

## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

#### **Serviço Geológico do Brasil – CPRM**

#### **Departamento de Gestão Territorial – DEGET**

**Ação emergencial para reconhecimento de áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa e Enchentes.**

### **ERMO – SANTA CATARINA**



**Março de 2017**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....	1
2. METODOLOGIA .....	4
3. RESULTADOS .....	6
3.1. Setores com risco de processos hidrológicos .....	8
4. SUGESTÕES .....	10
5. CONCLUSÕES .....	11
6. BIBLIOGRAFIA .....	12
7. CONTATO MUNICIPAL .....	13
APÊNDICE I – PRANCHAS EXPLICATIVAS DOS SETORES DE RISCO ALTO E MUITO ALTO A MOVIMENTOS DE MASSA, FEIÇÕES EROSIVAS, ENCHENTE E INUNDAÇÃO. ....	I

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Nas últimas décadas desastres decorrentes de eventos naturais castigaram todo o país. Dentre esses, as inundações e movimentos de massa foram aqueles que acarretaram o maior número de mortes entre os anos de 1991 e 2010 (Figura 1), ultrapassando as previsões dos sistemas de alerta existentes. Entre os casos mais recentes estão às inundações de Alagoas e Pernambuco em 2010, de Santa Catarina em 2011 e as chuvas catastróficas ocorridas na região serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011, repetidas em 2012 nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

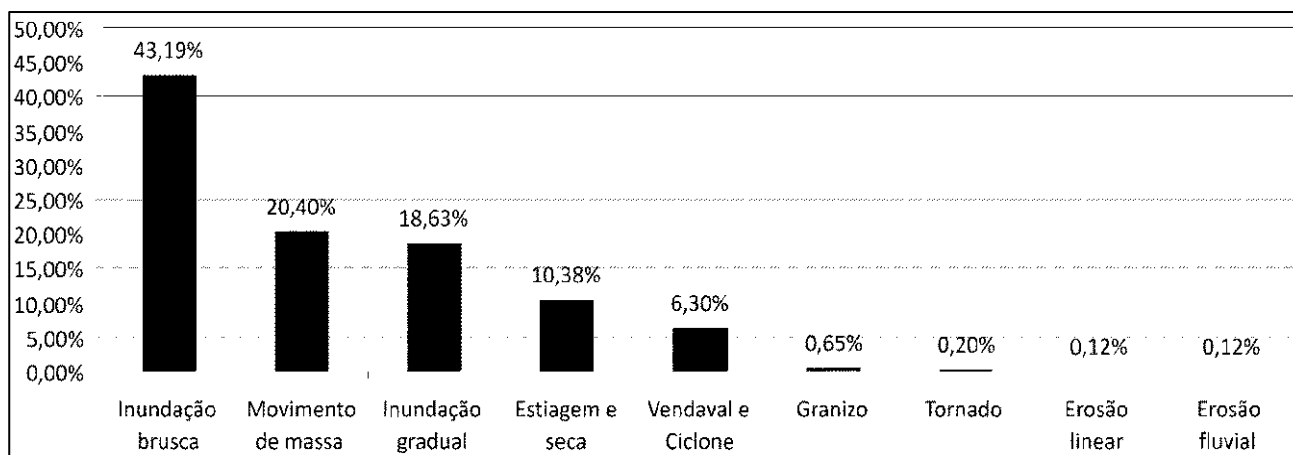


Figura 1. Percentual de mortes por tipo de desastre (CEPED – UFSC, 2012).

Conforme o inciso IV do artigo 6º da lei número 12.608/12, “competem à União apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco”. Dessa forma, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, empresa do governo federal ligada ao Ministério de Minas e Energia, vem realizando desde novembro de 2011, o mapeamento, descrição e classificação de áreas de risco geológico alto e muito alto em municípios de todas as unidades da federação selecionados pelas Defesas Cívicas Nacionais e Estaduais. A finalidade de tal estudo é a prevenção e consequente redução de perdas sociais e econômicas relacionadas a desastres naturais.

