

8,80

Digo:

9,20

NOVE,  
VINTE

A



Ricardo Pedross Freitas  
Ten Cel BM QOC/154  
CBMERJ 17.577

**SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR DOM PEDRO II  
CURSO FORMAÇÃO DE OFICIAIS**



**Petrus Vellozo Francisco – Cad BM QOC/15  
Ian Campos Werneck Andrade – Cad BM QOC/15  
Bruna Reis Monteiro – Cad BM QOC/15**

**PROPOSTA PARA CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS AVALIATIVOS DO  
RISCO DE UM TALUDE EM AMBIENTES SINISTRADOS DURANTE AS  
OPERAÇÕES DO CBMERJ UTILIZANDO OS PARÂMETROS DE  
DEFESA CIVIL**



**Rio de Janeiro  
2017**

**Petrus Vellozo Francisco – Cad BM QOC/15**  
**Ian Campos Werneck Andrade - Cad BM QOC/15**  
**Bruna Reis Monteiro - Cad BM QOC/15**

**PROPOSTA PARA CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS AVALIATIVOS DO  
RISCO DE UM TALUDE EM AMBIENTES SINISTRADOS DURANTE AS  
OPERAÇÕES DO CBMERJ UTILIZANDO OS PARÂMETROS DE  
DEFESA CIVIL**

Trabalho monográfico apresentado como  
exigência do curso de Formação de Oficiais da  
ABMDPII.

Rio de Janeiro  
2017

**Petrus Vellozo Francisco**  
**Ian Campos Werneck Andrade**  
**Bruna Reis Monteiro**

**PROPOSTA PARA CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS AVALIATIVOS DO  
RISCO DE UM TALUDE EM AMBIENTES SINISTRADOS DURANTE AS  
OPERAÇÕES DO CBMERJ UTILIZANDO OS PARÂMETROS DE  
DEFESA CIVIL**

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO FOI JULGADO E  
APROVADO PARA A CONCLUSÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE  
OFICIAIS DA ACADEMIA DE BOMEIRO MILITAR DOM PEDRO II

Rio de Janeiro, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

José Albucacys Manso de Castro Junior – Cel BM QOC/94  
Comandante da ABMDPII

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Professor/Instrutor

\_\_\_\_\_  
Professor/Instrutor

\_\_\_\_\_  
Professor/Instrutor

\_\_\_\_\_  
Professor/Instruto

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos esse trabalho a todos os Bombeiros Militares mortos em serviço no Desastre da Região Serrana de 2011. Este trabalho é a tentativa de contribuir para que suas mortes não tenham sido em vão e valorizar o seu sacrifício máximo dedicado à Missão.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso propõe a criação de procedimentos avaliativos de riscos, envolvendo rupturas de taludes em operações do CBMERJ, utilizando parâmetros da Defesa Civil. A pesquisa é qualitativa de caráter exploratório, com traços de pesquisa aplicada, e foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica. O trabalho contextualiza a necessidade de se trabalhar o tema, descrevendo alguns desastres com rupturas de taludes que impactaram o Estado do Rio de Janeiro. Na sequência, é feita uma explanação da ineficiente atuação e interação entre CBMERJ e a Defesa Civil, expondo, além dos problemas que essa falta de interação proporciona, possíveis posturas institucionais que fortaleceriam os trabalhos em desastres ao promover sinergia entre os órgãos. Em seguida, será realizada uma breve análise geotécnica de rupturas, onde expõe-se o conhecimento técnico que um Bombeiro Militar deva ter sobre o assunto. Após, sugeriu-se a criação de métodos avaliativos propostos para o CBMERJ em operações envolvendo taludes, onde foi estabelecido o comportamento das equipes de socorro, utilizando padrões da INSARAG. E como forma de munir o CBMERJ com as informações necessárias para o bom desempenho das equipes de socorro será apresentada a proposta de atualização do Procedimento Operacional Padrão em Deslizamentos do CBMERJ.

Palavras-chave: Desastres, Rupturas de Taludes, Procedimento Operacional Padrão.

## **ABSTRACT**

The present work of course completion proposes the creation of risk procedures, involving slope breaks in CBMERJ operations, using the Civil Defense parameter. The research is qualitative of an exploratory nature, with traces of applied research, and was carried out through bibliographical research. The paper contextualizes a work need, describing some disasters with ruptures of slopes that impacted the State of Rio de Janeiro. In the sequence, an explanation of the ineffective performance and interaction between CBMERJ and the Civil Defense is explained, exposing, besides the problems that this lack of interaction provides, possible institutional positions that would strengthen the works in disasters when promoting synergy among the organs. Then, a brief geotechnical analysis of ruptures will be carried out, where the technical knowledge that a Military Firefighter should have on the subject is exposed. Then, it was suggested the creation of evaluation methods proposed for the CBMERJ in operations involving slopes, where the behavior of the rescue teams was established using INSARAG standards. And as a way to provide the CBMERJ with the necessary information for the good performance of the rescue teams will be presented the proposal to update the CBMERJ Standard Operating Procedure in Slips.

**Keywords:** Disasters, Slope Ruptures, Standard Operating Procedure.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABMDPII.....	Academia de Bombeiro Militar Dom Pedro II
CBMERJ.....	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro
CBMDF.....	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CEMADEN.....	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CI.....	Comandante de Incidente
COSD.....	Curso de Operações de Salvamento em Desastres
CPRM.....	Serviço Geológico do Brasil
DRM-RJ.....	Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro
EPI.....	Equipamento de Proteção Individual
FIRESCOPE.....	Firefighting Resources of California Organized for Pontential Emergencies
GBS.....	Grupamento de Busca e Salvamento
GLP.....	Gás Liquefeito de Petróleo
ICS.....	Incident Command System
INSARAG.....	International Search and Rescue Advisory Group
OBM.....	Organização de Bombeiro Militar
POP.....	Procedimento Operacional Padrão
PUC.....	Pontifícia Universidade Católica
RJ.....	Estado do Rio de Janeiro
SCI.....	Sistema de Comando de Incidente
SEDEC.....	Secretaria Estadual de Defesa Civil
USAR.....	Urban Search And Rescue

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2 OS DESASTRES QUE IMPACTARAM O ESTADO DO RIO DE JANEIRO ATRAVÉS DE RUPTURA DE TALUDES.....</b>	<b>10</b>
2.1 DESASTRE NO MORRO DO BUMBA .....	11
2.2 DESASTRE NA REGIÃO SERRANA .....	13
2.3 DESASTRE EM XERÉM .....	15
<b>3 ATUAÇÃO E INTERAÇÃO ENTRE CBMERJ E A DEFESA CIVIL.....</b>	<b>18</b>
<b>4 ANÁLISE DA GEOTECNIA DE RUPTURA DE TALUDES.....</b>	<b>22</b>
<b>5 MÉTODOS AVALIATIVOS PROPOSTOS PARA O CBMERJ EM OPERAÇÕES ENVOLVENDO TALUDES.....</b>	<b>27</b>
<b>6 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO POP DE DESLIZAMENTOS.....</b>	<b>33</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como proposta geral buscar e provocar discussões sobre os riscos envolvidos em deslizamentos de taludes<sup>1</sup> e a vulnerabilidade a que estão sujeitas as equipes de serviço do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) e as possíveis vítimas de sinistros de grande magnitude. Em face dessa proposição, esse estudo tem por objetivo específico construir um procedimento<sup>2</sup> avaliativo analítico do risco de um talude em ambientes sinistrados, durante as operações do CBMERJ, utilizando os parâmetros de Defesa Civil.

As justificativas para a escolha do tema referem-se ao fato, amplamente conhecido pela sociedade fluminense, relativo à recorrente incidência de desastres relacionados ao risco ambiental, que têm ocorrido em áreas distintas do Estado do Rio de Janeiro (RJ), nos últimos anos. E à intensidade de riscos à integridade da vida humana causada por tais eventos, que coloca em xeque a segurança das guarnições de socorro. Em virtude dessa problemática, são cabíveis alguns questionamentos. São eles: As equipes de Bombeiros Militares que atuam na primeira intervenção são capazes de mensurar a magnitude de um evento adverso? Elas são capazes de avaliar o tipo de deslizamento ocorrido? Possuem instrumental teórico para perceberem uma possível reincidência de queda de um talude?

Neste estudo, é usada a abordagem metodológica na vertente qualitativa de caráter exploratório, contendo traços relacionados à pesquisa aplicada porque pretende gerar conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos relativos à necessidade do CBMERJ em possuir procedimentos operacionais padronizados para avaliação do risco de queda de taludes. Quanto aos procedimentos, foi priorizada a pesquisa bibliográfica em consequência da impossibilidade de dispensa da ABMDPII<sup>3</sup>, para coleta de dados empíricos. As principais fontes usadas, pinçadas de páginas de web sites, são dissertações, teses, artigos científicos publicados em anais de eventos relacionados ao tema proposto e manuais e procedimentos operacionais padrões que

---

<sup>1</sup> Superfície de terreno inclinado, resultado de uma escavação ou aterro estabilizado. Pode também ser de origem natural (ENGENHARIACIVIL.COM).

<sup>2</sup> Anterior aos que já vigoram, conforme indica o Procedimento Operacional Padrão (POP) do CBMERJ [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013a].

<sup>3</sup> Academia de Bombeiro Militar Dom Pedro II.

guiam o CBMERJ em eventos de deslizamento e soterramento, e manuais de mecânica dos solos voltados para a ruptura de talude. A análise dos conteúdos, obtidos com a pesquisa, possibilitou a adaptação de procedimentos para avaliação de riscos de taludes, usados pela Defesa Civil, para o manuseio dos militares do CBMERJ, conforme programado.

A redação deste trabalho está organizada em seis capítulos. No primeiro, apresentam-se os desastres ocorridos no Morro do Bumba, na Região Serrana e em Xerém, para contextualizar sinistros com origem em quedas de taludes, no RJ. O segundo, mostra a necessidade de interação entre o CBMERJ e a Defesa Civil. No terceiro, é realizada uma análise da Geotecnia de ruptura de taludes. O quarto capítulo, apresenta descrições de métodos avaliativos em operações envolvendo taludes. E, no quinto, é apresentada uma proposta de atualização do POP de deslizamentos. Por fim, no último capítulo, encontra-se a síntese das considerações realizadas ao longo desse estudo.

