

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES

MAPEAMENTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS VOLTADOS PARA A PREVENÇÃO DE DESASTRES

# CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

ATUALIZAÇÃO DE MAPEAMENTO

Alegre, ES

REALIZAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

DIVISÃO DE GEOLOGIA APLICADA

2024

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**Ministro de Estado**

Alexandre Silveira de Oliveira

**Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Vitor Eduardo de Almeida Saback

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor-Presidente**

Inácio Melo

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Francisco Valdir Silveira

**Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial**

Alice Silva de Castilho

**Diretor de Infraestrutura Geocientífica**

Paulo Afonso Romano

**Diretor de Administração e Finanças**

Cassiano de Souza Alves

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL**

**Chefe do Departamento de Gestão Territorial**

Diogo Rodrigues A. da Silva

**Chefe da Divisão de Gestão Territorial**

Maria Adelaide Mansini Maia

**Chefe da Divisão de Geologia Aplicada**

Tiago Antonelli

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**  
**DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**  
**PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES**

**MAPEAMENTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS**  
**VOLTADOS PARA A PREVENÇÃO DE DESASTRES**

# **CARTOGRAFIA**

# **DE RISCO GEOLÓGICO**

## **ATUALIZAÇÃO DE MAPEAMENTO**

*Alegre, ES*

### **AUTORES**

Victor Augusto Hilquias Silva Alves  
Ivan Bispo de Oliveira Filho



---

Rio de Janeiro  
2024

**CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO – ALEGRE - ES**

**REALIZAÇÃO**

**Departamento de Gestão Territorial (Deget)**

**Divisão de Geologia Aplicada (Digeap)**

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Júlio César Lana

**AUTORES**

Victor Augusto Hilquias Silva Alves

Ivan Bispo de Oliveira Filho

# APRESENTAÇÃO

---

**As** ações promovidas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), no âmbito do Departamento de Gestão Territorial (DEGET), envolvem a coordenação, supervisão e execução de estudos do meio físico voltados à conservação ambiental, ordenamento territorial e prevenção de desastres.

Neste contexto, a Divisão de Geologia Aplicada (DIGEAP) tem papel fundamental na condução de estudos, projetos e programas, cujo foco principal é produzir instrumentos técnicos capazes de subsidiar os gestores públicos na formulação, aprimoramento e execução de políticas direcionadas à mitigação dos danos causados por eventos adversos de natureza geológica, como deslizamentos, quedas de blocos de rocha, erosões, inundações, dentre outros.

As atividades desenvolvidas pelo DEGET e pela DIGEAP incluem, ainda, ações de fomento à disseminação do conhecimento geocientífico, por meio da promoção de cursos de capacitação voltados aos agentes públicos e à sociedade em geral.

Assim, com esse espírito de inovação e com a responsabilidade de fomentar a ocupação segura e sustentável do território, o SGB-CPRM espera que as informações contidas no presente relatório possam ser empregadas em prol do bem-estar da sociedade brasileira.

**Inácio Melo**

Diretor-Presidente

**Alice Silva de Castilho**

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

# RESUMO

---

**E**ste trabalho apresenta os resultados da atualização do mapeamento de áreas de risco geológico executado no município de Algre - ES, entre os dias 19 e 26/01/2024. Durante os levantamentos de campo foram identificadas 50 áreas de risco alto e 22 áreas de risco muito alto, associadas aos processos de inundação, deslizamento planar, queda/rolamento de bloco, rastejo e erosão. Com relação aos mapeamentos anteriores, realizados nos anos de 2012 e 2018, os resultados atuais mostram que houve aumento no número de áreas de risco geológico no município, o que se deve a grande expansão urbana desordenada e no acréscimo dos destritos que anteriormente não foram mapeados.

Palavras-chave: risco geológico; prevenção de desastres; ordenamento territorial.

# SUMÁRIO

---

1. INTRODUÇÃO .....	2
2. OBJETIVOS.....	3
3. APLICABILIDADES E LIMITAÇÕES DE USO .....	3
4. METODOLOGIA .....	4
5. RESULTADOS .....	8
6. SUGESTÕES .....	24
7. CONCLUSÕES .....	25
8. CONTATO MUNICIPAL.....	25
REFERÊNCIAS .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com as informações disponibilizadas pelo Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)<sup>1</sup>, no Brasil, milhares de pessoas são afetadas anualmente por desastres provocados por eventos adversos de natureza geológica, como deslizamentos, fluxo de detritos, queda de blocos de rocha, enxurradas, inundações, erosões, dentre outros.

Em grande parte, os efeitos desses desastres poderia ser mitigado por ações preventivas, tais como a implementação de políticas públicas de ordenamento territorial e a instalação de sistemas de monitoramento e alerta de chuvas intensas. Ocorre que, de maneira geral, as práticas de prevenção de desastres se embasam no conhecimento prévio da localização e características das áreas de risco geológico, fato este que configura a principal motivação do presente trabalho.

Diante do cenário exposto e procurando atender as diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012; BRASIL, 2012), desde 2012 o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) tem contribuído para a efetividade do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, por meio da elaboração de instrumentos cartográficos destinados a subsidiar as boas práticas de ocupação do território e de prevenção de desastres.

Nos municípios brasileiros, as áreas de risco geológico frequentemente derivam de fatores antropogênicos, como a ocupação desordenada do território e execução de intervenções inadequadas, como escavações e aterros. Esta característica faz com que os mapeamentos de áreas de risco geológico precisem ser frequentemente atualizados.

Neste contexto, este relatório apresenta os resultados dos trabalhos de atualização da cartografia de áreas de risco geológico, realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) no município de Alegre, nos dias 19 a 26 de Janeiro de 2024.

Os levantamentos de campo foram realizados pelos profissionais listados no quadro 1.

Quadro 1 - Profissionais que participaram dos levantamentos de campo.