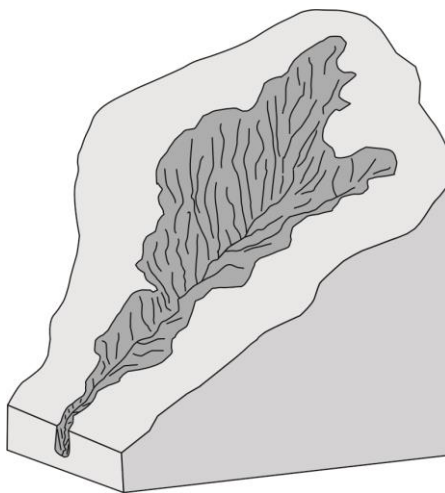
Nessas áreas o risco<sup>1</sup> geológico está relacionado com a possibilidade de ocorrência de acidentes causados por movimentos de massa, feições erosivas, enchente<sup>2</sup> e inundação<sup>3</sup>. Os movimentos gravitacionais de massa estudados são os rastejos, deslizamentos, quedas, tombamentos e corridas, cujas principais características são mostradas no quadro 1.

Quadro 1. Tipos de movimentos gravitacionais de massa (modificado de Augusto Filho, 1992).

Processos	Características do movimento, material e geometria
Rastejo	Vários planos de deslocamento (internos); Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade; Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes;

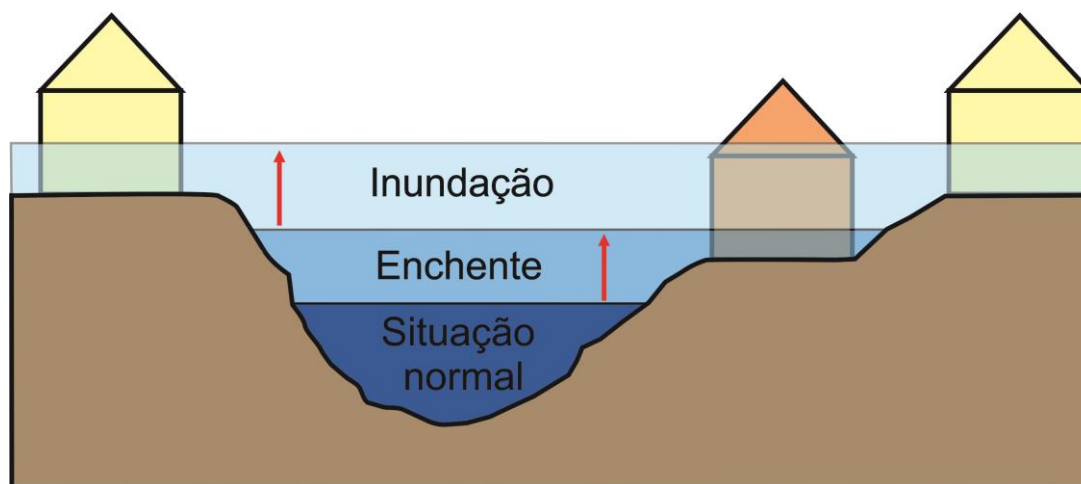
	Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada; Geometria indefinida.
<b>Escorregamentos</b>	Poucos planos de deslocamento (externos); Velocidades de médias (m/h) a altas (m/s); Pequenos a grandes volumes de material; Geometria e materiais variáveis; i. Planares: solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza; ii. Circulares: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas; iii. Em cunha: solos e rochas com dois planos de fraqueza.
<b>Quedas</b>	Sem planos de deslocamento; Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado; Velocidades muito altas (vários m/s); Material rochoso; Pequenos a médios volumes; Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.; Rolamento de matacão; Tombamento.
<b>Corridas</b>	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação); Movimento semelhante ao de um líquido viscoso; Desenvolvimento ao longo das drenagens; Velocidades médias a altas; Mobilização de solo, rocha, detritos e água; Grandes volumes de material; Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

As feições erosivas identificadas em campo (Figura 2) são aquelas que têm como principal agente atuante a água, formando sulcos no terreno que dão origem às ravinas e voçorocas.



**Figura 2. Representação de feição erosiva em encosta.**

Além da possibilidade de enchentes e inundações (Figura 3) também é verificado se há o processo de solapamento<sup>4</sup> de margem em áreas próximas aos cursos d'água.



**Figura 3. Representação de enchente e inundação com a elevação do nível d'água.**

Os dados resultantes deste trabalho são disponibilizados em caráter primário para as defesas civis de cada município e os dados finais alimentam o banco nacional de dados do Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN, ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, que é o órgão responsável pelos alertas de ocorrência de eventos climáticos de maior magnitude que possam colocar em risco vidas humanas, e do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD, ligado ao Ministério da Integração Nacional, que como algumas de suas atribuições, inclui o monitoramento, a previsão, prevenção, preparação, mitigação e resposta aos desastres, além de difundir os alertas nos estados e municípios.