## **2 OS DESASTRES QUE IMPACTARAM O ESTADO DO RIO DE JANEIRO ATRAVÉS DE RUPTURA DE TALUDES**

Neste capítulo, é realizado um breve balanço sobre três casos marcantes da história recente do Estado do Rio de Janeiro relacionados a desastres e quedas de taludes. A magnitude dos eventos – os sinistros ocorridos no Morro do Bumba, na Região Serrana e em Xerém - é uma das motivações para a realização da presente pesquisa porque, neles, a presença das equipes socorristas de Bombeiros Militares foi vital para a totalidade de ações de socorro, resgate e preservação de vidas e patrimônios, quando possível.

Em 2015, calculou-se que o RJ tem uma área de 43.781,566 km<sup>2</sup>, que abarca uma população estimada, no ano 2016, em dezesseis milhões, seiscentos e trinta e cinco mil, novecentos e noventa e seis de indivíduos que vivem nos noventa e dois municípios do estado (ESTADOS @, 2016). No estudo de Souza (2015, p. 17), verifica-se que, no período de 2008 a 2012, em comparação a outras unidades federativas do Brasil, este foi um dos estados que apresentou maior quantitativo de desastres relacionados diretamente a inundações e deslizamentos de terra, com desdobramentos imensuráveis para os residentes locais que, em quantitativo expressivo, se perceberam em condição de desalojados e desabrigados, com a perda de suas casas, posses e, por vezes, de membros de suas famílias.

Por fim, é necessário também salientar, que a atuação dos Corpos de Bombeiros Militares em deslizamentos de terra no território nacional é prevista pela Constituição Federal no Artigo 144 inciso V e no Artigo 21 inciso XVIII, e que cabe à união (EC nº 8/95, EC nº 19/98, EC nº 49/2006 e EC nº 69/2012), inclusive, “planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações” (BRASIL, 1988). Para tal execução os Corpos de Bombeiros Militares possuem, como base de ações, um procedimento operacional padrão para esse tipo de socorro.

## 2.1 DESASTRE NO MORRO DO BUMBA

Em 05 de abril de 2010, no período de fortes chuvas relativas à transição do verão, Niterói foi gravemente afetada por deslizamentos de terra, diretamente relacionados à estrutura urbana local (SOUZA, 2015, p. 33). Com a ocupação desordenada, os impactos da expansão imobiliária sobre as residências em áreas de risco e insalubres, no caso do Morro do Bumba, por exemplo, antigo depósito de lixo, com solo poroso tendo um arcabouço não compactado, resultou em um deslizamento de terra, que afetou cerca de cinquenta famílias (HERCULANO, 2013).

O episódio, que chocou o país no que diz respeito ao número de mortes, e pelo fato da comunidade atingida ter se estabelecido num local inadequado, sem esbarrar com a resistência do poder público, foi considerado naquele período a pior tragédia da história do RJ ocasionada por chuvas, levando à morte mais de duzentas pessoas que estavam no local, onde ocorreu o deslizamento do talude.

A constituição geofísica do Morro do Bumba não é tema de abordagem desse trabalho, tendo em vista que o mesmo busca analisar os riscos envolvidos em rupturas de taludes naturais, partindo do pressuposto que a área de talude é composta de um terreno homogêneo e natural. Contudo, é possível associar alguns comportamentos equivalentes na composição do terreno em questão e de um talude que apresente grande probabilidade de ruptura. Além disso, a apresentação desse caso importa para o presente estudo, tendo em vista a presença marcante e fundamental do CBMERJ, que atuou no evento por vários dias. Os militares, que lá estiveram, trabalharam incansavelmente, revezando-se em áreas que ainda apresentavam o risco de segunda queda.

Aproximadamente um ano depois, no dia 02 de abril de 2011, informações do site Terra (2011) evidenciam a gravidade do ocorrido na região. Dados revelam que houve duzentos e sessenta e sete óbitos. E, que, ao menos seis das famílias atingidas não tiveram acesso aos restos mortais de parentes desaparecidos. Ao todo, cerca de quarenta e cinco famílias sofreram com o desastre. O número de casos pode ser ainda maior, porque existe a possibilidade de famílias inteiras terem sido soterradas,

ocorrendo, então, a chance de que não haja alguém para reivindicar os corpos, diz a matéria do site.

A dificuldade de se realizar o tipo de socorro descrito, em terreno de composição física irregular, é imensa. No site do Uol Notícias (2010a), em outra reportagem, realizada poucos dias após o ocorrido, em 08 de abril de 2010, ainda enquanto as equipes de resgate do CBMERJ estavam realizando as operações, é veiculada a estimativa que informa que: “[...] foram deslocados 600 metros quadrados de terra no morro do Bumba”. E que as equipes de resgate usaram “dez retroescavadeiras para retirar a terra e o lixo do local, que já foi um aterro sanitário”.

Em sequência a essas informações, o site Uol Notícias (2010b) insere a fala do especialista Adalberto da Silva, professor de geologia do Instituto de Geociências da UFF (Universidade Federal Fluminense): “Essa é uma área de alta suscetibilidade. Isso aqui é um lixão que se encharca muito mais rapidamente em comparação com outros morros. O solo vai ficando ensopado e ocorre a formação de gás metano. Com tudo isso, o ângulo estável fica muito menor. A prefeitura deveria ter um cadastro desta área, que é de altíssimo risco”.

A página online globo.com (2010) também exibiu uma reportagem, dando enfoque maior à ação do CBMERJ, no local. Nela, é apresentado um comentário do comandante do Grupamento de Busca e Salvamento, Coronel Ricardo Loureiro que liderou o trabalho de resgate de vítimas do deslizamento do Morro do Bumba. Ele afirma que em Niterói, onde dezenas de casas foram soterradas, a intervenção do CBMERJ enfrentou maiores dificuldades do que no terremoto do Haiti e no desabamento em Angra dos Reis.

O comandante ainda diz:

A diferença do Haiti para esse cenário (Bumba), que é semelhante ao de Angra, é que no terremoto do Haiti nós estávamos vendo a gravidade da situação, vendo a residência. Aqui nós temos que traçar uma projeção da residência, que foi deslocada por essa massa e, a partir daí, colher informações com os vizinhos, traçar estratégias para começar as escavações, então o trabalho aqui é bem mais difícil.

Daí pode-se concluir a importância de se analisar os parâmetros geofísicos que serão tratados durante este trabalho para termos dimensão da gravidade de uma possível movimentação de massas.

## 2.2 DESASTRE NA REGIÃO SERRANA

O desastre da Região Serrana é considerado o mais grave das últimas décadas na história do país no atinente a vidas humanas. De acordo com o Anuário do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (DOURADO; ARRAES; SILVA, 2012), o desastre ocorrido entre os dias 11 e 12 janeiro de 2011 teve como consequência um total de novecentas e quarenta e sete mortes, aproximadamente trezentos desaparecimentos e mais de cinquenta mil desabrigados, afetando quase um milhão de pessoas.

Os técnicos que elaboraram os diagnósticos dos escorregamentos [RIO DE JANEIRO (Estado), 2012] afirmam que “O evento de Janeiro de 2011 foi caracterizado principalmente pelo alto número de movimentos de massa disseminados em todos os municípios da Região Serrana”. Segundo o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ, 2011 *apud* DOURADO; ARRAES; SILVA, 2012, p. 46-47), os principais tipos de movimentos de massa são classificados em cinco grandes grupos:

- i. Corridas de massa, detritos, terra ou de lama: caracterizadas por movimentos ao longo das drenagens. Iniciados, geralmente, no ponto mais alto da drenagem, vai incorporando material (terroso ou blocos) durante e ao longo do movimento. A relação água/sólidos vai caracterizar o tipo de corrida;
- ii. Deslizamentos do tipo “Parroca”: tem seu início no contato solo/rocha no topo superior das escarpas rochosas. Durante a queda deste material pela encosta rochosa, o material ganha energia cinética que se dissipa no tálus depositado na base da escarpa gerando um movimento de massa secundário com volume muito superior ao movimento primário. A origem desse movimento, em geral, é a elevação da poro-pressão na fina camada de solo no topo da escarpa. Especula-se, no caso do evento da Região Serrana devido a diversos relatos de moradores, que ondas sonoras ou micro-sismos gerados por trovões e movimentos de massa próximos, respectivamente, podem ter deflagrado alguns dos movimentos;
- iii. Deslizamentos “tipo Rasteira”: causados pela erosão fluvial da base de taludes, que causam a desestabilização a montante. Esse processo gera material terroso ou lascas que alimentam algumas corridas ou podem gerar represamento em pontos de estrangulamento (nickpoints) nas drenagens.
- iv. Deslizamentos “tipo Vale Suspenso”: são movimentos profundos, planares, de forma circular que ocorrem em vales ou drenagens fluviais afluentes com pronunciado desnível para o vale principal e envolvem a formação de trincas à medida que ocorre o entalhamento da drenagem, obedecendo a evolução do relevo. Apresentam pequenos alcances, porém atingindo grandes volumes.
- v. Deslizamentos tipo “Catarina”: Em referência ao principal tipo de movimento que atingiu o estado de Santa Catarina no verão de 2008, é um movimento de alta velocidade, onde o material mobilizado sofre ruptura na transição solo

residual jovem/solo maduro. A deflagração do movimento ocorre pela subida de poro-pressão na base das concavidades das encostas e o material mobilizado corresponde à capa de solo maduro e vegetação.

Em Teresópolis, em consequência das séries de deslizamentos relacionados às chuvas, foram confirmadas trezentas e noventa e duas mortes, além de cento e oitenta pessoas desaparecidas, nas oitenta localidades, atingidas no município. Números oficiais são questionados pela população local que sugere quantitativos bem maiores em virtude do desaparecimento de seus familiares. Foram mais de 208,6mm de chuvas em apenas dois dias (SOUZA, 2015).

Em Nova Friburgo, os moradores ficaram sem água, gás, comida, remédios, e outros itens de necessidade básica; ruas e estradas desapareceram prejudicando o acesso do CBMERJ, além de casas e prédios que desabaram. Carros levados pela correnteza eram encontrados por toda parte. O número de desalojados e desabrigados já havia subido para mais de vinte mil pessoas, e duas semanas depois da inundação, sete comunidades ainda estavam isoladas pelo nível da água que não havia escoado (SOUZA, 2015, p. 37-38). Nesse caso específico, a atuação do CBMERJ não compete a uma única unidade. O caso foi atípico, mas apesar disso, os procedimentos adotados para análise de risco de novos deslizamentos são os mesmos que em eventos de menor porte.

