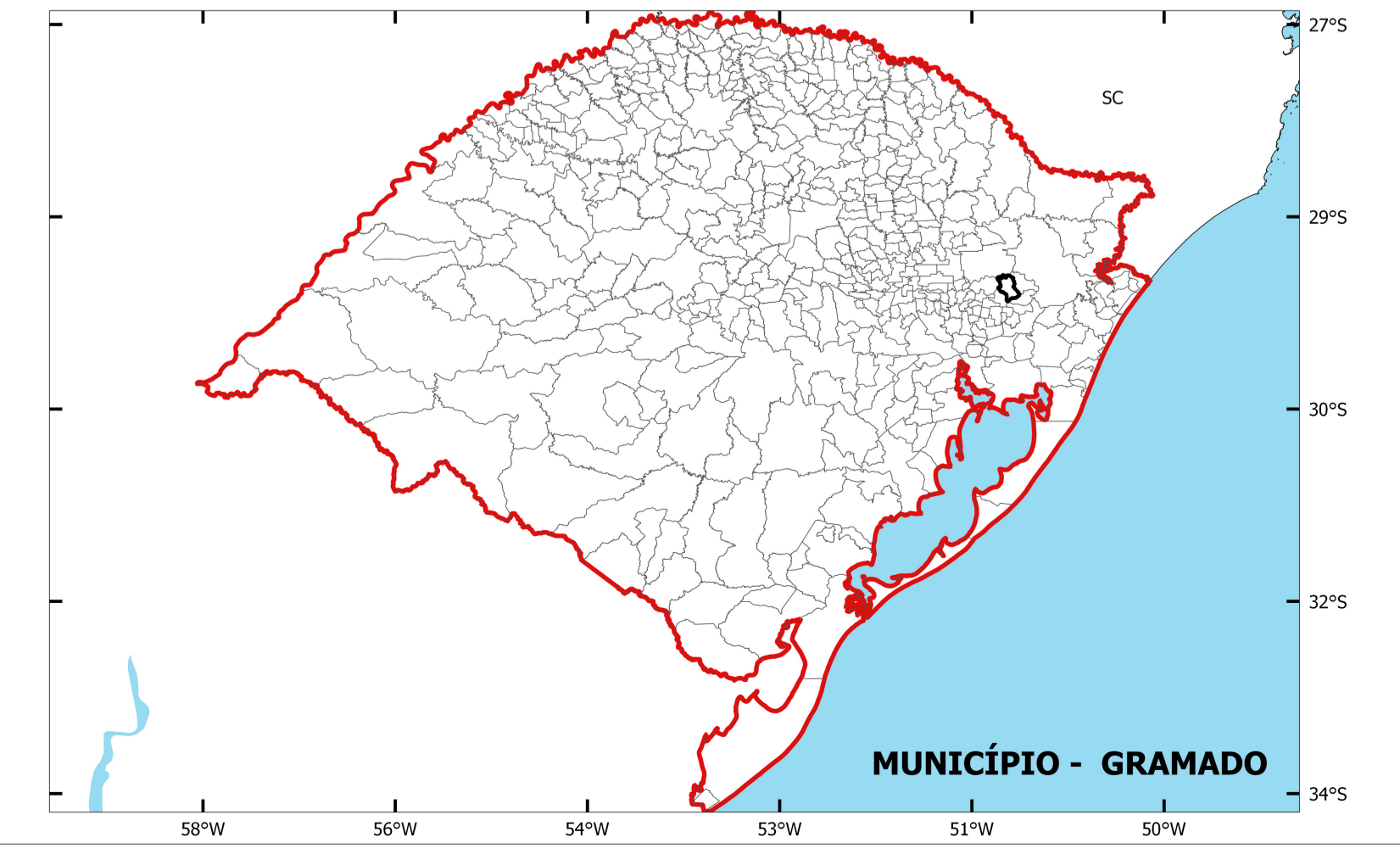


Fonte: PINTO, E. J. A.; AZARBUJDA, A. M. S. de; FARFAS, J. M.; PICKENBNER, K.; SALGUEIRO, J. P. de B.; SOUSA, H. R. (Coords.) Atlas pluviométrico do Brasil: notas mensais, sazonais trimestrais, sazonais anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPROM, Programa Geopla do Brasil, Levantamento de Geopla: Sistema de Informação Geográfica SIG - versão 2.0 - I DVO, Brasília, 15/06/2009, atualizado em novembro/2011. Equipe Técnica: Adriana Buarque Vechinski, André Luis M. Rual dos Santos, Anderson Machado Silva de Azevedo, Carlos Eduardo de Oliveira Dutra, Denise Cristina de Rosário Melo, Erica Cristina Machado, Francisco J. N. Marinho, Irene Sousa de Almeida, Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias, Margarita Regina da Costa, Ovídio José de Faria, Paulo de Tarso R. Rodrigues, Vanessa Saraiva Naldino, etc., 2011. \*Médias mensais estimadas a partir das séries de médias mensais.

Nota 1: Documento cartográfico complementar ao Objeto 0962 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2016-2019 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considera, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Deslizamentos e Taludes Consolidados, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - ITC-1) e traduzido em 2013 pelo ANGE e ABEM. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos do meio físico que podem ocasionar desastres naturais. As informações gerais para a elaboração da carta estão em conformidade com a escala 1:25.000, podendo eventualmente ser apresentada em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominada "Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais predominantemente espaciais, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validado em campo. As zonas apontadas na carta incluem áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a trajetória e o não de alcance dos materiais mobilizados e tampouco a interação entre os processos. A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras. Dentro das zonas pode haver áreas com classes distintas, mas sua identificação não é possível devido à escala da carta. Nos terrenos, a transição entre as classes tende a se apresentar de modo mais gradual. Suscetibilidade baixa não significa que os processos não poderão ser gerados em seu domínio, pois atividades humanas