A seguir estão listados alguns conceitos importantes sobre o tema, cujas definições se encontram no livro intitulado “Mapeamento de Risco em Encostas e Margens de Rios”, do Ministério das Cidades.

- Risco<sup>1</sup>: Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequência sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade maior o risco;
- Vulnerabilidade: Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo;
- Suscetibilidade: Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência;
- Talude natural: Encostas de maciços terrosos, rochosos ou mistos, de solo e/ou rocha, de superfície não horizontal, originados por agentes naturais;
- Talude de corte: Talude resultante de algum processo de escavação executado pelo homem;
- Enchente ou cheia<sup>2</sup>: Elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devida ao aumento da vazão ou descarga;

- Inundação<sup>3</sup>: Processo de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio) quando a enchente atinge cota acima do nível da calha principal do rio;
- Alagamento: Acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente de deficiência do sistema de drenagem;
- Enxurrada: Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte;
- Solapamento<sup>4</sup>: Ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchente ou inundação;
- Área de risco de enchentes e inundação: Terrenos marginais e cursos d'água ocupados por assentamentos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto de processos de enchente e inundação.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho pode ser dividido em três etapas. Na primeira etapa foi realizado contato direto com o responsável pela Defesa Civil Municipal, onde é agendada reunião para apresentação da equipe técnica e do trabalho que o SGB/CPRM desenvolve no Brasil. Depois é verificada a disponibilidade de acompanhamento do técnico da defesa civil na vistoria das áreas com potencial risco geológico ou que já sofreram com processos ou fenômenos naturais como, por exemplo: movimentos de massa, inundação, enchente ou enxurrada.

Na segunda etapa do trabalho foram realizadas atividades de campo nas áreas onde, segundo a defesa civil municipal, há histórico de desastres naturais ou naquelas áreas onde existem situações de risco. Em Ermo o mapeamento de risco foi realizado no dia 22 de março de 2017, após a reunião inicial com o coordenador da Defesa Civil Municipal. As avaliações de campo foram guiadas e acompanhadas pelo funcionário da prefeitura e responsável pela defesa civil.

Nos locais visitados foram analisadas as características das construções e a forma de ocupação na região em que estão situadas, além do levantamento do histórico local de eventos pretéritos (relatos de moradores), especialmente nos casos de enchentes e inundações, onde foi verificada a frequência dos casos nos últimos cinco anos.

De acordo com a classificação proposta pelo Ministério das Cidades e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2007), o grau de risco é determinado conforme o aparecimento de determinadas características em campo, podendo variar de risco baixo (R1) até risco muito alto (R4), mas somente setores com risco alto (R3) e muito alto (R4) são mapeados em campo. Se há possibilidade de deslizamentos, o quadro 2 é utilizado na classificação do grau de risco, enquanto o quadro 3 é aquele usado no caso de enchentes e inundações.



**Quadro 2. Classificação dos graus de risco para deslizamentos (Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007).**

Grau de risco	Descrição
<b>R1</b> <b>Baixo</b>	Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos.
<b>R2</b> <b>Médio</b>	Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
<b>R3</b> <b>Alto</b>	Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
<b>R4</b> <b>Muito Alto</b>	As evidências de instabilidades (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas e prolongadas.

**Quadro 3. Classificação dos graus de risco para enchentes e inundações (Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007).**

Grau de risco	Descrição
<b>R1</b> <b>Baixo</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos. Baixa frequência de ocorrência (sem registros de ocorrências nos últimos cinco anos).
<b>R2</b> <b>Médio</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos. Média frequência de ocorrência (registro de uma ocorrência significativa nos últimos cinco anos).
<b>R3</b> <b>Alto</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos. Média frequência de ocorrência (registro de uma ocorrência significativa nos últimos cinco anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.
<b>R4</b> <b>Muito Alto</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos. Alta frequência de ocorrência (pelo menos três eventos significativos em cinco anos) e envolvendo moradias com alta vulnerabilidade.

Nessa etapa foram feitos registros fotográficos, anotações em campo e marcados pontos com auxílio de aparelho de posicionamento global (GPS), sendo utilizada a projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) como sistema de coordenadas e o WGS-84 (*World Geodetic System*) como *datum*.