Dourado, Arraes e Silva. (2012), informam que as ações imediatas ficaram prejudicadas pela falta de equipes organizadas, sendo realizadas aquelas de médio e longo prazo que possuem um tempo maior para resposta: “[...] As ações após o evento foram o mapeamento das áreas remanescente de alta susceptibilidade a movimentos de massa nos municípios e medidas estruturais (reparo e reconstrução de pontes e intervenções nas encostas) (p. 51)”.

A tragédia de Nova Friburgo impactou não só todo o país, como também o CBMERJ. Ali foi percebido que a corporação não possuía capacitação técnica adequada para lidar com eventos de desastre no que condiz à Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas, em Enchentes e em Soterramentos. Para tanto, militares do CBMERJ precisaram se apoiar em conhecimentos produzidos em outros estados e fundaram o Curso de Operações e Salvamentos em Desastres (COSD). Além disso,

também foi percebida a necessidade de maior aproximação entre o CBMERJ e a Defesa Civil.

A tragédia da Região Serrana foi um marco para a Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro. Órgãos como o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) foram criados. Procedimentos foram aperfeiçoados e testados. A Defesa Civil teve que pôr em prática seu plano de contingência, que organizava os órgãos de apoio e tentava criar uma sinergia entre os mesmos, com intuito de obter maior eficiência nos atendimentos.

Para o CBMERJ não foi diferente, já que um evento de tamanha magnitude testou a Corporação em diversos âmbitos operacionais, fazendo com que também aplicasse seus procedimentos, estratégias, táticas e técnicas para realizar os salvamentos naquele cenário caótico. Sendo assim, o CBMERJ teve que trabalhar em conjunto com diversos órgãos.

### 2.3 DESASTRE EM XERÉM

Em outra ocasião, em Janeiro de 2013, de acordo com estimativas da Defesa Civil, cerca de duzentas mil pessoas em todo o Estado do RJ foram afetadas por chuvas extremamente severas, em oito municípios. Dentre eles, destacam-se, Niterói, Nova Friburgo, Petrópolis, Teresópolis, Angra dos Reis e Duque de Caxias (Xerém) (SOUZA, 2015, p. 33).

No dia 03 de janeiro de 2013 a cidade de Xerém foi acometida por uma forte chuva que provocou uma enorme enchente e um deslizamento de terra. O globo.com (2013) em matéria "Xerém, RJ, tenta recuperar a rotina após tragédia causada por temporal" relata que aproximadamente cerca de mil pessoas ficaram desalojadas e duzentas e setenta desabrigadas. Embora a principal problemática desse incidente tenha sido a enchente provocada pelo mal escoamento do rio da região, houve o relato de que uma queda de um barranco causou o fechamento da ponte de acesso à cidade.

Em notícia divulgada pelo jornal Capital (2013), há uma série de informações pertinentes ao assunto retratado neste trabalho. Nela, há a opinião do especialista em geotécnica do Departamento de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica do

Rio de Janeiro (PUC-Rio), Alberto Sayão, que aborda a questão das ocupações irregulares, e sugere que “a falta de fiscalização pelo Executivo, a leniência do Judiciário em julgar crimes ambientais e o populismo de integrantes do Legislativo, que buscam se promover em troca da facilitação da ocupação de áreas irregulares”, são origem da tragédia anunciada. A questão das ocupações irregulares no Estado promove uma série de ações que aumentam os riscos de queda de taludes, fatores esses que são vistos com mais detalhes, ao longo do trabalho.

Em sua fala, Sayão também ressalta que “a estrutura geológica da serra, em Xerém, é a mesma encontrada em outras formações geológicas no estado do Rio, com maciços rochosos cobertos por camadas finas de solo e vegetação, o que favorece deslizamentos”. E complementa as informações afirmando que “os escorregamentos acontecem por causa de três fatores: camada fina de solo, forte inclinação e grande quantidade de chuva”. Ou seja, é possível estabelecer entre esse evento e o ocorrido com a Região Serrana uma problemática em comum, a questão da ruptura de taludes. Questões essas que também serão abordadas nesse estudo.

Ainda nessa matéria, encontra-se a fala do prefeito da cidade André Cardoso, que disse:

Foi uma chuva anormal, que provocou o deslizamento de um morro e fez descer uma quantidade de árvores que fecharam uma ponte. Foram 212 milímetros de chuva, que levou a uma lâmina de água com 4 a 5 metros de altura. A força foi tanta, que uma geladeira foi parar em cima do telhado de uma casa.

Os três eventos, apresentados neste capítulo, evidenciam a necessidade de busca por aprofundamento crítico a respeito das ações que foram executadas nos últimos desastres, inclusive o da Região Serrana, de maneira que antes de tomar como base os manuais e procedimentos operacionais instituídos pelos órgãos de atuação, se perceba os erros e acertos praticados. Não obstante, após cada evento, o meio acadêmico e órgãos da administração pública praticam reanálises para que as ações, a posteriori, sejam ajustadas, em busca de respostas mais concretas e eficazes.

Os eventos abordados mostram a importância de pensar na problemática descrita com maior seriedade e profissionalismo. E mesmo que nem sempre se esteja

tratando de eventos emblemáticos, como os citados anteriormente, frequentemente ocorrem quedas de talude por diversos motivos no RJ (TOMINAGA, 2009)

Por isso, o CBMERJ deve apresentar nível estratégico compatível com a importância de seu papel na sociedade brasileira, pronto para atuar tanto na prevenção quanto na resposta a eventos da natureza destacada. Deve estar em constante contato com o CEMADEN e/ou deve monitorar as condições climáticas de suas áreas de risco. E, finalmente, deve, também, avaliar em operações de socorro riscos de novos deslizamentos a partir de conhecimentos eficientes, utilizando técnicas simples de observações de parâmetros visuais ou informativos do local, para que se minimize o número de vítimas em eventos desse tipo, e para proporcionar mais segurança para a guarnição.

### 3 ATUAÇÃO E INTERAÇÃO ENTRE CBMERJ E A DEFESA CIVIL

Neste capítulo são abordadas as atuações da Defesa Civil e do CBMERJ, e a necessidade de sinergia entre estas instituições, os demais órgãos e outros entes civis que atuam de diversas formas em desastres no RJ.

Em situações de Calamidade Pública, os órgãos estatais são forçados a trabalhar em conjunto para reduzir e conter os danos sofridos pela população local. Dentro desse contexto, o CBMERJ por ser uma instituição que faz parte da Secretaria de Defesa Civil, acaba participando da interação entre esses órgãos.

Com a ajuda da Defesa Civil, utilizam-se medidas de mitigação e prevenção também na hora da resposta, o que é essencial para que o evento não se agrave, possibilitando maior segurança para todos os envolvidos, sejam eles os resgatistas, ou as vítimas e seus bens. Sendo assim, observou-se como foram administrados os desastres ocorridos nos últimos anos no RJ e como todos esses eventos impactaram no desenvolvimento da Defesa Civil, e o quão importante foram esses eventos, principalmente a tragédia da Região Serrana (2011), para o incremento da Defesa Civil em âmbito estadual.

Um exemplo disso, é que, após o referido desastre, foi criado o CEMADEN, subordinado à Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC), que atualmente monitora todo o território do Estado do Rio de Janeiro.

A descrição dos grandes eventos, que ocorreram no Morro do Bumba, na Região Serrana e em Xerém, mostrou que a interação entre os órgãos destacados não é previamente planejada ou padronizada, ocasionando desorganização dos elementos estruturais de respostas, tornando-as ineficientes e gerando ações de retrabalho e de desperdício de recursos humanos e materiais. Esse fato pode ser comprovado, quando observa-se que não existe comunicação direta entre as Organizações de Bombeiros Militares (OBMs) e o CEMADEN, permitindo que os Bombeiros não recebam informações suficientes para suprir suas ações, também preventivas, quando, por exemplo, demarcam áreas de risco de talude.

Sendo assim, se o CEMADEN abastecesse as unidades com informações sobre índices pluviométricos, deslocamentos de massas de ar, variações de temperatura

entre outros, poderia possibilitar maior eficiência no planejamento das ações, no sentido de melhorar a aplicação de estratégias e táticas, além de promover possíveis interações com outros órgãos de apoio, relações, estas, que resultariam em respostas mais eficientes e rápidas.

Recorrentemente, as equipes do CBMERJ demonstram desconhecimento dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP), principalmente, quando se trata dos procedimentos em deslizamento e queda de taludes. As equipes não sabem lidar com situações de desastres, seja por falta de treinamento ou falta de procedimentos padronizados. Isso, fez com que bombeiros do CBMERJ fossem a outros Estados buscar esse tipo de conhecimento. E como já foi relatado, neste texto, tal iniciativa resultou na criação do COSD.

Além disso, o próprio POP de Deslizamentos usado pelo CBMERJ é pouco responsivo e em momento algum trata dos aspectos avaliativos e operacionais nos eventos de deslizamento. Isso pode ser um indício que justifica a falta de conhecimento técnico e a falta de procedimentos padrões nas ações das guarnições de serviço, uma vez que as mesmas não possuem material teórico institucional para seu aprimoramento técnico. Assim, durante as operações constantemente são realizados atos de insegurança e exposição da guarnição a eventuais riscos que, através do conhecimento de simples procedimentos, poderiam ser evitados.

A maior parte das guarnições atuantes, nesse tipo de evento, não faz ou não sabe como fazer a avaliação com segurança dos reais riscos de ruptura de talude, pois na História da Corporação alguns militares já pereceram em serviço por uma incorreta avaliação.

Vale salientar, que no tipo de evento abordado é difícil prever comportamentos e padrões, pois situações dessa natureza envolvem fatores que não são possíveis de mensurar e quantificar com exatidão. Porém, se houvesse busca por aprimoramento técnico profissional ou uma integração entre instituições capacitadas, provavelmente, muitos acidentes seriam evitados, pois a percepção de possibilidade de um segundo desmoronamento, de patologias estruturais ou até de um agravamento da situação já seria de grande valia.

Seguindo a organização utilizada pelo CBMERJ nos socorros, o Sistema de Comando Incidente (SCI), e mesmo sabendo que a responsabilidade da segurança do cenário é de todos, percebe-se que é de suma importância que esses conhecimentos sejam ferramentas das equipes de segurança do local bem como do oficial de segurança. Nesse aspecto, faz-se necessário o constante monitoramento das áreas sinistradas por ruptura de talude. Sendo assim, o correto estabelecimento do socorro é fundamental.

No aviso do evento à guarnição deveria tomar ciência da natureza e magnitude do deslizamento. Durante o deslocamento deveria ser enfatizada a divisão das funções, assim como, o melhor itinerário. Após, o staff de comando da operação desenvolveria o planejamento para orientar estratégias, táticas e técnicas com o intuito de atingir os objetivos da operação.