Nome completo	Cargo ou função	Instituição
Victor Augusto Hilquiias Silva Alves	Pesquisador em Geociências	Serviço Geológico do Brasil (CPRM)
Ivan Bispo de Oliveira Filho	Pesquisador em Geociências	Serviço Geológico do Brasil (CPRM)
Thamara Lins Bravo	Diretora de Prevenção e Resposta	Prefeitura Municipal de Alegre
Gabriel Diniz Peixoto	Estagiário	Prefeitura Municipal de Alegre
Carlos Lemos Barbosa Júnior	Superintendente de Proteção e Defesa Civil	Prefeitura Municipal de Alegre

<sup>1</sup> Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>

## 2. OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho consiste na identificação e caracterização das porções urbanizadas do território municipal sujeitas a sofrerem perdas ou danos causados por eventos adversos de natureza geológica, com vistas a subsidiar a tomada de decisões assertivas relacionadas às políticas de ordenamento territorial e prevenção de desastres. Além disso, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Gerar informações técnicas a nível nacional com o intuito de alimentar a base de dados das instituições responsáveis pelas ações de monitoramento e alerta de desastres provocados por eventos de natureza geológica;
- Contribuir com a definição de critérios para disponibilização de recursos públicos destinados ao financiamento de obras de prevenção e resposta a desastres;
- Embasar as ações dos órgãos de fiscalização voltadas à inibição da expansão das áreas de risco;
- Indicar sugestões de intervenção, a fim de orientar a implantação de práticas voltadas à prevenção de desastres;
- Desenvolver documentos cartográficos e relatórios técnicos em linguagem acessível, com foco em alcançar o público em geral da forma mais abrangente possível.



Figura 1 - Objetivos de desenvolvimento

Ressalta-se ainda que este estudo está em consonância com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável<sup>2</sup> (Figura 1) e com o marco pós-2015 para a redução de riscos de desastres, também conhecido como Marco de Sendai<sup>3</sup>.

## 3. APLICABILIDADES E LIMITAÇÕES DE USO

**A cartografia de áreas de risco geológico pode ser aplicada para:**

- Subsidiar o poder público na seleção das áreas prioritárias a serem contempladas por ações destinadas à prevenção dos desastres;
- Fomentar políticas públicas habitacionais e de saneamento;

<sup>2</sup> Em setembro de 2015, líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e decidiram um plano de ação para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas alcancem a paz e a prosperidade: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, a qual contém o conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. Saiba mais em: <https://odsbrasil.gov.br/>

<sup>3</sup> Marco adotado por diversos países na Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres, realizada de 14-18 março de 2015, em Sendai, Miyagi, no Japão. Saiba mais em: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>

- Contribuir para o desenvolvimento de projetos de intervenção estrutural em áreas de risco;
- Embasar a elaboração de planos de contingência;
- Auxiliar a construção de sistemas de monitoramento e alerta de desastres;
- Direcionar as ações da Defesa Civil;
- Fomentar ações de fiscalização, com objetivo de inibir o avanço da ocupação nas áreas de risco mapeadas e em terrenos com condições topográficas e geológicas similares;

**A cartografia de áreas de risco geológico não deve ser aplicada para:**

- Qualquer aplicação incompatível com sua escala cartográfica de elaboração (1:1.000-1:2.000);
- Substituir análises de estabilidade de taludes e encostas;
- Substituir projetos de engenharia destinados à correta seleção, dimensionamento e implantação de obras estruturais em áreas de risco;
- Avaliar a pertinência e eficácia de obras de engenharia de qualquer natureza;
- Substituir estudos censitários específicos para indicar o número e a característica socioeconômica dos habitantes das áreas de risco;
- Indicar quando ocorrerão eventos adversos nas áreas de risco;
- Determinar a energia, o alcance e a trajetória de movimentos de massa, enxurradas e inundações.
- É de suma importância enfatizar que os resultados expostos no presente relatório representam as condições observadas no momento da visita de campo, as quais podem se alterar ao longo do tempo. Dessa forma, tendo em vista a dinâmica do crescimento urbano e, conseqüentemente, das áreas de risco geológico, é fundamental que o trabalho seja periodicamente atualizado.

## **4. METODOLOGIA**

---

Os métodos empregados para a elaboração deste trabalho são baseados nos procedimentos propostos por Brasil (2007) e Lana, Jesus e Antonelli (2021), os quais empregam a abordagem heurística para o mapeamento e classificação das áreas de risco.

A cartografia de áreas de risco geológico é desenvolvida exclusivamente em regiões onde existem imóveis destinados à permanência humana, como casas, edifícios, hospitais, escolas, estabelecimentos comerciais, dentre outros. Dessa forma, regiões não habitadas, como loteamentos em implantação, campos utilizados para atividade esportiva ou agropecuária, terrenos baldios, estradas, pontes, linhas férreas e túneis, não são objeto de mapeamento.

O trabalho é elaborado em quatro fases, as quais são descritas no quadro 2 e sintetizadas no fluxograma representado pela figura 2.

Quadro 2 - Sequência de procedimentos desenvolvidos durante a execução do trabalho.

Fase	Etapa	Características
1	Compilação bibliográfica	Útil para o planejamento da campanha de campo.
	Fotointerpretação	Pode auxiliar na identificação prévia de áreas de risco.
	Contato com a Defesa Civil Municipal	É feita uma breve apresentação do trabalho, bem como da importância da participação da Defesa Civil Municipal na campanha de campo.
2	Levantamento de campo	Inclui somente áreas urbanizadas. Escala de referência varia entre 1:1.000 e 1:2.000. É feito por caminhamento, em conjunto com a Defesa Civil Municipal. Avaliam-se condições e indícios de risco geológico nas áreas pré-selecionadas pela equipe do SGB-CPRM e naquelas indicadas pela Defesa Civil Municipal. Não avalia eficácia ou pertinência de obras de engenharia de qualquer natureza. Não são avaliadas condições que não têm qualquer relação com processos geológicos. Utilizam-se GPS, tablet e/ou máquina fotográfica para registro das estações de campo.
3	Delimitação e classificação das áreas de risco	É feita por meio da interpolação de estações de campo. Não são cartografadas áreas sem edificações de permanência humana. Utilizam-se como base as imagens orbitais Google, como <i>BaseMap</i> , as bases cartográficas e topográficas do <i>OpenStreetMap</i> , geoserviços de relevo sombreado e de curvas de nível compiladas no <i>plugin MapTiler</i> . Todos passam por um processo de fusão/realçamento visual no QGIS para destacar as informações de relevo sobre a imagem do Google. São delimitadas e classificadas apenas as áreas de risco alto ou muito alto. As áreas de risco médio ou baixo, eventualmente, são indicadas no relatório como áreas de monitoramento.
	Elaboração dos produtos	Inclui os procedimentos de confecção dos mapas, relatório e arquivos vetoriais.
	Correções e ajustes	Etapa de adequação do material entregue pelas equipes técnicas, após serem consolidados na fase 4.
4	Consolidação dos produtos	É verificado se o trabalho não apresenta erros ou desvios metodológicos.
	Publicação do trabalho	Disponibilização do trabalho para o município, para as instituições que atuam na prevenção de desastres e para o público em geral.

