

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
 Edson Lobão  
**SECRETÁRIO EXECUTIVO**  
 Márcio Perera Zimmermann

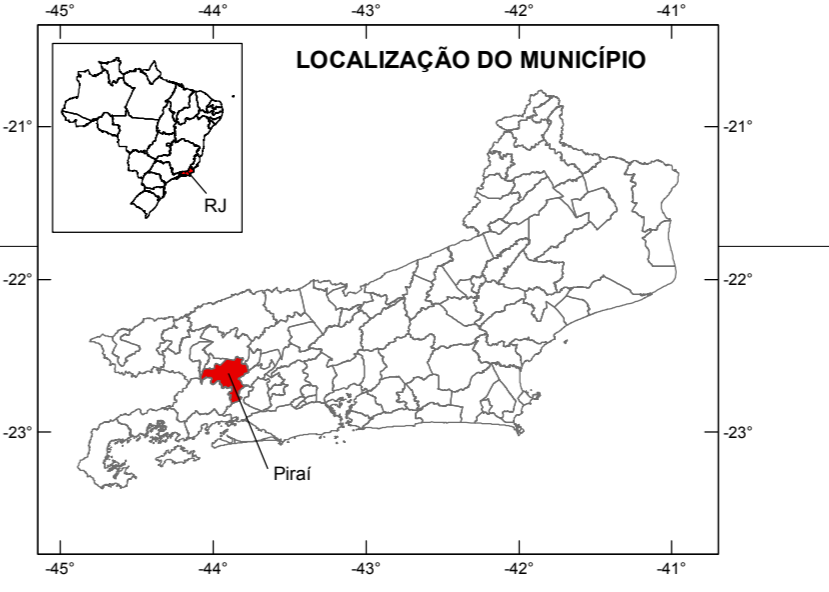
**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
 Carlos Nogueira da Costa Júnior  
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**  
 Presidente  
 Carlos Nogueira da Costa Júnior  
 Vice-Presidente  
 Manoel Barreto da Rocha Neto  
**DIRETORIA EXECUTIVA**  
 Diretor-Presidente  
 Manoel Barreto da Rocha 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**  
 Eduardo Santa Helena da Silva

**CRÉDITOS TÉCNICOS**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
 Casio Roberto da Silva  
**Geologia de Engenharia e Risco Geológico**  
 Susceteiva  
 Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Susceteivas  
 Sandra Fernandes da Silva  
**CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**  
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**  
 Presidente  
 Maria Aparecida Menezes Maia  
 Edgêr Shinzato  
 Maria Angélica Barreto Ramos  
 Vice-Presidente  
 IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
 CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
**Sensoreamento Remoto e Geoprocessamento**  
 Edgêr Shinzato  
**Elaboração dos Padrões de Relevo**  
 Michel Silva Brandão  
 Marcelo Eduardo Dantas  
**Execução da Carta de Suscetibilidade**  
 Marcos Antônio Ferrassoli  
 Ricardo de Lima Brandão  
**Sistema de Informação Geográfica**  
 Marcos Antônio Ferrassoli  
 Ricardo de Lima Brandão

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHD**  
 Frederico Cláudio Peixinho  
**Análise e Mapeamento**  
 Achiles Eduardo Guerra Castro Monteiro  
 Eder José de Andrade Pinto  
 Ivete Sousa de Almeida  
**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**  
 Ítalo Prata de Menezes  
 Zolá Luz Kappel Filho  
 Raimundo Almir Costa da Conceição  
 Regis Leandro da Silva  
 Ivete Sousa de Almeida  
**DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT**  
 (Divisão de Cartografia - DICART)  
**Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final**  
 Wilhelm Peltzer de Freire Bernard  
 Maria Luiza Povolo  
**Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação**  
 Flávia Renata Ferreira  
**Colaboração**  
 Larissa Flávia Montandon Silva  
**Estagiário(a)**  
 Leonardo Heitor Palma  
 Louise Glaci Estrella de Figueiredo

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 predeterminados espacialmente, 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, sem 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, ressalta-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 (voe médio), na escala 1:30.000, precisão vertical maior que 5m e grid de 10m x 10m). Dados do Projeto Rio de Janeiro (IBGE, 2010).  
 Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto TOPODATA (INPE, 2011), iluminação artificial: acumulo 315° e inclinação 45°.  
 A CPRM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.



QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA		Área	Área urbanizada/edificada
Classe	Características predominantes	km <sup>2</sup>	% (*)
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: serras, escarpas e morros altos, com maior destaque para a região da serra das Araras, onde em 1967 ocorreu um megadeslizamento compreendendo deslizamentos e corridas de massa. Subordinadamente, domínios de morros alinhados e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: variável de convexa a retilínea e côncava;</li> <li>Amplitudes: variam, em média, de 40 a mais de 300 m;</li> <li>Dedividades: predomínio de encostas íngremes, com gradientes superiores a 20°;</li> <li>Litologia: granitóides (Serra das Araras e Granito Arrozal); rochas alcalinas cretácicas (Serra das Tomazeiras); ortogneisses (complexos Quirino e Rio Negro); paragneisses com intercalações de quartzitos e calcissilicáticas (Complexo Paraíba do Sul); depósitos de tálus-cólvio;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média a alta;</li> <li>Solos: em geral pouco evoluídos e rasos;</li> <li>Processos: deslizamento, corrida de massa, queda/rolamento de blocos, rastejo e erosão.</li> </ul>	98,03	20,03
Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: predominam as áreas de morros baixos. Subordinadamente, morros altos, morrotes e colinas;</li> <li>Forma das encostas: predominam as formas retilíneas e convexas;</li> <li>Amplitudes: 30 a 250 m;</li> <li>Dedividades: predomínio de gradientes moderados (10 a 20°), podendo, em alguns setores, atingir valores superiores;</li> <li>Litologia: rochas granitóides (Serra das Araras e Granito Arrozal); rochas alcalinas cretácicas (Serra das Tomazeiras); ortogneisses (complexos Quirino e Rio Negro); paragneisses com intercalações de quartzitos e calcissilicáticas (Complexo Paraíba do Sul); depósitos de tálus-cólvio;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: em geral evoluídos e moderadamente profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, rastejo e erosão.</li> </ul>	244,18	49,89
Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas amplas e suaves, rampas de alúvio-cólvio e planícies/terraços fluviais;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos aplanados;</li> <li>Amplitudes: 0 a 60 m;</li> <li>Dedividades: inferiores a 10°;</li> <li>Litologia: rochas granitóides e gneissicas diversas; depósitos aluvionares e colúvio-aluvionares;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: residuais espessos e bem desenvolvidos; coluvionares e aluvionares;</li> <li>Processos: erosão.</li> </ul>	146,22	29,87

QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES		Área	Área urbanizada/edificada
Classe	Foto Ilustrativa	km <sup>2</sup>	% (*)
Alta		11,47	2,34
Média		1,58	0,32
Baixa		8,40	1,72

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

- ▲ Cúspide de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)
- ▲ Raimbhorcorra indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Depósito de acumulação de pil de encosta (tálus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)
- Parede rochosa suscetível a quedas ou deslocamentos

**Convenções Cartográficas**

- Área urbanizada/edificada
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Linha de transmissão
- Curva de nível (separação de 40m)
- Curso de água perene
- Curso de água
- Massa de água

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

Obs.: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas a partir de fotointerpretação de ortofotos cedidas pelo IBGE (IBGE, 2010). 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, estabelecimentos prediais, colônias e vilarejos.

**Corridas de massa e Encurradas**

- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de encurradas, que podem atingir trechos de áreas urbanizadas/edificadas e áreas marginais de ocupação, com potencial de risco maior, que compreende a 0,01% da área do município e 0,00% da área urbanizada/edificada do município.
- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corridas de massa e encurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados a jusante, incluindo, ainda, somreamento de talude marginal (inclinação > 45°), que compreende a 1,0% da área do município e 0,0% da área urbanizada/edificada do município.

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

**MUNICÍPIO DE PIRAI - RJ**

**ESCALA 1:60.000**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central -45° W. Gr.,  
 acressidas às constantes 1000000 e 500km, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS2000

AGOSTO 2014  
 Revisão 1a - Setembro 2015