A última etapa, posterior ao campo, consistiu na definição e descrição de áreas de risco geológico alto e muito alto, tendo como base análises dos dados de campo e imagens de satélite do *Google Earth*. Cada uma dessas áreas é denominada setor de risco, e para cada um desses setores é confeccionada uma prancha.

A prancha é identificada por um código, possuindo uma breve descrição, os nomes do bairro e rua(s) que compõem o setor, o mês e ano de sua conclusão, a coordenada GPS de um ponto do local, a tipologia do movimento de massa ou informação da ocorrência de enchente ou inundação, número aproximado de construções e habitantes no interior do polígono delimitado, sugestões de medidas estruturais e não estruturais, o grau de risco, os nomes da equipe executora da prancha e imagens que representam o setor de risco.

Em cada prancha há uma figura central do local obtida no *Google Earth* com a delimitação do setor circundada por fotografias menores retiradas em campo. Tais fotografias são representadas por números sequenciais cuja localização é inserida na imagem central.

Nessa etapa também foi redigido o presente relatório, onde constam informações relativas ao mapeamento de risco do município.

### 3. RESULTADOS

O município de Ermo está localizado na Região Extremo Sul do Estado de Santa Catarina, a uma distância de aproximadamente 238 km da capital, Florianópolis. Seu território faz divisa ao norte com o município de Turvo, ao oeste com o município de Jacinto Machado, a leste com o município de Araranguá e ao sul com o município de Sombrio. Segundo dados IBGE (2010), Ermo possui um território de 63,439 km<sup>2</sup> e população de 2.050 habitantes. No contexto urbano o município apresenta 649 domicílios.

O município esta inserido no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Araranguá, pertencente à região hidrográfica RH10 – Extremo Sul Catarinense, sendo que a área urbanizada fica posicionada na margem direita do rio Itoupava. É o único rio existente nos limites territoriais do município.

Dados disponibilizados no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá (2014) indicam que a precipitação média anual na área do município de Ermo está na faixa de 1.100 a 1.700 mm. Em termos de ocorrência das chuvas associadas a eventos extremos de inundação na bacia destacam-se os meses de setembro a novembro (primavera) e entre dezembro e fevereiro (verão).



Em termos espaciais as precipitações apresentam maiores volumes na região serrana da bacia, devido à influência da orografia (PIAVA, 2011). Ainda neste estudo (PIAVA, op.cit) foram analisados os eventos resultantes nas 10 maiores cotas observadas nas estações fluviométricas da ANA instaladas na Bacia do rio Araranguá, entre os anos de 1959 e 2009. A análise demonstrou que as maiores cotas observadas estão associadas às cheias de fev/85, out/86, dez/95, fev/00 e mai/08.

Ocorrem extremos não associados diretamente à precipitação local, como é o caso da cota máxima registrada na seção de Taquaruçu (10,68 m em nov/08), localizada no rio Itoupava no município de Ermo. O que indica a relativa influência da propagação das vazões geradas pela precipitação na região serrana na bacia, cujo escoamento, leva de 1 a 2 dias para atingir as porções baixas da bacia, com potenciais impactos aos municípios de jusante. (Santa Catarina, 2014)

Este tipo de evento extremo se caracteriza em uma inundação gradual, as quais são resultados de sistemas atmosféricos que permanecem estacionados vários dias sobre uma mesma região produzindo chuvas contínuas, sendo este tipo de desastre mais comum em Santa Catarina. Este tipo de inundação produz prejuízos menores que as inundações bruscas que causam grandes prejuízos financeiros, dados obtidos a partir da análise dos relatórios da Defesa Civil Estadual elaborado no período entre os anos de 2000 e 2003, no município de Ermo entre os anos de 1978 e 2012 ocorreram seis inundações bruscas e três graduais, dados obtido no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - Volume Santa Catarina (CEPED - UFSC, 2013).

O contexto geológico mostra que os dois setores estão localizados no bairro centro que tem como substrato a unidade depósitos aluvionares, estas coberturas sedimentares demarcam a área da planície de inundação do rio Itoupava.

No quadrante sudoeste divisa com o município de Jacinto Machado ocorre uma grande área com depósitos colúvio-aluvionares interdigitados pela unidade formação Rio do Rasto. E nos quadrantes, sul, sudeste, ocorrem depósitos de Planície Lagunar e nos quadrantes leste e nordeste ocorrem depósitos aluvionares e praias, restrito a uma pequena área localizada na divisa com o município de Araranguá ocorrem depósitos eólicos praias.

