturas. No atendimento ao desastre, 41 viaturas foram utilizadas na função de conduzir a tropa para as áreas de buscas e salvamento de pessoas e animais, para a condução dos militares dos batalhões até a área de ocorrência, para a condução de armazenamento de combustível para as aeronaves e também como transporte para operações de apoio para alimentação e equipamentos (MINAS GERAIS, 2016).

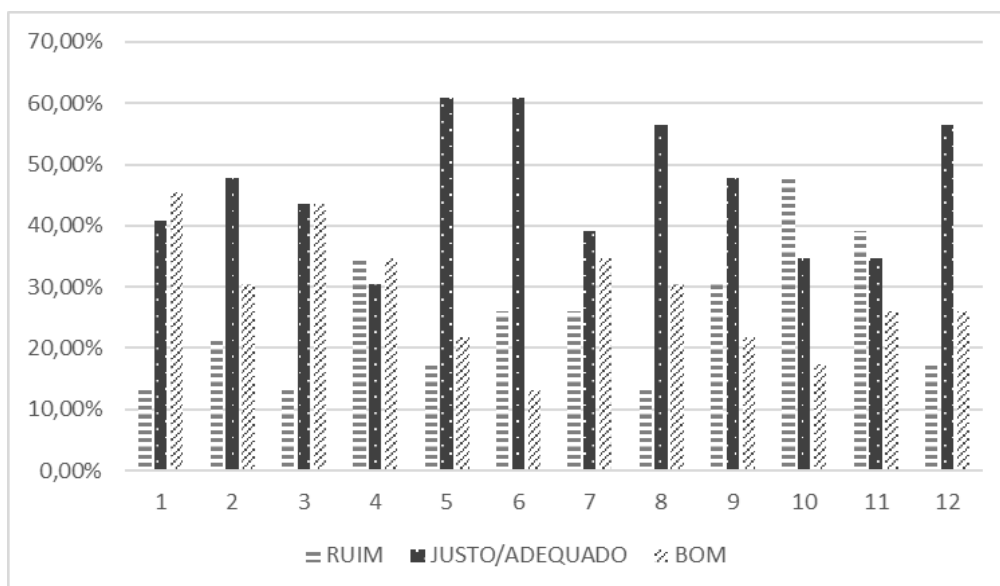
5. Resultados e discussões

Quanto a avaliação inicial, mais de 50% dos respondentes considerou que a organização na qual ele atua (Bombeiros) participou de uma avaliação conjunta de necessidades entre organizações de boa qualidade geral e aproximadamente 4% dos respondentes considerou ruim. Mais de 60% considerou boa a avaliação da capacidade geral dos atores de assistência em alcançar a população afetada e aproximadamente 13% considerou ruim. Aproximadamente 46% considerou justa e boa a qualidade geral, velocidade e cobertura dos diferentes setores na resposta ao desastre e 8% ruim. 58% dos respondentes considerou que fatores como a pontualidade em responder à crise, participação e consulta das autoridades locais e esforços coordenados de vários atores foram bons e apenas 4% dos pesquisados considerou ruim.

Em uma análise mais detalhada desta categoria, percebe-se que independentemente do nível hierárquico, ou seja, desde o comandante até os soldados, a atuação da organização foi considerada satisfatória.

A análise dos FCS considerou os 12 fatores críticos de sucesso de Yadav e Barve (2015) na resposta dos Bombeiros Militares. A Figura 2 apresenta a quantificação dos 12 FCS.

Figura 2: Resultado por FCS



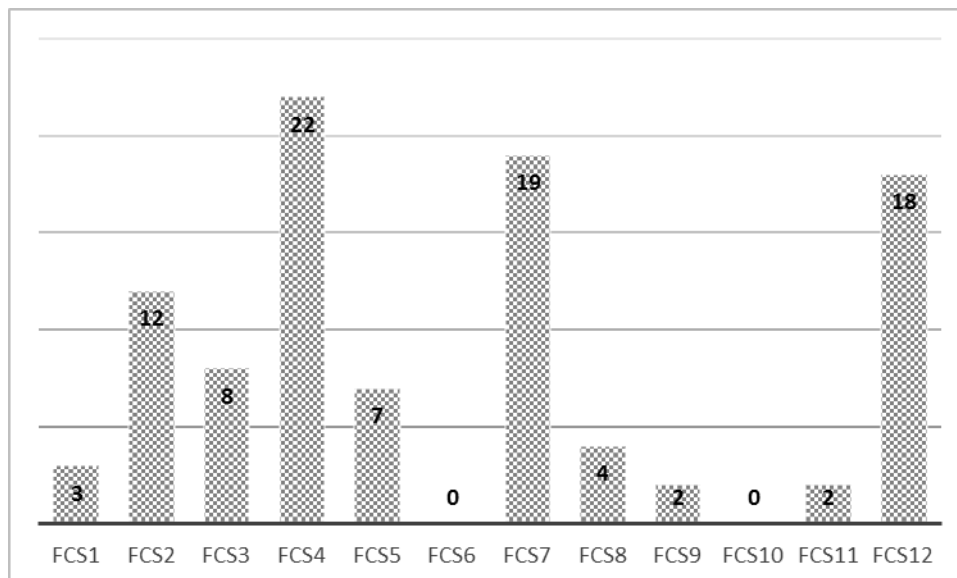
Observa-se que em torno de 60% dos pesquisados considerou que o seu trabalho foi justo e adequado referente a tecnologia de informação e comunicação (FCS5) e o controle de estoque (FCS6). Em contrapartida, em torno de 10% dos pesquisados considerou que a avaliação de riscos e necessidades (FCS1), a coordenação e colaboração com outras agências de socorro (FCS3) e a agilidade da cadeia humanitária (FCS8) foi ruim, sendo estes com a menor representatividade.