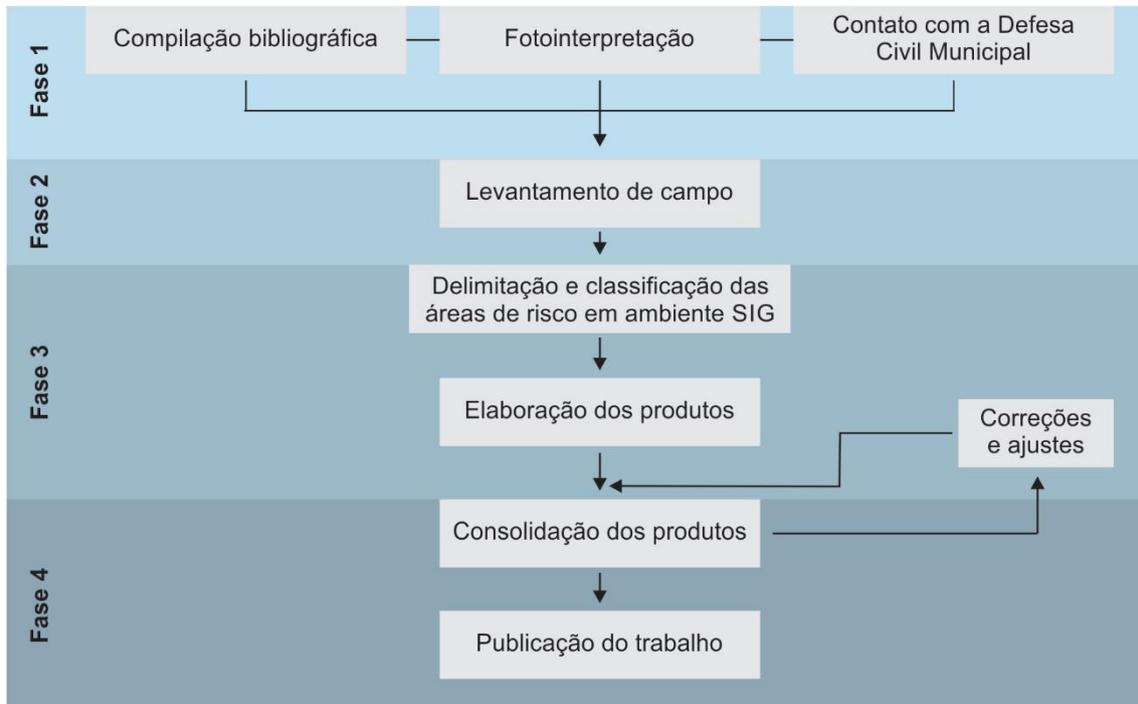


Figura 2 - Sequência de procedimentos desenvolvidos durante a elaboração das setorizações de áreas de risco geológico.

#### 4.1. CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO

Os objetos de análise da cartografia de áreas de risco geológico desenvolvida pelo SGB-CPRM são as áreas de risco alto e muito alto, conforme classificações propostas por Brasil (2004) e Brasil (2007), as quais são sintetizada nos quadros 3 e 4.

As classificações supracitadas foram originalmente concebidas para serem aplicadas no mapeamento de áreas sujeitas a sofrerem perdas ou danos decorrentes da ação de deslizamentos e inundações. Todavia, apesar de apresentarem mecanismos de deflagração diferentes, outros processos, como, enchentes, alagamentos, enxurradas, erosão, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas, compartilham algumas características com os deslizamentos e inundações. Dessa forma, na prática, o mapeamento das áreas de risco geológico considera alguns atributos do meio físico que são comuns a diversos processos. Portanto, a orientação proposta para a classificação dos graus de risco (Quadro 3 e quadro 4) foi estendida a todos os processos supracitados.

Convém destacar que a classificação dos graus de risco constitui uma orientação geral e, portanto, pode não prever a ocorrência de todos os indícios observados em campo, inclusive porque a dinâmica dos processos geológicos pode variar regionalmente. Deste modo, caso a situação constatada em campo não se enquadre na proposta de classificação, a equipe responsável pelo trabalho fará a atribuição do grau de risco conforme condições verificadas *in loco*.

Quadro 3 - Orientações gerais para classificação dos graus de risco a movimentos de massa, erosões, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas (Modificado de BRASIL, 2007).

Grau de probabilidade	Descrição
<p><b>R1</b> Baixo</p>	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA OU NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Não se observa(m) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</p>
<p><b>R2</b> Médio</p>	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Observa-se a presença de algum(ns) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porem incipiente(s). Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, é REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
<p><b>R3</b> Alto</p>	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
<p><b>R4</b> Muito alto</p>	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>

Quadro 4 – Orientações gerais para classificação dos graus de risco a enchentes, inundações e enxurradas (Modificado de BRASIL, 2004).

Grau de probabilidade	Descrição
<b>R1</b> Baixo	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com BAIXO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS e baixa frequência de ocorrência (NÃO HÁ REGISTRO DE OCORRÊNCIAS significativas nos últimos cinco anos).
<b>R2</b> Médio	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> Alto	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> Muito alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (Pelo menos, TRÊS EVENTOS SIGNIFICATIVOS nos últimos cinco anos) e envolvendo moradias de ALTA VULNERABILIDADE.

## 5. RESULTADOS

Todas as áreas de risco anteriormente cartografadas pelo SGB-CPRM em Alegre nos anos de 2018 e 2012, foram reavaliadas durante a execução deste trabalho e os resultados estão sumarizados no quadro 5, 6, 7 e 8.