Sendo assim, no aviso do socorro, o comunicante poderia imediatamente interligar as áreas de riscos mapeadas pela unidade, especificamente os taludes em risco de ruptura por acúmulo de lixo, água, inclinação acentuada, sobrecarga, erosão pluvial ou fluvial entre outros, e realizar o monitoramento em conjunto com a Defesa Civil. Essa iniciativa proporcionaria à equipe de intervenção uma visão mais completa do cenário, possibilitando a ela formas mais seguras de estimar a magnitude do sinistro, bem como possíveis recursos a se empenhar, sejam esses recursos do próprio CBMERJ ou de órgãos externos.

Em eventos de menores proporções, envolvendo a ruptura de taludes, a conduta do bombeiro militar, a tática e a técnica se apresentam de maneira simplificada. Em um primeiro momento, a área deve ser isolada. Em seguida, é feita uma avaliação, apenas com base no repertório de conhecimento do militar sobre o local sinistrado, pois ainda não foi produzido qualquer conhecimento institucional padronizado para avaliar um risco de talude em ambientes sinistrados. Finalizada a avaliação, o comandante de socorro realiza seu planejamento, definindo objetivos e traçando as estratégias de ação.

As táticas aplicadas nem sempre são as melhores, pois o Curso de Operações e Salvamento em Desastres ainda é recente na Corporação, e sua existência não é de

conhecimento de todos. Logo, nem as melhores técnicas de atuação, nesse tipo de evento, por vezes, são executadas.

Em ambiente desse tipo, os escoramentos devem ser realizados sem interrupção, e os militares devem estar atentos à segurança de forma conjunta. Além disso, a rota de fuga deve estar bem definida, tal como, a capacidade de se realizar uma boa comunicação para uma rápida evacuação do local.

O POP de deslizamento apresenta a maneira correta de conduzir um evento como este, apresentando uma boa maneira de se estabelecer o local, dar a devida importância para os escoramentos, a segurança redundante e para as demarcações e sinalizações das áreas de busca. Existem marcações específicas para locais em que devem ser realizadas as buscas, pois existe a chance das equipes de resgate refazerem buscas em uma mesma região, evitando assim retrabalhos.

Porém, no POP não há padronização de qualquer tipo de método para avaliação de taludes. Isso mostra que a Corporação necessita de material institucional fundamentado em conhecimentos geotécnicos, para que, inclusive, a aplicação de algum tipo de técnica para se avaliar o risco de taludes possa se tornar realidade.

Além da necessidade de se conhecer aspectos geotécnicos, já seria de grande valia se toda a equipe de atuação utilizasse algumas ferramentas de Defesa Civil, tais como: saber avaliar a magnitude do evento para então empenhar recursos; saber qual órgão acionar para apoio, seja ele estatal ou privado; saber extrair conhecimentos do CEMADEN, já que o risco envolvendo taludes tem relação com acúmulo de chuva, índices pluviométricos e histórico do solo, por exemplo. Outros conhecimentos básicos também deveriam ser adotados, como ter ciência do plano de contingência municipal para desastres no qual a unidade faz parte etc.

Por conseguinte, quando ocorre um evento de maior proporção as forças de intervenção acabam não utilizando todos os recursos e ferramentas que poderiam usar, ou esses recursos acabam sendo empenhados de maneira tardia, gerando maior desgaste de material humano e financeiro de trabalho, trazendo assim menor eficiência.

#### 4 ANÁLISE DA GEOTECNIA DE RUPTURA DE TALUDES

Neste capítulo, serão apresentados alguns tipos de deslocamento de massa, riscos em situações de desastres, que envolvem taludes, e indicadores que revelam a demanda por ações preventivas e operacionais importantes para melhor atuação técnico-científica do corpo de profissionais do CBMERJ.

Como dito neste trabalho, no Brasil, segundo o CPRM - Serviço Geológico do Brasil em seu trabalho, Comunidade mais segura, os desastres naturais que causam maiores danos são os movimentos de massa e as inundações.

Movimentos de massa são rupturas de solo/rocha que incluem os escorregamentos, as corridas de detritos/lama e as quedas de blocos de rocha. Podem ser naturais ou induzidos pela ação do homem. Essas rupturas, também conhecidas como "quedas de barreiras", podem ocorrer em qualquer área de elevada declividade, em períodos de chuvas prolongadas ou intensas. As inundações são, também, fenômenos naturais. A ocupação de áreas inadequadas, tais como leito e margens de rios, pode resultar em sérios danos materiais e perdas de vidas (CPRM, 2007, p.5).

Para melhor esclarecimento o termo queda de barreira pode ser considerado como escorregamento, e a inclinação de um barranco ou morro como declividade. As causas de movimentos de massa podem ser diversas e frequentemente estão relacionadas às características do terreno. Por meio de estudos, é possível observar que algumas rupturas de taludes são provocadas por ações antrópicas e também pela ocupação de populações e construções de moradias em áreas de risco.

Segundo o texto Comunidade mais segura (CPRM, 2007, p. 6), os principais fatores que causam os escorregamentos são, a inclinação do terreno; intensidade e duração de chuva; características geotécnicas das rochas e solos; quantidade de água que infiltra no solo; cortes e aterros para construção de moradias; lançamento de águas servidas (esgoto) na encosta; vazamentos de reservatórios ou caixas de água; lixo e entulho lançados na encosta; tipo e porte de vegetação da encosta; ruas sem calçamento e sistema de drenagem; desmatamento. Além disso, em locais sem meio fio e/ou calçamento em áreas de alta declividade podem direcionar a água da chuva para encostas e causar escorregamentos. Tais fatores devem ser analisados pela OBM da área e pelas equipes de intervenção atuantes em eventos sinistros.

Na tabela, a seguir, conceitos como acidente, áreas de risco, perigo, prevenção, risco e vulnerabilidade são definidos e tipos de movimentos de massa são classificados:



Figura 1- Tabela de Movimentos de Massa  
Fonte: CPRM, 2007

O CPRM (2007) revela que a identificação de situações de riscos envolvendo taludes nem sempre são fáceis de verificar, porém os indícios devem ser observados para mitigar os riscos. São elas:

- Rachaduras nas paredes e pisos das casas;
- Trincas no solo, principalmente na parte superior dos taludes/barracos;
- Blocos ou lascas de rocha soltos e instáveis;
- Água minando na base de talude; arvores ou postes inclinados;
- Muros de arrimo com “barrigas” ou trincados;
- Afundamentos e deformações no leito da rua;
- Desprendimento e queda de solo/rocha em taludes (CPRM, 2007, p.7).

Refletindo sobre a complexidade do tema, entende-se que a incorreta avaliação dos riscos de um talude expõe ao perigo a equipe de intervenção do CBMERJ, possibilitando que o socorrista torne-se uma vítima potencial no local de socorro, visto que, a formação de Bombeiros Militares do CBMERJ não ministra discussões sobre o tipo de conceito aqui apresentado. Assim, a maior parte dos profissionais em destaque não possui conhecimentos elementares sobre as questões técnicas envolvidas, provenientes dos estudos de mecânica dos solos, como por exemplo, a avaliação básica que permite reconhecer um solo arenoso, argiloso ou silte (TOMINAGA, 2009). E, em vista desse desconhecimento, a avaliação revela-se ainda mais defasada quando os Bombeiros não podem, em razão de ignorarem, correlacionar conhecimentos advindos dos estudos meteorológicos, geográficos, geológicos e de planejamento urbano que transversalizam àqueles que têm sido trabalhados nas instruções operacionais nas unidades militares, como os índices pluviométricos, a presença de rochas, os tipos de vegetação, a inclinação de postes de iluminação e análise de outras construções planejadas de engenharia civil pública, fatores fundamentais de análise para redução das ameaças e da vulnerabilidade local (TOMINAGA, 2009).

A partir do momento em que todos esses fatores e indícios de ruptura, que são de fácil visualização forem padronizados, de uma maneira simples, no POP desse tipo de evento pode-se obter um ganho em segurança para a própria equipe de atuação do CBMERJ, e para o local de uma maneira geral. Além disso, a unidade local deve fazer um trabalho de prevenção conscientizando as pessoas de áreas de risco junto com a Defesa Civil e a prefeitura do local, tendo em vista que grande parte das situações de risco resulta de hábitos, costumes e ações inadequadas que podem ser evitados. Por essa razão é preciso promover formas de redução de riscos tais como:

Evitar “cortar o terreno para a retirada de solo ou blocos de rocha, pois o corte pode provocar a ruptura do barranco e causar acidentes; evitar cortes verticalizados para a construção de moradia muito perto da fundação da casa vizinha”. Evitar “construir muito perto da borda ou pé de um talude”, construindo na parte superior a pelo menos “5 metros de distância da borda” e “na base, no mínimo a 10 metros”. Não jogar lixo ou entulho sobre a encosta, pois em períodos chuvosos, esses materiais podem escorregar e causar danos nas moradias abaixo e entupir as drenagens; não

construir casas encostadas em muros de contenção / arrimo, a fim de conservar as obras de contenção da sua localidade; evitar “plantar bananeiras nas encostas”, pois suas “folhas, troncos e raízes favorecem a acumulação de água no solo e podem causar escorregamentos”; não lançar “águas servidas e esgoto no talude”; “evite a construção de fossas na encosta”, pois “essas águas infiltram-se no solo e podem causar escorregamentos” (“água minando na base do talude significa ocorrência de infiltrações no solo”) (CPRM, 2007, p. 8-10).

Propor à população local uma mudança de hábitos é fundamental para melhorar o trabalho preventivo, e, por conseguinte, a redução de riscos de rupturas de taludes. Portanto, a guarnição deve ter ciência de todos os indícios, fatores naturais e antrópicos, que já foram ou que ainda serão apresentados neste trabalho, para melhor avaliar a segurança da cena.

Algumas mudanças proporcionam, além de uma melhor qualidade de vida, uma área de menor risco de ruptura de talude. Tais mudanças são,

As águas servidas devem ser captadas e escoadas da rede de esgotos;  
As águas das chuvas devem ser captadas e escoadas através da rede de coleta de águas pluviais;  
Suavizar a inclinação dos cortes de taludes e ainda plantando grama e pequenas árvores para servirem de contenção natural;  
Construir canaletas na crista e base do talude para a captação das águas das chuvas, direcionando-as para a rede de drenagem;  
Não jogue lixo no talude e na encosta;  
Nos barrancos, substitua bananeiras e árvores de grande porte por pequenas árvores frutíferas ou gramíneas,  
Perto da casa deve se plantar pitangueira, laranja, limoeiro, acerola, goiabeira e outras árvores do mesmo porte (CPRM, 2007, p. 13-15).