Em uma análise individual de respostas, pode-se observar que para aqueles militares que atuaram no nível mais estratégico, como comandantes, tenentes, sargentos e cabos, a melhoria da previsão e do sistema de alerta (FCS10) e a infraestrutura e meios de transporte resilientes (FCS11) foram os piores e os mais preocupantes, seguidos pelas políticas governamentais e estrutura organizacional (FCS9), capacitação de instituições e pessoas (FCS4), controle de estoque (FCS6) e planejamento estratégico (FCS7).

Na análise das Lições Aprendidas na operação de resposta do desastre da Samarco, procurou-se verificar a existência de alguma relação com os FCS. Foram listadas 98 lições aprendidas. Nesta amostra, desconsiderou-se para análise as Lições Aprendidas descritas de forma subjetiva, como “dedicação” e “respeito a dor alheia”, que representaram um total de 3 itens. Para as 95 restantes, buscou-se relacionar a ação com o FCS - por exemplo, na Lição

Aprendida descrita como “necessidade de melhoria da comunicação”, a ação está diretamente relacionada ao FCS5, ou ainda, “Integração com outros órgãos” está relacionada com o FCS3. Cabe destacar que algumas das Lições descritas relaciona-se com mais de um FCS, por exemplo, a ação de “que a busca de treinamento tem que ser constante” pode ser identificada com os FCS 4 e 12. Sendo assim, montou-se a distribuição de frequência apresentada na Figura 3.

Figura 3: Lições aprendidas x FCS



Na análise apresentada pela Figura 3, verificou-se que apenas dois FCS não foram abordados, pois a ação está direcionada ao controle de estoque (FCS6) e a melhoria da previsão e do sistema de alerta (FCS10). Estas ações não foram desenvolvidas no desastre da Samarco e, sendo assim, não estavam como Lições Aprendidas.

6. Considerações Finais

A natureza súbita de alguns dos desastres exige uma resposta imediata e, portanto, as cadeias de suprimento precisam ser projetadas e implantadas o mais rápido possível, apesar da sua imprevisibilidade. Os fatores críticos de sucesso são vistos como importantes itens para maximizar a eficácia operacional da cadeia de suprimentos humanitários.

Neste estudo, a partir da análise de documentos e do levantamento da atuação dos Bombeiros Militares na resposta ao desastre em Mariana em comparação com os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) propostos por Yadav e Barve (2015), constatou-se que os FCS referentes a Gestão de aquisições e doações (FCS2), Capacitação de instituições e pessoas (FCS4), Tecnologia robusta da informação e comunicação (FCS5), Controle de estoque (FCS6), Planejamento estratégico (FCS7), Agilidade da cadeia humanitária (FCS8) e Melhoria contínua nas práticas de preparação e resposta (FCS12) foram os mais citados no questionário, tanto na parte da Análise dos fatores críticos de sucesso na cadeia de alívio de emergência como na parte de Lições aprendidas. Nos vinte comentários apresentados nos questionários, percebeu-se que além destes FCS citados acima, existe também a preocupação dos Bombeiros referente a Coordenação e Colaboração entre as Agencias (FCS3), as Políticas governamentais e estrutura organizacional (FCS9) e Infraestruturas e meios de transporte resilientes (FCS11). Em relação a atuação dos Bombeiros, destaca-se que tanto na análise dos FCS como nas Lições aprendidas, o FCS12 (Melhoria contínua nas práticas de preparação e resposta), o FCS4 (Capacitação de instituições e pessoas) e o FCS7 (Planejamento estratégico) apareceram com destaque. Desta forma considera-se esses fatores críticos os que mais impactaram na resposta. Por outro lado, o FCS10 (Melhoria da previsão e do sistema de alerta) foi o pior avaliado, o que pode significar o grande impacto negativo na resposta. De fato, no caso apresentado, a falta do sistema de alerta da Samarco fez com que a população de Paracatu, cidade fortemente atingida, não soubesse do rompimento da barragem, o que acarretou na necessidade de uma rápida ação de salvamento dos Bombeiros para remover a população antes da localidade ser atingida pela lama.

