

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS - BOMBEIRO MILITAR**

**LEVY DI CÁSSIO PEREIRA CUNHA**

**Adoção de processos padronizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão nas ocorrências de deslizamentos no município de São Luís.**

São Luís  
2023

**LEVY DI CÁSSIO PEREIRA CUNHA**

**Adoção de processos padronizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão nas ocorrências de deslizamentos no município de São Luís.**

**Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, para obtenção do grau de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.**

Orientador: Prof. Esp. Manoel Teixeira Santos

São Luís  
2023

Cunha, Levy Di Cássio Pereira.

Adoção de processos padronizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão nas ocorrências de deslizamentos no município de São Luís - MA / Levy Di Cássio Pereira Cunha. – São Luís, 2023.

101 p.

Monografia (Graduação) - Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar, Universidade Estadual do Maranhão, 2023.

Orientador: Prof. Esp. Manoel Teixeira Santos.

1.Deslizamentos. 2.São Luís. 3.Corpo de Bombeiros. 4.Processos padronizados. I.Título.

CDU: 356.13(812.1)

**Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665**

## **LEVY DI CÁSSIO PEREIRA CUNHA**

### **Adoção de processos padronizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão nas ocorrências de deslizamentos no município São Luís.**

Monografia apresentada junto ao curso de Formação de Oficiais BMMA da Universidade Estadual do Maranhão, UEMA para obtenção de grau de Bacharel em Segurança Pública.

Aprovada em: \_\_/\_\_/2023

#### **BANCA EXAMINADORA**

---

**TC. QOCBM Manoel Teixeira Santos (Orientador)**  
Especialista em Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**CAP. QOCBM Carlos David Veiga França**  
Mestre em Geografia  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Prof. Dr. José Fernando Rodrigues Bezerra**  
Doutor em Geografia  
Universidade Estadual do Maranhão

À Deus, dono de todo conhecimento, toda honra e toda glória e por sua mão protetora, a minha mãe Wasti Cunha, ao meu pai Acácio Cunha, minha irmã Alice Cunha e todos que estiveram comigo nessa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar a Deus, soberano e onisciente em tudo. Sua mão protetora se fez presente em todos os momentos que foram de desafios e superações, mas também de muito aprendizado e crescimento.

Gostaria de expressar minha gratidão aos meus familiares, que sempre estiveram presentes, incentivando e acreditando em mim. Em especial a minha mãe Wasti Cunha, que mesmo sem obrigação nenhuma, esteve comigo em todos os momentos possíveis do ao longo do curso. Seu amor incondicional e suporte constante foram fundamentais para minha motivação e determinação em concluir este trabalho.

Ao meu pai, Acácio Cunha, dedico este parágrafo para expressar meu mais sincero agradecimento. Durante todo o meu percurso acadêmico, você esteve ao meu lado, oferecendo seu apoio incondicional e sendo um exemplo de determinação e perseverança. Seu amor, conselhos, paciência e incentivo foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Gostaria de aproveitar este momento para expressar minha gratidão à minha querida irmã, Alice Cunha. Ao longo desta jornada de conclusão do curso, você tem sido meu pilar de apoio e minha fonte de inspiração. Seu amor, compreensão e incentivo têm sido fundamentais para o meu sucesso.

Agradeço também ao meu avô Waleriano Pereira (in memoriam) que acompanhou parcialmente essa jornada. Doravante, agradeço também aos meus familiares na pessoa da minha vó Ruth Pereira e do meu tio Ronald Cunha que mesmo não estando tão juntos, sempre mostraram seu apoio e trouxeram palavras de incentivo.

Agradeço também aos meus professores, mentores e orientadores, em especial, o Tenente Coronel Teixeira, que além de orientador, compartilhou seu conhecimento e experiência, guiando-me ao longo desta jornada acadêmica. Suas palavras de sabedoria e direcionamento foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento como aluno e profissional.

Não posso deixar de mencionar meus amigos e colegas de classe, que se tornaram minha segunda família durante esses três anos de estudo. As Resenhas,

brincadeiras, apoio mútuo e as horas intermináveis de estudo em grupo foram fundamentais para superar os obstáculos e alcançar o sucesso.

Agradeço igualmente a todos os participantes da pesquisa, que generosamente dedicaram seu tempo e compartilharam suas percepções e experiências. Sem a colaboração de vocês, este trabalho não teria sido tão completo e relevante, e sou imensamente grato pela contribuição de cada um.

A todos vocês, meu mais profundo agradecimento. Cada um de vocês contribuiu de alguma forma para o sucesso deste trabalho de conclusão de curso, e serei eternamente grato por isso. Que este seja apenas o início de uma jornada de realizações e conquistas. Muito obrigado!

*"Portanto, quem ouve estas minhas palavras e as pratica é como um homem prudente que construiu a sua casa sobre a rocha. Caiu a chuva, transbordaram os rios, sopraram os ventos e deram contra aquela casa, e ela não caiu, porque tinha seus alicerces na rocha"*  
Mateus 7:24-25

## RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar a atuação do Corpo de Bombeiros Militar em ocorrências de desastres naturais tipificado como deslizamento, de modo a verificar se há um padrão operacional adotado no município de São Luís-MA. E ainda, discorrer sobre a utilização de Protocolos Operacional Padrão (POP) para padronização de processos e sua contribuição para as instituições. Para o alcance dos objetivos, foram realizadas pesquisas, descritiva e exploratória do município de São Luís bem como do Corpo de Bombeiros, para se obter a melhor elucidação do problema, tomando por base a busca por outros materiais de exame nessa seara de operações aplicando-se questionários com profissionais do CBMMA especializados em salvamentos. Para isto, utilizou-se os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico; trabalhos de campo; mapeamento; aplicação de questionários, e organização e análise dos dados. A partir dessa metodologia obteve-se como resultado 660 ocorrências de deslizamentos computadas e arquivadas no CIOPS nos últimos dez anos, 7 tabelas que comprovam o conhecimento e preparo da corporação para atuação em ocorrências desse porte e a necessidade da metodotização das ações no planejamento operacional do pré-desastre, com ênfase também na educação continuada da tropa em ocorrências tipificadas como deslizamentos. Após as devidas avaliações, comprovou-se que 51% dos pesquisados acreditam que algum procedimento é adotado em atendimento as ocorrências, contudo somente 17% deles conseguiram perceber a efetivação do uso das ferramentas pelas unidades operacionais. Ainda, 85% não admitem preparo adequado para atuar em deslizamentos, seja por falta de especialização que não possuem ou por carência de um procedimento padrão que otimize as ações nesse tipo de ocorrência. Por fim, o trabalho apresenta, como conclusão, as propostas para implantação de manual, POP e Guias para adoção de condutas na ação da trapa nas ocorrências tipificadas como deslizamentos nas Unidades Operacionais, assim como verificou-se o quanto é necessário regulamentar, por meio de protocolos, ações que tornem unanime a atuação entre as Unidades Operacionais do Corpo de Bombeiros, com o propósito de padronizá-las e garantir qualidade no atendimento, evitando improvisos.

**Palavras-Chave:** Deslizamentos. São Luís. Corpo de Bombeiros. Processos Padronizados.

## ABSTRACT

The present work aimed to analyze the performance of the Military Fire Brigade in occurrences of natural disasters typified as landslides, in order to verify if there is an operational standard adopted in the municipality of São Luís-MA. And yet, discuss the use of Standard Operating Protocols (SOP) for standardizing processes and their contribution to institutions. In order to achieve the objectives, descriptive and exploratory research was carried out in the municipality of São Luís, as well as in the Fire Department, in order to obtain a better understanding of the problem, based on the search for other examination materials in this area of operations, applying them questionnaires with CBMMA professionals specialized in rescues. For this, the following methodological procedures were used: bibliographic survey; field works; mapping; application of questionnaires, and organization and analysis of data. Based on this methodology, 660 occurrences of landslides were computed and filed at CIOPS in the last ten years, 7 tables that prove the knowledge and preparation of the corporation to act in occurrences of this size and the need to methodize actions in the operational planning of the pre-disaster, with emphasis also on the continued education of the troops in occurrences typified as landslides. After the due evaluations, it was verified that 51% of those surveyed believe that some procedure is adopted in response to occurrences, however only 17% of them were able to perceive the effective use of the tools by the operational units. Still, 85% do not admit adequate preparation to act in landslides, either due to lack of specialization that they do not have or lack of a standard procedure that optimizes actions in this type of occurrence. Finally, the work presents, as a conclusion, the proposals for the implementation of a manual, SOP and Guides for the adoption of conducts in the action of the trap in the occurrences typified as landslides in the Operational Units, as well as it was verified how much it is necessary to regulate, through of protocols, actions that make the performance between the Operational Units of the Fire Department unanimous, with the purpose of standardizing them and guaranteeing quality in the service, avoiding improvisations.

**Keywords:** Landslides. Saint Louis. Fire Department. Standardized Processes.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Hierarquia de processos .....	21
Figura 2	Fluxograma para operações em deslizamentos de encostas .....	28
Figura 3	Classificação dos deslizamentos .....	29
Figura 4	Localização do município de São Luís .....	32
Figura 5	Ilha do Maranhão dividido por zonas .....	36
Figura 6	Área deslizada no bairro do Sacavém .....	38
Figura 7	Áreas de São Luís mais propensas a deslizamentos .....	39
Figura 8	Comparativo de Deslizamentos versus Precipitação pluviométrica em são Luís de 2011 a 2022 .....	40

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Registro de deslizamento por região em São Luís, de 2011 a 2022 .....	37
Gráfico 2	Tempo que o militar está nas fileiras da corporação Bombeiro Militar .....	44
Gráfico 3	Unidade Operacional que o Militar atua .....	45
Gráfico 4	Percentual de militares com capacitação em gestão ou especialização na área operacional .....	45
Gráfico 5	Percentual de militares que usam manuais ou POPs em suas unidades .....	47
Gráfico 6	Percentual de entrevistados que conhecem guias que podem ser usados em ocorrências de deslizamentos .....	49
Gráfico 7	Percentual de militares que acreditam que os procedimentos adotados em ocorrências se dão em função das especializações adquiridas nas capacitações operacionais .....	49
Gráfico 8	Quantitativo de militares que acreditam que os recursos que o Corpo de Bombeiros dispõe no município de São Luís são suficientes para atender na sua integralidade ocorrência envolvendo deslizamento.....	51
Gráfico 9	Percentual de entrevistados que acredita que o Corpo de Bombeiros deve desenvolver materiais de procedimentos norteadores para atuação em ocorrências de deslizamentos .....	52

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1	Urbanização em São Luís: período para análise .....	40
Tabela 2	Fatores marcantes da urbanização em São Luís .....	41
Tabela 3	Deslizamento por Área na Grande São Luís .....	45
Tabela 4	Habilidade profissional além do curso de formação .....	55
Tabela 5	Efetivo do CBMMA que tem conhecimento sobre ferramentas de apoio em gestão operacional durante as ocorrências .....	56
Tabela 6	Efetivo do CBMMA que atuou em ocorrência de deslizamentos e se percebeu aplicação de algum meio de procedimento padronizado .....	57
Tabela 7	Efetivo do CBMMA que se sente apto em atuar em ocorrências de deslizamentos .....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CBMMA** - Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão
- CBMMS** - Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso do Sul
- CBMRJ** - Corpo de Bombeiros Militar Rio de Janeiro
- CEMADEN** - Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
- CEPED** - Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
- CIOPS** - Centro Integrado de Operações de Segurança
- GEOMAP** - Geomorfologia e Mapeamento
- GPS** - Global Positioning System
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCID** - Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural
- IPT** - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- ISDR** - International Strategy for Disaster Reduction
- MA** - Maranhão
- MINTER** - Ministério do Interior
- ONU** - Organização das Nações Unidas
- PNPDEC** - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
- POP** - Protocolo Operacional Padrão
- RRD** - Redução do Risco de Desastres
- SINDEC** - Sistema Nacional de Defesa Civil
- SINPDEC** - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
- UFSC** - Universidade Federal de Santa Catarina
- UNISDR** - United Nations International Strategy for Disaster Reduction
- ZEE MA** - Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Problema da pesquisa</b>	<b>17</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b>	<b>17</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivo Geral</b>	<b>18</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>18</b>
<b>1.5</b>	<b>Estrutura do Trabalho</b>	<b>18</b>
<b>2.</b>	<b>PROCESSOS</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Padronização de Processos</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Contribuição da Padronização nas organizações contemporâneas</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Procedimentos Operacionais Padronizados em ocorrências de deslizamentos</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>DESLIZAMENTOS</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Localização</b>	<b>32</b>
<b>4.2</b>	<b>Climatologia</b>	<b>33</b>
<b>4.3</b>	<b>Geomorfologia</b>	<b>33</b>
<b>4.4</b>	<b>Pedologia</b>	<b>34</b>
<b>4.5</b>	<b>Uso e ocupação do solo</b>	<b>35</b>
<b>4.6</b>	<b>Ocorrências de deslizamentos registradas no período de 2011 a 2022</b>	<b>36</b>
<b>4.7</b>	<b>Correlação entre deslizamentos e precipitações pluviométricas de 2011 a 2022</b>	<b>39</b>
<b>5.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>62</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, a humanidade tem vivenciado um contexto de incertezas e inseguranças frente às severas mudanças climáticas pelas quais o mundo vem passando.

Nessa linha, Castro (1997, p.4) já alertava quanto a essas mudanças, quando dizia que a soma dos danos e prejuízos causados por desastres naturais, antropogênicos e pela soma de ambos (mistos) ultrapassava e muito a dos provocados por todas as guerras.

Especificamente, em relação aos desastres naturais, medidas adotadas pelo governo brasileiro, tem padronizado eficazmente ações de monitoramento das áreas vulneráveis em todo território; diferentemente do final do século XX, conforme exposto por Reis (2014, p.74), de que “os dados meteorológicos eram escassos e os climatologistas trabalhavam com estatísticas de dados, considerando somente o clima de um local como algo imutável”.

O Brasil como se sabe e os noticiários confirmam é um país, que em sua vasta dimensão territorial, apresenta-se bastante suscetível à desastres naturais, e um dos mais frequentes são os movimentos de massa, que de acordo Guimarães (2008) estão relacionados às condições climáticas marcadas por verões de chuvas intensas em regiões de grandes maciços montanhosos.

Esses movimentos de massa, segundo Fernandes (2001) recebem muita contribuição das atividades humanas, principalmente quando cortam taludes, depositam de lixo de forma inadequada, modificam a drenagem, desmatam, entres outras, o que têm aumentado a vulnerabilidade das encostas e propiciando a formação desses processos.

Nesse contexto e ocorrendo tais eventos, evidenciam-se os Corpos de Bombeiros Militares, em busca de cumprir sua missão fim, a de socorrer e atender às emergências que surgirem, a final com a transformação dos ambientes, inclusive das zonas urbanas pelas ações antrópicas os riscos aumentaram, fato corroborado por Sepúlveda (2015) quando afirma “nos centros urbanos os movimentos de massa têm tomado proporções catastróficas.”

## 1.1 Problema da pesquisa

Durante toda formação, pode-se observar o quão são protagonistas alguns bombeiros de outros estados; os próprios manuais publicados já evidenciam isso, e eles nos mune de informações importantes para um atendimento adequado. Como exemplo do exposto, pode - se elencar o Corpo de Bombeiros de Goiás, referência em procedimentos de Salvamento Terrestre e em Altura, o Corpo de Bombeiros de São Paulo, que foca em processos relacionados em sistema de comando de Incidentes, Combate a Incêndio e Salvamento Veicular, e assim poder-se-ia relacionar outras corporações.

Isto posto e em função de um evento real, deslizamento de massa, que pode nos demandar como instituição a qualquer tempo, principalmente em período chuvoso, tornou-nos inquieto no sentido de conhecer como tem atuado o Corpo de Bombeiros do Maranhão nesses eventos quando demandado. Daí partiu-se para problemática: Será que o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão está adotando processos padronizados nas ocorrências de deslizamentos na no município São Luís?”

## 1.2 Justificativa

Destarte, adotar processos padronizados no âmbito das instituições que atuam diretamente em ações de resposta é de suma importância, uma vez que os ganhos são visíveis e a atuação se dar de forma eficiente.

Como é sabido, o estudo, o desenvolvimento, bem como a prática de atividades repetidamente, propicia aperfeiçoamento, produtividade, garantia de resultados positivos e qualidade nas ações. Desse modo, assim como já se utiliza em outras corporações bombeiro militar os procedimentos padronizados em operações de deslizamentos, para o corpo de Bombeiros do Maranhão, referido trabalho pretende demonstrar o quão é formidável tais processos para o aperfeiçoamento das ações e otimização dos recursos empregados.

Nesse contexto, e com o objetivo de denotar a relevância do tema, o trabalho apontará as faltas de procedimentos adotadas atualmente nas ações para lidar com as ocorrências de deslizamentos, ao mesmo tempo em que sugere

modificações aplicáveis de forma que já se utiliza em outros estados, adotadas por meio dos procedimentos operacionais padrão (POP), especificamente para deslizamento, a exemplo dos bombeiros do estado do Rio de Janeiro e do Mato Grosso do sul.

### **1.3 Objetivo Geral**

Examinar se o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão está adotando processos padronizados nas ocorrências de deslizamentos no município de São Luís.

### **1.4 Objetivos Específicos**

Descrever sobre processos, padronização de processos, contribuições da padronização, bem como caracterizar deslizamentos.

Inventariar ocorrências de deslizamentos atendidas pelo corpo de bombeiros no município de São Luís e identificar a linha de atuação adotada.

Analisar os processos adotados e os ignorados.

Propor alternativa para padronizar a atuação do CBMMA em ocorrências de deslizamentos.

### **1.5 Estrutura do Trabalho**

O trabalho apresenta-se estruturado em sete partes, e está conforme a descrição a seguir:

Inicialmente temos a parte introdutória, a qual assinala e justifica o tema, e os objetivos do trabalho a partir da hipótese levantada.

Na segunda etapa é apresentado um rápido panorama sobre processos, padronização de processos, contribuições para as empresas, posteriormente para o Corpo de Bombeiros Militar, assim como suas aplicações práticas em ocorrências de deslizamentos.

A terceira parte versa sobre deslizamento, desastre natural, onde se busca conceituá-la, entender os seus efeitos, assim como conhecer como tem sido enfrentado por outras Corporações do Corpo de Bombeiros que já adotam guias sobre procedimentos operacionais padrão, com vistas a minimizar danos e otimizar a resposta das equipes.

A quarta contém informações socioambientais do município de São Luís, tendo-se ainda a oportunidade de abreviar sobre a infraestrutura de resposta do município em relação a resposta, bem como sobre as ocorrências de deslizamentos no município São Luís no período de 2011 à 2022, baseando-se em dados do CIOPS.

A quinta parte apresenta as informações relativas aos procedimentos metodológicos assim como os instrumentos utilizados na coleta dos dados para desenvolvimento da pesquisa.

Na sexta parte temos a análise e interpretação dos dados, a partir dos questionários do Google forms aplicados aos integrantes das unidades de bombeiros no município de São Luís a respeito de suas atuações em deslizamentos, bem como sua percepção a respeito da aplicação de ferramentas de gestão específicas a deslizamentos.

Finalizando, na sétima parte apresentam-se as considerações referentes ao presente estudo, evidenciando-se ainda sugestões para melhorar o atendimento das equipes de resposta em caso de deslizamentos, a partir dos conhecimentos adquiridos na pesquisa.

## 2 PROCESSOS

Entende-se como processos uma série de tarefas organizadas, ordenadas, coordenadas buscando alcançar um objetivo final; embrionariamente, suas primeiras ideias ocorreram no taylorismo, com a simplificação das ações, posteriormente no fordismo na linha de montagem.

Corroborando, Oliveira (1996), conceitua processo como sendo um conjunto de atividades sequenciais que apresentam relação lógica entre si, com a finalidade de atender e, preferencialmente, suplantar as necessidades e expectativas dos clientes externos e internos da empresa.

Nessa trajetória Cury (2009, p. 311) complementa dizendo que processos são tidos como uma série de tarefas, fases ou etapas que necessitam receber insumos, sejam eles materiais, informações, pessoas, serviços ou máquinas, de modo a gerar produtos, sejam eles físicos o não.

Ainda a esse respeito, o Conselho Nacional do Ministério Público (2016) alude que os processos podem ser divididos em três grandes categorias:

- i. *Finalísticos que estão associados ao desenvolvimento da atividade fim da instituição ou diretamente no atendimento a necessidade do cliente;*
- ii. *De suporte ou apoio, geralmente aplicados na atividade meio ou de apoio a atividade principal, desse modo, são imperceptíveis ao cliente final, mas indispensáveis para o bom desenvolvimento da organização;*
- iii. *Gerenciais ou de gestão são processos alinhados com a missão e metas estratégicas da organização e fornecem as diretrizes e bases necessárias para os processos finalísticos e de apoio (CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO, 2016).*

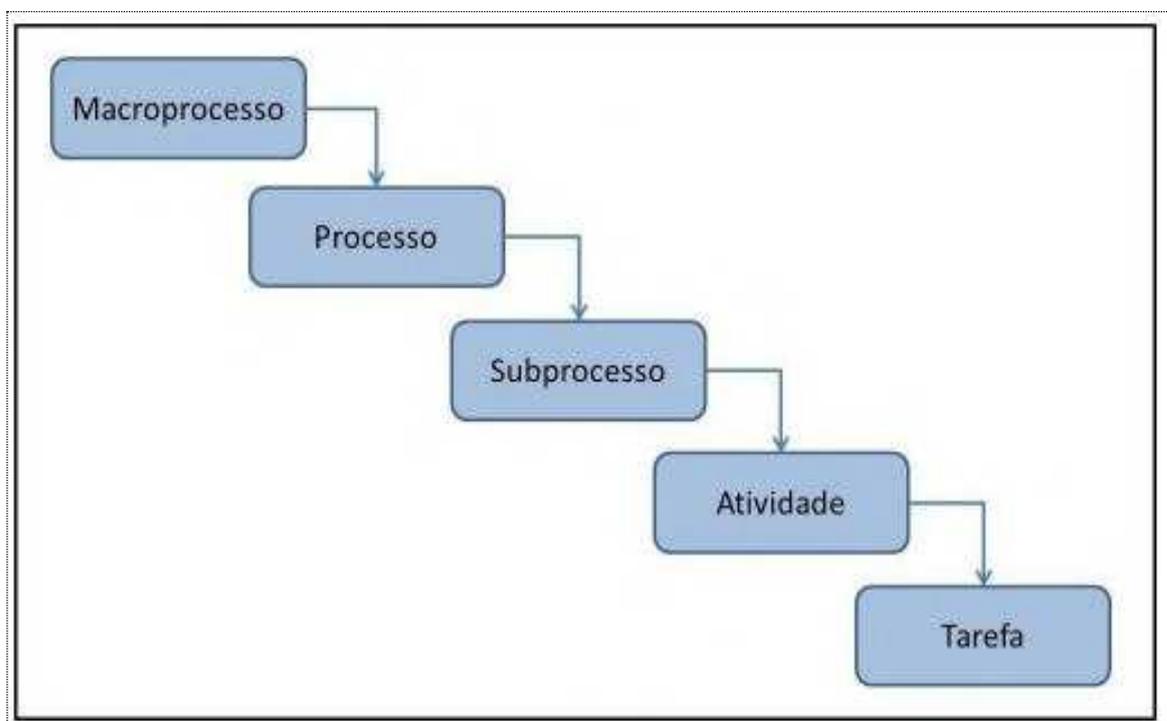
Em complementação, o mesmo Manual de Gestão de Processos do Ministério Público (2013) traz que os processos podem ser classificados em hierarquia, conforme mostrado na Figura 1.