podem modificar sua dinâmica. A presença de focos associados a processos pode alterar localmente a classe indicada. O zoneamento não pode ser utilizado para avaliar a estabilidade dos terrenos, bem como não se destina a mitigação em escala que não seja a de origem, sendo que tais usos inapropriados podem resultar em consequências incertas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos ante os apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, resultam-se o fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a depender do grau de influência da ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

Nota 2: Áreas urbanizadas/edificadas foram obtidas e adaptadas a partir do OpenStreetMap. Curvas de nível geradas a partir do MDE do Alas Pálar de 12,5m. As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, cisternas e indústrias. Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base nos dados cartais do OpenStreetMap. O limite disponibilizado a comparável com a escala original de 1:250.000, sem supressão de pontos, de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos pelo IBGE/DGC/CTE (IBGE, 2015). Relievo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Copernicus DEM de 30m reamostrado para 12,5m. Iluminação artificial, azimute 315° e inclinação 45°. A CPDM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
MINISTRO DE ESTADO  
Alexandre Silveira de Oliveira  
SECRETÁRIO EXECUTIVO  
Hilthm Madureira de Almeida  
Vitor Eduardo de Almeida Saback  
CPDM - SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO  
Presidente  
Breno Zabin Carreiro  
Vice-Presidente  
Marlene Ferraz Lucas Alves Filha  
DIRETORIA EXECUTIVA  
Diretor-Presidente  
Inácio Cavalcante Melo Neto  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial  
Francisco Valdir Silveira  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais  
Alicio Silva de Carvalho  
Diretor de Infraestrutura Geocientífica  
Paulo Afonso Romano  
Diretor de Administração e Finanças  
Inácio Cavalcante Melo Neto

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
Dlgo Rodrigues A. da Silva  
Divisão de Geologia Aplicada - DGEAP  
Tiago Antoinelli  
Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis  
Douglas da Silva Cabral  
Coordenação Técnica  
Tiago Antoinelli  
Douglas da Silva Cabral  
Marcelo Eduardo Dantas  
Marcos Eduardo Dantas