Quadro 5 - Síntese comparativa dos resultados da setorização de áreas de risco geológico em Alegre nos anos de 2012, 2018 e 2024.

Ano do mapeamento	Número de áreas de risco		Número aproximado de imóveis em áreas de risco		Número aproximado de pessoas em áreas de risco	
	Risco alto	Risco muito alto	Risco alto	Risco muito alto	Risco alto	Risco muito alto
2012	11	08	1455	800	7325	4000
2018	41	02	438	11	1819	44
2024	50	22	854	195	3431	769

Quadro 6 - Síntese comparativa dos resultados obtidos a partir da reavaliação dos setores de risco cartografados , para o ano de 2012.

Ano de 2012		Situação atual
Código do setor / Endereço	Tipologia / Grau de risco	
<b>ES_A_SR_01_CPRM</b> Rua Julio Lande - Bairro Linha Amarela	Deslizamentos; queda de blocos; rastejo; enchentes e inundações; enxurradas Muito Alto	Em 2018 ocorreu uma diminuição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018
<b>ES_A_SR_02_CPRM</b> Rua Altir Torres - Bairro Triângulo	Deslizamentos Alto	Em 2018 ocorreu uma diminuição e uma repartição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018
<b>ES_A_SR_03_CPRM</b> Rua Egidio Reis - Vila Reis / Rua Mauricio Lacerda - Vila Sul	Deslizamentos; enchentes e inundações; enxurradas Muito Alto	Em 2018 ocorreu uma diminuição e uma repartição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018
<b>ES_A_SR_04_CPRM</b> Rua José Elias - Vila Viana	Deslizamentos Alto	Em 2018 ocorreu uma diminuição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018 com um acrescimo de mais duas novas áreas.
<b>ES_A_SR_05_CPRM</b> Rua João Bravo - Vila Alta	Deslizamentos; rolamento de blocos; enxurradas Alto	Em 2018 ocorreu uma diminuição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018 com um acrescimo de mais uma novas áreas.
<b>ES_A_SR_06_CPRM</b> Rua Francisco Xavier de Mendonça - Bairro Prainha	Deslizamentos; enchentes e alagamentos Muito Alto	Em 2018 área havia sido excluída Em 2024 ocorreu o acrescimo de três novas áreas.
<b>ES_A_SR_07_CPRM</b> Rua Joaquim Coelho Pinto - Distrito de Anutiba	Deslizamentos; enchentes e alagamentos Alto	Em 2018 área não mapeada Em 2024 ocorreu uma diminuição do setor devido a mudança metodológica.
<b>ES_A_SR_08_CPRM</b> Morro Exposição - Distrito de Anutiba	Deslizamentos; enxurradas Alto	Em 2018 área não mapeada Em 2024 área excluída
<b>ES_A_SR_09_CPRM</b> Campus da UFES	Processos erosivos intensos, movimentação de massa (rotacionais) Alto	Em 2018 área havia sido excluída Em 2024 manteve-se a decisão anterior.
<b>ES_A_SR_10_CPRM</b> Rua 7 de setembro/Hospital Municipal	Inundação sazonal da planície aluvionar, geração de corridas de alta energia Alto	Em 2018 ocorreu uma diminuição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_11_CPRM</b> Encosta fundos do Hotel Cidade_ES-482</p>	<p>Intensos processos erosivos generalizados nos taludes de corte, deslizamentos rotacionais Muito Alto</p>	<p>Em 2018 ocorreu uma diminuição e a repartição do setor em quatro, devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_12_CPRM</b> Bairro Terreirão (clube)</p>	<p>Intensos processos erosivos instalados, deslizamentos Muito Alto</p>	<p>Em 2018 ocorreu uma diminuição do setor devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_13_CPRM</b> Rua Antonio Lemos Junior - Bairro Colina</p>	<p>Processos erosivos, deslizamentos e rolamentos de blocos de rocha Muito Alto</p>	<p>Em 2018 ocorreu uma diminuição e a repartição do setor em três, devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018 com o acréscimo de mais um setor</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_14_CPRM</b> Rua Ana R. Barbosa - Bairro Guararema</p>	<p>Deslizamento planar e rolamento de blocos Muito Alto</p>	<p>Em 2018 ocorreu uma diminuição e a repartição do setor em seis, devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018 com a inclusão de mais casas e mudanças no grau de risco em alguns dos setores.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_15_CPRM</b> Rio Conceição - Bairro Guararema</p>	<p>Inundações sazonais nos períodos de chuva intensa. Alto</p>	<p>Em 2018 foi extinto esse setor, porém, foram mapeado mais duas áreas relacionadas a deslizamento planar que estava contidas no antigo polígono. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_16_CPRM</b> Rio Alegre - região da Estrada para Café</p>	<p>Inundações sazonais nos períodos de chuva intensa. Alto</p>	<p>Em 2018 ocorreu uma diminuição e a repartição do setor em três, devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018 com o acréscimo de mais um setor</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_17_CPRM</b> Rio Alegre - Rua Porfírio S. Freire - Garagem da Itapemirim</p>	<p>Inundações sazonais nos períodos de chuva intensa. Alto</p>	<p>Em 2018 ocorreu uma diminuição e a repartição do setor em dois, devido a mudança metodológica. Em 2024 foram adotadas as mudanças sugeridas por 2018 com o acréscimo de mais algumas casas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_18_CPRM</b> R. Rufino Geraldo da Silva - Bairro Charqueada</p>	<p>Deslizamentos planares Muito Alto</p>	<p>Em 2018 área havia sido excluída Em 2024 mapeou-se mais dois setores dentro do polígono anterior.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ES_A_SR_19_CPRM</b> R. José Rodrigues de Oliveira - Bairro Charqueada - Rio Conceição</p>	<p>Inundação sazonal e potencial para corridas de detritos Alto</p>	<p>Em 2018 área havia sido excluída Em 2024 manteve-se a decisão anterior.</p>

Quadro 7 - Síntese comparativa dos resultados obtidos a partir da reavaliação dos setores de risco cartografados, para o ano de 2018.