Estas unidades sedimentares são modeladas por uma geomorfologia fluvial que atua na superfície topográfica e gera formas de relevo com declividade predominante plana e localmente suave ondulado, estas extensas área são baixas e úmidas, sendo muito utilizada para o plantio de arroz. A Cidade de Ermo tem 76 % de sua área territorial utilizada para a agricultura (IBGE, 2010).

O contexto geológico, geomorfológico e hidrológico associado à posição das áreas urbanizadas do município de Ermo (SC) revelaram dois setores de situação de risco alto e muito alto risco que estão apresentados no quadro síntese (4).

Neste quadro estão descritos o bairro e/ou distrito, os trechos de ruas ou avenidas pertencentes a cada setor, o número do setor, e identificado e descrito a tipologia do processo que ocorre no setor. As pranchas descritivas de cada um dos setores se encontram no Apêndice I.

**Quadro 4. Síntese dos setores de risco alto e muito alto.**

BAIRRO ou DISTRITO	RUA ou AVENIDA	SETOR	TIPOLOGIA
Centro	Avenida Pedro Simon e arredores	01	Inundação
Centro	Avenida Pedro Simon	02	Enchente, inundação e erosão de margem

Na figura 4, a imagem do Google Earth mostra a zona urbana existente no município de Ermo onde é possível visualizar os dois setores de risco delimitados na vistoria de campo, sendo que o setor 2 fica na margem do rio Itoupava.



**Figura 4. Setores com risco geológico do município de Ermo. (Imagem: Google Earth).**

### 3.1. Setores com risco de processos hidrológicos

Os dois setores foram delimitados devido ao histórico de processos hidrológicos que ocorreram nos anos de 1974, 1994, 2002, 2008, 2009 e 2011, são relatados registros de eventos dos tipos inundação, enchente e erosão de margem, e que provocaram prejuízos à estrutura urbana, comércio, prédios públicos e residências.



O bairro Centro (setores 1 e 2 ), fica localizados na margem direita do Itoupava esta urbanização esta dentro da planície de inundação deste rio. As enchentes e inundação atingiram 1,5 metros. No setor 2 a pequena existe uma pequena comunidade que fica na margem do rio e neste ponto a forte erosão de margem e solapamento associado e estes processos atinge os fundos dos lotes danificando as casas.



**Figura 5.** Igreja matriz atingida pela inundação de maio de 2008. Fotografia cedida pela Defesa Civil Municipal.



**Figura 6.** Vista da SC-285 acesso ao centro onde a igreja matriz esta em primeiro plano.



**Figura 7.** O nível do rio Itoupava na inundação de 2008. Fotografia cedida pela Defesa Civil Municipal.



**Figura 8.** Área urbanizada distante 780 metros da margem direita do rio Itoupava com risco alto a processo de inundação.



**Figura 9.** No setor 2 este ponto apresenta processo de erosão de margem associada a solapamento.



**Figura 10.** Aspecto construtivo das moradias ribeirinhas localizadas no setor 2 onde o grau de risco é classificado como muito alto.

## 4. SUGESTÕES

Neste capítulo é apresentado um grupo de sugestões baseadas nas situações verificadas durante os trabalhos de vistoria no município de Ermo (SC). Destas sugestões apresentadas estas deverão ser avaliadas antes de sua aplicação para cada caso apresentado no relatório de setorização de risco alto e muito alto, ou seja, cada situação identificada deverá ser analisada separadamente, para que assim possa adotar à medida sugerida de forma mais adequada. As sugestões propostas são as seguintes:

