

Nota 1:  
Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 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 Consolidado, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e IBEM - JTIC-1) e traduzido em 2013 pelo ANGE e ABMS. 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 1:500.000, 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 Gravacionais de Massa e Inundações, 1:250.000 - Nota Técnica Expliativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fontes naturais predominantemente espaciais, obtidas por meio de cartografia e tratamento de dados secundários disponíveis e validados em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a trajetória e o raio 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. No terreno, 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 feições associadas 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 emprego em escala que não seja a de origem, sendo que tais usos inadequados podem resultar em conclusões incorretas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos entre as apontadas na carta. Nas áreas urbanizadas edificadas, resulta-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 suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

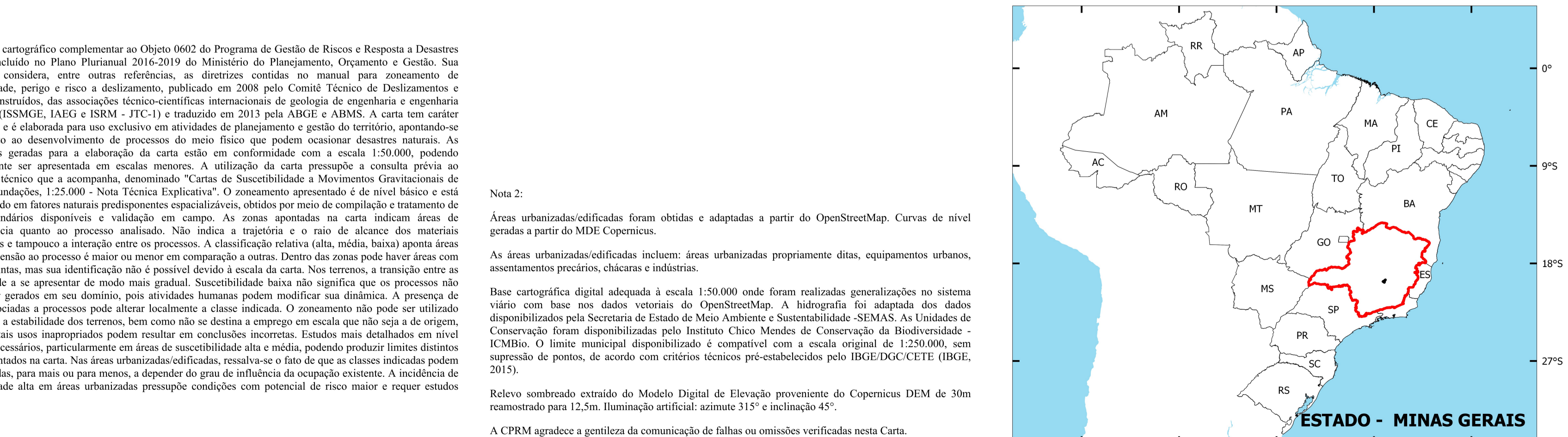
Nota 2:  
Áreas urbanizadas/edificadas foram obtidas e adaptadas a partir do OpenStreetMap. Curvas de nível geradas a partir do MDE Copernicus.

As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e indústrias.

Base cartográfica digital adaptada à escala 1:500.000 onde foram realizadas generalizações no sistema viário com base nos dados vetoriais do OpenStreetMap. A hidrografia foi adaptada dos dados disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade-SEMAS. As Unidades de Conservação foram disponibilizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade - ICMBio. O limite municipal disponibilizado é compatível com a escala original de 1:250.000, sem supressão de pontos, de acordo com critérios técnicos pre-estabelecidos pelo IBGE/DGC/CTE (IBGE, 2015).