E ainda, define-os:

- i. *Macroprocessos correspondem ao maior nível dos processos, é o conjunto de processos que permitem a instituição realizar adequadamente o cumprimento da missão.*
- ii. *Processo é o conjunto e atividades interrelacionadas responsável pela transformação de insumos em serviços ou produtos.*

- iii. *Subprocesso é tido como o conjunto de atividades que executam uma parte específica de um processo, podem ser definidos ainda como um processo com maior nível de detalhamento.*
- iv. *Atividade pode ser definida como um conjunto de operações de complexidade moderada que ocorrem dentro de um processo ou subprocesso destinadas a produzir um resultado específico.*
- v. *Tarefa é o conjunto de trabalhos executados envolvendo rotina e prazo determinado. (CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO, 2013).*

**Figura 1:** Hierarquia dos processos



**Fonte:** Conselho Nacional do Ministério Público (2013)

## 2.1 Padronização de processos

Estabelecer padrões em uma organização significa realizar modificações na forma de atuação dos setores que compõe a organização, desse modo padronizar significa caracterizar o modo de funcionamento de cada processo e expor claramente o objetivo de cada um.

De acordo com Liker (2004, apud. Matias, 2013) no âmbito privado a padronização de processos começa a ganhar espaço quando a produção artesanal

cede lugar a produção industrial, tendo como percursos o engenheiro mecânico Frederick Taylor voltado, inicialmente, ao setor automotivo.

Para Ribeiro (2015) o taylorismo se destaca ao criar um modelo gerenciável dos processos de produção, no qual fazia uso de métodos de trabalho experimentáveis, regras e maneiras predefinidas de executar o trabalho.

Acresce ainda o autor, que para Taylor, esses métodos deveriam se basear no perfeito balanceamento entre tempo e movimento, desse modo, os primeiros modelos de controle de processos eram criados com base na otimização entre os movimentos necessários para a produção e o tempo demandando para isso.

Em aditamento, Ribeiro (2015) expõe que o engenheiro mecânico fundador da Ford Motor Company inovou em relação ao modelo proposto por Taylor, pois foi o primeiro a implantar e implementar o sistema de controle de processos, visto que usou de uma esteira rolante que permitia que o trabalhador gastasse menos tempo se locomovendo, uma vez que a tarefa destinada ao trabalhador chegava até ele. O que na opinião do autor, o fordismo representou uma continuidade e intensificação do controle e organização da força de trabalho humana.

Drásticas mudanças ocorreram ao logo do processo e um novo modelo de produção, contrapondo-se ao modelo de produção em massa surgiu, ou seja, o Toyotismo cuja característica era voltada a produção por demanda, o *just-in-time*. Neste novo modelo, previa-se a construção de peças de reposição e maior envolvimento dos trabalhadores no processo produtivo, resultando na formação de trabalhadores polivalentes e multifuncionais. (Ribeiro, 2015)

Na esfera pública, a padronização de processos tem alicerce na legislação pátria, tendo como fundamento basilar o que preceitua o *caput* do artigo 5º da Constituição Federal de 1988 que versa:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: (BRASIL, 1988).

Para Tolotti (2011) a padronização de processos no serviço público ocorre por meio da criação de manuais e fluxogramas e visa garantir a igualdade da prestação de serviço ao cidadão, além de contribuir para a eficiência e eficácia do

serviço prestado, conforme prevê o artigo 37 a Constituição Federal de 1988, *in verbis*.

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e [...]

Segundo Galbraith (1995, apud Gonçalves *et. al*, 2013) a padronização é uma estratégia que visa dirimir os desperdícios e retrabalhos dentro de uma organização, por meio da minimização de informações necessárias para realizar atividades que compõem determinado processo.

Além disso, segundo o mesmo autor, a padronização de processos tem por finalidade principal a minimização da necessidade de coordenação para realização das atividades, ou seja, facilita a organização do trabalho reduzindo o esforço demandado pela equipe de fiscalização, uma vez que existem processos padrões previamente testados e estipulados para a rotina operacional da organização.

Nesse mesmo pensamento, Gonçalves *et. al* (2013) registra que a padronização dos processos reduz significativamente a necessidade de supervisão constante dos erros de execução das atividades nos casos de processos de entrega de produtos e reduz a burocracia demandada nos processos administrativos gerando economia de recursos intelectuais e capitais, tendo em vista que os processos padrões visam reduzir o tempo gasto na realização de tarefas rotineiras.

## **2.2 Contribuição da padronização nas organizações contemporâneas**

A padronização de processos tem ganhado espaço cada vez mais significativo nas organizações contemporâneas, seja no âmbito privado, ou no setor público. Na esfera privada é possível destacar o trabalho desenvolvido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A ABNT criada em 1940, reconhecida pela sociedade científica brasileira como o Foro Nacional de Normalização, é a responsável pela elaboração das Normas Brasileiras – NBR, definidas como um conjunto de normas e diretrizes de

caráter técnico, cujo objetivo principal é padronizar os processos para a elaboração de produtos e serviços no Brasil (ABNT, 2023).

Tais normas, segundo a ABNT (2023) não são de cumprimento obrigatório, contudo, a adoção delas traz diversos benefícios para as empresas tais como:

- i. Aumento de produtividade;
- ii. Redução de erros e falhas de produção;
- iii. Melhoria da visão internacional da organização;
- iv. Melhoria na aceitação dos produtos no mercado, devido ao alto padrão dos produtos e serviços.

No âmbito do serviço público a padronização de processos, para Oliveira (2001, apud Feitas e Guareschi, 2012), em sua grande maioria, ocorre na forma de manuais e regulamentos, confeccionados com a finalidade de publicação para conhecimento do público interessado. E cita alguns exemplos desses manuais, com vistas a confirmar tal afirmação:

- i. Manuais de organização, objetiva estipular os direitos e deveres de cada integrante da organização (exemplo: Regimento Interno da Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” aprovada pela portaria nº 108/2022 – GAB.CMDO)
- ii. Manuais de instruções especializadas, objetiva discriminar as principais normas e instruções desempenhadas pelos integrantes da organização (exemplo: Regulamento Interno e dos Serviços Gerais do Exército Brasileiro, aprovado pelo Decreto nº 42.018, de 9 de agosto de 1957)
- iii. Manuais de normas e procedimentos, objetiva descrever os papéis dos departamentos componentes da organização, cujo conteúdo geralmente é composto por normas, procedimentos, formulários, fluxogramas e anexos (exemplo: manual de Sistema de Comando de Incidente do CBMGO, aprovado pela portaria nº 119/2017).

### **2.3 Procedimentos Operacionais padronizados em ocorrências de deslizamentos**

As diversidades de saberes e experiências, de acordo com Ferreira (2014) culminam em diferentes formas de execução das atividades, desconfigurando técnicas eficazes e objetivos propostos como missão institucional, essa perda de identidade é resgatada através dos POPs, que segundo a autora citando Colenghi (1997), é uma ferramenta de gestão da qualidade que busca a excelência na prestação do serviço, procurando minimizar os erros nas ações rotineiras.

Ainda Gourevitch, Morris (2008, apud Ferreira, 2014), conceitua o procedimento operacional padrão (POP) como um conjunto de medidas necessárias agrupadas em um documento organizacional, que traduz o planejamento do trabalho a ser executado. É uma descrição detalhada de todas as ações necessárias para a realização de uma tarefa, sendo um importante guia para que os colaboradores possam buscar informações e executem suas atividades de maneira correta, segura e qualitativa

Para Werneck et al. (2009, apud Ferreira, 2014), os Protocolos são considerados importantes instrumentos para o enfrentamento de diversos problemas na assistência e na gestão dos serviços.

Um POP coerente, de acordo com Ferreira (2014) sempre garante ao usuário que as ações tomadas para garantir a qualidade sejam as mesmas, seja de um turno ou de um dia para outro. Ou seja, aumenta-se a previsibilidade de seus resultados, minimizando as variações causadas por imperícia e adaptações aleatórias, independente de falta, ausência parcial ou férias de um funcionário.

Nesse contexto, e visando evidenciar a eminência de protocolos no Corpo de bombeiros militar do Maranhão voltadas ao garantir a qualidade de atendimento e previsibilidade nos resultados em ocorrências de deslizamentos, buscou-se explorar procedimentos operacionais padrão (POP), dos bombeiros do Estado Mato Grosso do Sul e do Estado do Rio de Janeiro, unidades que já possuem tal ferramenta, a fim de servir de base para o estudo.

O CBMRJ para tal operação apresenta um detalhado protocolo, definindo a finalidade, disposições gerais, procedimentos, definições, referências e disposições finais, contudo cabe destacar nesse documento os itens componentes dos procedimentos, onde nele trata dos EPIS e outras ações importantes como estabelecimento do SCI e ações complementares:

- i. EPI – equipamentos de segurança de uso obrigatório da guarnição que for atender a operação de deslizamento de terra;
- ii. 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:
- iii. Solicitar a Defesa Civil Estadual e/ou Municipal, que auxiliará no remanejamento da população atingida (desabrigados e desalojados), equipamento (trator, retroescavadeira, geradores), engenheiros civis, geotécnicos etc., solicitando, assim que possível, a vistoria técnica das

- construções atingidas e locais com possibilidade de deslizamentos secundários;
- iv. Solicitar a Polícia Militar, com o objetivo de salvaguardar os bens da população atingida, organizar o trânsito e fornecer segurança de forma geral;
  - v. Elaborar croqui simples da área pontuando: Áreas de risco; Posto de Comando; Área de triagem; Área de espera; Morgue; Acessos para viaturas.
  - vi. 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;
  - vii. Organizar o trânsito de viaturas, permitindo a entrada e a saída da zona fria, sempre no mesmo sentido, evitando perda de tempo e acidentes. As ambulâncias deverão ter fácil acesso à área de triagem e ao posto médico;
  - viii. Dividir a área atingida por setores. Essa divisão poderá ser por quadrantes, sendo feita apenas no papel, facilitando, para as equipes de campo, a visualização dos locais onde farão as buscas. (CBMRJ, 2013)

De forma mais compacta, contudo não menos importante o CBMMS, tem o seu POP também como referência as demais corporações que ainda não possuem, e para tal assim como o POP do CBMRJ apresenta materiais, necessários, adequados e recomendados ao atendimento dessas ocorrências, conforme abaixo.

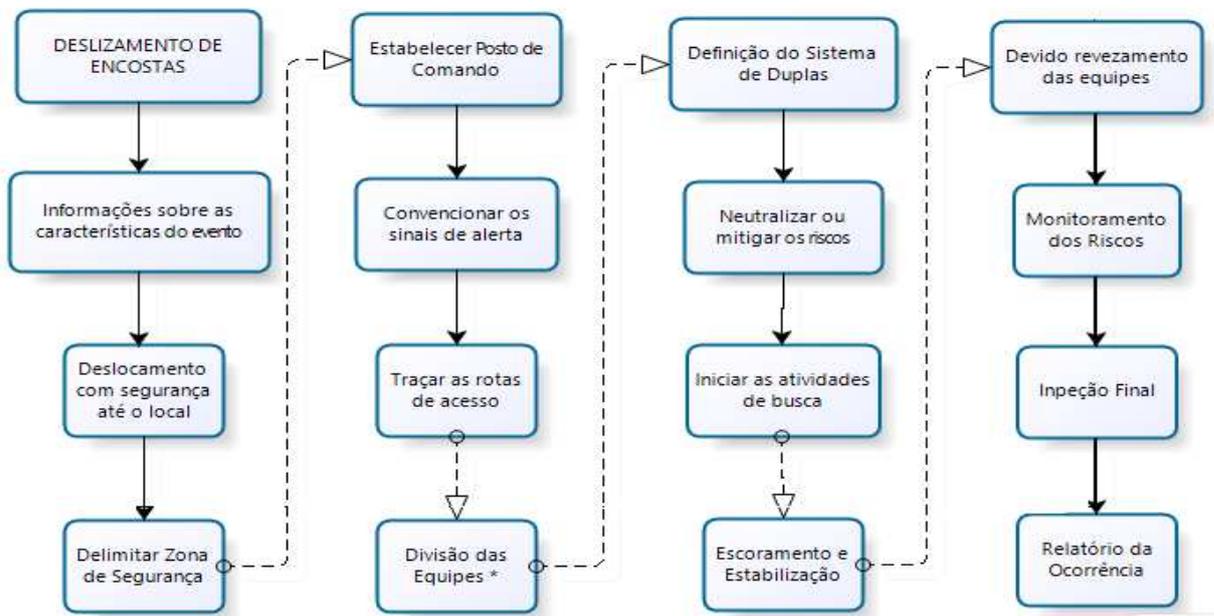
- i. Relatório de ocorrência ou documento similar;
- ii. Viatura de Atendimento Pré-Hospitalar;
- iii. Viatura de Salvamento;
- iv. Equipamentos de iluminação;
- v. Máquina fotográfica;
- vi. Rádio portátil;
- vii. Material de sinalização e isolamento;
- viii. Telefone móvel;
- ix. Material de salvamento / resgate;
- x. EPI de Operações em deslizamento de encostas;
- xi. Material de escoramento/sapa;
- xii. Material de hidratação;
- xiii. Almofadas pneumáticas;
- xiv. Moto-Abrasivos;
- xv. Escadas;
- xvi. Apito;

Como o procedimento operacional padrão (POP) é um conjunto de medidas necessárias que traduz o planejamento do trabalho a ser executado, a necessidade de se estabelecer um “Modus Operandi”, a fim de padronizar as ações a serem desenvolvidas pelas guarnições se faz primordial, assim sendo houve por parte do CBMMS no seu POP, a preocupação de descrever de forma sequencial a descrição detalhada de todas as ações necessárias a fim de garantir que as tarefas não sofram variações; o que podem ser causadas por imperícia e adaptações aleatórias:

- i. Adquirir informações detalhadas em relação às características do deslizamento, condições geológicas e climáticas existentes na área afetada;
- ii. Deslocar com segurança até o local sinistrado;
- iii. Delimitar a zona de atuação;
- iv. Estabelecer o Posto de Comando;
- v. Convencionar os sinais de alerta e alarme com o efetivo a ser empregado na operação;
- vi. Traçar as rotas de acesso (mínimo duas) de acordo com a complexidade da área sinistrada;
- vii. Avaliar o cenário e dividir as equipes: Busca e Resgate, Corte e Remoção, Segurança, Análise e Monitoramento e Logística;
- viii. Definir o sistema de duplas para a entrada e execução de tarefas nas zonas de atuação;
- ix. Neutralizar ou mitigar os riscos;
- x. Iniciar as atividades de busca e resgate, conforme prioridades: vítimas em superfície, vítimas semi-soterradas e vítimas soterradas;
- xi. Efetuar o escoramento e estabilização do terreno para o salvamento / resgate de vítimas semi-soterradas e soterradas;
- xii. Providenciar o devido revezamento das equipes de trabalho;
- xiii. Monitorar as condições de segurança, meteorológicas e geológicas durante toda a operação;
- xiv. Realizar inspeção final;
- xv. Confeccionar o relatório de ocorrência ou documento similar. (CBMMS, 2015);

De igual forma, uma vez relacionados sequencialmente os procedimentos a serem adotados em caso de deslizamento, e visando melhor fixá-los em quem poderá atuar nessas ações, houve por parte do CBMMS a preocupação de representar essa sequência em fluxograma, onde nele, a ordem de cada ação está bem detalhada, conforme mostrado na figura 2.

**Figura 2 – Fluxograma para Operações em Deslizamentos de Encostas**



**Fonte: CBMMS 2015**

Doravante, uma vez que os POP's das duas corporações supracitadas se fazem de grande importância para as demais corporações do Brasil, inclusive do CBMMA, pode-se afirmar que ainda estudos mais aprofundados sobre esse assunto devem ser abordados nessa área, visto que tais publicações não abordam, em sua complexidade, como deve ser a atuação mais aprofundada do bombeiro militar nesse tipo de ocorrência.

### 3 DESLIZAMENTOS

Deslizamento é um desastre natural responsável em certos casos pela transformação da superfície terrestre, a final, desastre de acordo com BRASIL (2020) é o resultado de evento adverso decorrente de ação natural ou antrópica sobre cenário vulnerável que cause danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais.

Os naturais, de acordo com Riffel (2012), origina-se em sua maioria por transformações atmosféricas, seja por excesso ou escassez de precipitações que contribuem para a deflagração. Nesse mesmo raciocínio, para Mendonça (2010); Lavell e Franco (1996); Darío Cardona (2001) é um fenômeno proveniente de alguma força natural ou sobrenatural poderosa que atua de forma irremediável contra seres humanos.

Notadamente no caso de deslizamento, Oliveira (2004 apud Martins, 2018) alude que são caracterizados por movimentos rápidos de solo ou rochas, ou ambos ao mesmo tempo, que possuem limites laterais e profundidade bem definidos, ocorrendo em superfícies de ruptura.

De acordo com Tominaga et al.(2009 apud Demartino, 2016) a geometria da superfície de ruptura dos deslizamentos podem ser classificados em circulares (rotacionais), planares (translacionais) ou em cunha, conforme a figura 3.

**Figura 3 - Classificação dos deslizamentos**



Fonte: adaptado de Goes (2018).

Conforme Highland e Bobrowsky (2008, apud Fagundes, G. C. L.; Aquino, C. M. S.; Sousa, M. A, 2022) deslizamentos rotacionais (circulares) consistem em um “tipo de deslizamento em que a superfície da ruptura é curvada no sentido superior (em forma de colher) e o movimento da queda de barreira é mais ou menos rotatório em torno de um eixo paralelo”, ocorre em maior frequência associado a materiais homogêneos sendo o tipo mais comum de escorregamento em áreas de aterro.

Os planares (translacionais) caracterizam-se pelo movimento do material (solo, rocha, ou solo e rocha) de maneira rápida ao longo de uma superfície relativamente plana, normalmente associada às heterogeneidades de materiais ou descontinuidades geológicas, como estratificações, ponto de contato entre solo e rocha, falhas, superfícies e junções. (GERSCOVICH, 2012; TOMINAGA, 2015b; HIGHLAND e BOBROWSKY, 2008 apud FAGUNDES, G. C. L.; AQUINO, C. M. S.; SOUSA, M. A (2022)).

E em cunha são movimentos restritos a regiões de relevo fortemente controlado por estruturas geológicas. São condicionados por estruturas planares de maciços rochosos, que contribuem para o deslocamento de material rochoso normalmente em formato de prisma. Esse material desliza sobre as estruturas planares numa direção de movimento ao longo da linha de intersecção. (INFANTI JUNIOR e FORSNARI FILHO, 1998; TOMINAGA, 2015b apud FAGUNDES, G. C. L.; AQUINO, C. M. S.; SOUSA, M. A (2022)).

Guidicini e Nieble (1984 apud Demartino, 2016) afirmam ser necessário um claro entendimento dos mecanismos e fatores dos movimentos, especialmente para se definir medidas de redução de risco. Segundo os autores a maioria dos deslizamentos registrados em regiões tropicais está associada a episódios de elevada pluviosidade, de duração variada.

Corroborando com o exposto, Michel et al. (2011, apud Demartino ,2016)) mapearam a chuva crítica que deflagra deslizamentos rasos ao manipular em ambiente SIG dados geomorfológicos e pluviométricos, usando o SHALSTAB. Para tanto, calibraram o modelo a partir de eventos extremos de chuva que desencadearam deslizamentos reais e concluíram que foram consequência de um longo período chuvoso.

Os impactos desse evento estão relacionados principalmente, a danos materiais em habitações e na infraestrutura urbana, bem como ao elevado número de pessoas afetadas, com destaque para desabrigados e desalojados. Dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) da Defesa Civil Nacional evidenciam que no período de 1991 a 2020, 1.146 ocorrências de movimento de massa foram registrados nos municípios e estados brasileiros.

Além das mudanças climáticas, o Instituto Geológico (2022) atribui também tais fatos ao acelerado processo de urbanização em áreas impróprias que tem aumentado significativamente em várias partes do mundo, inclusive no Brasil.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS

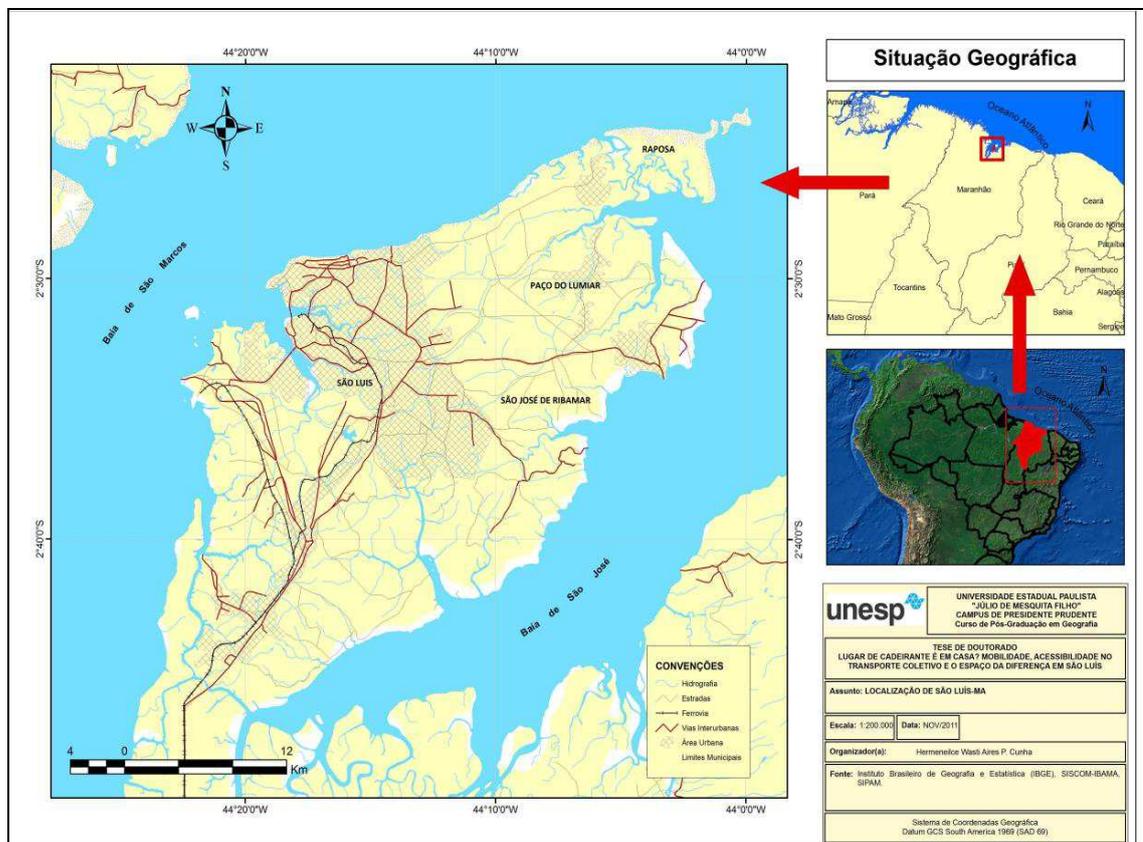
### 4.1 Localização

O município de São Luís está localizado na Ilha do Maranhão (Figura 4), ocupando a maior parte da área total, ou seja, 57%. Além da capital estão situados na ilha do Maranhão os municípios de São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. (IBGE, 2002)

Apresenta uma área geográfica de 582,974 km<sup>2</sup> Km<sup>2</sup>, localiza-se no nordeste do Brasil, nas coordenadas geográficas de latitude S 2º31 e longitude W 44º16. Está a 24 metros acima do nível do mar, com densidade demográfica de 1.215,69 hab/Km e pertence à mesorregião Norte Maranhense. (IBGE, 2023).