Ano de 2018		Situação atual
Código do setor / Endereço	Tipologia / Grau de risco	
<b>ES_ALEGRE_SR_01_CPRM</b> Bairro Nossa Senhora da Conceição - Rua Deocides Ferraz	Deslizamento planar, Queda de bloco e erosão laminar Alto	Em 2024 foi diminuída a área anterior, consequentemente o número de casas em risco.
<b>ES_ALEGRE_SR_02_CPRM</b> Bairro Charqueada - Loteamento Dona Lora	Deslizamento Planar e erosão Laminar Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_03_CPRM</b> Bairro Treze de Maio - Rua Treze de Maio	Deslizamento Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em cinco casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_04_CPRM</b> Bairro Vila do Sol - Rua Altir Torres de Oliveira	Deslizamento Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_05_CPRM</b> Bairro Emílio Marins - Rua José Alcure	Deslizamento Muito Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em duas casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_06_CPRM</b> Bairro Três Vilas - Rua Dr. Porfírio de Souza Freire	Deslizamento Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_07_CPRM</b> Bairro Três Vilas - Rua Dr. Porfírio de Souza Freire	Deslizamento Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em três casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_08_CPRM</b> Bairro São Vicente de Paulo - Escadão do Querosene	Deslizamento Muito Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_09_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua João Batista dos Santos	Deslizamento Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_10_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua João Batista dos Santos	Deslizamento Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em duas casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_11_CPRM</b> Bairro Prainha - Rua Antônio José Andrieta	Inundação Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em duas casas a mais

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_12_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua Maurício Lacerda	Inundação Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_13_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua Maurício Lacerda	Inundação Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_14_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua Misael de Paiva Barcelos	Inundação Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em quatro casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_15_CPRM</b> Bairro Três Vilas - Rua Dr. Porfírio de Souza Freire	Inundação Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em duas casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_16_CPRM</b> Bairro Três Vilas - Rua Vila Machado	Inundação Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_17_CPRM</b> Bairro Vila Alta - Rua João Bravo	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_18_CPRM</b> Bairro Vila Alta - Rua João Bravo	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_19_CPRM</b> Bairro Vila Alta - Rua João Bravo	Deslizamento planar, Queda de bloco e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_20_CPRM</b> Bairro Nova Alegre - Rua Tristão da Costa Soares	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em quatro casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_21_CPRM</b> Bairro Nova Alegre - Rua Marechal Floriano	Deslizamento Planar, rastejo e erosão Laminar Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_22_CPRM</b> Bairro Pavuna - Rua Abadil Gomes	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_23_CPRM</b> Bairro Pavuna - BR 482	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em duas casas a mais. Aumento do risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_24_CPRM</b> Bairro Pavuna - BR 482	Deslizamento Planar, rastejo e erosão ravina Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais. Aumento do grau de risco para Muito Alto

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_25_CPRM</b> Bairro Pavuna - BR 482	Deslizamento Planar, rastejo e erosão ravina Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_26_CPRM</b> Bairro Pavuna - Rua Ubelino Pinheiro Reis	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_27_CPRM</b> Bairro Centro - Rua Fortunato Paulo Campos	Deslizamento Planar, rastejo e erosão Ravina Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em quatro casas a mais. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_28_CPRM</b> Bairro Centro - Rua Fortunato Paulo Campos	Deslizamento Planar, rastejo e erosão Ravina Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_29_CPRM</b> Bairro Colina - Rua Prefeito Antonio Lemos Junior	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_30_CPRM</b> Bairro Colina - Rua Maestro Eurico de Oliveira	Deslizamento planar, queda de bloco e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_31_CPRM</b> Bairro Centro - Av. Olivio Correa Pedrosa	Deslizamento Planar, rastejo e erosão Ravina Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em treze casas a mais
<b>ES_ALEGRE_SR_32_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Viviane Siqueira Lemos	Deslizamento planar, queda de bloco e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_33_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Antonio Perez Rodriguez	Deslizamento planar, queda de bloco e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_34_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Ana Borges Barbosa	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_35_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Ana Borges Barbosa	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em dezessete casas, mudança do grau de risco para muito alto e acrescimo de dois tipos de tipologia (queda de bloco e fluxo de detritos)
<b>ES_ALEGRE_SR_36_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Ana Borges Barbosa	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em sete casas, mudança do grau de risco para muito alto e acrescimo de uma tipologia (queda de bloco)
<b>ES_ALEGRE_SR_37_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua dos Espanhóis	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em sete casas a mais. Aumento do grau de risco para Muito Alto

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**  
**CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO**

<b>ES_ALEGRE_SR_38_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Antonio Oliveira	Erosão ravina e deslizamento planar Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_39_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua Vereador José Corrente	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 manteve-se o setor anteriormente mapeado
<b>ES_ALEGRE_SR_40_CPRM</b> Bairro Vila do Sul - Rua Godofredo Costa Menezes	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em dez casas a mais.
<b>ES_ALEGRE_SR_41_CPRM</b> Bairro Pedro Martins - BR 482	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em uma casa a mais. Aumento do grau de risco para Muito Alto
<b>ES_ALEGRE_SR_42_CPRM</b> Bairro Guararema - Rua Domingos Martins	Deslizamento planar e Rastejo Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em onze casas a mais.
<b>ES_ALEGRE_SR_43_CPRM</b> Centro - Rua Vila Machado	Erosão ravina e deslizamento planar Alto	Em 2024 ocorreu o aumento do setor em quatro casas a mais. Aumento do grau de risco para Muito Alto

Quadro 8 - Relação dos setores de risco geológico alto e/ou muito alto atualmente cartografados no município.