**Sistema de Informação Geográfica**  
Gilberto Lima  
Márcia Paula Pivi Simionato  
Ana Beatriz da Silva Ribeiro  
Gabriela Santos Cartimucci Rodrigues  
Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade  
Douglas da Silva Cabral  
Marcelo de Queiroz Jorge  
Renato Mendonça Ribeiro  
Patricia Maria Lage Simões  
Ramundo Almir Costa da Conceição  
Natália Dias Lopes  
Elaboração e Consultoria da Cartografia Final  
Márcia Paula Pivi Simionato  
Douglas da Silva Cabral  
Gabriela Santos Cartimucci Rodrigues  
Carlos Eduardo Melo do Nascimento  
Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação  
Márcia Paula Pivi Simionato  
Ana Beatriz da Silva Ribeiro  
Carlos Eduardo Melo do Nascimento

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHD**  
Andréa de Oliveira Germano  
Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais  
Elior José de Andrade Pinto  
Ivete Souza do Nascimento

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA						
Classe	Foto Ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			(km²)	(%) *	(km²)	(%) **
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: domínio serrano, domínio alto serrano, cristas isoladas e serras baixas, morros altos, morros baixos, cristas isoladas e serras baixas;</li> <li>Forma das encostas: côncavas e verticais;</li> <li>Amplitude: 80 a 300 m;</li> <li>Declividades: 20 a 45°, pendentes sub-verticais;</li> <li>Litologia: biotita graníticas, mica xistos, milonitos;</li> <li>Densidade de fraturamento/estruturas: média/baixa;</li> <li>Solos: moderadamente evoluídos e pouco profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, queda e rolamento de blocos.</li> </ul>	49,48	20,8	0,1	1,06
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros altos, morros baixos, cristas isoladas e serras baixas, colinas;</li> <li>Amplitude: 50 a 300 m;</li> <li>Declividades: 15 a 30°;</li> <li>Litologia: biotita graníticas, mica xistos, milonitos, quartzitos;</li> <li>Densidade de fraturamento/estruturas: média/baixa;</li> <li>Solos: moderadamente evoluídos e moderadamente profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, queda de blocos, rotação, ravinamento.</li> </ul>	56,05	23,57	0,97	10,3
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies fluviais, colinas, morros baixos, terraços fluviais, rampas de alúvio colúvio;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitude: &lt; 50 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: biotita graníticas, mica xistos, milonitos, sedimentos quaternários inconsolidados;</li> <li>Densidade de fraturamento/estruturas: baixo;</li> <li>Solos: aluviais evoluídos e profundos na colina e baixos planis;</li> <li>Processos: rastejo, ravinamento, vegetação e erosão laminar.</li> </ul>	132,3	55,63	8,35	88,64

(\* Percentagem em relação à área do município. (\*\*) Percentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES						
Classe	Foto Ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			(km²)	(%) *	(km²)	(%) **
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais e planícies fluvioacruais com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</li> <li>Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterráneo aflorante a raso;</li> <li>Altura de inundação: acima de 2 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, sobressaço de margem e assoreamento.</li> </ul>	0,18	0,08	0	0
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais, terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos angulo-arenosos e com nível d'água subterráneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 2 e 5 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, sobressaço de margem e assoreamento.</li> </ul>	1	0,42	0	0
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, rampas de alúvio colúvio, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos angulo-arenosos e com nível d'água subterráneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: a partir de 5 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, sobressaço de margem e assoreamento.</li> </ul>	2,55	1,07	0	0

**Convenções Cartográficas**

Cidade sede

Área edificada

Linhas de transmissão

Rodovia principal

Rodovia secundária

Curso d'água

Curvas de nível mestres

Curvas de nível secundárias

**Corridas de massa e encurruada**

**Encurruada**  
Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de encurruada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sobressaço de talude marginal (incidência: 93,39 Km², que corresponde a 39,27 % da área do município; e 2,61 Km², que corresponde a 27,71 % da área urbanizada/edificada do município).

**Corrida de Massa**  
Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corrida de massa e encurruada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sobressaço de talude marginal (incidência: 27,1 Km², que corresponde a 11,39 % da área do município; e 0,18 Km², que corresponde a 1,91 % da área urbanizada/edificada do município).

## CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

**MAIO / 2024**

**MUNICÍPIO DE GRAMADO - RS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Latitude origem: Equador

Longitude origem (Meridiano Central) 51° W, Gr., acrescidas as constantes 10000 Km e 500 Km, respectivamente.

Datum horizontal: SIRGAS 2000

Fuso: 22S

0 3 6 km

Escala 1: 40.000