Limita-se com o oceano atlântico ao Norte; com o estreito dos Mosquitos, ao Sul; com a baía de São Marcos a Oeste; e com o município de São José de Ribamar a Leste.

**Figura 4: Localização do município de São Luís**



Fonte: CUNHA, H.W.A.P, 2012

De acordo com Cunha (2012) nos últimos anos significativas transformações ocorreram na Ilha do Maranhão, especificamente na capital São Luís, e que refletem de forma direta na ocupação do solo e os impactos ambientais gerados por sua ocupação desordenada as quais serão apresentadas a seguir.

## **4.2 Climatologia**

Para caracterização climática da Ilha do Maranhão foram adotadas as Normais Climatológicas de 1961 a 1990, da estação meteorológica convencional de São Luís/MA (82280), localizada à 2° 32' S, 44°13' W, e altitude de 50 m. Sobre os dados de temperatura média e de precipitação acumulada mensais foram aplicadas as classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite. (SOUSA, 2021).

De acordo com estudos realizados por Torres et al (2021), São Luís tem características climáticas bem distintas, representada por uma sazonalidade climática. No que se refere à caracterização climática da cidade, São Luís está situada dentro de uma zona em que o regime climático se manifesta predominantemente pelo clima quente com chuva de verão do tipo Aw, segundo a classificação realizada por Dubreuil et al.(2017).

O município está sob uma faixa em que predominam altos índices de radiação solar, que se refletem em temperaturas médias elevadas (Feitosa, Trovão, 2006).

O município apresenta regularidade térmica durante todo ano, apresentando duas estações bem definidas pelo regime pluviométrico, caracterizada por uma estação chuvosa e outra de seca ou de estiagem (Feitosa, 1990; ARAÚJO, 2001, Araújo, 2014; Pinheiro, 2015; Pinheiro, 2018). O período chuvoso é caracterizado por precipitações elevadas que ocorrem de janeiro a junho.

O período de estiagem ocorre de julho a dezembro, quando a precipitação diminui, chegando a níveis muito baixos ou até ausência. Com isso, ocorrem aumento das temperaturas (mínimas, máximas e médias) e da velocidade do vento e, em consequência, o decréscimo da umidade relativa (Feitosa, 1990; Araújo, 2014; Pinheiro, 2018).

As precipitações em São Luís estão atreladas principalmente ao sistema atmosférico denominado como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Araújo, 2014). Segundo Cavalcanti et al. (2009), este sistema atmosférico é o que mais influencia as precipitações nos continentes sul-americano.

Nessa região a zona de convergência intertropical migra sazonalmente. Nos anos considerados normais, ela migra entre 14º N e 2º S e nos anos chuvosos a ZCIT pode atingir até 5ºS. Além de influenciar diretamente na precipitação de São Luís, a ZCIT influencia diretamente a região Norte e Nordeste do País.

Nas últimas décadas são visíveis as transformações climáticas na escala do município. A expansão do espaço urbano de São Luís, quer através do desmatamento indiscriminado e da proliferação acelerada de construções e pavimentações, vem modificando principalmente as médias térmicas e o direcionamento dos ventos em pontos localizados da cidade, formando os microclimas.

Concordamos com Silva, (2022) quando afirma que os desastres deflagrados por fenômenos naturais ameaçam, igualmente, todas as populações, mas na prática atingem, intensamente, os mais desfavorecidos com menor poder econômico, que se encontram em situação de risco em razão de uma conjuntura de fatores, tais como: um número muito maior de população de baixa renda, aumento dos assentamentos precários, locais densamente povoados, localizados em áreas de maior suscetibilidade aos perigos.

Nesse contexto, os riscos climáticos devem ser tratados com maior atenção no espaço urbano, no qual há maior contingente populacional e a sociedade encontra-se mais exposta ao se sobrepor áreas, ambientalmente, instáveis, com a presença de populações socialmente vulneráveis (ALMEIDA, 2012). Nesse sentido, as fortes chuvas podem desencadear desastres deflagrados por fenômenos naturais, sobretudo em áreas de risco com a presença de moradias precárias.

Dessa forma, os aspectos naturais, como o aumento do índice pluviométrico na ilha do Maranhão trará como consequências maior problemas para as populações que vivem em áreas de risco.

### 4.3 Geomorfologia

Acerca da situação geomorfológica geral da Ilha do Maranhão existe uma diversificação de compartimentos geomorfológicos que são herança das ações morfogenéticas do Terciário e Quaternário. As variações climáticas destes períodos demonstraram que houve uma alternância de um clima úmido e um clima seco, que favoreceu o rebaixamento generalizado do relevo, constituindo as formas denominadas mesas e tabuleiros. (DIAS; FREIRE, 2006).

De acordo com estudos realizados por Bezerra (2011), sobre a geomorfologia da Ilha do Maranhão, durante sua evolução geomorfológica, ocorreram diferentes fases de desenvolvimento, sendo que as transformações mais significativas resultaram numa paisagem pontuada de formas residuais, que encerram caracteres de antigos ambientes (FEITOSA, 1989).

O autor ainda afirma que predominam formas tabulares e subtabulares, intercaladas por colinas dissecadas sob uma litologia sedimentar.

Bezerra, (2011) destaca que:

Em relação toda a Ilha do Maranhão, as estruturas geológicas superficiais são constituídas por rochas da Formação Itapecuru originárias do Cretáceo, sobrepostas, em algumas áreas, por camadas da Formação Barreiras que datam do Terciário, e por sedimentos quaternários da Formação Açuí . As rochas de idade Terciária estão dispostas, principalmente nos tabuleiros e nas vertentes, enquanto os sedimentos quaternários estão na zona litorânea e nas desembocaduras dos rios. A Formação Barreiras é a Unidade Litoestratigráfica de maior distribuição superficial, predominando em toda área, constituindo-se essencialmente de arenitos. (BEZERRA, 2011. p 88).

Estudos realizados pela prefeitura de São Luís (S/D) indicam que os problemas ambientais encontrados em São Luís decorrem, em grande parte, da forma como o território vem sendo ocupado ao longo das últimas décadas, afetando diretamente as características físico-naturais, como a geologia e a geomorfologia, os tipos de solo, a drenagem, a cobertura vegetal, dentre outros.

Quanto aos problemas ambientais relativos ao solo, o principal impacto refere-se à vulnerabilidade a erosão. A erosão é o processo no qual há desprendimento e arraste de partículas causadas pela ação da água e do vento. Quando se fala em vulnerabilidade, é para referir-se à sensibilidade e predisposição do solo à erosão. Deve-se levar em consideração o tipo de clima e solo, a natureza

litológica, os tipos de vegetação, e principalmente os atributos do relevo, tais como: declividade, comprimento da rampa, amplitude altimétrica e grau de dissecação.

É importante destacar que o documento faz a seguinte observação em relação aos problemas ambientais:

Os processos erosivos que predominam em São Luís são os de origem pluvial, sendo mais evidentes por causa da ausência de cobertura vegetal do solo. Nas áreas litorâneas, os processos erosivos referem-se à ação marinha sobre falésias e a acumulação constante de areias pela ação eólica formando dunas. Estes processos geológicos ativos são agravados com a interferência antropogênica, como a retirada indiscriminada da cobertura vegetal, seja para as atividades agrícolas, para a extração mineral ou ainda para a construção de casas, vilas ou bairros inteiros, como evidenciado em manchas que aumentam na direção do Parque Estadual do Bacanga, APA do Maracanã e APA do Itapiracó. (Prefeitura São Luís, S/D. p. 11)

Sendo assim, é de extrema importância o monitoramento e acompanhamento das áreas mais vulnerais da Ilha do Maranhão.

#### **4.4 Pedologia**

Os solos são essenciais para a sobrevivência da espécie humana, dos vegetais e dos animais na superfície da terra. Porém, o homem tem dado pouca atenção a esse recurso natural, pelo menos no que diz respeito à sua utilização e conservação. A erosão é um problema que ocorre em escala mundial, principalmente nos países em desenvolvimento, com regimes de chuvas tropicais, sendo considerada por alguns estudiosos como causa e consequência do subdesenvolvimento (GUERRA, 1996)

Em São Luís imensas áreas têm como base geológica a Formação Barreiras Considerando os níveis hierárquicos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (2006), têm-se, na área de estudo, as seguintes classes de solos: Argissolo, Neossolo, Gleissolo e os Solos Indiscriminados de Mangue (SILVA, 2012). Áreas essas que tem sofrido um intenso processo de degradação, sendo espaços que têm sido ocupados em sua parte de forma desordenada, ocasionando dessa forma riscos para suas populações.

Os Latossolos Amarelos (LAd29 e LAd30) são as classes de solos mais frequentes na Ilha do Maranhão. Eles ocorrem nos terrenos constituídos pelos litotipos do Grupo Barreiras e dos Sedimentos Pós-Barreiras, ao longo dos Tabuleiros Costeiros Litorâneos.

Conforme Santos et al. (2013), IBGE (2007) e Lepsch (2002), são solos formados por material mineral, com horizonte B latossólico, cujos constituintes denotam elevado grau de intemperização, apresentando quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, argilominerais, quartzo e outros minerais mais resistentes ao processo de intemperismo.

São solos normalmente muito profundos, com horizontes A, B e C, exibindo pouca diferenciação de sub-horizontes e transições geralmente difusas ou graduais. Em relação fluxo hídrico, variam de fortemente e bem drenados.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVAd17) estão localizados a leste, oeste e no extremo sul da Ilha do Maranhão, no domínio dos Tabuleiros Costeiros Dissecados, em ambiente de relevo ondulado, ou em associação com os Latossolos Amarelos.

De acordo com Santos et al. (2013), IBGE (2007) e Lepsch (2002), apresentam horizonte B textural (Bt), ou seja, mineral subsuperficial, com textura francoarenosa ou mais fina, em que houve incremento no teor de argila. A transição entre os horizontes A e Bt se dá de forma clara, abrupta ou gradual. Os Argissolos são de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, e com cores avermelhadas e amareladas.

De acordo com Bezerra (2004), a ocorrência dos processos erosivos nos solos da ilha do Maranhão, envolve uma série de fatores que, determinam as variações nas taxas de erosão e podem ser subdivididos em: Erosividade (causada pela chuva), erodibilidade (proporcionada pelas propriedades dos solos), características das encostas e natureza vegetal.

Bezerra (2004), ainda afirma que:

Dos agentes causadores dos processos erosivos em São Luís, foram observadas as ações conjugadas de diversos agentes, predominando a ação da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), e ação antrópica. A interferência humana na aceleração do

processo de degradação dos solos, na maioria das vezes, está relacionada a um inadequado uso do solo. (BEZERRA, 2004. p. 8)

Dessa maneira, é importante destacar que as áreas da Ilha do Maranhão que sofrem processo intenso de degradação, precisam ser monitoradas para evitar desastres e tragédias para as populações mais vulneráveis.

#### **4.5 Uso e ocupação do Solo**

Com base nos estudos de Cunha, (2012) para realizar algumas considerações sobre o processo de estruturação urbana de São Luís foi necessária uma incursão no passado, contextualizando o presente e descrevendo as principais etapas da produção do espaço citadino, da ilha do Maranhão.

Segundo a cronologia e descrição da cidade, estabelecida por Ferreira (2000), podemos estabelecer uma periodização da produção do espaço urbano de São Luís pautado em quatro tempos distintos:

- O primeiro período, de 1612 (fundação da cidade) até 1875. Os aspectos pontuados pelo autor são voltados para a defesa dos interesses do Estado através do domínio de território e exploração econômica, visando à estruturação social da cidade;
- O segundo período, de 1876 a 1950, caracterizado por um crescimento “linear e lento”, ou seja, na descrição de Ferreira (2000) a cidade em mais de trezentos anos (1612-1950) teve a sua área de crescimento estabelecida em pouco mais de 7Km de extensão, acompanhando o divisor das águas dos rios Anil e Bacanga. Outra característica marcante do segundo período foi a instalação de indústrias têxteis na cidade e de óleo babaçu, que geraram emprego e renda, contribuindo para o dinamismo econômico daquela época.
- O terceiro período de 1950 até meados da década de 70, que tem como marco, as construções das pontes Jose Sarney (popularmente conhecida como ponte do São Francisco) e Bandeira Tribuzi (sobre o rio Anil) e a barragem do Bacanga que facilitaram o acesso e, conseqüentemente, a ocupação das porções Norte e Oeste do litoral de São Luís.

- O quarto período, de (1971 a 1988) é marcado por grandes transformações de ordem econômica e espacial, cujas consequências são identificadas com a construção de conjuntos habitacionais, a criação do distrito industrial, a implantação do Programa Grande Carajás (CVRD) e do Consórcio Alumínios do Maranhão (ALUMAR).

Na perspectiva de Burnett (2008), este processo de produção do espaço urbano de São Luís poderia ser sintetizado em dois grandes períodos, urbanização tradicional (1615 a 1965) e o período da urbanização modernista (1965 a 2000). Assim as principais características do tipo de urbanização percebidas na capital maranhense são identificadas pelo autor (Quadro 1), sendo assim definidas:

- **Urbanização tradicional** que corresponde aos quatro primeiros períodos. O seu início vai de 1615 até 1965. Na análise do autor, as fases que marcaram a urbanização tradicional foram se consolidando ao longo dos períodos estabelecidos. A primeira fase é marcada pelo início e consolidação da ocupação portuguesa; a segunda fase tem como uma de suas características principais o processo de instalação de grandes companhias exportadoras e importadoras e o aumento populacional da cidade; a terceira fase é marcada pela expansão de indústrias têxteis; a última fase da urbanização tradicional tem como elementos marcantes o declínio da produção da indústria têxtil do estado e a renovação de planos de expansão da cidade.
- **Urbanização modernista**, que teve seu início a partir de 1965 e termina em 2000. Neste período a sua característica principal foi a mudança do eixo de expansão da cidade e início da urbanização de novas áreas que o autor divide em duas fases e que correspondem a sua implementação e consolidação.

O Quadro 1 elaborado por Burnett (2008) nos dá uma ideia das mudanças identificadas na capital maranhense.

Tabela 1: Urbanização em São Luís: períodos para análises.

PERÍODOS		FATORES			
		Populacionais - Socioculturais	Econômicos Financeiros	Políticos - Administrativos	Locacionais e Espaciais
URBANIZAÇÃO TRADICIONAL	1615 A 1750	Início e consolidação da ocupação portuguesa	Núcleo urbano sem funções econômicas significativas	Cidade de conquista, base para penetração no interior	Implantação do forte francês e traçado de Frias de Mesquita
	1750 A 1820	Empresas estrangeiras e migração açoreana	Cia Geral do Comércio e a produção algodoeira	Alternância com Belém como capital da Província	Valorização da Praia Grande e a expansão do Traçado de Frias
	1820 A 1900	Baixo crescimento populacional e divisão social do espaço	Expansão industrial e consolidação do parque têxtil	Independência do Brasil e Maranhão Capital da Província	Polos industriais de urbanização e os códigos de posturas
	1900 A 1965	Novos polos no interior do Estado e baixo crescimento populacionais	Estagnação econômica e integração à economia nacional	Governo Republicano e a intervenção de Paulo Ramos	Renovação do centro e Plano de expansão de Ruy Mesquita
URBANIZAÇÃO MODERNISTA	1965 A 1980	A migração como principal fator de crescimento populacional	O BNH e os grandes projetos nacionais em São Luís: Alumar- CVRD	Governo José Sarney, modernização administrativa e Governo Militar	Novo eixo de expansão, agregação territorial e PD-1977
	1980 A 2000	Migração interna rural e ocupação ilegal de áreas urbanas	Suspensão de financiamentos e carência de recursos privados	Democratização e eleições municipais	Consolidação dos polos residenciais de alta e baixa renda

Fonte: BURNETT, 2008, pag. 106.

Os dois autores encerram as suas observações em tempos muito próximos (Ferreira em 1998 e Burnett no ano 2000).

Cunha (2012) propõe uma nova periodização da produção do espaço urbano. Dessa forma identificamos quatro períodos que nomeamos de urbanização da cidade colonial, início da produção capitalista da cidade, produção capitalista da cidade e cidade contemporânea.

Foi incluído na análise da nova proposta de urbanização da cidade de São Luís, elaborado por Cunha (2012) dois períodos, o que compreende a década de quarenta até meados de sessenta, (1945-1965), e o período que vai de 2000 a 2010 (Quadro 2).

Tabela 2: Fatores marcantes da urbanização em São Luís.

FASES	CARACTERÍSTICAS				
	Populacionais Socioculturais	Econômicos Financeiros	Políticos - Administrativos	Fatores Marcantes	
URBANIZAÇÃO CIDADE COLONIAL	1615 A 1750	Início e consolidação da ocupação portuguesa	Núcleo urbano sem funções econômicas significativas	Cidade de conquista, base para penetração no interior	Implantação do forte francês e traçado de Frias de Mesquita
	1750 A 1820	Empresas estrangeiras e migração açorianas	Cia Geral do Comercio e a produção algodoeira	Alternância com Belém como capital da Província	Valorização da Praia Grande e a expansão do Traçado de Frias de Mesquita
	1820 A 1900	Baixo crescimento populacional e divisão social do espaço	Expansão industrial e consolidação do parque têxtil	Independência do Brasil e Maranhão Capital da Província	Polos industriais de urbanização e os códigos de posturas
	1900 A 1965	Novos pólos no interior do Estado e baixo crescimento populacionais	Estagnação econômica e integração à economia nacional	Governo Republicano e a intervenção de Paulo Ramos	Renovação do centro e Plano de expansão de Ruy Mesquita
INÍCIO DA PRODUÇÃO CAPITALISTA DA CIDADE	1945 A 1965	População em torno de 145.701 pessoas; Caos social na cidade de São Luís	Desemprego excessivo; carência habitacional; Crise no sistema de transporte da capital.	Crise política no Estado em detrimento da diplomacia de Eugênio Barros, eleito governador; Assumem o governo estadual e municipal respectivamente José Sarney e Eptácio Afonso Cafeteira.	Início da construção da ponte do Caratatiua e Ponte José Sarney
PRODUÇÃO CAPITALISTA DA CIDADE	1965 A 1980	Migração como fator de crescimento populacional	O BNH e instalação de projetos nacionais em São Luis: Alumar- CVRD	Governo José Sarney, modernização administrativa e Governo Militar	Novo eixo de expansão, agregação territorial e PD-1977
	1980 A 2000	Migração interna rural e ocupação ilegal de áreas urbanas	Suspensão de financiamentos e carência de recursos privados	Democratização e eleições municipais	Consolidação dos polos residenciais de alta e baixa renda

<b>CIDADE CONTEMPORÂNEA</b>	<b>2000 A 2010</b>	Aumento da população da Grande São Luís em mais de um milhão de habitantes;	Liberação de recursos financeiros para construções de imóveis;	Governo Sarney; Governo Lago; Governo Sarney;	Roseana Jackson Roseana	Revisão do Plano Diretor (2006); espraiamento da capital maranhense e surgimento de novos centros expandidos
		Aumento da frota de veículos na capital	Construção de novas formas de moradias, condomínios fechados; Instalação de mega-projetos como siderúrgica, refinaria e termoeletrica.			

Org: CUNHA, H.W.A.P, 2011. Adaptado de Burnett, 2008, pag.106.

O período que vai de 1945 a 1965 aponta modificações importantes na estrutura urbana de São Luís e que de alguma forma estabelece uma relação direta com acontecimentos percebidos também nos nossos dias. Naquela época a cidade sofreu com a crise no transporte público ocasionado pela retirada dos bondes elétricos na capital, com a prerrogativa de que não atendiam de forma satisfatória à população, sendo usado o argumento de que era preciso modernizar a cidade com a implantação dos ônibus. Outro problema grave era a ausência da malha viária para bairros mais distantes do núcleo central da cidade.

Ainda com relação à organização territorial, a cidade buscava áreas para o seu espraiamento. Os focos eram as novas áreas das urbes que se delineavam. O bairro do São Francisco, naquele período, tornava-se uma área promissora com a ligação feita entre o núcleo inicial de São Luís (Centro Histórico) e o novo espaço da cidade (bairro do São Francisco) com a construção da ponte José Sarney.

No início do século XXI (2000 até meados de 2010), intensas transformações ocorreram no espaço citadino da capital maranhense, com o aumento da população da grande São Luís em mais de um milhão de habitantes e o crescimento da cidade em direção a novos espaços. O principal fator dessa transformação foi a especulação imobiliária e o ordenamento de novos centros expandidos da cidade.

No atual ordenamento do espaço urbano de São Luís é expressiva a proliferação de condomínios fechados. Assim,

A recentíssima “febre” pela construção de condomínios fechados em nome da segurança, conforto, da comodidade, da privacidade. Esse fenômeno recente tem “feudalizado” a cidade transformando os novos condomínios em verdadeiras fortalezas, guarnecidas por câmeras de vigilância, segurança, guaritas, grades, arames, cercas elétricas (...) (BORRALHO, 2010, p.254).

Outros processos expressivos dos últimos dez anos foram à instalação de grandes projetos industriais, o aumento da frota de veículos e a revisão do Plano Diretor da cidade em 2006 e que depois de mais de dez anos, precisa ser novamente aprovado. Esses elementos foram decisórios para a elaboração e sistematização de uma nova dinâmica identificada em São Luís

A Ilha do Maranhão maranhense passou a ser bipartida, múltipla, caracterizada pela justaposição de várias e diferentes cidades. É por isto que a cidade de São Luís reflete de forma emblemática o que Corrêa (2010) denomina de espaço urbano fragmentado.

Assim com o ordenamento espacial da cidade ao longo de vários anos, múltiplos espaços foram formados. São Luís apresenta estruturas diferenciadas no seu território, decorrentes de inúmeros fatores já citados anteriormente e que impulsionaram a atual configuração urbana.