Relevo 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 CPRM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA</b><br><b>SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL</b><br>Dra. Rosângela A. da Silva | <b>DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET</b><br>Dra. Rosângela A. da Silva<br>Divisão de Geologia Aplicada - DGEAP<br>Tiago Antunes  | <b>Sistema de Informação Geográfica</b><br>Gilberto Lima<br>Márcia Paula Pires Simionete<br>Ana Beatriz da Silva Ribeiro<br>Carlos Eduardo Melo do Nascimento  |
| <b>MINISTRO DE ESTADO</b><br>Alexandre Silveira de Oliveira  | <b>Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis</b><br>Douglas Silva Cabral   | <b>Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade</b><br>Douglas Silva Cabral<br>Marcelo de Queiroz Jorge<br>Renato Monteiro Ribeiro<br>Patricia Maria Lage Simões   |
| <b>SECRETÁRIO EXECUTIVO</b><br>Hilário Madureira de Almeida  | <b>Coordenação Técnica</b><br>Marcelo Eduardo Dantas<br>Tiago Antunes<br>Douglas Silva Cabral   | <b>Elaboração e Consolidação da Cartografia Final</b><br>José Luis Escófi<br>Márcia Paula Pires Simionete<br>Ana Beatriz da Silva Ribeiro<br>Elaboração da Suboperação do Modelo Digital de Elevação<br>Márcia Paula Pires Simionete<br>Ana Beatriz da Silva Ribeiro |
| <b>SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL</b><br>Lúcia Mascarenhas Saragiotto                                       | <b>Concepção Metodológica</b><br>IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas<br>CPDM - Serviço Geológico do Brasil<br>Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento<br>Márcia Paula Pires Simionete | <b>DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID</b><br>Fátima Cláudia Pechavo<br>Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Múltiplas Anuais e Mensais<br>Eliete José de Andrade Pinto<br>Ivete Souza do Nascimento   |
| <b>CPRM - SERVIÇO GEOGRÁFICO DO BRASIL - CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO</b><br><b>Presidente</b><br>Cassiano de Souza Alves (interino)      | <b>Elaboração dos Padrões de Risco</b><br>Elyana Melo-Moura   |  |
| <b>Vice-Presidente</b><br>Cassiano de Souza Alves (interino)   | <b>Execução da Carta de Suscetibilidade</b><br>Natália Dias Lopes<br>Janaina Santos Neves Miranda   |  |
| <b>DIRETORIA EXECUTIVA</b><br><b>Diretor-Presidente</b><br>Cassiano de Souza Alves (interino)  |   |  |
| <b>Diretor de Geologia e Gestão Territorial</b><br>Alicia Silva de Carvalho  |   |  |
| <b>Diretor de Geologia e Recursos Minerais</b><br>Paulo Afonso Romano (interino)   |   |  |
| <b>Diretor de Infraestrutura Geocientífica</b><br>Paulo Afonso Romano  |   |  |
| <b>Diretor de Administração e Finanças</b><br>Cassiano de Souza Alves  |   |  |

**QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVACIONAIS DE MASSA**

| Classe | Foto Ilustrativa | Características predominantes  | Área   |       | Área urbanizada/edificada |        |
|--------|------------------|--|--------|-------|---------------------------|--------|
|        |                  |  | (km²)  | (%) * | (km²)                     | (%) ** |
| Alta   |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: domínio de serras baixas, morros altos, morros baixos e cristas isoladas;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilíneas;</li> <li>Amplitude: áreas mais íngremes das encostas com cotas que variam de 658 a 994 m;</li> <li>Declividade: 20 a 35%; pendentes sub-verticais;</li> <li>Litologia: granito, metapelito e xisto;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média/alta;</li> <li>Solo: moderadamente evoluído;</li> <li>Processos: deslizamento, queda e tombamento de blocos.</li> </ul>   | 10     | 3,47  | 0,07                      | 0,2    |
| Média  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros altos, cristas isoladas, colinas, serras baixas e dolinas;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilíneas e côncavas, com entalhes de cabeceira de drenagem e locais com presença de dolinas;</li> <li>Amplitude: entre 624 a 824 m;</li> <li>Declividade: 20 a 30°;</li> <li>Litologia: granito, metapelito, xisto e calcário;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média/baixa;</li> <li>Solo: moderadamente evoluído e moderadamente profundo;</li> <li>Processos: deslizamento, abatimento, queda de blocos, rastejo, ravinamento.</li> </ul>   | 89,03  | 30,39 | 3,98                      | 11,56  |
| Baixa  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies fluviais, terraços fluviais, rampas de alúvio colúvio, áreas de dolinas e uvalas;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilíneas e côncavas, com entalhes de cabeceira de drenagem e locais com presença de dolinas;</li> <li>Amplitude: topos de morro em cotas próximas a 1000 m nas áreas de planície em cotas em torno de 620 m;</li> <li>Declividade: &lt; 18°;</li> <li>Litologia: granito, metapelito, xisto, calcário e sedimentos quaternários inconsolidados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solo: moderadamente evoluído e profundo nas colinas e baixos planis;</li> <li>Processos: abateamento e erosão laminar.</li> </ul> | 193,74 | 66,14 | 30,37                     | 88,23  |