Árvores de menor porte não oferecem risco futuro de queda para a residência e ajudam na contenção do talude; manter as áreas comuns da comunidade sempre limpas para não prejudicar os sistemas de drenagem. Assim, reconhecer a influência de elementos como tipo de vegetação adequada ou não para se plantar no talude ou perto de uma residência, acúmulo de lixo, a compactação do solo, a declividade do terreno, entre outros, em operações em áreas com taludes, são indícios que a equipe de intervenção deverá interpretar para avaliar os riscos e a segurança, os perigos e as vulnerabilidades da área local e a resposta para reduzir os riscos de perda de vidas e danos materiais.

A maioria das rupturas de talude advém de chuvas intensas ou prolongadas, logo as áreas de risco devem ser imediatamente evacuadas quando observados fatores ou indícios pela Defesa Civil que demandem ações preventivas, sendo prioritário que os órgãos de monitoramento, em concomitância com o CBMERJ, devem tomar ciência da situação e ficar de sobreaviso para possível atuação.

A comunicação com a Defesa Civil é fundamental para observação de riscos e sinais de alguma ruptura. Logo, além da equipe de intervenção no local, deve se fazer contato com técnicos da Defesa Civil e/ou da prefeitura para reavaliar a segurança da área e certificar se os métodos avaliativos propostos no trabalho foram suficientes ou se há necessidade de uma análise mais profunda e técnica para a continuação das atividades na área sinistrada.

## **5 MÉTODOS AVALIATIVOS PROPOSTOS PARA O CBMERJ EM OPERAÇÕES ENVOLVENDO TALUDES**

Inicialmente, neste capítulo, problematiza-se a necessidade de estruturação operacional por parte das OBMs no sentido de que faltam, a estas equipes de resgate, noções básicas de avaliação de riscos em desastres, envolvendo taludes. Em seguida, é realizado um diálogo com o modelo de organização para resposta a emergências utilizado hoje no CBMERJ, o Sistema de Comando de Incidente (SCI), fazendo uso de um manual semelhante, utilizado pelo Corpo de Bombeiros do Distrito Federal, CBMDF.

É sabido que desde os episódios ocorridos no Estado do Rio de Janeiro, alguns deles destacados neste texto, o CBMERJ passou a olhar mais atentamente para a conjuntura de fatores envolvidos nos episódios de desastres. O Curso de Operações de Salvamentos em Desastres, como dito em outros momentos neste trabalho, procura solucionar problemas dessa natureza. Contudo, entende-se que um curso de especialização não é capaz de dar condições a todo o CBMERJ para avaliar os riscos envolvendo desastres, inclusive os riscos atinentes aos taludes.

Por ato do comandante-geral foi criada a Portaria CBMERJ nº 723 de 06 de fevereiro de 2013, que institucionalizava a criação, no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, do Curso de Operações de Salvamento em Desastres (COSD). Ao avaliar-se o conteúdo programático previsto na portaria para a aplicação do curso, observam-se, nela, assuntos a serem tratados pelo curso que dão condições aos militares do CBMERJ para atuarem de forma a promover segurança durante uma operação envolvendo riscos com taludes. O curso é dividido em quatro módulos. São eles:

- MÓDULO I – PREPARAÇÃO PARA AS OPERAÇÕES EM DESASTRES;
- MÓDULO II: BUSCA E RESGATE EM ESTRUTURAS COLAPSADAS;
- MÓDULO III: BUSCA E RESGATE EM SOTERRAMENTO;
- MÓDULO IV: BUSCA E RESGATE EM ENCHENTES E INUNDAÇÕES (COSD, s.d.).

O módulo I trata, dentre vários assuntos, da questão do Sistema de Comando de Incidentes, que será destacada mais adiante. É importante esse trato para organizar a dinâmica da segurança do local. Outro destaque, neste momento, é o conteúdo a ser

ministrado no módulo de Busca e Resgate em Soterramentos do COSD na Unidade I (RIO DE JANEIRO, 2013a), como é possível observarmos a seguir em trecho retirado da portaria CBMERJ nº723 de 06 de fevereiro de 2013.

1. Noções de mecânica do solo: Enumerar os tipos básicos de deslizamentos; Descrever os principais efeitos de deslizamentos; Identificar o esquema dos principais tipos de deslizamentos.
2. Tipos de colapso: Descrever os tipos de colapso de solo e porque eles ocorrem. Descrever os tipos de colapso de solo e porque eles ocorrem.
3. Considerações iniciais em Soterramento: Determinar os fatores que fazem com que o Salvamento em Soterramento seja considerado uma atividade especializada. Determinar os fatores que fazem com que o Salvamento em Soterramento seja considerado uma atividade especializada.
4. Tomada de decisão no salvamento em soterramento: Compreender a importância de uma realização de uma análise de Risco x Benefício na cena de cada emergência de resgate especializado e compreender as várias razões que as operações especiais falham.  
Compreender a importância de uma realização de uma análise de Risco x Benefício na cena de cada emergência de resgate especializado e compreender as várias razões que as operações especiais falham.
5. Preparando o sistema de Salvamento em soterramento no CBMERJ. Compreender os vários métodos que podem ser utilizados para formar e manter uma equipe totalmente funcional e eficaz para salvamento em soterramento.

Ainda, na mesma Portaria, tem-se na Unidade III (RIO DE JANEIRO, 2013b), do módulo de Busca e Resgate em Soterramentos as seguintes abordagens:

1. Técnicas de estabilização do terreno: Descrever as principais técnicas de estabilização de taludes por escoramento.  
Executar na pista de intervenção a estabilização de um talude.
2. Técnicas de busca e resgate em áreas deslizadas: Descrever os principais equipamentos utilizados na intervenção em áreas deslizadas; Descrever os passos para elaboração de um Plano de Segurança.

Fica evidente que na corporação intensifica-se o interesse, mesmo que incipiente, em oferecer mais qualidade às operações em desastres. O curso trabalha com noções básicas de segurança em ambientes envolvendo taludes. Tanto no que se refere à análise de riscos, quanto no sentido de como reagir a elas, com escoramento, etc.

Outro aspecto trabalhado no curso, mas que, será abordado, neste texto sob nossa ótica, é a utilização do SCI, dando enfoque às funções exercidas pelo Oficial de Segurança e o seu plano de segurança.

O manual do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF, 2011, p. 14) mostra como surgiu esse sistema de gestão de desastres:

O Sistema de Comando de Incidentes (SCI) ou Incident Command System (ICS) foi desenvolvido nos anos 70, em resposta a uma série de incêndios florestais que praticamente destruíram o sudoeste da Califórnia. Naquela ocasião, as autoridades de municípios, de condados e do próprio governo estadual colaboraram para formar o Firefighting Resources of California Organized for Potential Emergencies (FIRESCOPE). [...] O FIRESCOPE identificou inúmeros problemas comuns às respostas a sinistros envolvendo múltiplos órgãos e jurisdições, tais como: [...] dificuldade em estabelecer prioridades e objetivos comuns [...].

O trecho inicial do documento nos mostra a importância dessa ferramenta para a problemática abordada. Ele foi criado em um cenário onde a quantidade de incêndios florestais de grandes magnitudes se tornaram realidade. As chuvas de 2011 trouxeram à tona que o CBMERJ não tinha preparo e preparavam para lidar com auto volume de demandas operacionais e de grande porte.

Ainda no decorrer do texto, o manual define o SCI da seguinte forma:

É uma ferramenta de gerenciamento de incidentes padronizada, para todos os tipos de sinistros, que permite a seu usuário adotar uma estrutura organizacional integrada para suprir as complexidades e demandas de incidentes únicos ou múltiplos, independente das barreiras jurisdicionais (CBMDF, 2011, p. 22).

Sabe-se que em situações extremas a capacidade de avaliação e percepção de riscos se torna comprometida gerando ambientes desordenados e instáveis. Ainda no documento (CBMDF, 2011, p. 22) há nove princípios que permitem assegurar os andamentos dos trabalhos, dentre os quais, destaca-se o “plano de ação no incidente”.

A segurança em cenários de taludes começa pelo bom desempenho da figura do Comandante de Incidente (CI) e do seu Staff de Comando, que é a equipe que assessora os trabalhos do CI. No manual, dentre as várias qualidades necessárias a um bom comandante de incidente, destaca-se para o contexto deste trabalho, a qualidade de “zelar pela segurança do pessoal e da segurança pública” (CBMDF, 2011, p. 54).

Dentro da análise do Staff do Comandante de Incidente, a importante função a ser realizada para a segurança das equipes empenhadas nas atividades próximas a taludes que é a figura do Oficial de Segurança.

Dentre as inúmeras funções a serem desempenhadas pelo Oficial de Segurança, as mais relativas à expertise da avaliação de riscos de taludes são: a capacidade de “identificar situações perigosas associadas com o incidente”; “identificar situações potencialmente inseguras durante as operações táticas”; “investigar/pesquisar os acidentes que ocorram nas áreas do incidente” (CBMDF, 2011, p. 57).

O manual (CBMDF, 2011, p. 57) define a função de Oficial de Segurança:

Tem a função de vigilância e avaliação de situações perigosas e inseguras, assim como o desenvolvimento de medidas para a segurança do pessoal. Mesmo podendo exercer autoridade de emergência para deter ou prevenir ações inseguras quando a situação requeira providências imediatas, ele geralmente corrige ações ou condições inseguras por meio da linha normal de comando. O Oficial de Segurança mantém-se interado de toda a operação.

Esse militar tem papel imprescindível nos ambientes de caos que são as operações envolvendo desastres. Precisa ser um militar atento a todos os detalhes pertinentes a segurança da operação, seja ela de pequeno ou grande porte. Deve ter a capacidade de planejar a tática para manter a operação segura. E pode montar a sua equipe de segurança dos trabalhos, fazendo, de acordo com a própria avaliação, a distribuição dos militares por todo o terreno sinistrado para que fiquem em observação. Os mesmos devem estar munidos de rádio. O Oficial de Segurança pode anexar fotos de imagens de taludes que apresentam os indicadores de risco de ruptura pelos postos de comando, locais de descanso e trabalho dos bombeiros.