Trata-se de um espaço urbano fragmentado, uma vez que:

O arranjo espacial da fragmentação pode variar, mas ela é inevitável. Essa fragmentação é decorrente da ação de diversos agentes modeladores que produzem e consomem o espaço urbano: proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes, proprietários fundiários, promotores imobiliários, Estado e grupos sociais excluídos. A ação desses agentes, que obedece a uma lógica que é simultaneamente própria e geral produz os diferentes fragmentos que compõem o mosaico urbano. (CORRÊA, 2010, p. 145-146).

Na discussão da atual morfologia da cidade de São Luís, na produção, e ordenação do seu território, concordamos com Corrêa (2010) quando reitera que as cidades são construídas na forma de um grande mosaico, tornando-a extremamente segregada e fragmentada. Nessa perspectiva, o autor estabelece a diferenciação entre o processo de segregação e fragmentação quando diz que:

O processo de segregação refere-se especialmente à questão residencial, relacionando-a muito mais, portanto à reprodução da força de trabalho. A

segregação é um processo que origina a tendência a uma organização espacial em áreas de forte homogeneidade social interna e de forte disparidade social entre elas. Estas áreas segregadas tendem a apresentar estruturas sociais que podem ser marcadas pela uniformidade da população em termos de renda, status ocupacional (...)instrução, etnia, fase do ciclo de vida, (...)podendo-se falar em áreas sociais caracterizadas, por exemplo, por bairros operários com residências unifamiliares modestas, por bairros de classe média ou pobres em prédios deteriorados ou em favelas. (CORRÊA, 2010, p. 131).

Cunha (2012) destaca que em São Luís, as formas diferenciadas de moradia no tecido urbano geram o convívio de segmentos distintos, ricos, pobres em um mesmo espaço, na capital maranhense. Dessa forma a tendência à separação é inevitável gerando a segregação, o espaço de moradia dos ricos com serviços e equipamentos disponíveis para atender um número de moradores que buscam em uma corrida desenfreada o local perfeito de moradia, os condomínios fechados com uma gama de serviços disponíveis para atender ao morador que busca essa nova forma de habitar a cidade.

Por outro lado, temos o espaço dos menos abastados, áreas sem infraestrutura adequada, serviços médicos inexistentes e uma gama de situações que levam os moradores dessas áreas a serem reféns dos seus próprios espaços de moradia.

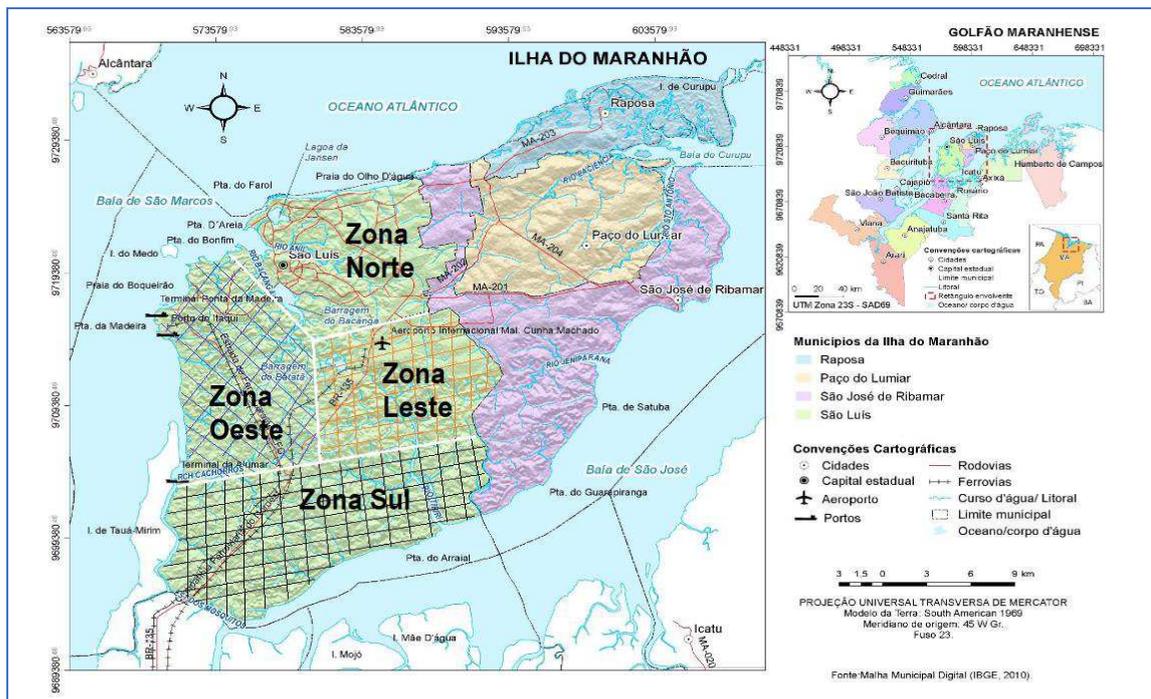
Nessa perspectiva, a segregação é visível na cidade de São Luís, imprimindo uma nova configuração nas relações sociais, nas formas de moradia, quer seja na periferia pobre social, nos conjuntos habitacionais, no centro expandido ou no próprio centro histórico.

Em São Luís, são identificadas novas formas de expansão territorial da cidade e as contradições existentes no seu território. É o que analisou Santana (2007), quando descreveu a capital maranhense como um lugar de expressões, formas de vida produtiva, diferenciada, além de um conjunto de elementos e sujeitos que vivenciam cotidianamente a pressão do mercado imobiliário em direção a centros expandidos e a ampliação dos modos de segregação de moradia, atrelados à inexistência de políticas públicas.

#### 4.6 Ocorrências de deslizamento registradas no período de 2011 a 2022.

Retrospectivamente, informações coletadas no banco de dados do Centro Integrado de Operações de Segurança (CIOPS) conduzem ao mapeamento, no intervalo de 2011 à 2022 das zonas do município de São Luís em que ocorreram deslizamentos no referido período, como mostra a figura 5.

**Figura 5:** Ilha do Maranhão dividida por zonas



Fonte: modificado de Sousa (2021)

A tabela 1 exposta abaixo, demonstra o quantitativo dos fenômenos ocorridos no município, totalizando - se em 660 registros.

**Tabela 3:** Deslizamento por área na grande São Luís

ZONAS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
NORTE	28	11	10	17	12	8	6	1	12	15	11	12
SUL	25	6	24	35	2	2	8	5	38	7	8	22
LESTE	11	5	8	20	11	8	11	11	8	10	14	16
OESTE	39	9	23	31	13	12	9	8	28	16	6	8

---

103    31    65    103    38    30    34    25    86    48    39    58

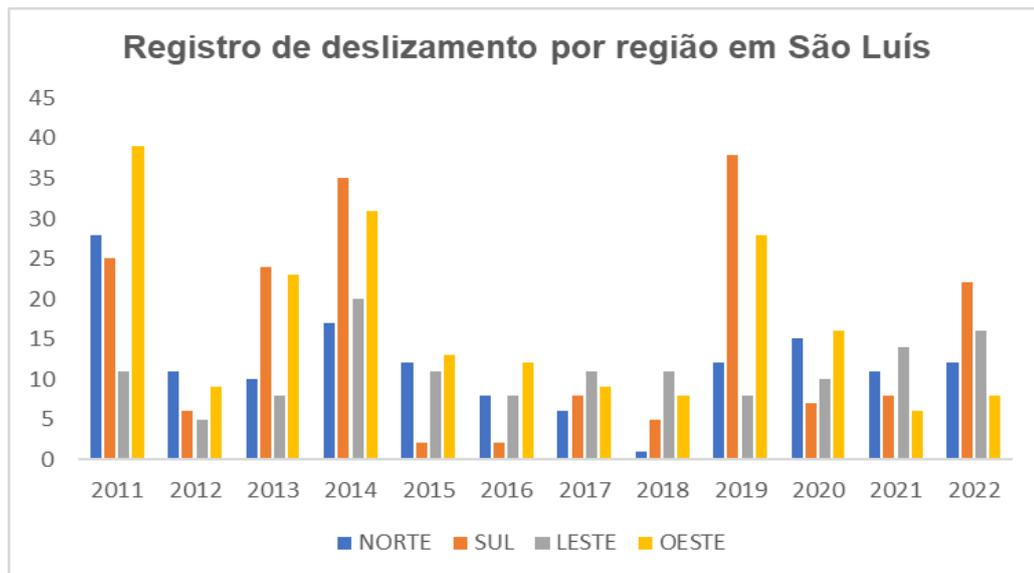
---

Fonte: Dados do CIOPS Adaptado pelo autor (2022)

Referida tabela evidência, que nos anos de 2011 e 2014 esses registros se sobressaíram em relação aos demais, e que embora com menos registros os anos 2013, 2019 e 2022 ainda apresentam elevados apontamentos, ultrapassando a 50 ocorrências no total.

Ainda nesse período tem-se que as zonas com mais destaques nesses eventos são as oeste e sul com 202 e 182 respectivamente. Dados corroborados pelo gráfico 1 que exhibe uma visão rápida e clara do fenômeno.

**Gráfico 1: registro de deslizamento por região em São Luís, de 2011 a 2022**



**Fonte:** dados do CIOPS adaptado pelo autor, 2022.

Sobre essas zonas suscetíveis, estudos realizados pela CPRM (2012) mapeia diversas áreas de riscos nessas zonas detectadas pelo CIOPS por intermédio dos registros, não só de deslizamentos, mas de enxurrada também, evento adverso que desencadeia o desastre em evidência no estudo. Um exemplo dessas áreas, cita-se a região do Itaqui Bacanga pertencente à zona Oeste, e do Sacavém, figura 6, na zona sul em que tiveram no período observado nos dados do CIOPS as que mais registros ocorreram.

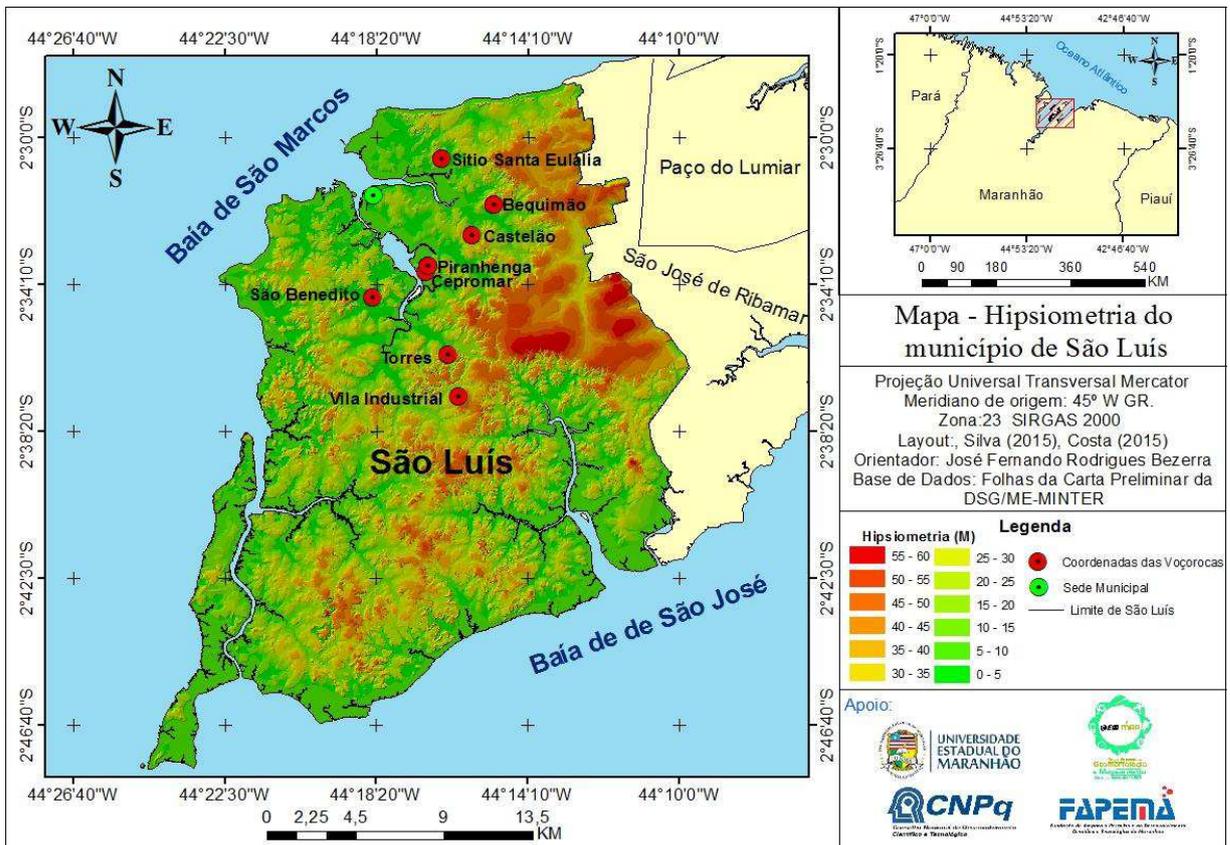
**Figura 6:** Área em deslizada no bairro do Sacavém



**Fonte:** (Douglas Pinto, 2020)

Ainda a respeito dessa vulnerabilidade, Bezerra (2015) utilizando-se do mapa de hipsometria do município São Luís, figura 7, classifica áreas do município bem suscetível a deslizamento uma vez, que a elevação do terreno propicia isto.

**Figura 7:** Áreas de São Luís mais propensas a deslizamentos



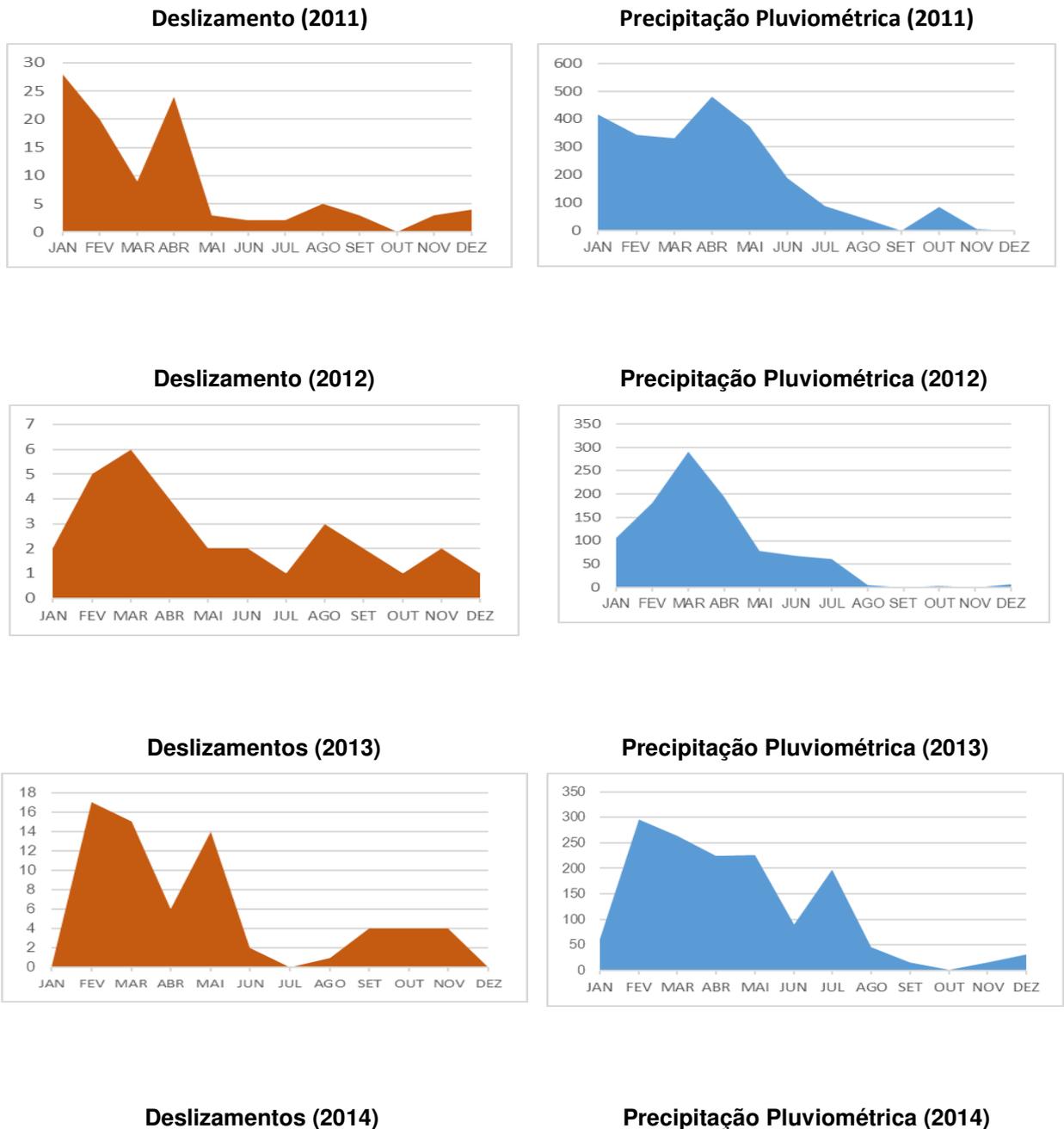
Fonte: Bezerra, 2015

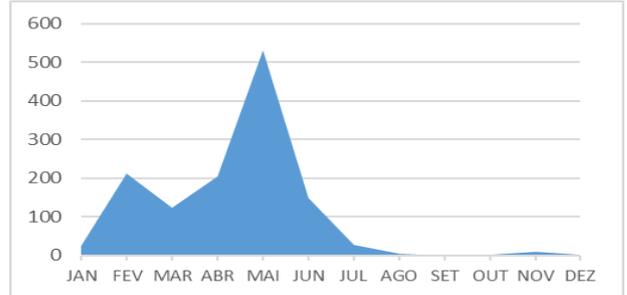
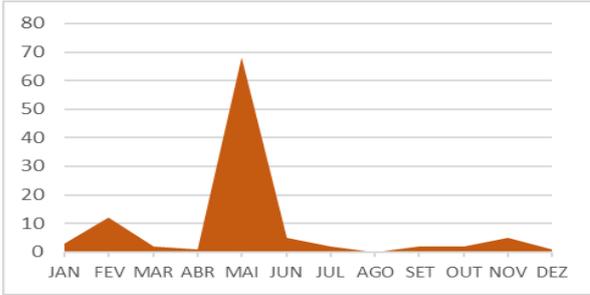
#### 4.7 Correlação entre deslizamentos e precipitações pluviométricas, de 2011 a 2022

Verifica-se ao logo das comparações gráficas (Figura 8) uma forte relação entre as ocorrências de deslizamentos, com dados do CIOPS e com os índices pluviométricos, com dados do CEMADEN, uma vez que é possível observar que o maior índice de eventos de deslizamento, conforme os gráficos, ocorre entre os meses de janeiro a junho, período coincidente com os maiores registros de índices de precipitação pluviométrica, corroborado nos gráficos, contudo, o pico do aumento

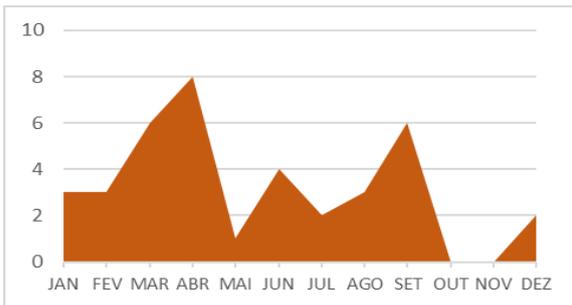
dessas precipitações em sua maioria nos anos pesquisados ocorre no mês de março.