<b>Código do setor</b>	<b>Grau de risco</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Logradouro</b>	<b>Número aproximado de imóveis</b>	<b>Número aproximado de pessoas</b>
<b>ES_ALEGRE_SR_01_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar, erosão ravina e queda de bloco	<b>Bairro Nossa Senhora da Conceição - Rua Deocides Ferraz</b>	9	32
<b>ES_ALEGRE_SR_02_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão laminar	<b>Bairro Charqueada - Loteamento Dona Lora</b>	8	28
<b>ES_ALEGRE_SR_03_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão laminar	<b>Rua Treze de Maio</b>	8	28
<b>ES_ALEGRE_SR_04_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão laminar	<b>Rua Altair Torres de Oliveira</b>	15	60
<b>ES_ALEGRE_SR_05_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Emílio Marins - Rua José Alcure</b>	3	1

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
 CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_06_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Três Vilas - Rua Dr. Porfírio de Souza Freire</b>	15	60
<b>ES_ALEGRE_SR_07_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão ravina	<b>Bairro Três Vilas - Rua Dr. Porfírio de Souza Freire</b>	7	28
<b>ES_ALEGRE_SR_08_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro São Vicente de Paulo - Escadão do Querosene</b>	10	40
<b>ES_ALEGRE_SR_09_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Vila do Sul - Rua João Batista dos Santos</b>	2	8
<b>ES_ALEGRE_SR_10_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Vila do Sul - Rua João Batista dos Santos</b>	6	24
<b>ES_ALEGRE_SR_11_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Rua Antônio José Andrieta</b>	3	12
<b>ES_ALEGRE_SR_12_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Rua João Augusto Celestino</b>	3	12
<b>ES_ALEGRE_SR_13_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Bairro Vila do Sul - Rua Maurício Lacerda</b>	2	8
<b>ES_ALEGRE_SR_14_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Bairro Vila do Sul - Rua Misael de Paiva Barcelos</b>	26	104
<b>ES_ALEGRE_SR_15_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Bairro Três Vilas - Rua Dr. Porfírio de Souza Freire</b>	18	72
<b>ES_ALEGRE_SR_16_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Bairro Três Vilas - Rua Vila Machado</b>	2	8
<b>ES_ALEGRE_SR_17_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Vila Alta - Rua João Bravo</b>	9	36
<b>ES_ALEGRE_SR_18_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Vila Alta - Rua João Bravo</b>	1	4
<b>ES_ALEGRE_SR_19_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e queda de blocos	<b>Bairro Vila Alta - Rua João Bravo</b>	183	732

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
 CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_20_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e queda de blocos	<b>Bairro Nova Alegre - Rua Tristão da Costa Soares</b>	8	32
<b>ES_ALEGRE_SR_21_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Bairro Nova Alegre - Rua Tristão da Costa Soares</b>	5	20
<b>ES_ALEGRE_SR_22_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e rastejo	<b>Bairro Pavuna - Rua Abadil Gomes</b>	5	20
<b>ES_ALEGRE_SR_23_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e queda de blocos	<b>Bairro Pavuna - BR 482</b>	6	24
<b>ES_ALEGRE_SR_24_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar, rastejo e queda de blocos	<b>Bairro Pavuna - BR 482</b>	2	8
<b>ES_ALEGRE_SR_25_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e rastejo	<b>Bairro Pavuna - BR 482</b>	12	48
<b>ES_ALEGRE_SR_26_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e rastejo	<b>Bairro Pavuna - Rua Ubelino Pinheiro Reis</b>	21	84
<b>ES_ALEGRE_SR_27_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Bairro Centro - Rua Fortunato Paulo Campos</b>	6	24
<b>ES_ALEGRE_SR_28_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo laminar	<b>Bairro Centro - Rua Fortunato Paulo Campos</b>	1	4
<b>ES_ALEGRE_SR_29_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Bairro Colina - Rua Prefeito Antonio Lemos Junior</b>	6	24
<b>ES_ALEGRE_SR_30_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo laminar	<b>Bairro Colina - Rua maestro Eurico de Oliveira</b>	8	32
<b>ES_ALEGRE_SR_31_CPRM</b>	Alto	Deslizamento	<b>Bairro Centro - Av. Olivio Correa Pedrosa</b>	21	84
<b>ES_ALEGRE_SR_32_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e rastejo	<b>Bairro Guararema - Rua Viviane Siqueira Lemos</b>	5	20

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
 CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_33_CPRM</b>	Muito Alto	Queda de blocos e deslizamento planar	<b>Bairro Guararema - Rua Antonio Perez Rodriguez</b>	4	16
<b>ES_ALEGRE_SR_34_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar, erosão laminar e rastejo	<b>Bairro Guararema - Rua Ana Borges Barbosa</b>	2	8
<b>ES_ALEGRE_SR_35_CPRM</b>	Muito Alto	Corrida de solo/lama, enxurrada, deslizamento planar, rastejo e queda de bloco	<b>Bairro Guararema - Rua Ana Borges Barbosa</b>	20	80
<b>ES_ALEGRE_SR_36_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar, queda de blocos e rastejo	<b>Bairro Guararema - Rua dos Espanhóis</b>	10	40
<b>ES_ALEGRE_SR_37_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar, erosão do tipo laminar e rastejo	<b>Bairro Guararema - Rua dos Espanhóis</b>	15	60
<b>ES_ALEGRE_SR_38_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e rastejo	<b>Bairro Guararema - Rua Antonio Oliveira</b>	1	4
<b>ES_ALEGRE_SR_39_CPRM</b>	Alto	Deslizamento e rastejo	<b>Bairro Vila do Sul - Rua Vereador José Corrente</b>	9	36
<b>ES_ALEGRE_SR_40_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Bairro Vila do Sul - Rua Godofredo Costa de Menezes</b>	16	64
<b>ES_ALEGRE_SR_41_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Bairro Pedro Martins - BR 482</b>	3	12
<b>ES_ALEGRE_SR_42_CPRM</b>	Alto	Deslizamento e rastejo	<b>Bairro Guararema - Rua Domingos Martins</b>	13	52

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
 CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_43_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Centro - Rua Vila Machado</b>	7	28
<b>ES_ALEGRE_SR_44_CPRM</b>	Muito Alto	Inundação e deslizamento planar	<b>Rua prefeito Antônio Lemos Junior</b>	36	144
<b>ES_ALEGRE_SR_45_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e queda de blocos	<b>Bairro Pavuna - BR 482</b>	3	12
<b>ES_ALEGRE_SR_46_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Bairro Colina - Rua Eurico Oliveira</b>	1	4
<b>ES_ALEGRE_SR_47_CPRM</b>	Alto	Deslizamento e queda de lascas	<b>Bairro Prainha - Rua Francisco Xavier de Mendonça</b>	8	32
<b>ES_ALEGRE_SR_48_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e queda de blocos	<b>Bairro Prainha - Rua Francisco Xavier de Mendonça</b>	1	4
<b>ES_ALEGRE_SR_49_CPRM</b>	Alto	Deslizamento e rastejo	<b>Bairro Prainha - Rua Francisco Xavier de Mendonça</b>	10	40
<b>ES_ALEGRE_SR_50_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e queda de blocos	<b>Bairro Vila do Sul - Rua Maurício Lacerda</b>	31	124
<b>ES_ALEGRE_SR_51_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar, erosão do tipo voçoroca e rastejo	<b>Bairro Três Vilas - Rua José Elias</b>	18	72
<b>ES_ALEGRE_SR_52_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	<b>Bairro Vila Machado - José Rodrigues da Silva</b>	6	24
<b>ES_ALEGRE_SR_53_CPRM</b>	Alto	Deslizamento plana, erosão do tipo ravina e rastejo	<b>Bairro Bilau - Rua Jovelina Gonçalves Barcelos</b>	7	28