Sendo assim, conclui-se que os padrões de ações utilizados na atuação dos Bombeiros na resposta ao desastre do rompimento da barragem da Samarco estão em conformidade com os FCS propostos por Yadav e Barve (2015), o que reforça a validade do estudo para uma discussão adicional referente as condições, características ou variáveis que influenciam diretamente sobre o sucesso de uma operação na gestão de desastres.

O estado de Minas Gerais tem 753 barragens em operação (catalogadas pela Agência Nacional de Águas) e, apesar deste desastre ter chamado atenção por ser de grande porte, rompimentos de pequeno porte vem ocorrendo no Brasil - como por exemplo, no município de Nova Lima em 2001 (assoreamento do 6,4 km do Córrego Taquaras, morte de cinco pessoas) e no município de Miraí em 2007 (rompimento de barragem com 2.280.000 de m³ de material inundando as cidades de Miraí e Muriaé, mais de 4.000 pessoas desalojadas) - o que gera problemas estruturais (econômicos) associados a riscos socioambientais para o país.

A avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana foi apresentada pelo grupo força tarefa e ações de governança foram propostas nos seus mais diversos níveis, passando por instância política, econômica, judicial, ambiental e sustentável para o acompanhamento das atividades até o horizonte de longo prazo (GRUPO DA FORÇA-TAREFA, 2016).

7. Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Pró-Alertas CAPES 88887.091739/2014-01) na condução de projetos de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AAKER, David A. Administração estratégica de mercado. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 34.
- DAVIDSON, A.L.. Key Performance Indicators in Humanitarian Logistic ,Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2006, Master of Engineering dissertation.
- ERIKSSON, KK. (2009), Knowledge transfer between preparedness and emergency response: a case study, Disaster Prevention and Management: An International Journal, Vol. 18, No. 2, pp. 162-169,2009.
- GLOBO (2016), Jornal Acervo Globo. Disponível em <http://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/maior-desastre-ambiental-do-brasil-tragedia-de-mariana-deixou-19-mortos-20208009>. Acesso em maio 2017.
- GRUPO DA FORÇA-TAREFA. Relatório: Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG. Disponível em: < http://www.agenciaminas.mg.gov.br/ckeditor_assets/attachments/770/relatorio_final_ft_03_02_2016_15h5min.pdf> Acesso em 06 jun. 2016.
- LEIRAS, A., BRITO, I., BERTAZZO, T.R., PERES, E.Q. e YOSHIZAKI, H.T.Y. (2014), Literature review of humanitarian logistics research: trends and challenges, Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management, Vol. 4, No. 1, pp. 95-130.
- LI,Y, HU,Y,ZHANG,X,DENG,Y, MAHADEVAN,S, An evidential DEMATEL method to identify critical success factors in emergency management,Appl.Soft Comput. 22 (2014) 504–510.
- MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar. Estudo de Caso Rompimento Barragem Mariana/MG Nov2015. Belo Horizonte: CBMMG, 2016.111p
- OLORUNTOBA,R Na analysis of the Cyclone Larry emergency relief chain :some key success factors, Int. J. Prod. Econ.126 (1) (2010) 85–101.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. International Strategy for Disaster Reduction: terminology. Genebra: UNISDR, 2009.
- PETTIT, S. AND BERESFORD, A. Critical success factors in the context of humanitarian aid supply chains, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 39 No. 6, pp. 450-68, 2009.
- PNDC (2007). POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA CIVIL Secretaria de Defesa Civil, 2007
- THOMAS, A. Enabling disaster response. Institute Fritz. Available:,2007 <http://www.fritzinstitute.org/index.htm>. [Accessed June, 2013]
- TOMASINI, R.M., VAN WASSENHOVE, L.N. Humanitarian Logistics, Palgrave Macmillan, London, UK, 2009.
- VAN WASSENHOVE, L. . Humanitarian Aid Logistics: Supply Chain Managent in High Gear, Journal of the Operational Research Society, vol.57, n5, pp.475-489, 2006.

YADAV, D K, BARVE, A./International Journal of Disaster Risk Reduction 12 (2015) 213–225

YIN, R.K. (2013), Case Study Research: Design and Methods. 5th ed., SAGE Publications, Los Angeles, 2013.

ZHOU, Q, HUANG, W, ZHANG, Y, Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method, Saf. Sci. 49 (2) (2011) 243–252.