**Figura 8: Comparativo de deslizamentos versus Precipitação pluviométrica em São Luís, de 2011 a 2022**

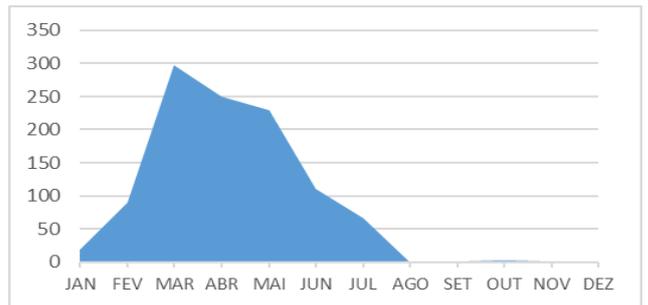




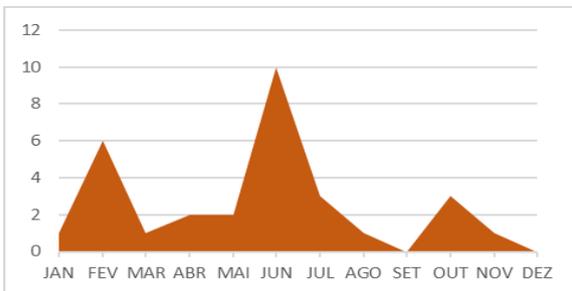
**Deslizamentos (2015)**



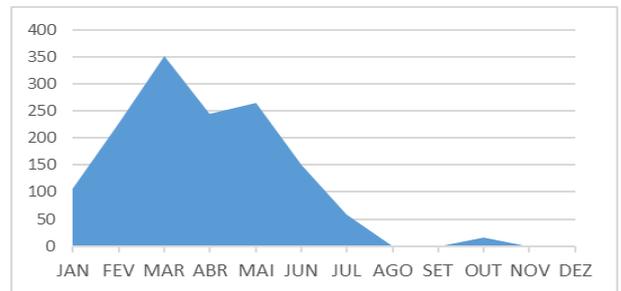
**Precipitação Pluviométrica (2015)**



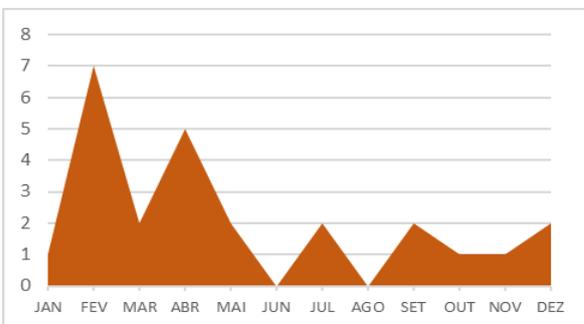
**Deslizamentos (2016)**



**Precipitação Pluviométrica (2016)**



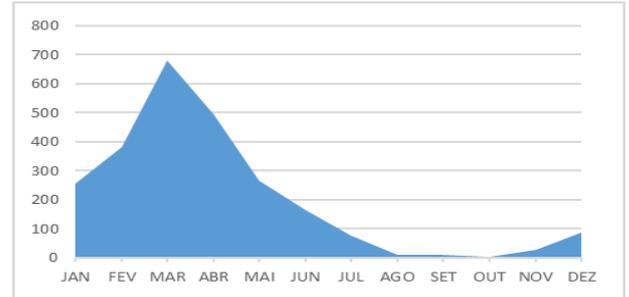
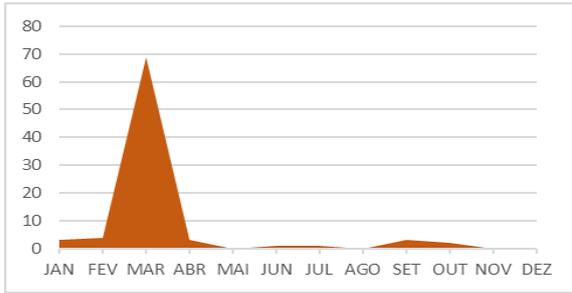
**Deslizamentos (2018)**



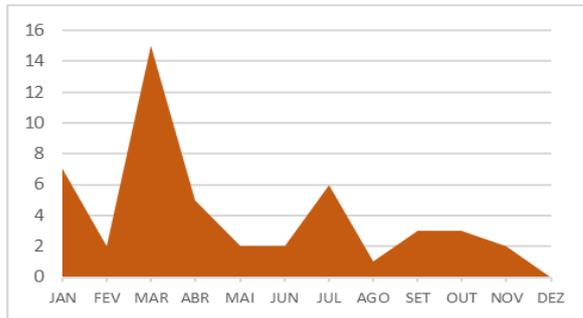
**Precipitação Pluviométrica (2018)**

**Deslizamentos (2019)**

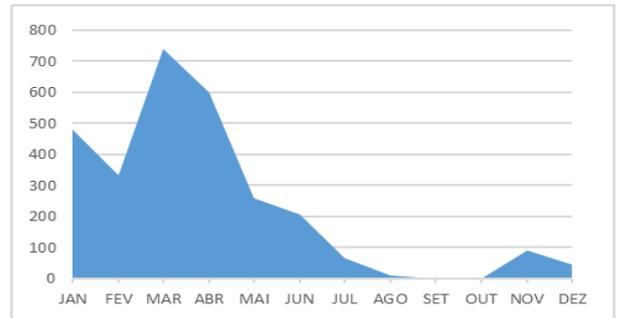
**Precipitação Pluviométrica (2019)**



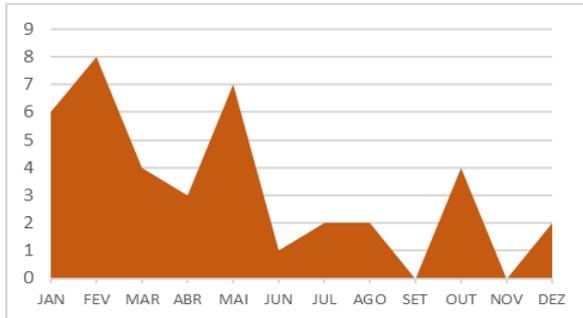
**Deslizamentos (2020)**



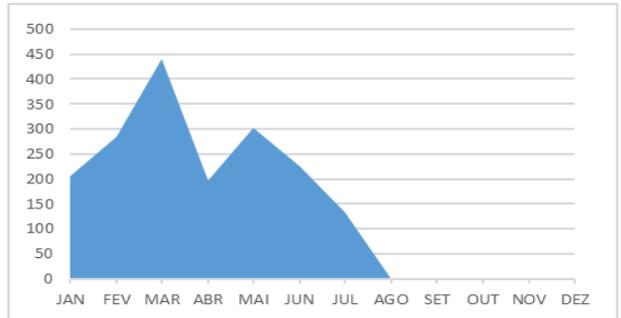
**Precipitação Pluviométrica (2020)**



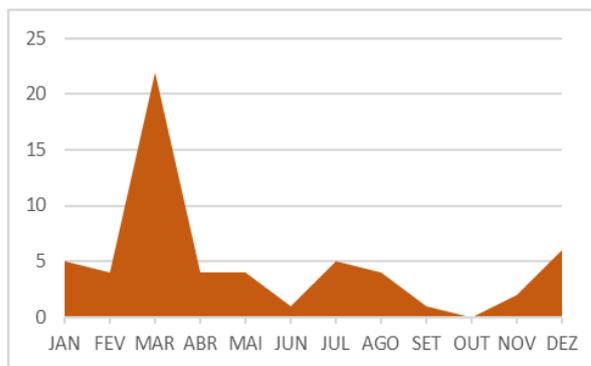
**Deslizamentos (2021)**



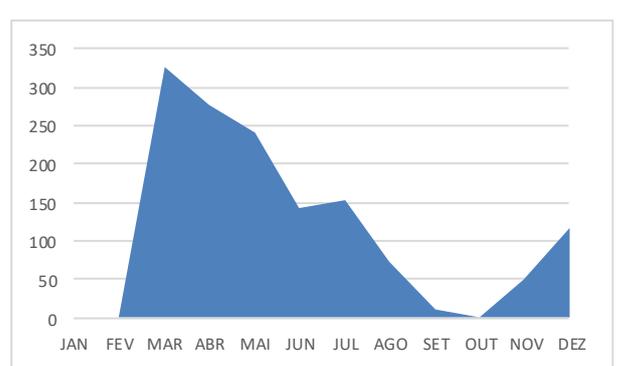
**Precipitação Pluviométrica (2021)**



**Deslizamentos (2022)**



**Precipitação Pluviométrica (2022)**



## 5 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos foram divididos em duas etapas, uma de cunho teórico e outra prático, onde contribuíram para atingir as finalidades da pesquisa. O levantamento teórico foi realizado em produções publicadas em periódicos científicos, capítulos de livros e trabalhos acadêmicos. Já no prático analisou-se e interpretou-se os dados, expostos em tabelas e gráficos para que melhor se visualizasse o que os entrevistados pensam a respeito do assunto.

A pesquisa assume uma abordagem quanti-qualitativa uma vez que interpretou o fenômeno, a partir da percepção manifestada pelos participantes, bem como das quantificações, quanto a natureza se caracterizou como aplicada, pois, visou gerar conhecimentos com vistas à sua aplicação prática.

Os objetivos adotaram aspectos exploratórios e descritivos, visto que além de proporcionar maior familiaridade com o problema, individualiza - o e assume a forma de levantamento, pois buscou entender processos de atuação empregados em ocorrências de deslizamentos pelas Unidades Operacionais do CBMMA, por meio da aplicação de questionário e análise do banco de dados do CIOPS.

Além da pesquisa bibliográfica, foi realizada visita ao Centro Integrado de Operações de Segurança - CIOPS, cujo objetivo foi coletar informações a respeito dos dados de ocorrências no município de São Luís entre os anos de 2011 a 2022.

Para a aplicação dos questionários aos integrantes do Corpo de Bombeiros Militar, utilizou-se da ferramenta “google forms”, a fim de alcançar um maior número de participantes, bem como de conhecer a visão deles, a respeito dos procedimentos adotados em ocorrência de deslizamento atualmente pelo Corpo de Bombeiros Militar no município de São Luís, sobre participação efetiva e aptidões para atuar em ocorrências dessa natureza.

A parcela do universo, constituinte da amostra foi composta de 88 entrevistados, cujo perfil quanto ao tempo de serviço na corporação, para os que possuem até 5 anos alcançou sua maioria, pois atinge 49% dos entrevistados, restando uma parcela de 17% para aqueles que supostamente tem mais experiência e que já ultrapassaram 25 anos de ingresso.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

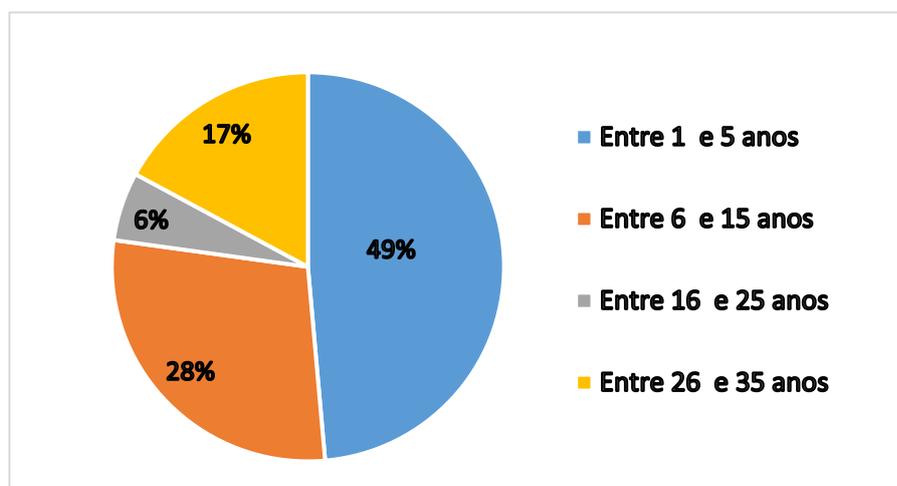
Neste capítulo fez-se uma análise e interpretação das respostas, com base nos questionários aplicados aos integrantes do Corpo de Bombeiros, onde visou-se conhecer o perfil dos participantes e diagnosticar as ocorrências de deslizamentos atendidas pelo CBMMA no âmbito do município São Luís.

Quanto ao perfil dos participantes, a pesquisa envolveu todos aos níveis de graduação da hierarquia militar do corpo de bombeiros, sendo consultados todos os participantes por postos ou graduações na estrutura da Corporação em níveis diferenciados, desde o soldado ao coronel.

Com relação aos dados, os quantitativos apresentam os números que comprovam os objetivos gerais da pesquisa, sendo utilizados de forma estruturada para análise estatística, o que proporcionará conclusões gerais; enquanto os dados qualitativos permitem compreender a complexidade e os detalhes das informações obtidas, onde serão consideradas as impressões, opiniões e pontos de vista dos entrevistados facilitando a análise dos resultados.

Explorando o questionário aplicado aos participantes, obteve-se em consonância com as perguntas, os resultados contidos a seguir nas tabelas e nos gráficos:

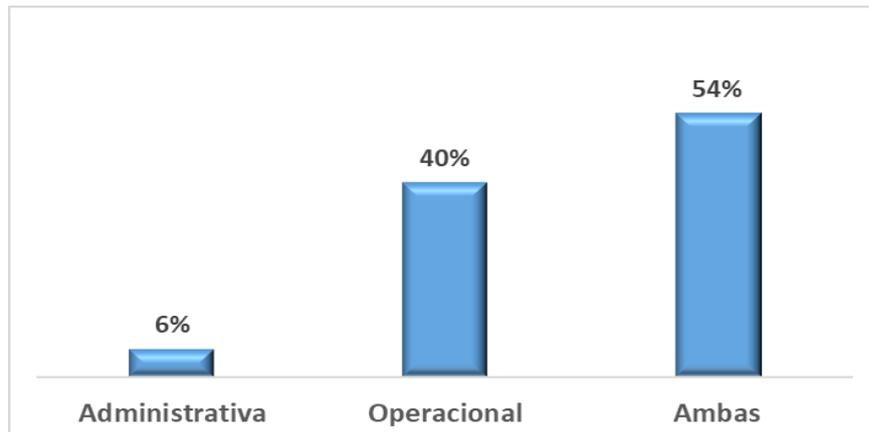
Gráfico 2: Tempo que o militar está nas fileiras da corporação Bombeiro Militar



Fonte: autor (2023)

Nessa indagação os resultados demonstram que 49% dos participantes afirmaram que estão entre 1 e 5 anos, 28% já trabalham entre 6 e 15 anos, 6% exercem suas funções entre 16 e 25 anos e 17% está entre 26 e 35 anos.

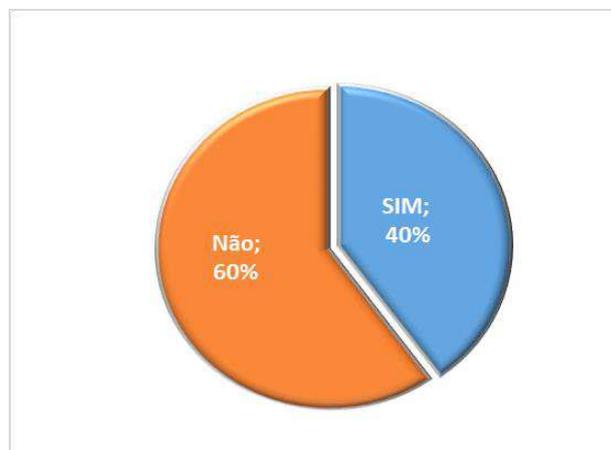
Gráfico 3: Unidade Operacional que o militar atua



Fonte: autor (2023)

O gráfico 3, aponta que sobre a área em atua os participantes na sua unidade operacional, 6% dos entrevistados disseram trabalhar somente na área administrativa, 40% asseguraram atuar somente na área operacional, enquanto 54% trabalham, tanto na área administrativa quanto operacional.

Gráfico 4: Percentual de militares com capacitação em gestão ou especialização na área operacional



Fonte: autor (2023)

Nesse item, que trata de uma outra capacitação podendo ser em gestão ou operacional, 40% dos participantes dizem ter outra capacitação além de sua formação originária, enquanto 60%, possuem mesmo somente a sua formação original.

Com o fito de apreciar quais capacitações estão contempladas nesses 40% dos que disseram sim, perguntou-se, em qual dessas habilitações, contidas na tabela 2 era habilitado o participante?

Tabela 4: Percentual de militares que se capacitaram através de cursos de especialização

<b>Capacitações</b>	<b>%</b>
Curso de Salvamentos Especiais (CSesp)	3%
Busca e Resgate em estruturas colapsadas (BREC)	6%
Curso de Operações de Salvamentos em Desastres (COSD)	6%
Curso de Salvamento, Soterramento, Enchentes e Inundações (CSSEI)	-
Sistema de Comando em Incidentes (SCI)	3%
Outros	82%

Fonte: o autor (2023)

A tabela 2, evidencia que dos 88 entrevistados, nenhum participante possui habilitação em Salvamento, Soterramento, Enchentes e Inundações (CSSEI), contudo, 3% possuem habilitação em Salvamento Especiais (CSesp), 3% em Sistema de Comando em Incidentes (SCI), 6% em Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas (BREC) e 6% em Operações de Salvamentos em Desastres (COSD). Além destas formidáveis capacitações que se diferenciam frente a um desastre envolvendo deslizamento, 82 % responderem ter uma outra especialização diferente das elencadas, informação relevante em eventos dessa natureza.

No que se refere ao conhecimento de ferramenta ou instrumento de gestão operacional que as equipes de socorro do CBMMA adotam nas ocorrências em que atendem no município de São Luís, obteve-se, como abaixo:

Tabela 5: Efetivo do CBMMA que tem conhecimento sobre ferramentas de apoio em gestão operacional durante as ocorrências

SIM	51%	Sistema de Comando em Incidentes (SCI)	71%
		Procedimentos Operacionais Padronizados (POP)	29%
NÃO	49%		

Fonte: o autor (2023)

Os resultados expostos, demonstram que dentre os entrevistados 51% responderam sim, enquanto 49% pronunciaram não. Dentre esses 51% que afirmaram ter conhecimento, 71% disseram que as equipes utilizam a ferramenta de gestão “Sistema de Comando em Incidentes (SCI) ao passo que 29% manifestaram ser Procedimentos Operacionais Padronizados (POP)”.

No tocante ao uso, indagou-se se é unanimidade que todas as unidades operacionais do CBMMA por meio de suas equipes de socorro adotam tais ferramentas nas ocorrências cotidianas.

Gráfico 5: Percentual de militares que usam manuais ou POPs em suas unidade



Fonte: o autor (2023)

Embora ferramentas de gestão sejam utilizadas atualmente pelas unidades operacionais do CBMMA no município de São Luís, como revelado na tabela 3, os resultados contidos no gráfico 5, demonstram que a maioria dos participantes tem uma baixa percepção do uso das ferramentas de gestão pelas unidades

operacionais, pois somente 17% afirmaram que sim, enquanto 83% não visualizam essa utilização.

Ainda nessa linha, buscou-se entender se os participantes já haviam atuado especificamente em ocorrência de deslizamento e em quantas ocasiões. Obteve-se que dos 88 entrevistados, 57% respondeu nunca ter operado nesse tipo de ocorrência, contudo dos 43% que confirmaram já ter atuado, 26% tiveram participação em apenas 01 (uma) ocorrência, 11% em 02 (duas), e 7% entre 2 e 5 eventos.

Dos que responderam ter atuado nas ocorrências de deslizamentos, indagou-se a percepção deles a respeito da aplicação de algum procedimento, conforme exposto no título da tabela.

Tabela 6: Efetivo do CBMMA que atuou em ocorrência de deslizamentos e se percebeu aplicação de algum meio de procedimento padronizado

SIM	18%	Sistema de Comando em Incidentes (SCI)	15%
		Procedimentos Padrões específicos para deslizamento	3%
NÃO	82%		

Fonte: o autor (2023)

Os resultados contidos na tabela 4 revelam que 82% dos participantes e que já atenderam ocorrência de deslizamento desconhecem a aplicação de algum procedimento padronizado de atuação pelas equipes, já 18% tiveram essa percepção, destes, 15% apontaram a ferramenta SCI e 3% procedimentos padrões específicos para deslizamento.

A padronização de métodos visando a execução de atividades de maneira correta, segura e qualitativa, é essencial em qualquer organização, dessa forma empenhou-se em conhecer dos entrevistados a respeito da ciência de documento publicado pelo Corpo de Bombeiros visando padronizar as ações de resposta nas ocorrências, especificamente em deslizamento, os resultados estão conforme segue.

Gráfico 6 - Percentual de entrevistados que conhecem guias que podem ser usados em ocorrências de deslizamentos



Fonte: o autor (2023)

A apuração mostra conforme está no gráfico 6 que já 11% afirmam dos entrevistados disseram que sim e 89% que não conhecem algo a esse respeito. Focando nesse público, perquiriu-se no sentido do que achavam sobre os passos adotados pelas equipes para otimizar o atendimento, se era fruto das especializações que adquiriram.

Gráfico 7 - Percentual de militares que acreditam que os procedimentos adotados em ocorrências se dão em função das especializações adquiridas nas capacitações operacionais



Fonte: o autor (2023)

Dentre os entrevistados 89% afirmaram que as equipes adotam conhecimentos adquiridos em capacitações, dessa forma norteiam e organizam os cenários visando otimizar a resposta nas ocorrências, já 11% acredita que não.

O seguinte passo, averiguou-se dos participantes sobre suas aptidões para atuar especificamente em deslizamentos e a motivação em caso afirmativo, tendo-se o desenlace.

Tabela 7 - Efetivo do CBMMA que se sente apto em atuar em ocorrências de deslizamentos

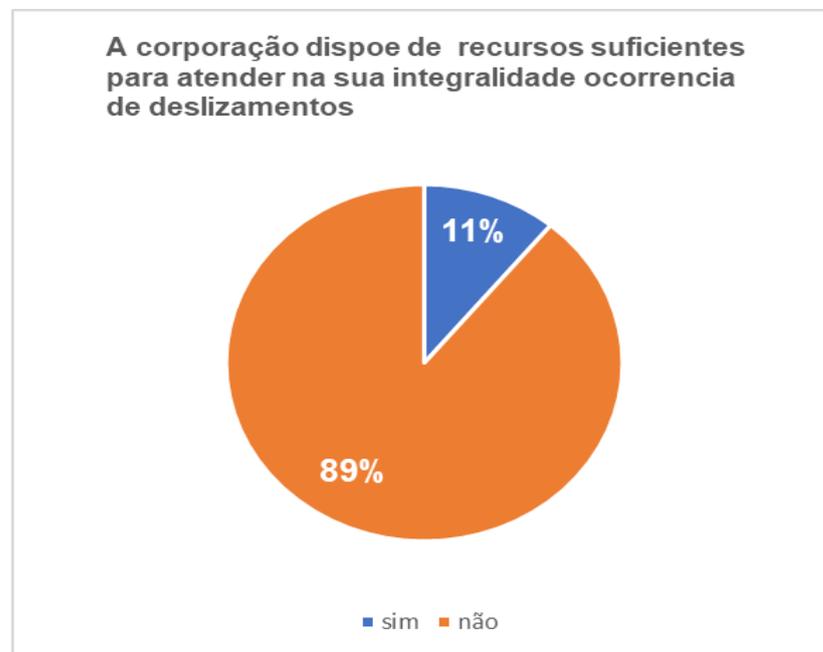
<b>SIM</b>	Pela especialização que possui	9%
	Pela organização que as equipes adotam nesse tipo de ocorrência, facilitando a atuação	6%
<b>NÃO</b>	Pela falta de especialização que não possui.	37%
	Pela falta de um procedimento padrão que otimize as ações nesse tipo de ocorrência	48%

Fonte: o autor (2023)

As respostas indicam que dos 15% que se sentem hábeis a atuar em deslizamento, 9% atribuem essa aptidão por possuírem conhecimentos especializados e 6% pela organização que as equipes adotam e facilita a atuação, já os 85% que não admitem preparo adequado para atuar nessas circunstâncias, 37% admitem à falta de especialização que não possui e os 48% restante, à carência de um procedimento padrão que otimize as ações nesse tipo de ocorrência.

Com o fim de entender melhor as opiniões dos participantes a respeito do poder operacional que hoje tem o corpo de bombeiros para atuar em ocorrências de deslizamentos, evento complexo, uma vez que dependendo da sua magnitude, recursos além corporação poderão ser necessários, inquiriu-se conforme registro gráfico a seguir.

Gráfico 8: Quantitativo de militares que acreditam que os recursos que o Corpo de Bombeiros dispõe no município de São Luís são suficientes para atender na sua integralidade ocorrência envolvendo deslizamento

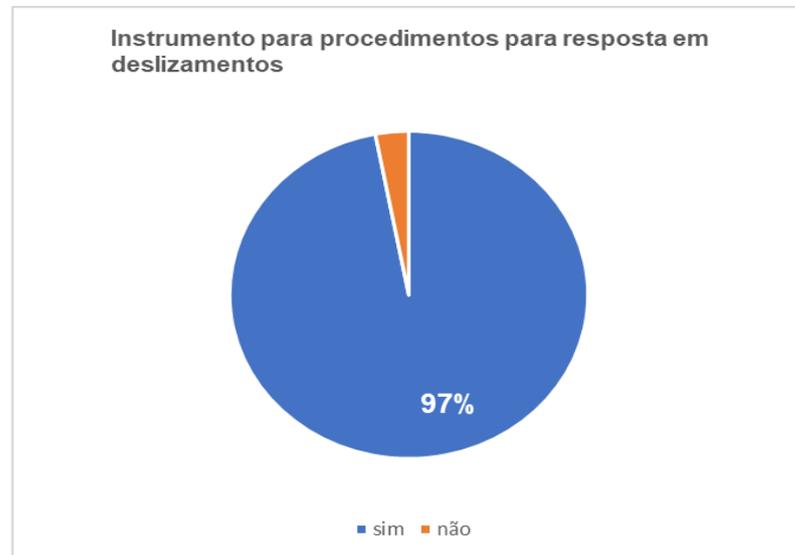


Fonte: o autor (2023)

Na convicção da maioria dos participantes, para 89%, o Corpo de Bombeiros não dispõe de recursos suficientes para atender na sua integralidade ocorrência de deslizamento, principalmente quando resultarem os danos elencados. Entende-se ter concluído, os entrevistados, que em relação, por exemplo, aos danos humanos, desfecho além das atribuições do corpo de bombeiros podem ser necessárias; demandas de sepultamento, perícia técnica em corpos caso tenha óbitos, abrigamento social por ocasião de perdas de moradias, dentre outras ações, certamente terão que ser executadas e foge da missão da corporação.