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)  
 CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

<b>ES_ALEGRE_SR_54_CPRM</b>	Muito Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo laminar	<b>Bairro Vila do Sul - Rua próxima a Rua José Pinto Figueiredo</b>	5	20
<b>ES_ALEGRE_SR_55_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo laminar	<b>Bairro Três Vilas - Rua Orozimbo Lima</b>	15	60
<b>ES_ALEGRE_SR_56_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e rastejo	<b>Bairro Nova Alegre - Rua Pompeu Moreira Texeira</b>	4	16
<b>ES_ALEGRE_SR_57_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo laminar	<b>Bairro Pedro Martins - Rua Pedro Martins e BR 486</b>	10	40
<b>ES_ALEGRE_SR_58_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo laminar	<b>Bairro Clecio Mourinho - Rua José Touche de Oliveira</b>	5	20
<b>ES_ALEGRE_SR_59_CPRM</b>	Alto	Deslizamento planar	<b>Rua Geraldo Rufino da Silva</b>	10	40
<b>ES_ALEGRE_SR_60_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Distrito de Arraial do Café - Rua Homero Martins Thiebaut</b>	83	332
<b>ES_ALEGRE_SR_61_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Distrito de Arraial do Café - Rua Laurindo Tiradentes</b>	32	128
<b>ES_ALEGRE_SR_62_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Distrito de Rive - Rua Bernardo Vargas</b>	54	216
<b>ES_ALEGRE_SR_63_CPRM</b>	Muito Alto	Erosão do tipo voçoroca	<b>Distrito de Rive - Rua Bernardo Vargas</b>	1	4
<b>ES_ALEGRE_SR_64_CPRM</b>	Alto	Inundação	<b>Distrito de Rive - Rua Bernardo Vargas</b>	4	16
<b>ES_ALEGRE_SR_65_CPRM</b>	Muito Alto	Queda de blocos, deslizamento planar, rastejo e erosão do tipo laminar	<b>Distrito de Rive - Rua Bernardo Vargas</b>	8	32

ES_ALEGRE_SR_66_CPRM	Alto	Inundação	Distrito de Rive - Rua Bernardo Vargas	12	48
ES_ALEGRE_SR_67_CPRM	Alto	Inundação	Distrito de Rive - Rua Bernardo Vargas	13	52
ES_ALEGRE_SR_68_CPRM	Alto	Inundação	Distrito de Rive - Barro Branco - Rua São Bartolomeu	67	268
ES_ALEGRE_SR_69_CPRM	Alto	Deslizamento planar e erosão do tipo ravina	Distrito de Anutiba - Morro do Cemitério - Rua São José	15	60
ES_ALEGRE_SR_70_CPRM	Alto	Inundação	Localidade de Beira rio - Departamento da Placa	23	92
ES_ALEGRE_SR_71_CPRM	Alto	Inundação	Distrito de Departamento da Placa	25	108
ES_ALEGRE_SR_72_CPRM	Muito Alto	Deslizamento planar, erosão do tipo ravina e rastejo	Distrito de Celina - Rua Doutor José Joaquim	6	24

### 5.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO ASSOCIADAS A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

O município de Alegre está inserido na faixa orogênica Ribeira, predominantemente composta por rochas do complexo Paraíba do Sul. O relevo característico da região destaca-se pelos mares de morros, apresentando planícies e rampas de aluvio e colúvio, entre morros baixos, altos e colinas.

O manto de intemperismo é geralmente profundo, podendo ser mais raso em terrenos com maiores declividades, resultando em solos mais superficiais, como neossolos litólicos e cambissolos, ou mesmo sem cobertura, expondo a rocha e formando paredões rochosos.

A maior parte do município possui solos bem desenvolvidos, como latossolos vermelhos-amarelos e argissolos amarelos. Nas áreas mais baixas, observam-se a formação de neossolos flúvicos (associados às planícies de inundação), cambissolos flúvicos ou háplicos (associados aos terraços e rampas de colúvio/aluvio) e gleissolos háplicos (geralmente associados a áreas de brejo).

Os horizontes C, CR e saprolítico são notavelmente espessos, sendo, quando expostos, especialmente suscetíveis à erosão devido à sua alta siltosidade. Essa fragilidade aumenta a propensão a movimentos de massa e erosão (Figura 3).



Figura 3 – Sapolito de gnaiss, que quando exposto se torna muito erodível.

A cidade e seus distritos foram construídos sobre esse contexto geomorfológico e geológico, com muitas edificações próximas a cortes subverticais (Figura 4) ou vertentes perigosas (Figura 5). Algumas residências também foram construídas em proximidade a quebras de relevo com altos declives (Figura 6), podendo estarem construídas sobre aterros lançados (Figura 7). Algumas dessas vertentes apresentam depósitos de talus associados, criando-se a possibilidade de rolamento de blocos primários ou secundários em direção às construções localizadas nessas áreas (Figura 8).



Figura 4 – Casas com cortes subverticais e muito próximas da encosta.



Figura 5 – Vertente perigosa muito próxima das casas.



Figura 6 – Construção muito próxima da quebra de relevo.



Figura 7 – Construção sobre aterro lançado e muito próxima da quebra de relevo.



Figura 8 – Vertente com blocos associados.

Observam-se, por todo o município, diversos loteamentos em locais inadequados para construção ou com infraestrutura limitada e geralmente com baixo padrão construtivo, representando um risco tanto para os novos quanto para os antigos moradores (Figura 9).



