



**CRÉDITOS TÉCNICOS**

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

**MINISTRO DE ESTADO**  
Edison Lobão

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**  
Mário Pereira Zimmermann

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

**CPRM – SERVIÇO GEOOLÓGICO DO BRASIL**  
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Presidente: Carlos Nogueira da Costa Júnior

**Vice-Presidente**  
Manoel Barreto da Rocha Neto

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
**Diretor-Presidente**  
Manoel Barreto da Rocha Neto

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**  
Thales de Queiroz Sampaio

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**  
Roberto Ventura Santos

**Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento**  
Antônio Carlos Bacelar Nunes

**Diretor de Administração e Finanças**

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
Cassio Roberto da Silva

**Geologia de Engenharia e Risco Geológico**  
Jorge Pimentel

**Suscetíveis**  
Sandra Fernandes da Silva  
Sandra Fernandes da Silva  
Maria Adelaide Mansini Maia  
Edgard Shirzato  
Maria Angélica Barreto Ramos

**Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas**  
Sandra Fernandes da Silva

**Coordenação Técnica**  
Sandra Fernandes da Silva  
Maria Adelaide Mansini Maia  
Edgard Shirzato  
Maria Angélica Barreto Ramos

**Concepção Metodológica**  
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

**Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**  
Edgar Shirzato

**Elaboração dos Padrões de Relevô**  
Manoel Barreto da Rocha Neto  
Gilberto Lima  
Sueli Akemi Tomita

**Execução da Carta de Suscetibilidade**  
Gilberto Lima  
Sueli Akemi Tomita

**Sistema de Informação Geográfica**  
Gilberto Lima  
Sueli Akemi Tomita

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
Análise e Mensais  
Achilles Eduardo Guerra Castro Monteiro  
Eber José de Andrade Pinto  
Ivete Sousa de Almeida

**Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias**  
Italo Prata de Menezes

**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**  
José Luiz Kappel Filho  
Raimundo Almir Costa da Conceição  
Cristiano Viasconcos de Freitas  
Regis Leandro da Silva  
Ivete Souza de Almeida

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

**Consolidação da Base e Edição Cartográfica Final**  
Wiliam Peller de Freire Bernard  
Maria Luiza Pouchino  
Flávia Renata Ferreira

**Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação**  
Flávia Renata Ferreira

**Estagiários**  
Marcelo Henrique Lopes Mendonça

**Colaboração**  
Edgar Shirzato  
Marina das Graças Perin

**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: Nesta classe há predomínio dos padrões de relevo de Alinhamentos Serranos Isolados, Dominio dos Morros Elevados e Rampas de Colúvio / Depósito de Talus, subordinadamente Colinas Dissecadas e Morros Baixos e Rampas de Alúvio-Colúvio;</li> <li>Predomínio de vertentes com formas convexas ou retlineas nos padrões de relevo dos Morros Elevados e Colinas Dissecadas e Morros Baixos, com ocorrência de solos rasos como cambissolos hápticos, ou mesmo de solos de maior desenvolvimento e profundos como argissolos e latossolos;</li> <li>Paralelos rochosos subverticais, especialmente distribuídos, sobre área de relevo movimentado onde predominam os solos rasos (ou profundos hápticos) ou profundos (argissolos);</li> <li>Vertentes recobertas por depósitos de encosta (colúvio/talus), mais expressivamente distribuídas, nos padrões de relevo correspondente aos Alinhamentos Serranos Isolados e ao Dominio de Morros Elevados;</li> <li>Amplitudes: A partir de 70 até &gt;300 metros;</li> <li>Declividades: &gt;5° a 21,8°;</li> <li>As formas de relevo desta classe são desenvolvidas predominantemente sobre biotita gnaisse bandado, granitoides, granitos, quartzitos, ortognais e retlineas sentidos;</li> <li>Falhas transpressivas de direção NE-SW; falhas indistintas de direção NW-SE e falhas extensionais exercem forte controle estrutural que combinada à formação de médio a alto ângulo favorecem e condicionam o relevo à alta suscetibilidade e propiciam a formação de lascas e queda de blocos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: Média a baixa;</li> <li>Processos: Deslizamento e tombamento/rolamento de blocos.</li> </ul>	66,73	12,18	1,76	4,70
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Esta classe está distribuída por quase todos os padrões de relevo com exceção das Planícies de Inundação e Terrços Fluviais;</li> <li>Predomínio de vertentes de formas convexas, com ocorrência de solos vermelho-amaros medianamente desenvolvidos, tais como argissolos e latossolos;</li> <li>As formas de relevo são sustentadas por granitos, granitoides, gnaisse bandado e ortognais;</li> <li>Amplitudes: 30 a &gt; 300 metros;</li> <li>Declividades: Até 21,8°;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: Baixa;</li> <li>Processos: Deslizamento, erosão (linear, ravinação, voçorocamento) e tombamento/rolamento de blocos.</li> </ul>	311,52	56,69	15,82	42,54
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Constituído, especialmente, pelos padrões de relevo das Colinas Amplas e Suaves, Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Planícies de Inundação e Terrços Fluviais;</li> <li>Amplitudes: Até 120 metros;</li> <li>Declividades: Até 16,7°;</li> <li>As formas de relevo são sustentadas por granitos, granitoides, gnaisse bandado e ortognais;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: Ausente;</li> <li>Predomínio de vertentes de formas convexas, com ocorrência de solos vermelho-amaros medianamente desenvolvidos ou argissolos;</li> <li>Processos: Inundação, transporte de sedimentos e deposição de material aluvial.</li> </ul>	169,30	30,92	19,62	52,76