Por fim e diante do acima opinado, pretendeu-se dos participantes saber se o Corpo de Bombeiros deveria desenvolver procedimentos com vistas a mobilização de recursos, visto que em ocorrência como deslizamentos meios adequados e oportunos são essenciais para a resposta.

Gráfico 9: Percentual de entrevistados que acredita que o Corpo de Bombeiros deve desenvolver materiais de procedimentos norteadores para atuação em ocorrências de deslizamentos



Fonte: o autor (2023)

Quase que por unanimidade dos entrevistados opinaram sim, pois 97% acham necessário o desenvolvimento de protocolos, importantes instrumentos para o enfrentamento de problemas na gestão dos serviços. Além do que tem papel fundamental para previsibilidade dos resultados e garantia na qualidade de atendimento, evitando improvisos ou adaptações.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho percebeu-se que a falta de um material específico que norteia a atuação das equipes de emergência em ocorrências, especificamente envolvendo deslizamentos de terra, dá margem para adaptações, falta de integração e de padronização das atividades a serem desenvolvidas pelas unidades respondentes no cenário de operações.

Entender os riscos inerentes as ocorrências e fortalecer o gerenciamento delas por meio de procedimentos padronizados, é fator preponderante, pois além de reforçar a prevenção de desastres e dar respostas efetivas à eles, tais ações entram, ainda, nas diretrizes adotadas pelo CBMMA e nas políticas de Estado.

O estudo evidenciou como o quantitativo de ocorrências relacionadas à deslizamentos têm sido registrada no município de São Luís, alcançando em média 57 ocorrências por ano, dados do período de 2011 a 2022. Demonstrou também que a maioria delas ocorrem na zona oeste e sul do município, com 18 e 15 eventos em média respectivamente, durante o mesmo intervalo, contudo as demais zonas jamais podem passar despercebidas, pois embora em quantidade menor, tais eventos também ocorrem com frequência, e dependendo da sua magnitude pode desencadear resultados catastróficos, como nos últimos anos foram noticiados nos meios de comunicação do Brasil, as diferentes ocorrências de deslizamentos.

Outro fazer importante apontado no estudo está relacionado ao período de seus registros, bem típico de período chuvoso. Guidicini e Nieble (1984 apud Demartino, 2016) afirmam que a maioria dos deslizamentos registrados em regiões tropicais estão associados a episódios de elevada pluviosidade. Referida afirmação encontra amparo nos gráficos constantes do item 4.7 do trabalho que correlacionam deslizamentos versus precipitação pluviométrica, e neles, ficou notório como a maioria desses eventos estão intimamente relacionados ao período chuvoso, pois foi possível observar que o maior índice de eventos de deslizamento, ocorreram entre os meses de janeiro a junho, período coincidente com os maiores registros de índices de precipitação pluviométrica, no município de São Luís, de 2011 a 2022.

O estudo aponta, ainda, que embora 51% dos pesquisados tenha a percepção de que algum procedimento é tomando em atendimento às ocorrências, também apontou que há uma baixa percepção do uso das ferramentas de gestão

pelas unidades operacionais, visto que somente 17% dos entrevistados afirmaram que observaram tal situação. Fato esse corroborado até mesmo por quem já esteve atuando diretamente nas cenas de ocorrência em áreas deslizadas.

Dos entrevistados, 85% admitem que não têm preparo adequado para atuar em ocorrências de deslizamentos, atribuindo isto ao fato da falta de especialização que não possuem e da carência de um procedimento padrão que otimize as ações nesse tipo de ocorrência.

O estudo ainda mostra que 89%, tem a percepção de que o Corpo de Bombeiros não dispõe de recursos suficientes para atender na sua integralidade ocorrência de deslizamento, e ainda, 97% entende que é necessário o desenvolvimento de protocolos, a fim de padronizar ações para se ter previsibilidade nos resultados e garantia na qualidade de atendimento, evitando improvisos.

Nesse trabalho, verificou-se o quanto necessário padronizar e regulamentar, por meio de protocolos ações para que haja unanimidade de atuação entre as Unidades Operacionais do Corpo de Bombeiros, uma vez que nas pesquisas, a falta dessa ferramenta ficou evidente. As atuações acontecem e se desenvolvem por conta da operacionalidade adquirida na formação e ou especialização dos componentes da equipe que respondem às ocorrências, e não porque há um guia com os passos a serem seguidos. Com isso, permitiu-se gerar um guia (Apêndice B) que pode servir de base em termos de se não resolver, pelo menos minimize a problemática manifestada, e ainda sugerir:

- a. Implantação de guias específicos para deslizamentos a fim de que a tropa se familiarize e tenha conhecimento básico e adequado com a ferramenta e ponha em prática sempre que for demandada;
- b. Introdução de simulados na rotina operacional sobre procedimentos padronizados em ocorrência de deslizamentos e outras ocorrências específicas visando o adestramento da tropa;
- c. Expansão da ferramenta de gestão SCI em todos os cursos ministrados na corporação, visando o repasse do conhecimento teórico a todos os integrantes a fim de que haja nivelamento na linguagem e ações quando empregada a ferramenta em operações;

d. A criação de um sistema de alarme para alertar a população sobre possíveis incidentes que possam vir a surgir no afã de auxiliar na fase de mitigação de um incidente, e assim, poder dar mais celeridade na fase de reposta deste.

Por fim, há de se referir às limitações do presente estudo, promovidas entre outros fatores, pela falta do desenvolvimento de mais procedimentos operacionais padrão nos demais Corpos de Bombeiros das unidades da federação, sempre demandados para atender esses eventos, exceção aos Corpos de Bombeiros do Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul, contudo, considera-se que o objetivo desejado foi atendido. Com fulcro neste, sugere-se que outros estudos sejam realizados em complementação.

## REFERÊNCIAS

Araújo, A.J., 2014. A produção do espaço urbano em São Luís do Maranhão, passado, presente; há futuro? São Luís: EDUFMA

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica, In: Conferência brasileira sobre estabilidade de encostas. Anais... Rio de Janeiro, v.2. p. 721-733, 1992.

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 1., 1992. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: 1992. p. 721-733.

BARBARÁ, Saulo (organizador). Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008

BEZERRA, JOSÉ FERNANDO RODRIGUES. Geomorfologia E Reabilitação De Áreas Degradadas Por Erosão Com Técnicas De Bioengenharia De Solos Na Bacia Do Rio Bacanga, São Luís – Ma. Tese de Doutorado, 2011

BRASIL, Decreto nº 42.018, de 9 de agosto de 1957. **Aprova o regulamento interno e dos serviços gerais (R/1)**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1950-1969/D42018impresao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D42018impresao.htm). Acesso em: 25 de abril 2023

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm#:~:text=Todo%20o%20poder%20emana%20do,diretamente%2C%20nos%20termos%20desta%20Constitui%C3%A7%C3%A3o](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm#:~:text=Todo%20o%20poder%20emana%20do,diretamente%2C%20nos%20termos%20desta%20Constitui%C3%A7%C3%A3o). Acesso em: 22 de abril. 2023.

CÂMARA,G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. (Org.). Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: . Acesso em: out 2015.

CANDIDO, Rafael Monteiro; SILVA, Michele da Trindade Ferreira Machado e; ZUHLKE, Rodrigo Figueira. Implantação de gestão por processos: estudo de caso numa gerência de um centro de pesquisas. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008, Rio de Janeiro.

CAPUTO, H. P. Mecânica dos Solos e suas aplicações. Fundamentos. 6º edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1988. CARRARA, A.; PIKE, R. GIS technology and models for assessing landslide hazard and risk. Geomorphology, 94, 257-260, 2008.

CARVALHO, Luciana. Como a gestão por processos ajudou a Natura a faturar mais. Exame.com. Disponível em . Publicado em 19/11/2010. Acesso em 20/07/2013. DE SORDI, José Osvaldo. Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração. 3.ed., rev. e atual.. São Paulo: Saraiva, 2012

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. Glossário de Defesa Civil: Estudos de riscos e medicina de desastres. 5ª ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2004.

CASTRO, A. L. C. Manual de desastres: desastres naturais. Brasília: MIN, 2003. 174p. CASTRO, J. F. M. Mapa Morfodinâmico: Uma Abordagem Metodológica de Uso de Sistema de Informação Geográfica. Revista Geociências, UNESP, Rio Claro, v. 17, p.161-185, 2003

Cavalacanti, I.F.B., Ferreira, N.J., Silva, M.G.A.J., Dias, M.A.F.S., 2009. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos

CEMADEN. Movimentos de Massa. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. 2017. Disponível em <https://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/>. Acesso em: 07 mai 2018.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 188 p. DEFESA CIVIL-SC, Os CONSEGS e a redução de riscos. Governo do Estado de Santa Catarina, 2ª ed. 2008. 154p. Disponível em: <http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/LivroCONSEGSReducaodeRiscos.pdf>>. Acesso em: 23 mar 2016.

COLENGHI, Vitor Mature. O&M e qualidade total: uma integração perfeita. 3ed. Uberaba: Ed.V.M., 2007.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações – Município de Joinville – SC. 1:50.000 – Porto Alegre: CPRM, 2014.

COUTINHO, R. Q. (Coord. e Org.). Parâmetros para a cartografia geotécnica e diretrizes para medidas de intervenção de áreas sujeitas a desastres naturais. Recife: Ministério das Cidades; Universidade Federal de Pernambuco; GEGEP; DECivil, 2013. 376p. (Documento Técnico)

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa. Rio de Janeiro: CPRM/SGB – Serviço Geológico do Brasil, 2018. 203 p. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/20452> Acesso em: Jan 2022

CUNHA, Hermeneilce Wasti Aires Pereira. Lugar de cadeirante é em casa? Mobilidade, acessibilidade no transporte coletivo e o espaço da diferença em São Luís. Tese de Doutorado, 2012

CURY, Antonio. **Organização e métodos: uma visão holística**. 7. ed. rev. e ampl, São Paulo: Atlas, 2009.

DIAS, V., FISCH, G., FISCH, S. T. V. Simulações de clima futuro no domínio da mata atlântica: transecto Ubatuba, SP e Extrema, MG, Brasil. *Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*. 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/928/92852596003/>. Acesso em: 26 abr 2018.

DINIZ, N. C. Cartografia geotécnica por classificação de unidades de terreno e avaliação de suscetibilidade e aptidão. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*, v. 2, n. 1, p. 29-77, 2012.

Dubreuil, V., Fante, K.P., Planchon, O., Sant'anna Neto, J.L., 2017.

ESTUDO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COMO CONDICIONANTE AOS PROCESSOS EROSIVOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO José Fernando Rodrigues Bezerra, V Simpósio Nacional de Geomorfologia I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia UFSM - RS, 02 a 07 de Agosto de 2004

FAGUNDES, G. C. L.; AQUINO, C. M. S.; SOUSA, M. A *Revista Espaço & Geografia*, v. 25, no. 01, 2022 <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/index>

FERNANDES, N. F. et al. Condicionantes geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 2, p. 51-71, 2001. ISSN 1.

FERNANDES, N. F.; GUIMARÃES, R. F.; GOMES, R. A. T.; VIEIRA, B. C.; MONTGOMERY; GREENBERG, H. Condicionantes geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, Uberlândia, v. 1, p. 51-71, 2001.

FLACH, C., MEURER, M. Inventário de movimentos de massa em Arroio do Padre/RS. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 2018. Campinas, SP. Disponível em: <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2534>. Acesso em: 5 mai 2018.

FONSECA, Renato. As vantagens da gestão por processos. *Entrevista Especial Portal HSM*. Disponível em . Enviado em 27/10/2011. Acesso em 19/07/2013

FRANCO, Rochester Gabriel Pitone. Metodologia para implantação da gestão por processos em empresas do setor metal-mecânico. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FREITAS, Silvana; GUARESCHI, Helena Maria. A PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS NO SERVIÇO PÚBLICO ATRAVÉS DO USO DE MANUAIS, A VIABILIDADE DO MANUAL DE EVENTOS DA UTFPR-CÂMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO. **Revista Organização Sistêmica**, v. 2, n. 1, p. 57-81, 2012.

GERSCOVICH, D. M. S. Estabilidade de Taludes. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. Disponível em <https://goo.gl/k4bh6M>. Acesso em: 04 jun 2018.

GIANNINI, P.C.F.; RICCOMINI, C. Sedimentos e processos sedimentares. In: TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Of. de Textos, p. 167-190, 2001.

GOIÁS. Portaria nº 119/2017 – CG, **aprova o manual referente ao Sistema de Comando de Incidentes – SCI no âmbito da corporação**. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/Manual-SCI-do-CBMGO-final.pdf>. Acesso em 25 de abril. 2023.

GONÇALVES, Franclin et al. Padronização de processos: Estudo bibliográfico sobre sua aplicação, vantagens e desvantagens. **ETIC-ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ISSN 21-76-8498**, v. 9, n. 9, 2013.

GUIMARÃES, R. F. et al. Movimentos de Massa. In: FLORENZANO, T. G. Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. Cap. 6, p. 159 – 184.

HIGHLAND, L. M.; BOBROWSKY, P. The landslide handbook – A guide to understanding landslides. U.S. Geological Survey (USGS). Reston, Virginia, p. 129p. 2008. (Circular 1325).

HISTÓRIA da ABNT em detalhes. **ABNT**. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/institucional/sobre>. Acesso em 25 de abril. 2033.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Informações sobre os municípios brasileiros. 2010. Disponível em: . Acesso em: abril 2015.

MARANHÃO. Portaria nº 108/2022 – GAB. CMDO, **aprova o Regimento Interno da Academia de Bombeiros Militares “Josué Montelo”**.

MENDONÇA, Francisco de Assis. Geografia e Meio Ambiente. São Paulo: Contexto, 2010.

METODOLOGIA de gestão de processos projetos fomento à gestão de processos nos MPs. Conselho Nacional do Ministério Público, v -, 2016.

RIBEIRO, Andressa. Taylorismo, fordismo e toyotismo. **Lutas Sociais**, v. 19, n. 35, p. 65-79, 2015.

SCHIAR, Lázaro Ben Hur Pires; DOMINGUES, Jari. Organizações voltadas para processos: um paralelo com as organizações funcionais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002, Curitiba. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre: ABEPRO, 2002. p. 1-276.

SEPÚLVEDA, S. A.; PETLEY, D. N. Regional trends and controlling factors of fatal landslides in Latin America and the Caribbean. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, v. 15, p. 1821-1833, 2015.

SILVA, Daniella Cristina. Metodologia para implantação da gestão por processos no setor operacional de uma empresa detentora de usinas hidrelétricas. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

Silva, Quésia Duarte da. S585m Mapeamento geomorfológico da Ilha do Maranhão / Quésia Duarte da Silva. - Presidente Prudente : [s.n], 2012 249 f. : il.

SILVA-FRANÇA. Josirene. Risco Hidrometeorológico em área urbana do município de São Luís, Vulnerabilidade, perigo e suscetibilidade, 2022. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação / UFMA.

SILVEIRA, L. R. C. Avaliação do perigo de queda de blocos em taludes urbanos e ferroviários e simulação de sua trajetória. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Departamento de Engenharia de Minas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, p. 156. 2017.

TOLOTTI, Alexandre Mercino. Padronização de processos: o sistema aplicado ao serviço público. 2011.

TOMINAGA, L. K. Avaliação de Metodologias de Análise de Risco a Escorregamentos: Aplicação de um Ensaio em Ubatuba, SP. Tese (Doutorado) Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo. 220 p. 2007.

TOMINAGA, L.K. Escorregamentos. In: TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do (Org.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. 2. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2015b. cap. 2, p. 25-38.

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do (Org.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. 3. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2015a. Disponível em: Instituto Geológico ([infraestruturameioambiente.sp.gov.br](http://infraestruturameioambiente.sp.gov.br)) Acesso em: Mar 2022.

TORRES, Marco Aurélio Neri (et al). Climatologia aplicada ao estudo da dengue na cidade de São Luís, Maranhão, Brasil *Revista Brasileira de Geografia Física* v.14, n.7 (2021) disponível em :<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>

## **APÊNDICES A – Questionário Aplicado com militares do CBBMA**

### **QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS**

**Objetivo:** *Examinar os procedimentos operacionais adotados em ocorrências de deslizamento pelo Corpo de Bombeiros Militar no município de São Luís – MA.*

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O (A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado “GUIA OPERACIONAL: Um exame dos procedimentos adotados em deslizamento pelo Corpo de Bombeiros Militar na ilha de São Luís – MA”, cujo instrumento de coleta aqui aplicado servirá de base para o desenvolvimento e conclusão do trabalho, tendo Levy Di **Cássio** Pereira Cunha – Cadete do 3º Ano, como pesquisador responsável e Manoel **Teixeira** Santos - Ten Cel QOCBM, Oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) como orientador.

A sua participação no presente estudo é livre e voluntária. Além disso, todos os dados serão utilizados exclusivamente para fins de pesquisa científica, sua privacidade como participante será resguardada, e seu nome não será fornecido durante todas as etapas do estudo.

Ressalta-se que vossa senhoria poderá interromper sua participação no estudo sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

Diante do que foi exposto, caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações da pesquisa e tenha interesse em participar, consinta o Termo de Consentimento Livre Esclarecido:

**1) Na instituição bombeiro militar, qual posto ou graduação vossa senhoria ocupa?**

- Coronel
- Tenente Coronel
- Major
- Capitão
- 1º Tenente
- 2º Tenente
- Asp. Oficial
- Cadete
- Subtenente
- Sargento
- Cabo
- Soldado

**2) A quanto tempo vossa senhoria está nas fileiras da corporação bombeiro militar?**

- entre 1 e 5 anos
- entre 5 e 15 anos
- entre 15 e 25 anos
- entre 25 e 30 anos

**3) Na unidade operacional em que vossa senhoria serve, atua na área:**

- Administrativa
- Operacional
- Ambas

**4) Além do seu curso de formação, vossa senhoria possui capacitação em gestão ou especialização na área operacional?**

- Sim             Não

**Em sendo positiva a resposta, em qual desta(s) capacitação (ões) vossa senhoria é habilitada:**

- Curso de Salvamentos Especiais (CSesp)
- Busca e Resgate em estruturas colapsadas ( BREC)
- Curso de Operações de Salvamentos em Desastres (COSD)
- Curso de Salvamento, Soterramento, Enchentes e Inundações (CSSEI)
- Sistema de Comando em Incidentes (SCI)
- Outros. Especifique \_\_\_\_\_

**5) Vossa senhoria tem conhecimento de alguma ferramenta ou instrumento de gestão operacional em que as equipes de socorro do CBMMA adotam nas ocorrências em que atendem na ilha de São Luís?**

- Sim             Não

**Sendo positiva a resposta, qual é a adotada:**

- Procedimentos Operacionais Padronizados (POP)
- Sistema de Comando em Incidentes (SCI)

**Seu uso é por todas as unidades operacionais do CBMMA na ilha de São Luís?**

- Sim             Não

**6) Especificamente no caso de ocorrência de deslizamento, vossa senhoria já atuou em alguma na ilha de São Luís?**

- Sim             Não

**Em caso positivo, quantos:**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**7) Se já atuou em ocorrência de deslizamento na ilha de São Luís vossa senhoria percebeu a aplicação de algum procedimento padronizado de atuação pelas equipes que ali participaram?**

- Sim             Não

**Em caso positivo, foi adotado:**

- Procedimentos Padrões específicos para deslizamento
- Sistema de Comando em Incidentes (SCI)

8) **Vossa senhoria conhece algum guia de procedimentos publicado pelo Corpo de Bombeiros que deve ser adotado no teatro de operações visando padronizar as ações de resposta nas ocorrências, especificamente em deslizamento?**

Sim       Não

9) **Caso desconheça publicação de guia de procedimentos que deva ser adotado pelas equipes do Corpo de Bombeiros no teatro de operações visando padronizar as ações de resposta, vossa senhoria acha que os passos que são adotados pelas equipes para otimizar o atendimento, se dá em função da especialização que eles adquirem nas capacitações?**

Sim       Não

10) **Atualmente sente-se apto a atuar em ocorrência relacionado à deslizamento?**

Sim       Não

**Se positivo, por qual motivo:**

- Pela especialização que possui
- Pela organização que as equipes adotam nesse tipo de ocorrência, facilitando a atuação;

**Se negativo, por qual motivo:**

- Pela falta de especialização
- Pela falta de um procedimento padrão que otimize as ações nesse tipo de ocorrência

11) **Na opinião de vossa senhoria, os recursos que atualmente o Corpo de Bombeiros dispõe na ilha de São Luís são suficientes para atender na sua integralidade ocorrência envolvendo deslizamento e que resultem de danos humanos, materiais e até mesmo ambientais?**

Sim       Não

12) **Nesse contexto, vossa senhoria acredita que o Corpo de Bombeiros deve desenvolver um instrumento que oriente procedimentos com vistas a mobilização de recursos táticos voltados a delimitação de perímetro, controle de tráfego, remoção de massa, transporte hospitalar, abrigamento e outras ações operacionais, uma vez que em ocorrência dessa natureza tais recursos são essenciais para a resposta?**

Sim       Não

**APENDICE B – OPERAÇÕES EM DESLIZAMENTOS: da Zona Quente à Zona Fria. Guia operacional para atuação do Corpo de Bombeiros em ocorrências de deslizamentos.**



Levy Di **Cássio**  
Pereira Cunha

2023

# Operações em deslizamentos: da Zona Quente à Zona Fria

---

Guia Operacional para atuação do Corpo de Bombeiros em ocorrências de deslizamentos

# Introdução

O bombeiro militar é o profissional reconhecido por seus trabalhos de combater incêndios urbanos, rurais e florestais, realizar salvamento em altura, em estruturas colapsadas e espaços confinados, promover resgates aéreos, terrestres e aquáticos, além de executar atendimento pré-hospitalar. Em ocorrências isoladas, tal trabalho é de grande eficácia, visto que ele pode ser findado em minutos, horas ou até mais de um dia dependendo de sua complexidade.

Entretanto, se ocorrer um tipo de ocorrência que possa colocar em pauta uma grande mobilização de efetivo para operação, apoio logístico de diferentes áreas, planejamento que envolve unidade de recursos, situações que precisam ser atualizadas, controle de pessoal, controle de viaturas, controle de suprimentos, etc. Estamos falando do que pode ser um desastre natural.

Os desastres são produtos e, também, processos decorrentes da transformação e crescimento da sociedade, do modelo global de desenvolvimento adotado, dos fatores socioambientais relacionados a modos de vida que produzem vulnerabilidades sociais e, portanto, vulnerabilidade aos desastres. São eventos adversos que causam grandes impactos na sociedade.