Figura 9 – Novo loteamento sem infraestrutura criando três novas áreas.

## 5.2. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO ASSOCIADAS A PROCESSOS HÍDRICOS

O município de Alegre está inserido na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, sendo cortado pelo rio Alegre, um de seus afluentes.

Às margens do Rio Alegre, diversas residências foram construídas, muitas delas situadas na planície de inundação (Figura 10) ou em aterros e terraços fluviais (Figura 11). Como resultado, algumas dessas casas enfrentam inundações sazonais provocadas pelo rio Alegre.



Figura 10 – Construção na planície de inundação do rio Alegre.



Figura 11 – Construção sobre aterro lançado e muito próxima do leito do rio Alegre.

Nos distritos de Rive (Figura 12) e Departamento da Placa (Figura 13), as inundações são ocasionadas pelo Rio Itapemirim, ocorrendo com uma frequência sazonal aproximada de dois anos. O evento mais severo registrado registrou um aumento do nível d'água de 8 metros.



Figura 12 – Construção no terraço fluvial baixo do rio Itapemirim.



Figura 13 – Marca d'água mostrando o nível estático que o rio Itapemirim ficou após a sua última cheia (8m).

No distrito de Arraial do Café, que é atravessado pelo córrego do Café, um afluente do Rio Itapemirim, as inundações ocorrem com o mesmo período de recorrência. Esses eventos são agravados pela falta de estrutura nessas localidades. Frequentemente, a construção de pontes ou aterros rodoviários acaba por formar barramentos hidráulicos, resultando no represamento dos córregos menores, conseqüentemente, na inundação das respectivas planícies,

intensificando os problemas de inundação nessas áreas. Esses barramentos também podem ser causados pelos rios maiores em relação aos córregos menores ou pequenas drenagens afluentes.

### 5.3. ÁREAS A SEREM MONITORADAS

A rodoviária de Alegre está sofrendo uma leve subsidência no seu eixo sudeste devido a pequenos rastejos oriundas da encosta que está para um talvegue a sul da construção. Essa declividade é bem acentuada, e pode aumentar o risco da rodoviária se não houver nenhum tipo de intervenção no local.

## 6. SUGESTÕES

---

Neste capítulo são apresentadas sugestões baseadas nas situações verificadas durante a realização do presente trabalho.

É de suma importância esclarecer que as medidas de intervenção apresentadas constituem orientações gerais, não mandatárias, que objetivam nortear as administrações municipais a respeito de possíveis formas de atuação para mitigar ou erradicar o risco geológico.

Recomenda-se que qualquer intervenção estrutural seja embasada por estudos e projetos chancelados por profissionais legalmente habilitados para tal.

1. Avaliar a possibilidade de remover e de realocar temporariamente em locais seguros os moradores que se encontram nas áreas de risco durante o período de chuvas;
2. Desenvolver estudos de adequação do sistema de drenagem pluvial e de esgoto, a fim de evitar que o fluxo seja direcionado sobre a face dos taludes ou encostas;
3. Verificar e reparar os pontos de vazamento de água em encanamentos;
4. Desenvolver estudos geotécnicos e hidrológicos com a finalidade de embasar os projetos e/ou obras de contenção de encostas ou de blocos rochosos;
5. Fiscalizar e proibir a construção em áreas protegidas pela legislação vigente;
6. Instalar sistema de alerta para as áreas de risco, por meio de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas;
7. Realizar programas de educação ambiental 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;
8. Elaborar plano de contingência que envolva as zonas rural e urbana, para aumentar a capacidade de resposta e prevenção a desastres no município;
9. Fiscalizar e exigir que novos loteamentos apresentem projetos urbanísticos respaldados por profissionais habilitados para tal;
10. Executar manutenção das drenagens pluviais e dos canais de córregos, a fim de evitar que o acúmulo de resíduos impeça o perfeito escoamento das águas durante a estação chuvosa;

11. Agir de modo preventivo nos períodos de seca, aproveitando a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco conhecidas e adotar as medidas preventivas cabíveis.
12. Adequar os projetos de engenharia às condições geológicas e topográficas locais, evitando realizar escavações e aterros de grande porte.

## 7. CONCLUSÕES

---

O mais recente mapeamento revelou um aumento significativo de 37% no número de setores identificados na sede municipal de Alegre, passando de 43 para 59 setores. Nesse contexto, várias áreas experimentaram um incremento no número de residências em área de risco e mudanças em seus graus de risco anteriormente mapeados, que foram reclassificados de alto para muito alto. Consequentemente, houve um aumento de 15% no número de pessoas em áreas de alto risco e um impressionante aumento de 1611,13% na população exposta a riscos muito altos. No distrito central, o aumento das residências em áreas de alto risco foi de 20%, enquanto as áreas de risco muito alto tiveram um aumento de 1633,3%.

O significativo aumento nas áreas classificadas como de alto e muito alto risco, que representam 67,5% do total e passaram de 43 para 72 setores, é atribuído à inclusão dos distritos que não haviam sido mapeados em 2018. Estes distritos representaram uma parcela importante nesse aumento, visto que não haviam sido objeto de visita anteriormente.

Os problemas predominantes identificados nos distritos estão relacionados a inundações, enquanto que na cidade de Alegre o risco principal é o deslizamento do tipo planar. Esses dados ressaltam a importância de estratégias de prevenção e mitigação de desastres, especialmente em áreas com alta densidade populacional e infraestrutura urbana consolidada.

## 8. CONTATO MUNICIPAL

---

Prefeito: Nemrod Emerick

e-mail: [gabinete@alegre.es.gov.br](mailto:gabinete@alegre.es.gov.br)

(28) 3300 - 0100

Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil: Carlos Lemos Barbosa Junior

## REFERÊNCIAS

---

- 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 [...]. Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm). Acesso em: 17 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos, enchentes e inundações. Apostila de treinamento. Brasília, 2004, 73p.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT. Mapeamento de riscos em encostas e margem dos rios. Brasília, 2007. 176 p.
- LANA, Julio Cesar; JESUS, Denilson de; ANTONELLI, Tiago. Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial: setorização de áreas de risco geológico. Brasília: CPRM, 2021. v. 3. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22262>. Acesso em: 10 set. 2022.



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