Portanto, sugere-se que propostas para efetivação de comportamentos operacionais, melhor estruturados, das guarnições que prestam o primeiro atendimento, devem ser focadas na figura do comandante de incidente e do oficial de segurança, visto que, estes, serão os responsáveis por padronizar as áreas de vigília e observação de riscos do cenário local. Esse grupo de vigílias deverá distar de forma a cobrir visualmente toda extensão da área de risco e munidos de apito e rádio farão a observação do local.

A International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG, s.d.) é um órgão internacional responsável por coordenar e dar respostas a níveis mundiais de organização de eventos de grande magnitude, como erupções vulcânicas, enchentes, inundações, terremotos. Ele se dedica a gerir operações de resgate urbano, utilizando o método Urban Search And Rescue (USAR).

O método de organização USAR, utilizado mundialmente, foi criado para padronizar as ações dentro de eventos de desastres no mundo, tanto no quesito operacional, quanto no quesito organizacional.

Essa nova doutrina, emana padrões de organização e segurança sem precedentes no CBMERJ. Ela foi a base motivadora para a criação do COSD que é realizado no Grupamento de Busca e Salvamento (GBS).

No método USAR, as ações executadas em uma operação de desastre sempre ocorrem em duplas. Sendo o operador principal, de fato, o agente responsável por realizar o serviço. Seja operando alguma ferramenta ou equipamento, seja estando em contato com a vítima. O operador secundário, é o agente que tem a responsabilidade de manter a sua própria segurança e a segurança do operador principal. Ele não executa a ação operacional proposta no evento.

O operador secundário deve estar sempre em contato físico com o operador principal, ajudando-o sempre que necessário. Deve realizar, a todo instante, a inspeção de segurança em torno do cenário sinistrado.

Sendo assim, tendo em vista, o vulto das operações envolvendo desastres, e o fato de ser impraticável a empregabilidade somente de militares especializados nos campos de trabalho dos desastres, entende-se que todos os militares do CBMERJ precisam ter conhecimentos básicos de avaliação de riscos envolvendo taludes.

Cada militar do CBMERJ designado para atuar em um desastre poderá assumir a função de operador. Nesse caso, estará na posição de promover, efetivamente, a auto-segurança e a segurança do operador com quem estiver atuando.

Portanto, sugere-se que propostas para efetivação de comportamentos operacionais melhor estruturados das guarnições que prestam o primeiro atendimento, devem ser focadas na figura do comandante de incidente e do oficial de segurança, e também de todos os agentes empenhados. Visto que, os dois primeiros, serão os responsáveis por padronizar as áreas de vigília e observação de riscos do cenário local, e os agentes, porque deverão promover a segurança das duplas de trabalho.

Os grupos de vigílias, predeterminados pelo oficial de segurança, deverão distar de forma a cobrir visualmente toda extensão da área de risco. E munidos de apito, e de

radio, farão a observação do local. E, finalmente, eles precisarão ter todos os conhecimentos básicos de análise de riscos de taludes explanados no capítulo anterior.

## 6 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO POP DE DESLIZAMENTOS

Neste capítulo, será apresentada uma proposta de atualização do POP em DESLIZAMENTO DE TERRA, usado pelo CBMERJ. Antes, porém, é preciso entender o objetivo da padronização de procedimentos operacionais e a proposta para a criação de documentos dessa natureza.

Segundo o texto do POP [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p.1], “Este Procedimento Operacional Padrão tem a finalidade de padronizar as operações em DESLIZAMENTO DE TERRA realizadas pelo CBMERJ”. Dessa forma, percebe-se que, em geral, o objetivo principal de um POP é padronizar ações para que todos os militares da corporação desfrutem de métodos, ideias e linguagem operacional comum, para atuarem em operações diversas. Assim, se houver a necessidade de ações conjuntas, em tipos de eventos como os mencionados no segundo capítulo deste trabalho, todas as equipes de socorro terão um mesmo parâmetro a seguir. Isso, proporciona maior segurança e eficiência na operação como um todo. Em suma, o POP deve direcionar os principais modos de conduta em uma operação.

Levando em conta que o POP padroniza o que deve ser feito em operações de socorro, surge então a necessidade de padronizar o “como fazer” para toda a corporação. Ou seja, é preciso padronizar as táticas e técnicas de trabalho para que os objetivos do POP sejam alcançados. Por essa razão, surge a demanda por um manual básico para o uso da corporação, que tenha estreita relação e coesão com o POP. A divergência entre objetivos de manuais e POPs direcionados a um mesmo tema, é um problema hoje na corporação. Em alguns casos, um manual básico não abrange todas as táticas e técnicas necessárias para suprir os objetivos de um POP.

O POP em DESLIZAMENTO DE TERRA, objeto de análise do presente capítulo, apresenta algumas dessas incoerências, pois em alguns procedimentos há simultaneamente indicações de “como fazer” além de “o que fazer”. Sendo assim, o documento não cumpre com seu real objetivo. O “como fazer” deveria ser abordado no manual básico. Afinal, o objetivo deste tipo de manual é contemplar todas as técnicas mínimas e necessárias para o bom desempenho das atividades de Bombeiro Militar. Os itens destacados a seguir, exemplificam essa problemática:

3.27. Realizar a busca com cães. Essa busca poderá preceder a busca de superfície, sendo mais rápida;

Para facilitar a identificação de possíveis vítimas a serem apontadas pelos cães, devem ser realizados cones de odores sobre a massa de terra, com auxílio de varetas perfurando o solo até 1,5 m de profundidade e distancia entre si de até 30 cm.

[...].

Em áreas de taludes e, caso seja positivo o apontamento dos cães pelos cones de odores, deverá ser estabelecida uma área de intervenção de escavação de 10 m por 10 m, de modo a não desestabilizar o terreno; [...] [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p. 16].

3.30. Localizada uma vítima, lançar a equipe de extricação, não interrompendo a localização de outras vítimas. A equipe de extricação será formada por bombeiros equipados e treinados para realizar escavações, escoramentos, cortes e perfurações, sistemas de força e conhecimento em APH;

Abrir acessos e espaços a fim de extricar a vítima;

A cada metro escavado, deve ter um metro escorado;

A abertura de acessos para a extração da vítima poderá se dar através da estabilização de taludes por meio de escoras e pontaletes, que, por sua vez, nunca poderão ter altura nem largura superior a 2 metros; [...] [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p. 17].

[...].

Em intervenções de deslizamentos de terra em locais de trincheiras, a abordagem dos Bombeiros deve ser realizada colocando painéis de madeira no solo ao redor para reduzir as pressões exercidas no solo;

Os Bombeiros somente poderão adentrar na área deslizada após a colocação de painéis laterais e o escoramento superior e inferior destes; [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p. 18].

Portanto, fica claro, a partir das recomendações anteriores, que o POP faz a função de um manual básico, determinando técnicas. No primeiro item, os comandos ensinam procedimentos de busca com cães, exemplificando medidas e técnicas. Em item posterior, o procedimento se repete, pois ensina ao leitor “como fazer” um escoramento, dando medidas e exemplos.

Contudo, o atual POP em DESLIZAMENTO DE TERRA mostra-se responsivo quando trata de avaliação de risco de deslizamentos. Nesse quesito, ele cumpre o real objetivo de um POP e apenas orienta o que fazer nesse tipo de evento.

3.16. Obter fotografias/imagens do local, se possível aéreas, anteriores e posteriores ao deslizamento. Com essas imagens, será possível entender melhor como era o local, para delimitar a área de busca, identificar destroços encontrados, tanto ruínas quanto vegetação, e traçar a estratégia mais eficiente;

[...].

3.19. Identificar e sinalizar rotas de fuga. É muito importante o bombeiro ter em mente para onde correr caso ocorram deslizamentos secundários ou queda de objetos. Para tanto, deve-se identificar, antes do início dos trabalhos, possíveis rotas de fuga, de preferência para fora da zona quente;

[...]

3.23. Providenciar, isolar e identificar um local para assistência à população e à imprensa (fora da zona fria). Dessa forma, evita-se a necessidade de a imprensa entrar na área isolada e a população, de forma geral, conseguirá expor seus problemas e suas necessidades e terá informações das equipes de busca, acalmando-se. Solicitar a Assessoria de Comunicação Social para tratar com a imprensa, se necessário; [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p.14-15].

Após a análise do motive, que provocou a inserção de técnicas e táticas no texto do POP em DESLIZAMENTO DE TERRA, verificou-se que o atual Manual Básico do CBMERJ não aborda o salvamento e atuação em deslizamentos de taludes. Tal fato, justifica e confirma o que foi constatado anteriormente - que não existe correta correspondência entre os POPs e o Manual Básico - pois boa parte deles não se complementa. E, no manual estudado, não há sequer uma menção sobre salvamento em deslizamento de talude. Logo, como se fez necessário criar um POP em deslizamento de terra, e como o CBMERJ não possui um material institucional sobre esse tipo de atuação, no texto do POP em DESLIZAMENTO DE TERRA foi preciso inserir o conteúdo “como fazer”.

Em razão do que foi discutido, entende-se que é indispensável a criação de um material institucional para o CBMERJ, direcionado ao assunto em destaque. Exemplificando as melhores técnicas e táticas de acordo com o que foi abordado à respeito da criação do COSD, no quinto capítulo deste estudo. Lá foi descrito, que os idealizadores do curso iniciaram esse processo, trazendo de outros estados conhecimentos sobre o tema. Logo, é preciso disponibilizar este tipo de conhecimento a todos os membros do CBMERJ, de forma concisa e objetiva no Manual Básico.

Além da sugestão de inserção de novas orientações no manual, o presente trabalho utiliza-se da justificativa - um POP deve conter procedimentos do “como fazer” - para mostrar que se faz necessário incluir no texto do atual POP em DESLIZAMENTO DE TERRA abordagens de parâmetros que facilitem a avaliação de risco de ruptura de um talude, utilizando conceitos de defesa civil e geotecnia.

Realizada a mudança proposta, pode-se supor que a partir dela, quando a guarnição de resposta estiver em uma área sinistrada, contendo as características citadas no quarto capítulo, ela poderá atentar para uma melhor avaliação do Socorro, observando elementos como os que se seguem, dispostos na hipotética atualização do POP: “cortes no terreno para a retirada de solo ou blocos de rocha, pois o corte pode

provocar a ruptura do barranco e causar acidentes; cortes verticalizados para a construção de moradia muito perto da fundação da casa vizinha”; “construções muito perto da borda ou pé de um talude”. Lixos ou entulho sobre a encosta, pois em períodos chuvosos, esses materiais podem escorregar e causar danos nas moradias abaixo e entupir as drenagens; construções encostadas em muros de contenção / arrimo; existência de plantação de bananeiras nas encostas, pois suas “folhas, troncos e raízes favorecem a acumulação de água no solo e podem causar escorregamentos”; se há o lançamento de “águas servidas e esgoto no talude”; “Construções de fossas na encosta”, pois “essas águas infiltram-se no solo e podem causar escorregamentos” (“água minando na base do talude significa ocorrência de infiltrações no solo”) (CPRM, 2007, p. 8-10).