**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>Formas de relevo sub-horizontais correspondem aos padrões das Planícies de Inundação e Terrços Fluviais atuais;</li> <li>Amplitudes &lt; 20 metros e declividades até 5°;</li> <li>Planícies de Inundação convexas, majoritariamente por solos hidromórficos (Neossolos Flúvicos);</li> <li>Altura de inundação: Até 4 metros em relação à calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Terrços sujeitos a inundações de longa a curta duração;</li> <li>Processos: Inundação, transporte de sedimentos e deposição de material aluvial.</li> </ul>	19,23	3,51	5,03	13,52
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Formas de relevo sub-horizontais, correspondem aos baixos terrços fluviais e parcialmente as rampas de alúvio-colúvio;</li> <li>Amplitudes &lt; 20 metros e declividades até 10°;</li> <li>Baixos Terrços Fluviais constituídos majoritariamente por Neossolos Quartzarínicos;</li> <li>Altura de inundação: Até 4 metros em relação à calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Áreas menos sujeitas a inundações, por situarem-se em níveis topográficos mais elevados em relação às planícies atuais;</li> <li>Processos: Inundação, transporte de sedimentos.</li> </ul>	7,63	1,39	2,41	6,48
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Formas de relevo sub-horizontais, correspondem aos terrços fluviais altos e/ou flocos de encostas e parcialmente as rampas de alúvio-colúvio;</li> <li>Amplitudes &lt; 20 metros e declividades até 10°;</li> <li>Soils: Neossolos quartzarínicos, não hidromórficos;</li> <li>Altura de inundação: Até 10 metros em relação à calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: Inundação, transporte de sedimentos.</li> </ul>	3,43	0,62	0,77	2,07

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

▲ Cintaz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/spot (natural)

▲ Rastreamentos indicativos de suscetibilidade local/spot decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

■ Depósito de acumulação de pé de encosta (talus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)

■ Campo de bloco rochoso suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos

■ Paredão rochoso suscetível a quedas ou deslocamentos

**Convenções Cartográficas**

○ Distrito / Vila

■ Área urbanizada/edificada

■ Estrada pavimentada

■ Estrada não pavimentada

■ Estrada de ferro

--- Limite municipal

--- Limite estadual

--- Curva de nível (espaçamento de 40 m)

— Curso de água perene

— Curso de água periódico

— Lagos / Lagunas

■ Alagado / Área úmida

**Enxurradas**

■ Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, isolamento do sítio marginal (ocorrendo < 75 km, que corresponde a 1,23 % da área do município; e 0,00 km<sup>2</sup>, que corresponde a 0,00 % da área urbanizada/edificada do município)

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

**MUNICÍPIO DE BARRA MANSA - RJ**

**ESCALA 1:70.000**

**PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR**  
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W. Gr., acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.  
Datum horizontal: SIRGAS2000

**DEZEMBRO 2013**  
**Revisão 1ª - Outubro 2015**



**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 Constituídos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e atualizado em 2013 pelo 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 predominantemente 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 de 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 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.

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

Base cartográfica digital e limites municipais, na escala 1:25.000. Dados não publicados, gentilmente cedidos pelo IBGE (em referência: 2013).

Ortofotos, na escala 1:30.000 (voe médio, na escala 1:30.000, precisão vertical maior que 5 m e grid de 10 m x 10 m). Dados do Projeto Rio de Janeiro (IBGE, 2010).

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto TOPODATA (INPE, 2011), iluminação artificial: azimute 315° e inclinação 45°.

Fonte: PRATO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKRENNER, K.; SALGUEIRO, J. P. de B.; SOUZA, H. R. (Coord.). Atlas pluviométrico do Brasil: isotermas mensais, isotermas trimestrais, isotermas anuais, médias mensais, médias trimestrais, médias anuais, isotermas mais secas, isotermas mais úmidas, Brasil. CPRM, Programa Geológico do Brasil. Levantamento da Geodivisão: Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0.1 (VIG). Escala: 1:500.000. Atualizado em novembro/2011.

Elaborado por: Antônio Bauri (responsável); André Luiz M. Real dos Santos; Anderson Inácio Silva de Azevedo; Carlos Eduardo de Oliveira Santos; Denise Cristina de Rezende Melo; Erica Cristina Maranhão; Francisco R. B. Marizotto; Ivete Souza de Almeida; Osvaldo de Almeida; José Alencar Moreira França; Margarida Regueira de Costa; Osvaldo Mendes Furtado; Paulo de Tasso R. Rodrigues; Vanessa Sartorius Medeiros; nov. 2011.

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