



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**MINISTRO DE ESTADO**  
 Edison Lobão  
**SECRETÁRIO EXECUTIVO**  
 Márcio Pereira Zimmermann  
**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
 Carlos Nogueira da Costa Júnior  
**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO 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 Saculer Nunes  
**Diretor de Administração e Finanças**  
 Eduardo Santa Helena da Silva

**CRÉDITOS TÉCNICOS**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
 Cassio Roberto da Silva  
**Geologia de Engenharia e Risco Geológico**  
 Suscetíveis  
 Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas  
 Sandra Fernandes da Silva  
 Coordenação Técnica  
 Sandra Fernandes da Silva  
 Maria Adelaide Mansini Maia  
 Edgardo Shirazato  
 Maria Angélica Barreto Ramos  
**Concepção Metodológica**  
 IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
 CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
**Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**  
 Edgar Shirazato  
**Elaboração dos Padrões de Risco**  
 Rogério Valença Ferreira  
**Execução da Carta de Suscetibilidade**  
 Andréa Trevisol  
 Juliana Macieira  
 Rogério Valença  
**Sistema de Informação Geográfica**  
 Juliana Macieira  
 Andréa Trevisol

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
 Frederico Cláudio Peixinho  
**Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais**  
 Achilles Eduardo Guerra Castro Monteiro  
 Eber José de Andrade Pinto  
 Ivete Souza de Almeida  
**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**  
 Italo Frata de Menozes  
 José Luiz Kappel Filho  
 Raimundo Almir Costa da Conceição  
 Cristiano Visonzoncelos de Freitas  
 Regis Leandro da Silva  
 Ivete Souza de Almeida  
**DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT**  
 (Divisão de Cartografia – DICART)  
**Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final**  
 Wilhelm Pettef de Freire Bernard  
 Maria Luiza Pouchinho  
 Flávia Renata Ferreira  
**Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação**  
 Flávia Renata Ferreira  
**Colaboração Técnica**  
 Carlos Eduardo Odório Ferreira  
 Edgar Shirazato  
 Marcelo Eduardo Dantas  
 Maria Adelaide Mansini Maia  
 Maria Angélica Barreto Ramos  
 Ricardo Lima Brandão  
**Estagiárias**  
 Camilla Carbinatti  
 Mayá Luiza Teles Garcia

**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 ABCE 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 apresentada 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 espacializados, 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 à 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 incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

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

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

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

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

**Fonte:** FORTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKBRENER, K.; SALGUEIRO, J. R. B.; SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: índices mensais, sazonais, trimestrais, semestrais, anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, Programa Geológico do Brasil. Levantamento de Geodiversidade: Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0, 1 DVD. Escala 1:5.000.000. Brasília: novembro/2011.  
 Equipe Executora: Adriana Baurin Wechsperfer; André Luis M. Razi dos Santos; Andréia Machado Silva de Azevedo; Carlos Eduardo de Oliveira Dantas; Denise Cristina de Rezende Melo; Enca Cristina Machado; Francisco F. N. Marczoski; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo de Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margarida Regueira da Costa; Oivaldo Morais Furtado; Paulo de Tarsis R. Rodrigues; Vanessa Getulio Soares; nov. 2011.  
 \* Médias mensais estimadas a partir das isotetas de médias mensais.

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA				Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Fotos Ilustrativas	Características predominantes	km <sup>2</sup>	% <sup>(*)</sup>	km <sup>2</sup>	% <sup>(**)</sup>	
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: alinhamentos serranos, montanhoso, alto montanhoso e morros elevados;</li> <li>Forma das encostas: predominio de vertentes retíneas a côncavas com depósitos de talus de grandes dimensões nos sopés das mais íngremes e de maiores amplitudes;</li> <li>Amplitudes: 100 metros a mais de 1500 metros;</li> <li>Declividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: rochas cristalinas (gnaisseiros e ortodivervidos e granitoides diversos);</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: neossolos litólicos, cambissolos;</li> <li>Processos: deslizamento planares rasos, corrida de massa, encurrada, queda e/ou rolamento de blocos de rocha.</li> </ul>	650,39	69,54	7,74	23,58	
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Predomínio de colinas dissecadas e morros baixos; rampas de colúvio nas baixas vertentes e sopés e em alvéolos das áreas serranas;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 30 a 100 m;</li> <li>Declividades: 5 a 20°;</li> <li>Litologia: granitoides e gnaisseiros orto e paraderivados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: moderada a alta;</li> <li>Solos: moderadamente desenvolvidos, tais como Latossolos Vermelho-Amarelos;</li> <li>Processos: deslizamentos planares rasos e profundos.</li> </ul>	235,52	25,18	22,12	67,40	
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Terrenos suavemente ondulados, de colinas arredondadas e/ou alongadas; rampas de alívio-colúvio suaves nos sopés das vertentes; topos amplos;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 50 m;</li> <li>Declividades: &lt; 10°;</li> <li>Litologia: granitoides e gnaisseiros orto e paraderivados altamente alterados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa a média;</li> <li>Solos: espessos muito desenvolvidos (Latossolos Vermelho-Amarelos);</li> <li>Processos: rastejos, e erosões, deslizamentos de pequeno porte.</li> </ul>	67,40	5,28	2,96	9,02	