No atual POP em DESLIZAMENTO DE TERRA há os seguintes preceitos:

## 2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Considerando que os eventos de Deslizamento de Terra quase sempre são conseqüências de grandes precipitações pluviométricas, relevo com grande inclinação e ocupado por construções desordenadas, dentre outros fatores, propiciando diversos tipos salvamento em um mesmo evento;

2.2. Considerando que este tipo de evento toma uma proporção muito grande sendo essencial ações padronizadas e muito bem coordenadas;

2.3. Considerando que geram múltiplas vítimas, sendo estas, normalmente encontradas soterradas sob a massa de terra e destroços, onde para este tipo de evento, dá-se o nome de Soterramento;

2.4. Considerando os diversos órgãos, públicos ou não, necessários para atuar nas diversas fases do atendimento a emergência e a interação entre si;

2.5. Considerando que uma vez não adotadas as medidas preventivas necessárias, poderá haver falhas no salvamento das vítimas e na segurança de todos os envolvidos;

2.6. Considerando, por fim, a necessidade de se estabelecer um “Modus Operandi”, a fim de padronizar as ações a serem desenvolvidas pelas guarnições do CBMERJ, diante deste tipo de evento [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p.1].

A proposta de reformulação do documento POP, apresentada neste estudo, propõe, que, além das determinações listadas anteriormente, sejam incluídas considerações a respeito de fatores que influenciam a recorrência de eventos adversos no Estado do Rio de Janeiro, que, conforme foi visto nos capítulos 3 e 4, deste trabalho, possui em diferentes regiões uma relevante característica geológica de áreas com taludes de inclinações acentuadas, áreas que estão sujeitas a acúmulo de chuvas e águas pluviais e fluviais e ocupação de áreas de risco. Fatores esses, declarados como determinantes para a ocorrência de rupturas de taludes, que demandam operações

executadas por equipes do CBMERJ. Dito de outra forma, a partir do estudo realizado, entende-se que no item “Disposições Gerais” do POP deveria ser acrescentado mais um item, contendo considerações sobre avaliação do risco de deslizamento do talude.

Além disso, também deverá trazer procedimentos relativos a fatores de fácil visualização para que se possa identificar os riscos de ruptura de talude, conforme descrito no capítulo 4. Alguns desses fatores são: inclinação do terreno; intensidade e duração de chuva; características geotécnicas das rochas e dos solos; quantidade de água que infiltra no solo; cortes e aterros para construção de moradias; lançamento de águas servidas (esgoto) na encosta; vazamentos de reservatórios ou caixas de água; lixo e entulho lançados na encosta; tipo e porte de vegetação da encosta; ruas sem calçamento e sistema de drenagem; desmatamento. É importante observar tais elementos, visto que, eles podem aumentar o risco de um colapso do talude. E esse colapso produz indícios, que podem ser identificados, conforme destacado no quarto capítulo deste trabalho. São eles:

Rachaduras nas paredes e pisos das casas;  
Trincas no solo, principalmente na parte superior dos taludes/barracos;  
Blocos ou lascas de rocha soltos e instáveis;  
Água minando na base de talude; árvores ou postes inclinados;  
Muros de arrimo com “barrigas” ou trincados;  
Afundamentos e deformações no leito da rua;  
Desprendimento e queda de solo/rocha em taludes (CPRM, 2007, p.7).

Analisando, de modo geral, o conteúdo do POP em DESLIZAMENTO DE TERRA e, observando os procedimentos listados no item 3 do documento, verifica-se que há informações sobre todos os materiais que devem ser usados nesse tipo de evento. Com a leitura constata-se, também, que somente no item 3.3, listado a seguir, há procedimentos sobre avaliação de risco.

3.3. Avaliar os riscos, evacuar e isolar a área (zonas quente, morna e fria), minimizando os riscos, interditando construções e afins que se encontram em risco:

Zona quente – toda a área atingida pela massa de terra, incluindo seu perímetro, onde encontramos pontos que ainda ofereçam risco de deslizar e/ou serem atingidas por deslizamentos secundários. Atentar para adentrar nessa área somente após vistoria e mitigação, se possível, de riscos aos socorristas e às vítimas;

Zona morna – local entre as zonas quente e fria, destinado principalmente à desinfecção das equipes de localização e extricação;

Zona fria – área destinada ao Posto de Comando, triagem, morgue (colocação dos cadáveres), área de espera e posto de atendimento médico;

[...].

O perímetro de segurança deve abranger uma área que comporte com segurança e eficiência os recursos e as equipes, bem como limite os riscos. Ao isolar e determinar as zonas (lembrar que toda a área sob risco deverá ser isolada), algumas construções ou áreas estarão inseridas nesse isolamento, de forma que será necessário interditar e providenciar a evacuação do local. Em um primeiro momento (com um efetivo ainda reduzido), deve ser utilizado o recurso da informação e solicitação de retirada de todos para um local determinado, previamente escolhido pelo Comandante da Operação. Posteriormente, com a chegada da PM e da Defesa Civil Municipal e/ou Estadual, esse processo deverá ser feito de forma mais ordenada, incluindo cautela de bens, se necessário, cadastro e remoção para abrigos temporários disponibilizados pela Defesa Civil, Prefeitura etc. Com a chegada de especialistas em Geologia e Estruturas (Defesa Civil ou outro órgão), avaliar novamente os riscos de novos deslizamentos e alterar, se necessário, as zonas quente, morna e fria [RIO DE JANEIRO (Estado), 2013b, p.11-12].

Logo, por meio da leitura, é possível observar que a avaliação, dos riscos e da área, proposta no POP em DESLIZAMENTO DE TERRA se baseia em definir as zonas de atuação, explicando que na zona quente deve se atentar para pontos que ainda não deslizaram, mas que oferecem riscos e alerta que só é possível adentrar na área após vistoria e mitigação. Por conseguinte, o presente estudo pressupõe a necessidade de adoção dos parâmetros e fatores, apresentados neste texto, de modo que tais elementos também componham a lista de recursos usados pelos bombeiros, para que se faça uma avaliação mais completa das áreas de risco.

Assim a guarnição empenhada terá mais embasamento para classificar o risco e aumentar a segurança para atuação, definindo ainda melhor o isolamento e as necessidades de apoio. Para obter-se um POP mais atualizado verificou-se a necessidade de um complemento no documento que traga mais elementos para melhorar a avaliação dos riscos em deslizamentos. Para isso, o presente trabalho apresentou alguns parâmetros de fácil visualização e utilização para que a avaliação passasse a ter critérios mais claros.

Por fim, a atualização do POP, além de conter parâmetros geotécnicos na avaliação de risco do talude durante as operações do CBMERJ, deve explicar quais os parâmetros para essa avaliação, e não apenas citá-los. Outra sugestão, é que o texto reformulado estimule de forma explícita maior interação necessária e sinergia entre os órgãos públicos e privados nesse tipo de evento, tais como o CBMERJ e a Defesa Civil, utilizando, por exemplo, informações do CEMADEN para constante monitoramento dos riscos.

Atualmente, não existe no CBMERJ nenhum procedimento parametrizado para avaliação dos riscos de taludes em operações de salvamento. E tendo vista, os perigos envolvidos nas ações da corporação, faz-se necessário a redução da vulnerabilidade e das ameaças, por conseguinte, dos riscos, nesse tipo de ambiente. Existem apenas conceitos e parâmetros usados pela Defesa Civil que auxiliam superficialmente a identificação de uma possível ruptura de um talude. Sendo assim, é indispensável a junção dos conhecimentos que explicam toda a mecânica e conceituação de um talude, como a mecânica dos solos, de maneira simples e eficiente, com os parâmetros de Defesa Civil. Para que, as equipes de intervenção do CBMERJ possam atuar com mais segurança e mitigar danos e/ou prejuízos. Uma atualização também deve contemplar formas de gerenciamento desse tipo de evento, conforme indicado no capítulo 5 deste trabalho, que, em geral, abordou o Sistema de Controle e Incidente, que implementa medidas de segurança, envolvendo o correto isolamento da área, utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI), monitoramento da encosta, neutralização de produtos perigosos - GLP, neutralização da rede elétrica e de outros riscos presentes na cena.

## 7 CONCLUSÃO

Nesse estudo, para tratar do tema e questões abordadas, debruçou-se sobre bibliografias tais como manuais, decretos, normas e trabalhos acadêmicos, que procedimentam ações descritivas, preventivas e/ou operacionais relativas a eventos, envolvendo taludes.

O estudo dos desastres ocorridos na Região Serrana, Morro do Bumba e em Xerém deixa claro a necessidade de que após cada evento sinistrado, do tipo em destaque, os procedimentos, as ações, os recursos e as ferramentas adotadas devem ser analisados para que haja um trabalho de prevenção e melhor resposta para o caso de ocorrerem outros eventos adversos de mesma natureza. O mesmo raciocínio deve ser empregado pelos os órgãos de apoio, as instituições responsáveis e instituições de estudos, para que a atuação em desastres seja mais eficiente e abrangente.

Após a análise dos desastres e concretização efetiva de maior interação entre Defesa Civil, CBMERJ, demais órgãos responsáveis e voluntários, é necessário entender o fenômeno de forma mais aprofundada. Para isso, a análise geotécnica se faz fundamental como recurso para entender como se constituem os dois tipos de desastres mais frequentes do Estado do Rio de Janeiro, as inundações e os deslizamentos.

Com o estudo verificou-se, ainda, a necessidade premente de reconhecimento de fatores causais de rupturas de taludes e dos fatores indicadores de riscos de um possível movimento de terra. E, observou-se que a implantação e veiculação de algumas simples ações são relevantes para prevenir e mitigar tais tipos de eventos. É válido ressaltar que fatores, como os citados, são facilmente visualizados e ações preventivas e operacionais podem ser aplicadas a todos os eventos envolvendo ruptura de taludes. Observando melhor os contextos dos desastres já ocorridos, analisando suas causas e efeitos, entendendo a relação entre os órgãos atuantes, se baseando em conhecimento científico, pode-se minorar muitos problemas e evitar tantos outros.

