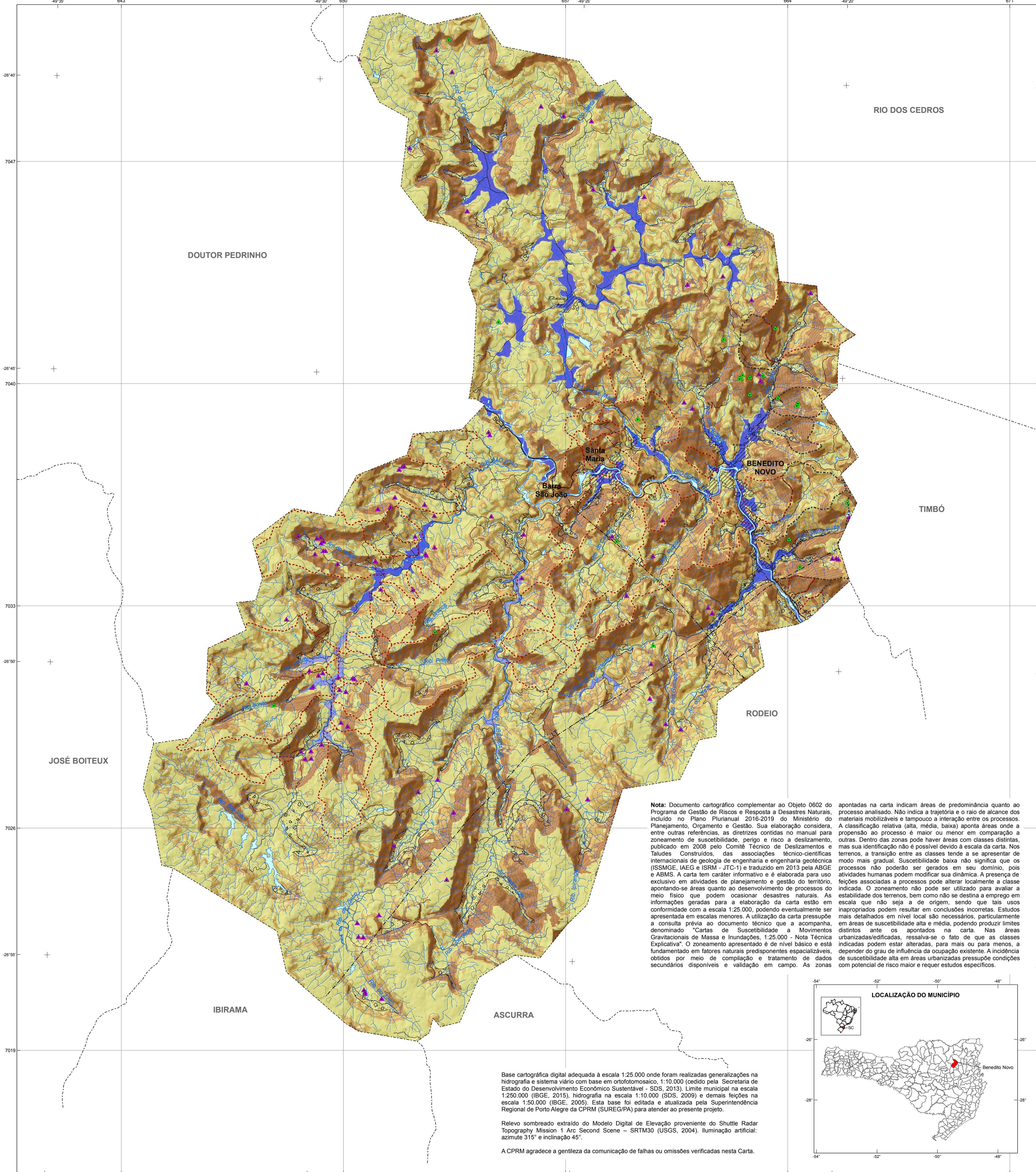


Fonte: PRNTO, E. J. de A. AZAMBULHA, A. M. S. de FARIAS, J. A. M. P. CKERRENNER, K. SALGUEIRO, J. P. de S. SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isotermas mensais, isotermas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM/Programa Geologia e Desenvolvimento da Geociência, Sistema de Informação Geográfica SIG - versão 2.0, 1 DVD, Escala 1:500.000, atualizado em novembro 2011. Equipe Executiva: Adriana Baur (Coordenadora), André M. Rios (Coordenador), Andréa Reinaldo Silva da Arambá, Carlos Eduardo de Oliveira Dantas, Denise Cristina de Rezende Melo, Érica Cristina Machado, Francisco F. N. Marozzo, Ivete Souza de Almeida, Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias, Margareta Regina de Costa, Otaviano Mendes Furlaneto, Paulo de Tasso R. Rodrigues, Vanessa Sartorelli Medeiros, nov., 2011.



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
 MINISTRO DE ESTADO: Fernando Coelho Filho  
 SECRETÁRIO EXECUTIVO: Paulo Pedrosa  
 SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL: Vicente Humberto Lobo Cruz  
 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
 CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO  
 Presidente: Otto Bittencourt Netto  
 Vice-Presidente: Eduardo Jorge Ledsham  
 DIRETORIA EXECUTIVA  
 Diretor-Presidente: Eduardo Jorge Ledsham  
 Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial: Stênio Petrovich Pereira  
 Diretor de Geologia e Recursos Minerais: José Leonardo Silva Andriotti  
 Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento: Esteves Pedro Colnago  
 Diretor de Administração e Finanças: Nelson Victor Le Cooq D'Oliveira

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
 Jorge Pimentel  
 Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis: Diogo Rodrigues Andrade da Silva  
 Coordenação Técnica: Sandra Fernandes da Silva, Maria Adelaide Marsini Maia, Marcelo Eduardo Dantas, Edgard Shirazato, Maria Angélica Barreto Ramos  
 Concepção Metodológica: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
 Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento: Edgar Shirazato, Flávia Renata Ferreira  
 Elaboração dos Padrões de Relevo: Fábio de Lima Noronha, Marcelo Eduardo Dantas  
 Execução da Carta de Suscetibilidade: Carlos Augusto Brasil Peixoto, Fábio de Lima Noronha  
 Sistema de Informação Geográfica: Flávia Renata Ferreira

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
 Frederico Cláudio Peixinho  
 Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais: Adriana Dantas Medeiros, Eber José de Andrade Pinto, Ivete Souza do Nascimento  
 Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade: Fábio de Lima Noronha, Italo Freire de Meneses, José Luis Kepler Filho, Ramundo Almir Costa da Conceição, Cristiano Vasconcelos de Freitas, Ivete Souza do Nascimento  
 DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT  
 (Divisão de Cartografia - DICART)  
 Editoração Cartográfica Final: Maria Luiza Pouchinho, Flávia Renata Ferreira  
 Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação: Flávia Renata Ferreira  
 Apoio (Consolidação da Base Cartográfica): Superintendência Regional de Porto Alegre, Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento: Giana Grupioni Rezende, Ricardo Duarte de Oliveira, Ademir Evandro Flores, Rui Araújo Rodrigues  
 Estagiária: Ana Carolina de Faria Duarte

Nota: Trabalho realizado com o apoio logístico da Superintendência Regional de Porto Alegre, através da Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial.

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

| Classe | Foto ilustrativa | Características predominantes  | Área            |       | Área urbanizada/edificada |        |
|--------|------------------|--|-----------------|-------|---------------------------|--------|
|        |                  |  | km <sup>2</sup> | % (*) | km <sup>2</sup>           | % (**) |
| Alta   |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: serrano, morros altos e baixos, escarpa de planalto e degraus estruturais;</li> <li>Forma das encostas: retíneas e côncavas;</li> <li>Amplitudes: 50 a 300 m;</li> <li>Declividades: acima de 25°;</li> <li>Litologia: gnaissas foliados a bandados, granodioritos, granitos, basaltos, arenitos e conglomerados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos;</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.</li> </ul>                 | 90,60           | 23,30 | 0,15                      | 4,50   |
| Média  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas, morros baixos e altos, e degraus estruturais;</li> <li>Forma das encostas: côncavas, convexas e retíneas;</li> <li>Amplitudes: 20 a 120 m;</li> <li>Declividades: 10 a 25°;</li> <li>Litologia: gnaissas, granodioritos, granitos, basaltos, silitos, arenitos e conglomerados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.</li> </ul>                             | 104,20          | 26,80 | 0,45                      | 13,60  |
| Baixa  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas, terraços fluviais e planícies de inundação, planaltos e superfícies cimeiras;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: 0 a 50 m;</li> <li>Declividades: 0 a 10°;</li> <li>Litologia: gnaissas, arenitos associados com silitos, folhelhos e sedimentos quaternários silico-argilosos e arenosos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais e evoluídos e profundos;</li> <li>Processos: rastejo.</li> </ul> | 193,50          | 49,90 | 2,70                      | 81,90  |

(\*) 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 |        |
|--------|------------------|--|-----------------|-------|---------------------------|--------|
|        |                  |  | km <sup>2</sup> | % (*) | km <sup>2</sup>           | % (**) |
| Alta   |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies de inundação com declividades muito baixas (&lt; 3°);</li> <li>Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água e brejos, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a rasos;</li> <li>Altura de inundação: até 1 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>          | 9,90            | 2,50  | 1,35                      | 40,80  |
| Média  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas e terraços fluviais, com amplitudes (variável) e declividades moderadas (&lt; 3°);</li> <li>Solos: predominantemente não hidromórficos, em terrenos alto-aerossos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 1 a 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul> | 2,70            | 0,70  | 0,14                      | 4,20   |

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

**Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos**

- Ravina/borçoca indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)
- Depósito de acumulação de pé de encosta (talus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)

**Corridos de massa e Enxurradas**

- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corridas de massa e enxurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados à jusante, induzindo, ainda, sobrepimento de talude marginal (incidência: 11,2 km<sup>2</sup>, que corresponde a 2,8% da área do município; e 0,23 km<sup>2</sup>, que corresponde a 7% da área urbanizada/edificada do município).
- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados à jusante, induzindo, ainda, sobrepimento de talude marginal (incidência: 67,2 km<sup>2</sup>, que corresponde a 22,4% da área do município; e 0,9 km<sup>2</sup>, que corresponde a 27% da área urbanizada/edificada do município).

**Convenções Cartográficas**

- Área urbanizada/edificada
- Vila
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Linha de transmissão
- Curva de nível (equipamento de 40 m)
- Curso de água perene
- Curso de água intermitente
- Açude perene
- Lago / Açude intermitente
- Alagado / Área úmida

Fonte: Área urbanizada/edificada obtida/atualizada a partir de fotointerpretação de ortofotos cedidas pela SDS (2013). Curvas de nível geradas a partir do MDE do SRTM30 (USGS, 2004).  
 Obs.: As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e fazendas.

Nota: 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 Construídos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISRM/IGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE 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 geradas para a elaboração da carta estão em conformidade com a escala 1:25.000, podendo eventualmente ser apresentadas em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Cartas 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 predisponentes espacializáveis, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validação 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 mobilizáveis 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 as 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 inapropriados 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 ante os apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-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.

Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base em ortofotomosaico, 1:10.000 (cedido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS, 2013). Limite municipal na escala 1:250.000 (IBGE, 2015), hidrografia na escala 1:10.000 (SDS, 2009) e demais feições na escala 1:50.000 (IBGE, 2005). Esta base foi editada e atualizada pela Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM (SUREG/PA) para atender ao presente projeto.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Shuttle Radar Topography Mission 1 Arc Second Scene - SRTM30 (USGS, 2004). Iluminação artificial: azimute 315° e inclinação 45°.

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



**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO**  
 MUNICÍPIO DE BENEDITO NOVO - SC  
 ESCALA 1:60.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 Origem da quilômetros UTM: Equador e Meridiano Central 51° W Gr., acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS2000  
 MARÇO 2017