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

QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES				Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Fotos Ilustrativas	Características predominantes	km <sup>2</sup>	% <sup>(*)</sup>	km <sup>2</sup>	% <sup>(**)</sup>	
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Terrenos praticamente planos, com amplitudes e declividades muito pequenas a inexpressivas; localizados junto às calhas dos rios principais (Rio Grande e Rio Bengalia), formando amplas planícies de inundação;</li> <li>Solos: hidromórficos muito mal drenados (Gleissolos e Organossolos), argilosos a arenilo-argilosos. Também ocorrem Neossolos Flúvicos;</li> <li>Altura de inundação: Terrenos alagados durante o período chuvoso, com lençol freático sub-álfico;</li> <li>Processos: cheias de baixa energia, de longa e curta duração nos períodos mais chuvosos pela ausência de relevo, o que as coloca quase no mesmo nível dos rios.</li> </ul>	13,97	1,50	3,38	10,3	
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Terrenos sub-horizontais com baixas declividades (&lt; 5°), que correspondem a rampas de alívio-colúvio e às planícies de inundação de alto curso dos rios;</li> <li>Solos: neossolos flúvicos;</li> <li>Altura de inundação: Em geral são menos sujeitos aos processos de cheias por estarem em níveis topográficos mais elevados e com alguma declividade. Embora sofram processos de inundação, a pequena declividade favorece o escoamento e reduz o tempo de retenção da água;</li> <li>Processos: inundações de curta duração.</li> </ul>	6,0	0,64	1,63	4,97	
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços flúviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: Formado por material argiloso de contribuição das vertentes;</li> <li>Altura de inundação: Em geral são menos sujeitos aos processos de cheias por estarem em níveis mais elevados do que as planícies de inundação atuais;</li> <li>Processos: raras eventos de inundação de curta duração.</li> </ul>	1,27	0,14	0,15	0,46	

(\*) 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**

- ▲ Círculo de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (Natural)
- Depósito de acumulação de pé de encosta (talus ou colúvio) suscetível a movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)
- Parede rochosa suscetível a quedas ou deslocamentos

**Convenções Cartográficas**

- Área urbanizada/edificada
- Estrada pavimentada
- Limite municipal
- Curva de nível (espessamento de 40m)
- Curso de água perene
- Curso de água intermitente
- Lagoa perene

**Corridas de massa e Encurradas**

- Baixa de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corridas de massa e encurradas, que pode atingir trechos planos e distantes situados à jusante, incluindo, ainda, isolamento de talude marginal (ocorre em 50,78km<sup>2</sup> que correspondem a 5,43% da área do município e 0,53 km<sup>2</sup> que correspondem a 1,61% da área urbanizada/edificada do município)
- Baixa de drenagem com alta suscetibilidade à geração de encurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados à jusante, incluindo, ainda, isolamento de talude marginal (ocorre em 72,96 km<sup>2</sup> que correspondem a 7,78% da área do município e 0,20km<sup>2</sup> que correspondem a 0,07% da área urbanizada/edificada do município)

**Obs:** Feições obtidas por meio de fotointerpretação de ortofotos (BGE, 2010) e levantamento de campo.

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

**MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ**

**ESCALA 1:100.000**

**PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR**  
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W. Gr.,  
 acurácias as constantes 100000m e 500km, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS2000

**AGOSTO 2013**  
 Revisão 1a - Setembro 2015

**GOVERNO FEDERAL**  
**PAC** PROGRAMA DE AÇÃO CIDADÃ  
**CPRM** Serviço Geológico do Brasil  
 Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
 Ministério de Minas e Energia  
**BRASIL** PÁTRIA EDUCADORA