(\*): Porcentagem em relação à área do município. (\*\*): Porcentagem 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: terrenos com amplitude e declividade muito baixa (&lt; 2°). Esta classe ocorre em áreas muito próximas a drenagem, principalmente a jusante das bacias, sendo associada a planícies aluviais atuais e planícies fluviais recentes;</li> <li>Solo: hidromórfico, em terrenos de alto curso de rio com cabeceira de drenagem;</li> <li>Altura de inundação: altura acima da cota de enchentes frequentes dos cursos d'água, em geral estas cotas são atingidas apenas durante períodos de chuvas concentradas e intensas;</li> <li>Processos: inundação, enchente, sotapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>  | 13,49 | 4,61  | 9,05                      | 10,6   |
| 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°). Esta classe ocorre em áreas mais elevadas das planícies ou em áreas mais elevadas, sendo comuns nas porções de alto curso de rio com cabeceira de drenagem;</li> <li>Solo: hidromórfico e não hidromórfico, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: altura acima da cota de enchentes frequentes dos cursos d'água, em geral estas cotas são atingidas apenas durante períodos de chuvas concentradas e intensas;</li> <li>Processos: inundação, sotapamento de margem e assoreamento.</li> </ul> | 8,70  | 3     | 3,1                       | 9,01   |
| 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>Solo: hidromórfico e não hidromórfico, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: altura acima da cota de inundação dos cursos d'água, em geral estas cotas são atingidas apenas durante períodos de chuvas concentradas e intensas, podendo ocorrer também em cotas acima da cota de espelho de água de lagoas cársticas;</li> <li>Processos: inundação, sotapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>  | 4,58  | 1,56  | 0,99                      | 2,88   |

- Feições associadas a movimentos gravacionais de massa e processos correlatos**
- Feições erosivas**
- Ravinha/barranco indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravacionais de massa
- Cavernas**
- Caverna (abrigo, toca, gruta, fôssil) indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)
- Campo de blocos**
- Campo de bloco rochoso suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos
- Paredão rochoso**
- Paredão rochoso suscetível a quedas ou deslocamentos
- Corridões de massa e enxurradas**
- Enxurrada**
- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sotapamento de talude marginal (incidência: 11,78 Km², que corresponde a 4,02% da área do município; e 0,66 Km², que corresponde a 1,93% da área urbanizada/edificada do município).
- Convenções Cartográficas**
- Cidade sede
  - Distritos
  - Localidades
  - Área edificada
  - Linha de transmissão
  - Rodovia principal
  - Rodovia secundária
  - Curso d'água
  - Corpos d'água
  - Curvas de nível mestres
  - Curvas de nível secundárias

**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO**

**FEVEREIRO / 2023**

**MUNICÍPIO DE PEDRO LEOPOLDO - MG**

**PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR**

Latitude origem: Equador  
Longitude origem (Meridiano Central) 45° W, Gr., acrescidas as constantes 10000 Km e 500 Km, respectivamente.  
Datum horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso: 23S

0 3 6 km

**Escala 1: 50.000**

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM**