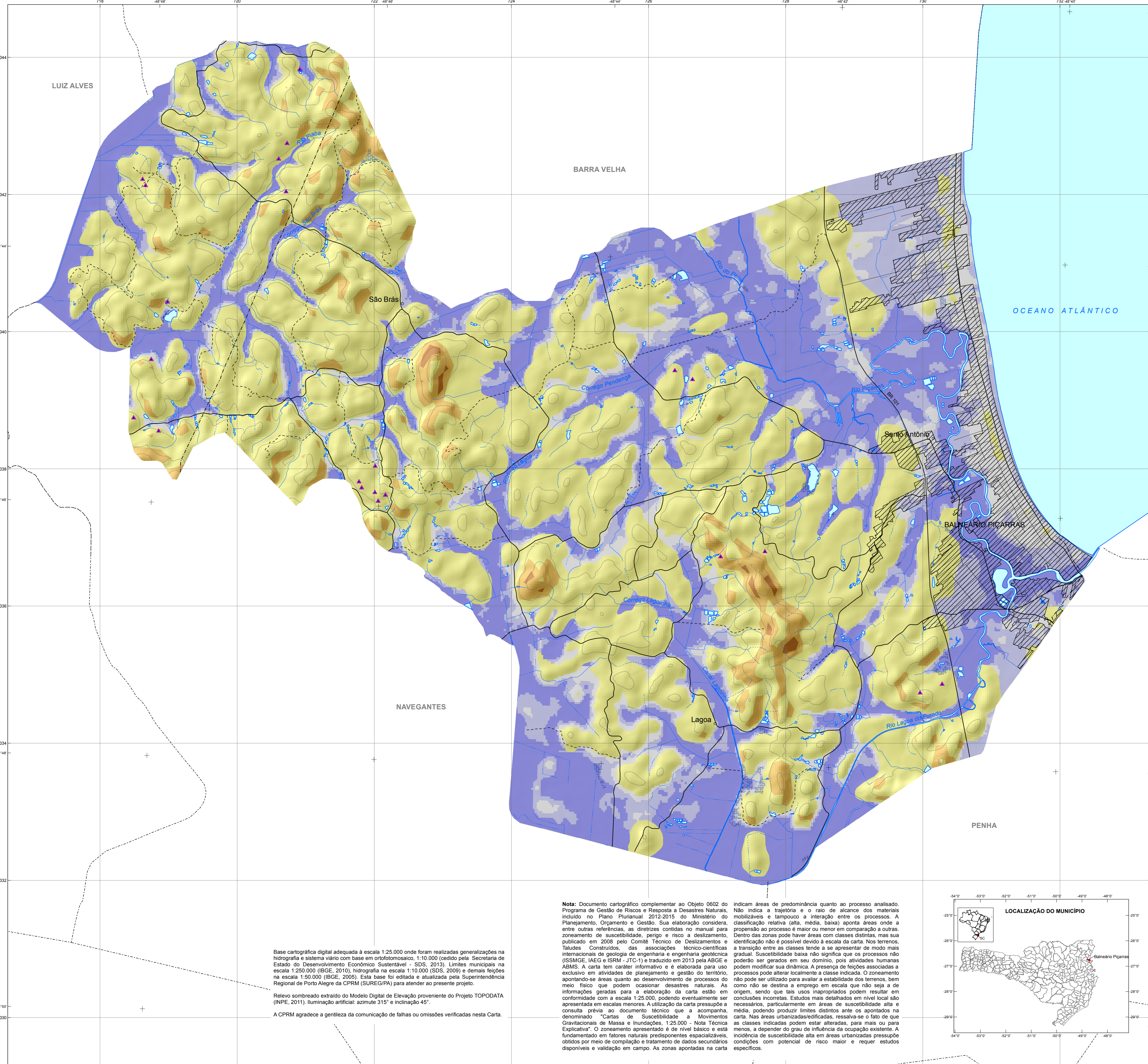


Fonte: E. J. de A. AZAMBUJA, A. M. S. de FARIAS, J. A. M. PICHORRENER, K. SAUGERNO, J. P. de B. SOUSA, H. H. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isolotes mensais, isolotes trimestrais, isolotes anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, Programa Geologia do Brasil, Levantamentos de Geodiversidade, Sistema de Informação Geográfica SIG - versão 2.0, 1 DVD, Escala 1:5.000.000, atualizado em novembro/2011.  
Equipe Executiva: Adriana Berti, Neidelei, André Luis M. Real de Santos, Anderson Machado Silva da Azeiteira, Carlos Eduardo de Oliveira Dantas, Denise Christina de Rezende Melo, Érica Cristina Machado, Francisco H. N. Marcolino, Ivete Souza de Almeida, Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias, Margarete Regina da Costa, Cleovane Mendes Furlaneto, Paulo de Tasso R. Rodrigues, Vanessa Santorelli Medeiros, nov. 2011.

\* Médias mensais estimadas a partir das isotetas de médias mensais.



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

**MINISTRO DE ESTADO**  
Carlos Eduardo de Souza Braga

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**  
Mário Pereira Zimmermann

**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
Carlos Nogueira da Costa Júnior

**CPRM - SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL**  
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Presidente: Carlos Nogueira da Costa Júnior  
Vice-Presidente: Manoel Barreto da Rocha Neto  
Diretoria Executiva: Manoel Barreto da Rocha Neto  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais: Roberto Ventura Santos  
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento: Antônio Carlos Bacelar Nunes  
Diretor de Administração e Finanças: Eduardo Santa Helena da Silva

**COORDENAÇÃO NACIONAL Mapeamento de Áreas Suscetíveis**  
Sandra Fernandes da Silva

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**  
Sandra Fernandes da Silva  
Mara Adelaide Mansur Maia  
Marcelo Eduardo Dantas  
Edgard Shirazato  
Mara Angélica Barreto Ramos

**CONCEPÇÃO METODOLÓGICA**  
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

**SENSIARIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO**  
Edgar Shirazato  
Flávia Renata Ferreira

**ELABORAÇÃO DOS PADRÕES DE RELEVO**  
Fabio de Lima Noronha  
Marcelo Eduardo Dantas

**EXECUÇÃO DA CARTA DE SUSCETIBILIDADE**  
José Luiz Kepele Filho  
Fabio de Lima Noronha

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**  
Fabio de Lima Noronha  
José Luiz Kepele Filho

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
Jorge Pimenta

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
Frederico Pimenta

**Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais**  
Adriano Dantas Medeiros  
Eber José de Andrade Pinto  
Ivete Souza do Nascimento

**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**  
Iloilo Prata de Menezes  
José Luiz Kepele Filho  
Raimundo Amor Costa de Conceição  
Cristiano Vasconcelos de Freitas  
Ivete Souza do Nascimento

**DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT**  
(Divisão de Cartografia - DICART)

**Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final**  
Wilhem Peltzer de Freire Bernard  
Mara Luiza Rousinho  
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 Átilo Rodrigues

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: morros baixos e altos;</li> <li>Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos;</li> <li>Amplitudes: 50 a 150 m;</li> <li>Declividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: gnaisses granulíticos 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>	0,1	0,2	0	0
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos e altos;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatro de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 40 a 150 m;</li> <li>Declividades: 10 a 30°;</li> <li>Litologia: gnaisses granulíticos;</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>	4	4,1	0,03	0,2
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas, planícies fluviais e costeiras, e terraços marinhos;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 40m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: gnaisses granulíticos, sedimentos quaternários silício-argilosos e arenosos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas colinas e pouco desenvolvidos nas planícies e terraços costeiras;</li> <li>Processos: deslizamento e rastejo.</li> </ul>	95,2	95,7	18,6	99,8

(\*) 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	
			km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies fluviais e brejos em planícies fluvio-marinhas, com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</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 raso;</li> <li>Altura de inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	23,7	23,8	4,7	25,2
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies costeiras, terraços marinhos baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: predominantemente não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 2 e 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	12,2	12,3	5,8	31
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: porções altas de terraços marinhos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: não hidromórficos, em terrenos arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	7,5	7,6	3,4	18,2

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

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

▲ Remanejo/ocorência indicativa de suscetibilidade local/spotânea decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

**Convenções Cartográficas**

- Área urbana/edificada
- Limite municipal
- Curva de nível (desagumado de 40m)
- Povoado
- Estrada pavimentada
- Curso de água permanente
- Curso de água intermitente
- Caminho
- Lagoa / Água perene
- Linha de transmissão
- Alagado / Área úmida

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas/atuais a partir de fotointerpretação de ortofotos obtidas por meio do SRTM30+; Curvas de nível geradas a partir de dados do Projeto TOPODATA (INPE, 2011). Obs.: As áreas urbanizadas/edificadas incluem áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e residências.

**Nota:** Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2012-2015 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 (ISSMGE, 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 predomponentes 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 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 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 fundamentação em fatores naturais predomponentes 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 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 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 fundamentação em fatores naturais predomponentes espacializáveis, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validação em campo. As zonas apontadas na carta



**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES**

**MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO PIÇARRAS - SC**

ESCALA 1:25.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 51° W. Gr., acedidas às constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.  
Datum horizontal: SIRGAS2000

DEZEMBRO 2015  
Revisão 14 - Abril 2016

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
Ministério de Minas e Energia

PAC PROGRAMA DE APOIO À GESTÃO DE RISCOS  
CPRM Serviço Geológico do Brasil

GOVERNO FEDERAL  
BRASIL  
PATRIA EDUCADORA