Investigar como o CBMERJ vem se estruturando em operações adversas envolvendo taludes possibilitou entender que o atual procedimento operacional padrão não faz uma parametrização adequada para a avaliação do risco de um talude,

deixando a avaliação em si de uma forma muito abstrata e geral, podendo proporcionar ações e cenas inseguras. Sendo assim, é necessário implementar sistemas de gerenciamento, como o SCI, somados a novas técnicas e conhecimentos desenvolvidos em cursos como o COSD, para que a atuação em áreas sinistradas sejam exercidas de forma mais segura para a guarnição e para as vítimas, reduzindo assim os danos e prejuízos dos desastres.

Com base nos estudos apresentados, é possível perceber a importância da elaboração de um manual de procedimentos para a atuação em respostas de desastres, que vêm apresentando, recorrentemente, deslizamentos de taludes. Dessa forma, além de possibilitar novas técnicas e gerenciamentos propostos pelo COSD, a atualização do POP de deslizamentos, que traga discussões sobre fatores determinantes das causas e dos indicadores de ruptura de taludes, é essencial para que a avaliação do ambiente sinistrado seja melhor parametrizada, e por conseguinte mais segura para todos.

Por fim, além da atualização do POP com novos parâmetros avaliativos da ruptura de taludos, seria interessante a produção de estudos nessa área, para que fossem criados materiais institucionais para consulta, os quais guiariam o Bombeiro Militar de forma mais específica e efetiva, na análise do sinistro, do correto gerenciamento, da correta avaliação do risco e do uso dos recursos para uma atuação mais eficiente da corporação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.608**, de 10 de abril de 2012. Congresso Nacional. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1031606/lei-12608-12>>. Acesso em: 18 ago. 2017, 21:50:00.

\_\_\_\_\_. **EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 69, DE 29 DE MARÇO DE 2012**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

\_\_\_\_\_. **EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 49, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2006**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

\_\_\_\_\_. **EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 19, DE 4 DE JUNHO DE 1998**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

\_\_\_\_\_. **EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 8, DE 15 DE AGOSTO DE 1995**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

\_\_\_\_\_. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf?sequence=1](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 18 maio 2017, 21:50:00.

CAPITAL – Mercado&Negócios. **DESASTRE EM XERÉM FOI TRAGÉDIA ANUNCIADA, DIZ ESPECIALISTA**. Disponível em: <<http://jornalcapital.jor.br/materias/3281-desastre-em-xerem-foi-tragedia-anunciada-diz-especialista.html>>. Acesso em: 28 maio 2017, 16:15:00.

CBMDF. **Manual de Sistema de Comando de Incidentes – SCI – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF**. Brasília, 2011.

COSD. **Curso de Operações de Salvamento em Desastres (COSD)**. DI - Diretoria de Instrução. CBMERJ. Disponível em: <<http://www.cbmerj.rj.gov.br/142-corporate-16>>. Acesso em: 28 out. 2017, 16:15:00.

CPRM. **CPRM - Serviço Geológico do Brasil em seu trabalho, Comunidade mais segura**: mudando hábitos e reduzindo os riscos de movimentos de massa e inundações. Coordenação Jorge Pimentel. Autores: Jorge Pimentel, Carlos Eduardo Osório Ferreira, Renaud D. J. Traby, Noris Costa Diniz. Rio de Janeiro, 2007.

DOURADO, Francisco; ARRAES, Thiago C.; SILVA, Mariana F. **O Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro**: as causas do evento, os mecanismos dos movimentos de massa e a distribuição espacial dos investimentos de reconstrução no pós-desastre. Anuário do Instituto de Geociências, v. 35, n. 2, p. 43-54, 2012. Disponível em: <[http://www.anuario.igeo.ufrj.br/2012\\_2/2012\\_2\\_43\\_54.pdf](http://www.anuario.igeo.ufrj.br/2012_2/2012_2_43_54.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2017, 19:20:00.

ENGENHARIACIVIL.COM. **Dicionário Online de Engenharia Civil e Construção Civil**. 2001. Disponível em: <<https://www.engenhariacivil.com/dicionario/tag/terreno-inclinado>>. Acesso em: 13 jun. 2017, 19:38:00.

ESTADOS @. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Rio de Janeiro. [2016 ou 2017]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rj>>. Acesso em: 01 jun 2017, 19:00:00.

GLOBO.COM. **Xerém, RJ, tenta recuperar a rotina após tragédia causada por temporal**. 07/01/2013 08h14 - Atualizado em 07/01/2013 14h37  
Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2013/01/xerem-rj-tenta-recuperar-rotina-apos-tragedia-causada-por-temporal.html>>. Acesso em: 30 maio 2017, 19:00:00.

\_\_\_\_\_. **Resgate no Morro do Bumba é pior do que em Angra e no Haiti, diz bombeiro**. 10/04/10 - 19h57 - Atualizado em 10/04/10 - 21h31. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Rio/0,,MUL1564937-5606,00-RESGATE+NO+MORRO+DO+BUMBA+E+PIOR+DO+QUE+EM+ANGRA+E+NO+HAITI+DIZ+BOMBEIRO.html>>. Acesso em: 30 maio 2017, 19:15:00.

HERCULANO, S. Conflitos entre usos de interesse social em área periurbana de preservação ambiental. **Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade**. Ano III, Nº 6, abril de 2013. 19 p. Disponível em: <[http://www.uff.br/revistavitas/images/Conflitos\\_entre\\_usos\\_de\\_interesse\\_social\\_em\\_area\\_periurbana\\_Selene.pdf](http://www.uff.br/revistavitas/images/Conflitos_entre_usos_de_interesse_social_em_area_periurbana_Selene.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2017, 19:45:00.

INSARAG. **INSARAG Preparedness - Response**. S.d. Disponível em: <<https://www.insarag.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2017, 19:00:00.

MARCO DE SENDAI. **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015- 2030**. Original: Apenas em inglês. JAPÃO 2015. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/Marco/MarcodeSendaiPortugues.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017, 19:45:00.

RIO DE JANEIRO. PORTARIA CBMERJ nº 723 de 06 de fevereiro de 2013. CBMERJ. In: **Jusbrasil**. 2013a. Disponível em: <[https://www.jusbrasil.com.br/diarios/50924225/doerj-poder-executivo-18-02-2013-pg-21?ref=next\\_button](https://www.jusbrasil.com.br/diarios/50924225/doerj-poder-executivo-18-02-2013-pg-21?ref=next_button)>. Acesso em: 30 out. 2017, 19:15:00.

\_\_\_\_\_. PORTARIA CBMERJ nº 723 de 06 de fevereiro de 2013. CBMERJ. In: **Jusbrasil**. 2013b. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/50924226/doerj-poder-executivo-18-02-2013-pg-22>>. Acesso em: 31 out. 2017, 18:15:00.

RIO DE JANEIRO (Estado). Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. **Manual de Elaboração de Monografia**. Rio de Janeiro: ESCBM, 2015. 116 p.

Disponível em: <<http://docplayer.com.br/7724630-Manual-de-elaboracao-de-monografias-2015.html>>. Acesso em: 30 maio 2017, 19:15:00.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Defesa Civil. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. Sistema de Comando e Controle Operacional. **Procedimento Operacional Padrão – POP**. Edição 2013a. 16 p. Disponível em: <[http://pop.cbmerj.rj.gov.br/arquivos/Sistema\\_de\\_comando\\_e\\_controle\\_operacional.pdf](http://pop.cbmerj.rj.gov.br/arquivos/Sistema_de_comando_e_controle_operacional.pdf)>. Acesso em: 30 maio 2017, 20:15:00.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Defesa Civil. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. **DESLIZAMENTO DE TERRA**. Procedimento Operacional Padrão – POP. Edição 2013b. 22 p. Disponível em: <[http://pop.cbmerj.rj.gov.br/arquivos/II\\_10\\_Deslizamento\\_de\\_Terra\\_AN.pdf](http://pop.cbmerj.rj.gov.br/arquivos/II_10_Deslizamento_de_Terra_AN.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2017, 21:15:00.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do Rio de Janeiro - SEDEIS Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ. **Diagnóstico sobre Risco a Escorregamento o Estado do Rio de Janeiro e Plano de Contingência do NADE/DRM no Período 12/12 a 04/13. 2012**. 9 p. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/28-relatorios?download=292%3Adiagnostico-sobre-o-risco-a-escorregamentos-no-estado-do-rio-de-janeiro-e-plano-de-contingencia-do-nade-drm-no-perodo-12-12-a-04-13>>. Acesso em: 29 maio 2017, 19:12:00.

SOUZA, P. C. A. **Vulnerabilidades Socioambientais e Estratégias Psicossociais de trabalho com sujeitos em situação de desastres ambientais**. 2015. 198 f. Dissertação (Pós-Graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social do Instituto de Psicologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Psicologia, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://pos.eicos.psicologia.ufrj.br/wp-content/uploads/SOUZA-PATRICIA-TESE-FINAL-2015.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2017, 18:15:00.

TERRA. **Após 1 ano da tragédia, Morro do Bumba é chamado de cemitério**. 2 abr. 2011 23h43. atualizado às 23h56. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/cidades/apos-1-ano-da-tragedia-morro-do-bumba-e-chamado-de-cemiterio,ed4aaf17b94fa310VgnCLD200000bbccceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 28 maio 2017, 18:15:00.

TOMINAGA, L. K. Desastres Naturais: por que ocorrem? In: **Desastres naturais: conhecer para prevenir** / Lídia Keiko Tominaga, Jair Santoro, Rosângela do Amaral (Orgs.) – São Paulo: Instituto Geológico, p. 11-23, 2009. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017, 18:25:00.

UOL Notícias. **Morro do Bumba, em Niterói, tinha 200 moradores, dizem bombeiros e prefeitura**. São Paulo: 08/04/2010a10h22. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2010/04/08/para-bombeiros-e>>

prefeitura-morro-do-bumba-em-niteroi-rj-tinha-200-moradores.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 30 maio 2017, 18:00:00.

UOL Notícias. **Cidade mais atingida por chuvas, Niterói (RJ) contabiliza mais de 100 mortes; total no Estado ultrapassa 180.** Rio de Janeiro/São Paulo: 08/04/2010b19h23. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2010/04/08/cidade-mais-atingida-por-chuvas-niteroi-rj-contabiliza-100-mortes-total-no-estado-ultrapassa-170.htm?cmpid=copiaecola>>. Acesso em: 30 maio 2017, 18:15:00.