1. Implantação de sistema de monitoramento pluviométrico e hidrológico a nível de bacia hidrográfica ;
2. Implantação sistema de alerta para chuvas anômalas, para que os moradores possam ser removidos com antecedência dos locais de risco;
3. Implantação de políticas de controle urbano para impedir construções e intervenções inadequadas em áreas planície de inundação e terraços fluviais;
4. Desenvolvimento de estudos hidrológicos com a finalidade de embasar os projetos e/ou obras de contenção de inundações, enchentes de alta energia e enxurradas;
5. Fiscalização e proibição da construção em encostas, margens e interior dos cursos d'água segundo normas estabelecidas por lei;
6. Instalação de sistema de alerta para as áreas de risco, através de meios de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas;
7. Realização de programas de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a evitar a ocupação de áreas impróprias para construção devido ao risco geológico e também conscientizá-los sobre a correta deposição de resíduos urbanos;
8. Elaboração de um plano de contingência que envolva a zona rural e urbana, para aumentar a capacidade de resposta e prevenção a desastres no município;
9. Avaliar a possibilidade de remoção e reassentamento dos moradores que habitam em residências inseridas nos setores de risco muito alto e evitar novas ocupações com cercamento e sinalização da área;
10. Executar manutenção das drenagens pluviais e canais de arroios, a fim de evitar que o acúmulo de resíduos impeça o perfeito escoamento das águas durante a estação chuvosa;
11. A Defesa Civil deve agir mais de modo preventivo e, nos períodos de seca, aproveitar a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco conhecidas e já adotar as medidas preventivas cabíveis.

## 5. CONCLUSÕES

Na cidade de Ermo dois setores de risco alto e muito alto foram delimitados. **Estima-se que nestes setores de risco existam 160 edificações e residam 640 pessoas, o que corresponde a 24,65 % das edificações e 31,22 % da população, porcentagem calculada baseado nos dados do censo realizado pelo IBGE em 2010.** Tal fato é resultado da expansão da área urbana da cidade combinada com a geomorfologia fluvial atuante na região. Nesse contexto, verifica-se que grande parte da cidade sofreu e ainda podem sofrer consequências de processos de inundações e enchentes. Dessa forma, futuramente, o problema tende a se agravar caso o poder público não coloque em prática programas de fiscalização que dificultem o avanço da urbanização em áreas impróprias no município e que verifiquem os procedimentos de construção de novas moradias.

Dentre os processos hidrológicos, a cidade possui a ocorrência de inundações, enchente fenômenos naturais que irão ocorrer novamente dependendo da intensidade das chuvas, associado a estes processos hidrológicos ocorrem erosão de margem e solapamento de forma localizada. Estes processos erosivos fluviais são causados pela retirada da vegetação ciliar e pelo máximo aproveitamento das áreas agriculturáveis não conservando a faixa de APP (área de preservação permanente) do rio Itoupava.

É importante ressaltar que o presente relatório é de caráter informativo, sendo necessária a revisão constante destas áreas e de outras não indicadas, que podem ter seu grau de risco modificado. Isso significa que o grau de risco de determinada área delimitada (risco alto e muito alto) ou não (risco baixo e médio) em campo nesse momento pode se alterar no futuro. Uma área de grau de risco médio, por exemplo, que não foi alvo desse mapeamento, pode evoluir para grau de risco alto e muito alto a depender do processo de urbanização e ocupação efetuadas sobre a planície de inundação existente no território municipal de Ermo.

## 6. BIBLIOGRAFIA

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas-COBRAE. 1992. p. 721-733.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 17 mar. 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades, 2017. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=421380&search=santa-catarina|ermo>> Acesso em 25 abr. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT – Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176 p.

SANTA CATARINA - Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. 2014. 183p.

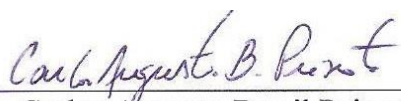
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012, 2 ed. rev. ampl., Volume Santa Catarina, Florianópolis. 2013. 168p.



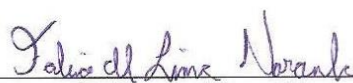
## 7. CONTATO MUNICIPAL

- Responsável: Lucia Marcon
- Órgão Municipal: Gabinete do Prefeito
- Endereço: Rod. SC 448, km 06, 120, Centro - CEP: 88.935-000
- Telefone: (48) 3546-0081 - Fax: (48) 3546-0081
- E-mail: gabinete@ermo.sc.gov.br

Porto Alegre, abril de 2017.



Carlos Augusto Brasil Peixoto  
Geólogo/Pesquisador em Geociências  
CPRM/SUREG-PA



Fabio de Lima Noronha  
Geólogo/Pesquisador em Geociências  
CPRM/ SUREG-PA

**APÊNDICE I – PRANCHAS EXPLICATIVAS DOS SETORES DE RISCO ALTO E MUITO ALTO A MOVIMENTOS DE MASSA, FEIÇÕES EROSIVAS, ENCHENTE E INUNDAÇÃO.**