Especificando ainda mais, e tipificando os Deslizamentos como ponto chave desse Guia, é possível ressaltar que eles são fenômenos provocados pelo escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação e/ou material de construção ao longo de terrenos inclinados, denominados de “encostas”, “pendentes” ou “escarpas”. Os deslizamentos em encostas e morros urbanos vêm ocorrendo com uma frequência alarmante nestes últimos anos, devido ao crescimento desordenado das cidades, com a ocupação de novas áreas de risco, principalmente pela população mais carente.

Nesse contexto, é visível como a atuação do corpo de bombeiros em ocorrências de deslizamentos não será algo apenas operacional, mas, também, socioambiental, e, sobretudo, no gerenciamento do incidente. Diante disso, esse material vem sugerir, de uma maneira prática e objetiva, como o bombeiro militar deve agir em ocorrências tipificadas como deslizamentos, desde sua preparação antes do início do sinistro, com foco na zona quente, até seu desfecho. E, dessa forma, poder colocar em prática o que é inscrito no espadim D. Pedro II (símbolo do cadete bombeiro militar): **alienam vitam et bona salvare**, que significa “**vidas alheias e riquezas salvar**”.

# Sumário

## 01

Pré-Incidente 04

## 02

Materiais e Equipamentos 06

## 03

Zona quente 14

- Busca e Localização
- Acesso
- Resgate e Atendimento
- Transporte

## 04

Zona Morna 25

## 05

Zona Fria 26

# 01

## Pré-Incidente

O Corpo de Bombeiros Militar, na maioria de suas ocorrências está aquartelado. Algumas ressalvas são vistas quando os militares trabalham em serviço de prevenção em algum evento cultural ou esportivo. Em sua maioria, eles esperam o chamado para que possam se deslocar até o sinistro. Um exemplo disso é quando tem um incêndio e a guarnição já sabe que deve equipar primeiro sua calça com bota, colocar a balaclava, vestir a japona, equipar o epr, ajeitar a balaclava, colocar o capacete e por fim as luvas. Tudo isso podendo ser com o ABT em deslocamento.

Mas e se for uma ocorrência de desastre natural? Se forem ocorrências em que a complexidade da situação não deixe claro quanto tempo será sua duração? Ou que não especifique o que será de mais valia ou não? Partindo do pressuposto que o enfoque aqui é a atuação em ocorrências de deslizamentos, será abordado agora alguns materiais e equipamentos que são imprescindíveis ter consigo para caso tenha um chamado para atuação em eventos como esses.

Além de materiais e equipamentos que podem ser utilizados em ocorrências desse porte, tem-se necessário o apoio integrado de outras forças para que a cena possa ser gerenciada da melhor maneira possível no intuito de que uma força ou órgão não se sobrecarregue com funções de outras.

Sendo assim, aqui será posto uma tabela com o órgão ou força competente, juntamente com seu número telefônico e como poderia ser útil em situações como essa. Vale ressaltar que como é um guia mais especificamente para o CBMMA, serão postos os telefones dessa região.

<b>Força/ Órgão/Instituição</b>	<b>Telefone</b>	<b>Atuação ou Contribuição</b>
<b>Polícia Militar</b>	190	Garantidor da segurança e ordem
<b>Samu</b>	192	O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
<b>Equatorial</b>	116	Controle energia Elétrica
<b>GASMAR</b>	(98) 2109-7179	Companhia maranhense de Gás natural
<b>Guarda de Trânsito</b>	(98)99218-5739	Setor Sinalização de Trânsito (SMTT)
<b>Guarda Municipal</b>	(98) 3212-8474	Instituição de segurança pública municipal
<b>CIOPS</b>	(98) 3212-8474	Centro Integrado de Operações de Segurança
<b>Defesa Civil</b>	199	Ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas

# 02

## Materiais e Equipamentos

### Equipamentos de uso individual

<b>CANTIL</b>	<b>MOCHILA DE HIDRATAÇÃO</b>	<b>LANCHE RÁPIDO</b>	<b>RAÇÃO OPERACIONAL</b>
<p><b>UTILIDADE</b> Cantil é um recipiente de alumínio, plástico ou outro material resistente que pode conter de 800 ml a 1 litro de água ou outro líquido, sendo usado pelas forças armadas de todo o mundo, e útil nas longas viagens ou para campanhas.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Mochila Hidratação Tática com refil com cerca de 3 litros. Cinto peitoral e alças de ombro ajustáveis. Possui 2 compartimentos, 1 para o refil e outro para pequenos objetos.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Este tipo de alimento costuma ser muito útil nas operações de ajuda em caso de desastres, porque podem ser transportadas em grandes quantidades e ser distribuídas facilmente.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Ração militar é um tipo de refeição pronta para comer, são rações de campo feitas para os militares comerem em combate ou treinamento. Com efeito, elas devem ser compactas, mas saudáveis, estáveis na prateleira, duradouras e nutritivas.</p>

<p><b>TALHER DE CAMPANHA</b></p> 	<p><b>MÁSCARA DE PROTEÇÃO</b></p> 	<p><b>APITO</b></p> 	<p><b>CAPACETE COM LANTERNA</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Os talheres são objetos usados para preparar e ajudar na hora de se alimentar.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> O EPI máscara de proteção respiratória é fundamental para proteger a saúde do trabalhador contra agentes contaminantes presentes no ar, tais como poeira, vapores, gases, fumaças, entre outros.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinado a auxiliar nos processos de busca de vítimas soterradas e comunicação entre os bombeiros.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Equipamentos de segurança de uso obrigatório da guarnição que for atender a operação de deslizamento de terra. O capacete deve possuir conexão para headlamp, jugular e carneiras reguláveis e ser certificado para salvamento.</p>

<p><b>LANTERNA DE MÃO COM PILHAS</b></p> 	<p><b>CINTO TÁTICO COM SUSPENSÓRIO</b></p> 	<p><b>VELA</b></p> 	<p><b>PEDERNEIRA</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> É importante que seja um equipamento de grande autonomia e que possua ajuste de foco, pois servirá tanto para uma avaliação em todo o sinistro quanto para pequenos espaços na busca por vítima, podendo concentrar o foco. Importante também impermeabilizar as pilhas para evitar contato com água.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Os suspensórios do cinto ajudam a segurar o peso dos equipamentos acoplados. Portanto, é ideal para jogos e operações de longa duração.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> A vela é uma fonte de luz utilizada desde tempos remotos, quer na sua forma simples ou acopladas em lanternas, utilizadas muito antes da descoberta da lâmpada e outros sistemas de iluminação elétricos. Serve para manter o calor e iluminar ambientes.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Uma pederneira é um instrumento feito de Sílex, que contém magnésio, ou seja, um item específico para fazer fogo. É um item muito importante se o militar permanecer em campanhas em regiões inóspitas. Fósforo ou isqueiros também tem a mesma utilidade.</p>

<p align="center"><b>BÚSSOLA</b></p> 	<p align="center"><b>FACA TÁTICA</b></p> 	<p align="center"><b>LUVA DE RASPA</b></p> 	<p align="center"><b>LUVA DE VAQUETA</b></p> 
<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>Bússola é um instrumento de navegação e orientação baseado em propriedades magnéticas dos materiais ferromagnéticos e do campo magnético terrestre.</p>	<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>A faca tática é um equipamento de trabalho, feito para realizar muitas funções como por exemplo cortar lenha, preparar armadilhas, limpar caça e até mesmo arrombar portas - em modelos mais resistentes.</p>	<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>A Luva de Raspa é uma das luvas mais resistentes utilizadas como EPI. As Luvas de Raspa são indicadas para mão de obra pesada que possa vir a agredir a integridade física do trabalhador na área das mãos.</p>	<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>A luva de vaqueta é um EPI que é um isolante térmico, sendo essencial para locais que contam com temperaturas baixas. Essas luvas são bem maleáveis e possuem uma composição que oferece um bom tato para a usa</p>

<p align="center"><b>CANIVETE DE RESGATE</b></p> 	<p align="center"><b>KIT DE PRIMEIROS SOCORROS</b></p> 	<p align="center"><b>MULTIFERRAMENTAS</b></p> 	<p align="center"><b>CADEIRINHA PARA SALVAMENTO EM ALTURA</b></p> 
<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>Com um canivete, além de ter uma ferramenta multifuncional, você tem a praticidade de usar para cortar qualquer item que for necessário pelo caminho, sobretudo para corte de cordas e manipulação segura.</p>	<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>A caixa de primeiros socorros é um item cujo objetivo consiste em proporcionar cuidados imediatos a alguém ferido ou doente. Ela assegura um atendimento básico e emergencial até que o profissional competente tome o controle da situação.</p>	<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>Os canivetes multiferramentas servem para exercer os mais diferentes tipos de funcionalidades. Podem ser utilizados como ferramenta para parafusos ou abridor de garrafas, por exemplo. Suas lâminas de corte são versáteis e estáveis para situações que requerem esforços.</p>	<p align="center"><b>UTILIDADE</b></p> <p>Conjunto de fitas costuradas nas pernas e cintura formando uma espécie de suspensório o qual é vestido pelo usuário, ajustando-se às pernas e cintura. Também são chamado de cinto de segurança.</p>

<p><b>MOSQUETÃO</b></p> 	<p><b>FREIO 8 DE RESGATE</b></p> 	<p><b>TALABARTE</b></p> 	<p><b>ANÉIS DE FITA</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Anel de tamanho e formato variável que permite a conexão entre diferentes equipamentos de escalada.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> São aparelhos que utilizam o atrito com a corda para controlarem a velocidade de deslocamento vertical. Trata-se de um material de aço inoxidável ou alumínio e possui o formato de um número oito.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> O bombeiro poderá utilizar o talabarte em “y” para escalar estruturas metálicas, progredindo com segurança sua subida, estando sempre ancorado a estrutura. Vale ressaltar que ele também pode ser improvisado com cabo da vida.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> As fitas são muito utilizadas como elemento de fixação em ancoragens, onde tem a função de equalização de tensão sobre os meios de fixação, além de protegerem as cordas.</p>

<p><b>UNIFORME DE PRONTIDÃO</b></p> 	<p><b>JOELHEIRA/ CANELEIRA/ COTOVELEIRA</b></p> 	<p><b>ÓCULOS DE PROTEÇÃO</b></p> 	<p><b>SACO ESTANQUE</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> O motivo da roupa dos bombeiros ser laranja deve-se ao fato do laranja ser uma cor internacional, que facilita a visibilidade em ocorrências noturnas onde há pouca ou nenhuma claridade, como também em áreas de difícil visualização.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> São articulados, o que permite ao usuário total mobilidade para andar, correr e dobrar joelhos e cotovelos com a devida segurança.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> O Óculos de Ampla Visão possui geralmente uma lente única, que possibilita uma visão panorâmica da situação para o usuário. Têm como principal objetivo proteger o trabalhador contra partículas volantes, poeira, vapores, produtos químicos, entre outros.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> É literalmente uma sacola feita de material impermeável. Se coloca suas coisas dentro dele, inclusive equipamentos eletrônicos e celular, evitando-se com que se molhe fechando a parte de cima.</p>

## Materiais e equipamentos para guarnição

<p><b>CABO SOLTEIRO (SEMI ESTÁTICO)</b></p> 	<p><b>PRANCHA RÍGIDA</b></p> 	<p><b>MACA TIPO SKED</b></p> 	<p><b>MACA TIPO CESTO</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Cabo que está no meio termo entre um cabo estático e um dinâmico. Estica-se cerca de 1 a 5% do seu comprimento. É usada em técnicas verticais para içamento de cargas, em sistemas de redução, tirolesa entre outras.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Utilizada para remoção de vítimas com traumas. A vítima é imobilizada sobre a superfície rígida da prancha e transportada com segurança evitando agravos ao quadro clínico.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Serve para evacuação de vítimas. As flexíveis são feitas a partir de um plástico com grande resistência a abrasão e a deformação, que lhes confere maior leveza, mas exigem um maior nível de conhecimento técnico durante a sua utilização.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Serve para evacuação de vítimas e seu transporte. Por possuírem uma estrutura metálica, são mais pesadas, porém mais resistentes.</p>

<p><b>ESCADA RETRÁTIL</b></p> 	<p><b>MÁQUINA FOTOGRÁFICA</b></p> 	<p><b>RÁDIO E CARREGADOR HT</b></p> 	<p><b>BINÓCULO</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a alcançar as partes superiores das edificações ou inferiores das escavações (valas, taludes, trincheiras) auxiliando no acesso e retirada da vítima</p>	<p><b>UTILIDADE</b> A Câmera de Corpo é uma câmera construída para suportar as mais duras condições de impacto, poeira, quedas e jatos d'água que permite boas imagens e longa duração. Servem para estudo do cenário e melhor análise para planejamento e estratégia de atuação.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> São intercomunicadores portáteis que realizam comunicação entre pessoas de maneira rápida e segura através de ondas magnéticas, utilizados, principalmente para descrição dos cenários de ocorrências.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Utilizado para visualização do ambiente a longas distâncias. E, ainda, destinado à avaliação da massa de terra causadora do evento quando em grandes dimensões e/ou afastada do observador</p>

<p><b>DESENCARCERADOR</b></p> 	<p><b>MOTOCORTADOR</b></p> 	<p><b>CALÇOS E BLOCOS</b></p> 	<p><b>ESCORAS SIMPLES</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Permite a retirada de vítimas presas em ferragens de automóveis, aeronaves ou qualquer outro ambiente que, devido a sua estrutura metálica, necessite ser cortado por equipamento específico, cuja força para o corte é geralmente promovida pelo bombeamento hidráulico.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Ferramenta movida por um motor à combustão que move um disco de alta rotação, de material diverso, capaz de cortar todo tipo de material, mesmo a seco.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> O Calço de Segurança evita acidentes ao garantir a imobilização do veículo ou afins mesmo durante as operações de carga e descarga em desnível ou nos casos em que o motor não pode ser desligado.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> A escora é utilizada como uma espécie de estrutura provisória, destinada a suportar cargas de estruturas permanentes e não permanentes. Ela é empregada quando existe a necessidade de “apoiar” ou “segurar” uma estrutura até que ela adquira resistência o suficiente para se tornar autoportante.</p>

<p><b>ESCORAS METÁLICAS</b></p> 	<p><b>ESCORAS PNEUMÁTICAS</b></p> 	<p><b>DETECTOR ACÚSTICO</b></p> 	<p><b>DETECTOR MULTIGÁS</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Mesma função da escora de madeira.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Mesma função da escora de madeira e metálica.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> É utilizado para localizar, através de ruídos, uma vítima soterrada.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> É especificamente para proteger o bombeiro contra a ameaça de perigos de gases.</p>

<p><b>PÁ DE CAMPANHA</b></p> 	<p><b>PICARETA</b></p> 	<p><b>MACHADO</b></p> 	<p><b>ENXADA</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a realizar escavações e remoções de terra nas técnicas de busca.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a realizar escavações e remoções de terra nas técnicas de busca.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a realizar escavações e remoções de terra nas técnicas de busca.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a realizar escavações e remoções de terra nas técnicas de busca.</p>
<p><b>CAVADEIRA</b></p> 	<p><b>CORTA-VERGALHÃO</b></p> 	<p><b>BALDE</b></p> 	<p><b>PLACA DE MADEIRA</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a realizar escavações e remoções de terra nas técnicas de busca</p>	<p><b>UTILIDADE</b> É uma ferramenta prática, exigindo mínimo esforço para corte. Usado para cortar vergalhões e ferro de construção.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Utilizados nas ocorrências para retirada e remanejo de terra ou outros destroços durante a busca por vítimas.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Serve para estabilizar os taludes durante o avanço das escavações dando mais suporte e segurança nos acessos as vítimas</p>
<p><b>GERADOR PORTÁTIL</b></p> 	<p><b>BOMBA PARA ESGOTAMENTO</b></p> 	<p><b>SINALIZAÇÃO DE FUMAÇA</b></p> 	<p><b>SPRAY DE DEMARCAÇÃO</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> Destinado a possibilitar a utilização de equipamentos elétricos e de iluminação no local de trabalho.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinada para realizar a retirada da água do local das escavações.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> É utilizado para sinalização diurna ou noturna à curta/longa distância, produz um rastro de fumaça que pode ser facilmente avistado por aeronaves e embarcações de resgate. Ele fique em torno de 3 minutos.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinada a realizar escavações e remoções de terra nas técnicas de busca.</p>

<p><b>EPR</b></p> 	<p><b>TIRFOR – GUINCHO MANUAL</b></p> 	<p><b>BOLSA DE APH</b></p> 	<p><b>RPAS</b></p> 
<p><b>UTILIDADE</b> São equipamentos de proteção individual (EPI), que visam a proteção do usuário contra a inalação de agentes contaminantes nocivos do ar.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Destinado para tracionamentos, içamento e deslocamento de cargas. Atentar para levar a alavanca, o cabo de aço correto e acessórios para a ancoragem.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> Foi desenvolvida para auxiliar e facilitar o trabalho dos socorristas. Por ser resistente, pode ser utilizada em diversos procedimentos de resgate e salvamento.</p>	<p><b>UTILIDADE</b> RPAS, sigla de Remotely Piloted Aircraft System, é o termo técnico e padronizado internacionalmente pela OACI para se referir aos sistemas de aeronaves remotamente pilotadas utilizadas com propósitos não recreativos.</p>

Antes de começar a mencionar como devem ser as ações dos militares que atuarão em áreas deslizadas, destaca-se que não será dado enfoque nas estruturações e explicações que são abordadas no Sistema de Comando de Incidentes. Tais estudos serão apenas mencionados em algumas partes desse guia.

# 03

## Zona Quente

É determinada no local que sofreu mais intensamente os efeitos do evento que causou a situação crítica. 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.

É nessa área que serão desenvolvidas as operações de maior risco e complexidades desenvolvidas.

Após a guarnição ser acionada, chegar ao local, estabelecer um posto de comando inicial, delimitar o perímetro de segurança e começar a coletar as informações do tipo de ocorrência que estará ali enfrentando, deverá antes de começar as atividades de buscas, propriamente ditas, atentar para alguns cuidados que devem ser levados em consideração:

- Traçar rotas de acesso e fuga;
- Definir sinais de alerta;
- Dividir equipes para monitoramento meteorológico e monitoramento visual in loco para ser o visualizador de emergência: "homem-apito";
- Fechar tubulações de gás natural e água;
- Desligar rede elétrica;
- Identificar rotas de fuga e áreas seguras;
- Dividir a área atingida por setores para iniciar as buscas;
- Busca com cães;
- Busca física com maquinário;
- Busca com guarnições;
- Busca com equipamentos eletrônicos;
- Executar ventilação para as vítimas localizadas que demorarão a ser resgatadas;
- Sempre priorizar a localização dos vivos em detrimento à retirada dos mortos. Estes poderão ser removidos caso interfiram na busca canina ou se houver necessidade da sua retirada para acessar algum vivo;
- Havendo óbitos, retirar os corpos, transportando-os diretamente para área destinada.

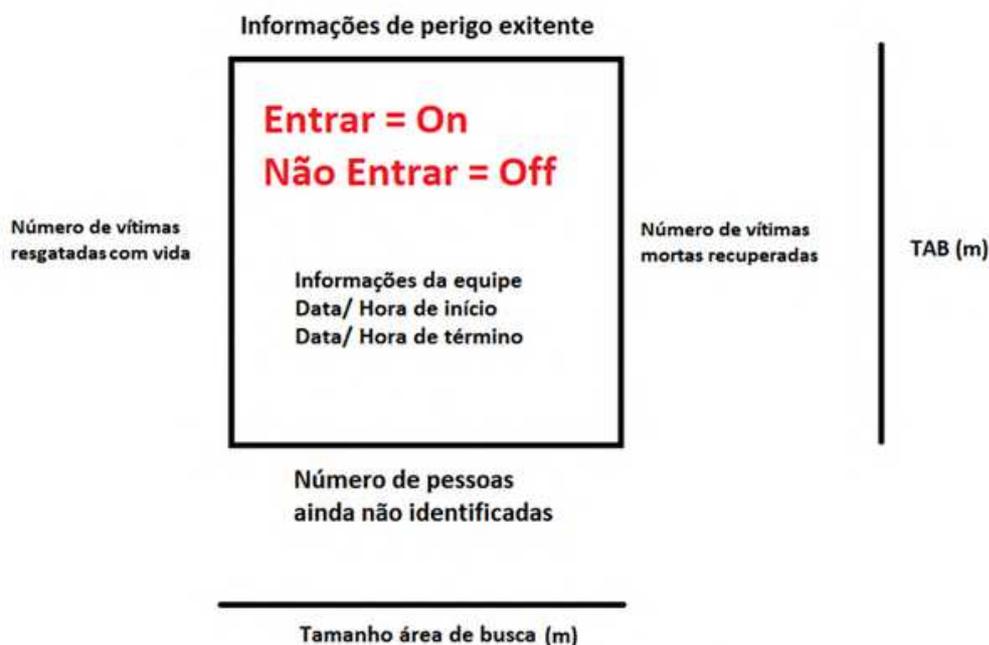
Nesse caso, se faz necessário uma sequência de quatro passos até encontrar as vítimas:



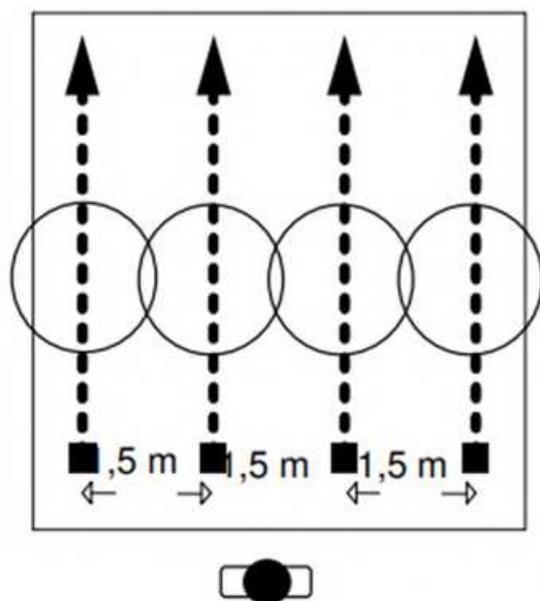
Será visto e detalhado cada um desses passos a seguir:

## 1 - BUSCA E LOCALIZAÇÃO

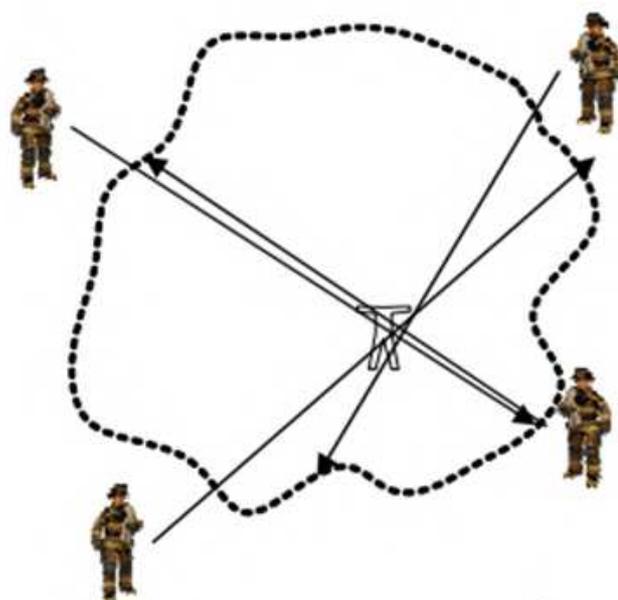
- Recolher e analisar a informação disponível (Hora, número de vítimas, comportamento habitual dos ocupantes, possível localização das vítimas);
- Assegurar a cena (Usar Fita de isolamento para o perímetro, identificar associados, verificar corte de serviços);
- Revisar e avaliar a estrutura, com presença do homem “apito”;
- Elaborar o esboço da área;
- Uso de cães farejadores;
- Selecionar a área de busca;
- Decidir o padrão de busca a utilizar (por setores e geral);
- Efetuar o padrão e colocar as marcas de vítimas;
- Analisar continuamente os resultados;
- Reavaliar o plano e fazer os ajustes necessários. A busca pode ser detida e modificada a qualquer momento do serviço);
- Confirmar a presença e estado das vítimas (Com os recursos e o equipamento disponível).



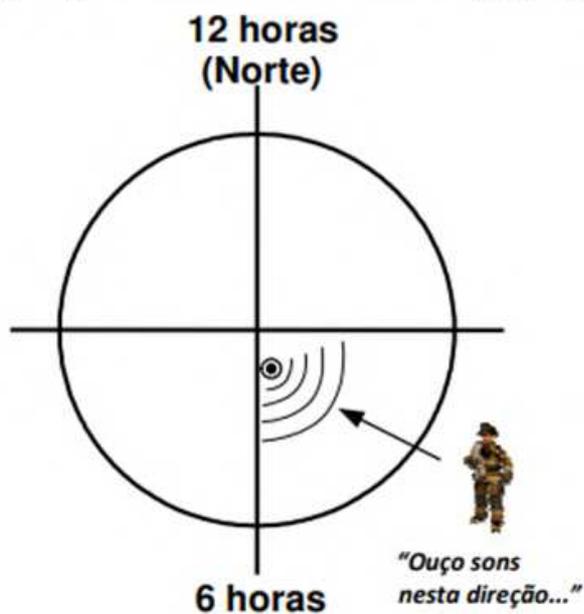
Existem diferentes padrões para a realização de buscas em áreas deslizadas ou em estruturas colapsadas e dependerá da estrutura, do colapso existente, das condições da estrutura e finalmente, da análise da informação prévia solicitada, o uso de uma ou outra. Um dos mais usados é o Padrão de Busca em Paralelo, outra é a técnica de chamado e escuta assim como a transmissão de sons.



Fonte: INSARAG



Fonte: INSARAG



Fonte: Técnicas de Busca, Localização e Sinalização INSARAG

## 2 - ACESSO

O trabalho de acesso em áreas deslizadas é uma atividade extremamente perigosa, pois esse espaço é muito instável, e pequenas alterações no equilíbrio podem provocar um deslizamento residual e que podem afetar toda a equipe.

Sempre que possível todo trabalho de intervenção deverá ser orientado por um técnico especialista na área. As intervenções precisam se dar sem afetar o ângulo de repouso vertical da área deslizada.

O **ângulo de repouso** é definido como a inclinação máxima sem que materiais soltos podem se acumular sem que deslizam para baixo.

O acesso deve ser feito de três formas:

- **MANUAL** nas primeiras horas de trabalho
- **FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS** após 24 horas até o 7º dia de busca
- **MAQUINÁRIO PESADO** após uma semana de buscas

As escavações são atividades de risco, e só devem ser executadas quando não houverem outras alternativas técnicas possíveis.

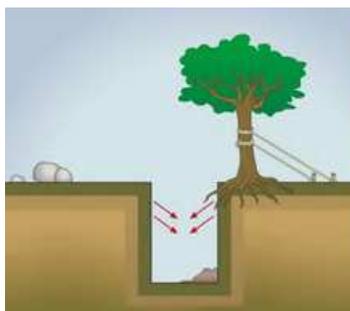
A escavação pode ser **Direta** (sendo manual ou mecânica) alterando o terreno in loco, ou **Hidráulica** com uso de água pressurizada para degradar áreas compactadas.

No desmanche hidráulico, deve-se ter uma área direcionada apenas para o escoamento da água, evitando-se, assim, novos deslizamentos.

**ATENÇÃO:** Toda área que for escavada deverá ser colocada escoras para garantir a segurança. As técnicas de escavações/escoramento devem sempre ser a mais simples e rápida, porém sem comprometer a segurança da Operação.

- Nos casos de risco de queda de árvores, linhas de transmissão, deslizamento de rochas e objetos de qualquer natureza, é necessário o escoramento, a amarração ou a retirada dos mesmos, devendo ser feita de maneira a não acarretar obstruções no fluxo de ações emergenciais.

- Construir uma entrada para a trincheira inclinada para facilitar a entrada na área de escavação.
- Um dos mais importantes aspectos a ser observado pelo Comandante ou pelo coordenador de segurança é o sentido da força que mantém o repouso da área deslizada, pois os escoramentos devem ocorrer justamente para manter esse equilíbrio, oferecendo uma área segura para a atuação das equipes de resgate.



Fonte: COSD 2020



Fonte: Blog de Geografia



BBS MA - utilizando da escavação direta em Brumadinho 2019  
Fonte: SSP MA

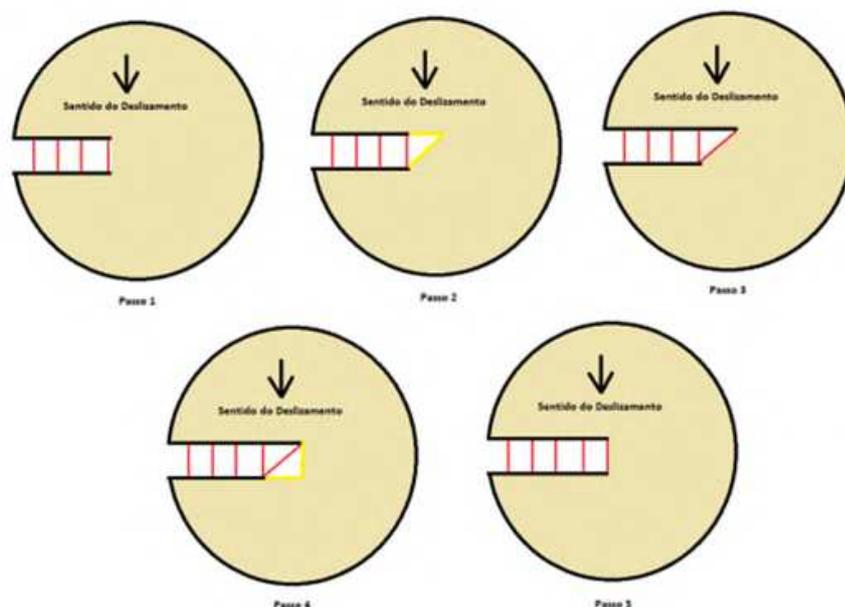


Técnica de Desmanche Hidráulico  
Fonte: CBMSC

As técnicas de escoramento consistem na contenção dos taludes artificiais ou naturais, através de pranchas metálicas ou de madeira fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos ou de madeira.

Vale reforçar que, nas trincheiras, a profundidade tem que ser maior que a largura.

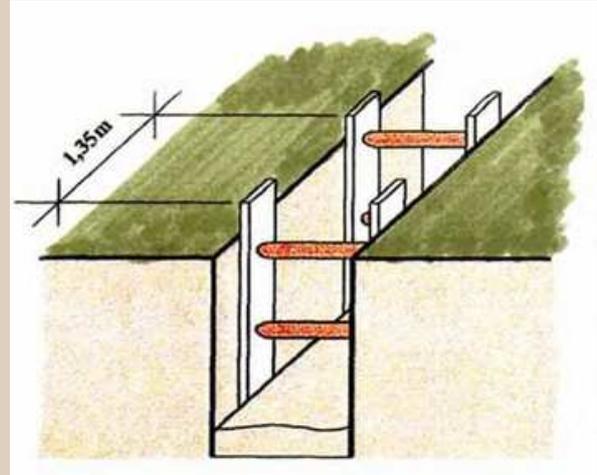
- A cada metro deverá ser escavado com escoramento;
- As escoras podem ser colocadas por diferente técnicas, com ajustes ou sem ajustes;
- Deve-se manter a estabilidade mínima do talude para o trabalho das equipas de socorro na trincheira;
- O processo de escavação deverá ocorrer de forma gradual e lenta, sempre mantendo os bombeiros dentro de área protegida ou escorada, evitando ao máximo a exposição deles à riscos;
- Assim, a escavação inicia-se no sentido do deslizamento, coloca-se a primeira placa, faz-se um escoramento provisório de forma perpendicular.



Fonte: COSD 2020

## Técnica de pontaleamento

- Consiste em estabilizar os taludes durante o avanço das escavações;
- Os taludes são protegidos por pranchas de madeira;
- As pranchas de madeira são pressionadas nos taludes com sistema de longarinas que recebem a pressão de pontaletes;
- Os pontaletes são posicionados de maneira que pressione as duas paredes da trincheira.

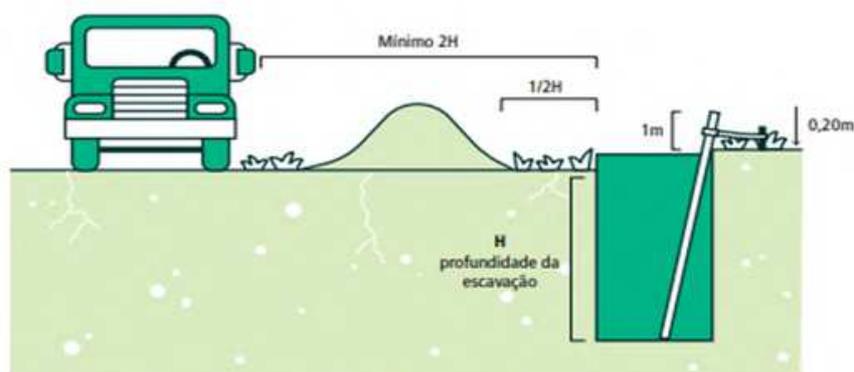


Fonte: SW Ambiental.



## Considerações

- Jamais entrar em uma trincheira sem escoramento;
- Retirar todo excesso de peso do terreno;
- O monte de terra deve ficar no mínimo a 60 centímetros da borda, ou metade da profundidade da vala;
- Deve existir uma saída fácil em intervalos de 5 a 7 metros;
- Somente dois ou três militares dentro da vala;
- Pode ser utilizado corda guia;
- Considerar a possibilidade de Espaço Confinado;
- Todo peso em excesso deve ser colocado na zona morna inclusive viaturas e maquinas;
- Determinar um único local de entrada e saída;
- Isolar o local com cones e cordas;
- Colocar painéis de solo;
- Medir a trincheira, profundidade, largura;
- Repassar à mesa de corte a medida necessária para realizar o escoramento;
- Primeira escora de baixo deve deixar espaço suficiente para uma pessoa rastejar;
- Em caso de vala em L evitar de escorar a quina ativamente;
- Retirar qualquer tipo de equipamento que produza vibração em um raio de 100 metros;
- O fator mais difícil é determinar onde se buscar;
- Retirar a massa movimentada para um local onde não há necessidade de fazer buscas;
- Saiba interpretar o deslizamento;
- Se tem escombros pode haver vítima.



Fonte: Manual de Segurança e Saúde no Trabalho para Escavação na Indústria da Construção / SESI – Departamento Nacional.

## 3 - RESGATE E ATENDIMENTO

Em uma operação de resgate, a extração de vítimas superficiais é uma prioridade e a forma como se desenvolvem as atividades visa garantir que se possa salvar o maior número possível de pessoas. Estas atividades requerem:

- Avaliação da situação e dos riscos presentes tanto para os pacientes como para os resgatistas;
- Classificação rápida dos pacientes com a finalidade de priorizar sua atenção;
- Atenção no local e evacuação dos pacientes;
- O tempo de permanência do Bombeiro no interior de valas ou taludes não deve ultrapassar o tempo da retirada da vítima, devido à instabilidade do local;
- Não mover elementos fixos que possam alterar a estabilidade da estrutura. Se houver dúvida, consulte um engenheiro estrutural capacitado;

### 3.1. Possíveis estados das vítimas em ocorrências de áreas deslizadas

SITUAÇÃO	POSSÍVEL TRAUMA
SOTERRAMENTO	.Asfixia .Fraturas múltiplas .Hemorragia (internas ou externas) .Feridas
ESMAGAMENTO OU COMPRESSÃO	.Síndrome de Esmagamento Prolongado (SEP) .Fraturas múltiplas .Hemorragia interna
FALTA DE ÁGUA OU COMIDA	.Desidratação .Inanição .Falhas renais .Choque
TEMPERATURAS EXTREMAS	.Hipotermia .Hipertermia .Ulcerações

<b>ATAQUE DE ANIMAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Feridas por mordidas ou picadas</li> <li>·Infecções</li> </ul>
<b>ISOLAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Stress traumático</li> <li>·Claustrofóbicos</li> </ul>

APH - ITLS

### 3.2. Comunicação com a vítima

- Não faça comentários inconvenientes;
- Garanta que o paciente sempre está escutando;
- Seja positivo no que comenta;
- Quando falar, demonstre confiança e incentive a vítima a sobreviver;
- Identifique-se e projete com sua voz tranquilidade;
- Confirme dados do paciente;
- Sempre chame o paciente pelo nome;
- Avise caso tenha que ausentar-se;
- Não prometa nada que não possa cumprir;
- Se for conveniente, peça que fale sobre coisas agradáveis;
- Assim que possível, inicie o APH.

## 4 - TRANSPORTE

A estratégia de transporte varia conforme a situação enfrentada pela equipe de resgate. A presença de perigos no local, o número de socorristas disponíveis, o diagnóstico, a gravidade da vítima e a cena do resgate influenciam o tipo de transporte. Quando se utilizam técnicas incorretas, a vítima pode sofrer um segundo trauma (iatrogênico) e o próprio socorrista pode sofrer lesão muscular ou de coluna vertebral, queimaduras ou choque elétrico.

No caso de confinamento, em acidentes de trânsito ou desabamentos, o objetivo é retirar ferragens e escombros da vítima e não o contrário. Existem duas técnicas de retirada, e a escolha entre elas é feita de acordo com as condições do local e a gravidade da vítima. A primeira, ou **técnica padrão** é utilizada em locais seguros e em vítimas estáveis.

Emprega equipamentos de imobilização, sendo mais cuidadosa e demorada. A segunda, que será abordado nesse estudo, a **técnica rápida** está indicada em pacientes instáveis ou na presença de riscos no local. Utiliza pouco ou nenhum equipamento para ser realizada com maior rapidez

Sobre as técnicas de transporte, deve-se saber que:

- Ao mover um paciente por mais de 10 ou 15 metros sobre escombros ou outro terreno difícil, é necessária uma equipe de 6 socorristas;
- Somente quando o paciente estiver adequadamente imobilizado em Painéis rígidos e macas de resgate internas (metálicas ou sintéticas). Ao trabalhar com sete socorristas, um membro atuará como guia na frente da equipe;
- O guia escolhe o caminho mais fácil, identifica os riscos e mantém o restante da equipe informado;
- Deve-se levar em conta que o caminho mais curto nem sempre é o mais fácil;
- Devem ser usadas instruções verbais claras e bem entonadas, como "pare", "Pronto para passar", "passar", etc. durante a transmissão;
- Você deve saber exatamente em que direção está antes de iniciar a transferência para Área de Concentração de Vítimas (ACV);
- Durante a transferência, eles devem estar protegidos;
- Os pacientes serão movidos para uma posição horizontal ou com cabeça ligeiramente levantada.



# 04

## Zona Morna

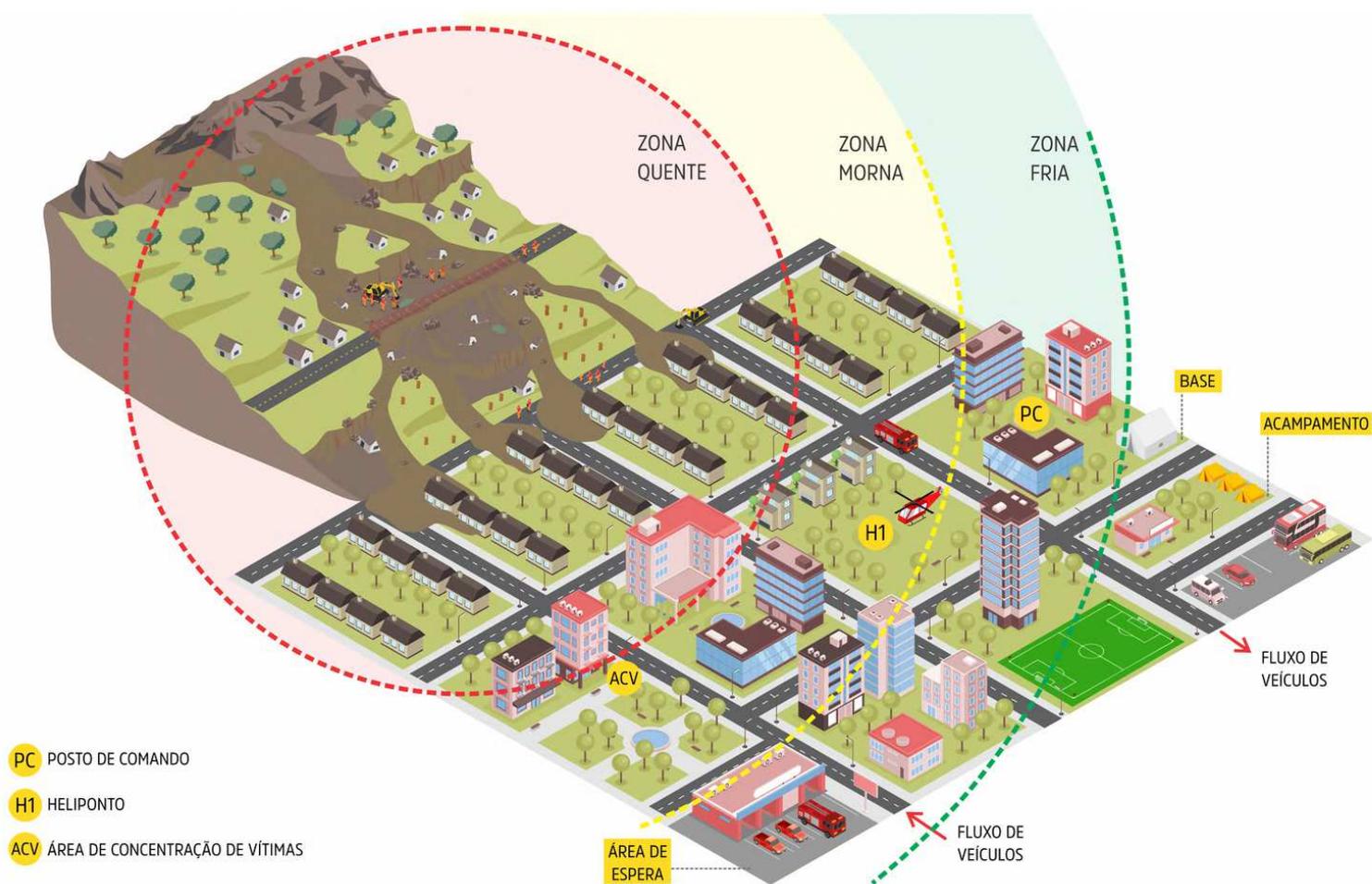
- Direcionar as pessoas que não foram atingidas para áreas mais seguras, tendo como apoio a prefeitura e defesa civil municipal;
- Solicitar junto à Defesa Civil Municipal e Prefeitura equipamentos e maquinários para ajudarem nas buscas;
- Obter com a prefeitura a estimativa de pessoas que moravam naquela região;
- Conseguir fotografias de como era a área deslizada antes do incidente, e se possível, investigar o estilo e padrão de vida das pessoas que moravam ali para nortearem os locais de busca;
- Poderá ter o posto de comando;
- Zona de triagem para vítimas;
- Área destinada à imprensa;
- Providenciar combustível para os equipamentos. Atentar para identificar, nos equipamentos, o tipo de combustível correto.

# 05

## Zona Fria

- ·Catalogar as vítimas encontradas (foto e identificação por meio de documentos ou características físicas). Essas informações deverão ser armazenadas no Posto de Comando;
- Catalogar e acautelar os bens encontrados com a vítima no Posto de Comando (relógio, carteira, dinheiro etc.) e os bens encontrados nos escombros que foram retirados, para acessar ou localizar vítimas. Os bens que não foram revirados durante a busca não serão catalogados e acautelados, salvo armamento, cofre ou algo de grande valor;
- Catalogar os óbitos no Posto de Comando (foto e identificação, utilizando documentos ou características físicas);
- Catalogar e acautelar os bens encontrados com o corpo.

Por fim, vale ressaltar que a atuação em cada incidente nunca será igual em alguma ocorrência da mesma natureza. Por conta disso, tem-se a importância no estudo do gerenciamento de crises, no intuito da manutenção da ordem e da progressão da missão com foco no objetivo final. A próxima imagem é um exemplo de como poderia ser feito o gerenciamento de uma ocorrência de deslizamento de terra. Mas sempre é levando em conta que um dos princípios do SCI é que ele é modular e pode sofrer alterações. Este pequeno manual não era voltado para o Sistema de comando de Incidentes, mas sim, um norteador de como o bombeiro militar deve agir em ocorrências envolvendo deslizamentos de terra, obtendo-se assim, mais preparo e conhecimentos para possíveis missões.



Fonte: o autor

## Referências

Socorros Médicos de Emergência. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.<sup>a</sup>, 1979.

Half, Brent – Primeiros Socorros para Estudantes – Editora Manole – 1º Edição Brasileira – São Paulo – 2002.

Bergeron, J. David – Primeiros Socorros – Atheneu Editora São Paulo – São Paulo – 1999.

Curso de Resgate em Estruturas Colapsadas (CRECL) - Nível Leve ARAÚJO, Francisco Bento de. Apostilas Didáticas. CBMDF/Centro de Treinamento Operacional, Brasília.

M. HIGHLAND, Lynn; BOBROWSKY, Peter. Manual de Deslizamento da USGS, Canadá e EUA. Ed. 2008. Manual de Operações de Busca e Resgate. Insarag (OCHA).

Manual de Operaciones Interinstitucional para Emergencias y Desastres de La Ciudad de Córdoba. 2004. MF – Manual de Fundamentos - Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros de São Paulo. FEMA - National US&R Response. System Rescue Specialist Training Manual.

Snohomish County Technical Rescue Task Force. Trench Rescue Manual. Ed. 2008.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) OPERAÇÕES EM DESLIZAMENTOS DE ENCOSTAS

