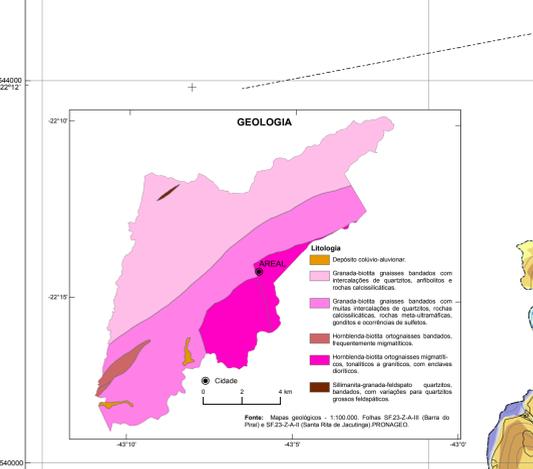


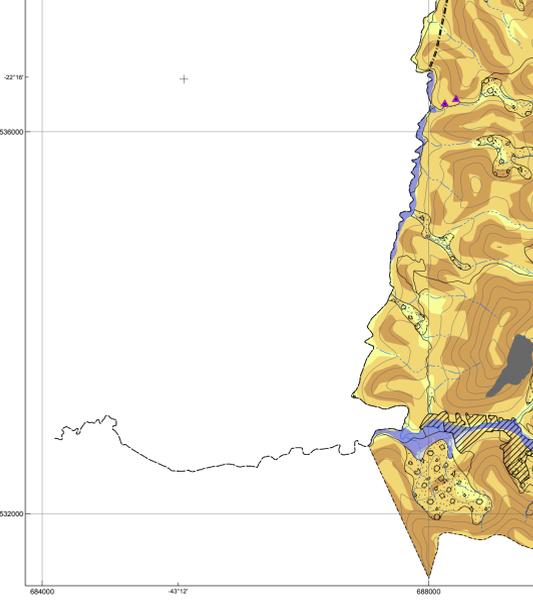
Fonte: PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARFAS, J. A. M.; FICKERENNER, K.; SALGUEIRO, J. Pa. B.; SOUSA, H. R. (Coord.). Atlas pluviométrico do Brasil: isotetas mensais, isotetas trimestrais, isotetas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, Programa Geológico do Brasil, Levantamento de Geodiversidade - Sistema de Informação Geográfica (SIG) - versão 2.0. 1 D.O., Escala 1:300.000, atualizado em novembro/2011. Equipe Elaboração: Adriana Burch Werneck-Felhaber; André Luis M. Buel dos Santos; Anderson Marcelo Silva de Azevedo; Carlos Eduardo de Oliveira Dantas; Denise Cristina de Rezende Melo; Erica Cristina Albuquerque; Francisco F. N. Marcondes; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo da Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margarida Regina da Costa; Covadonga Mendes Furlaneto; Paulo de Tarso R. Rodrigues; Vanessa Santoro 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  
 Edson 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 Bacelar 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**  
 Jorge Pimentel  
**Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis**  
 Sandra Fernandes da Silva  
**Coordenação Técnica**  
 Sandra Fernandes da Silva  
 Maria Adelaide Mansini Maia  
 Edgar 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 Relevô**  
 Marcelo de Queiroz Jorge  
 Luciana Miranda de Oliveira Costa (estagiária)  
**Execução da Carta de Suscetibilidade**  
 Marcelo de Queiroz Jorge  
 Ricardo de Lima Brandão  
**Sistema de Informação Geográfica**  
 Marcelo de Queiroz Jorge  
 Ricardo de Lima Brandão  
**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
 Frederico Cláudio Peixinho  
**Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais**  
 Achiles Eduardo Guerra Castro Monteiro  
 Eber José de Andrade Pinto  
 Ivete Souza de Almeida  
**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**  
 Ilo Prata de Menezes  
 José Luiz Kepele Filho  
 Raimundo Almir Costa da Conceição  
 Cristiano Vasconcelos 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**  
 Wilhelmin Pitter de Freitas Bernard  
 Maria Luiza Pouchinho  
 Flávia Renata Ferreira  
**Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação**  
 Flávia Renata Ferreira  
**Colaboração**  
 Larissa Flávia Morlandom Silva  
**Estagiários**  
 Louise Glech Estrela de Figueiredo



Base cartográfica digital e limites municipais, na escala 1:25.000. Dados não publicados, gentilmente cedidos pelos IBGE (ano de referência: 2013).  
 Ortofotos, na escala 1:30.000 (vo médio), na escala 1:30.000, precisão vertical maior que 5m e grid de 10mx10m). Dados do Projeto Rio de Janeiro (IBGE, 2010).  
 Relevô 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.



**Nota:** Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, materiais mobilizáveis e tampouco a interação entre os processos, incluído no Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério do A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde o planejamento, orçamento e gestão. Sua elaboração considera, propensão ao processo é maior ou menor em comparação a entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para outras. Dentro das zonas pode haver áreas com classes distintas, zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, 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 apontar-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos ou a estabilidade dos terrenos, bem como não se destina a emprego meio físico que podem ocasionar desastres naturais. As informações geradas para a elaboração da carta estão em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos ante os apontados na carta. Nas áreas denominadas "Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitação de Massa e Inundações", ressalva-se o fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está depender do grau de influência da ocupação existente. A fundamentação em fatores naturais predisponentes espacializados, incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas obtidos por meio de compilação e tratamento de dados pressupõe condições com potencial de risco maior e requer secundários disponíveis e validação em campo. As zonas estudos específicos.

Base cartográfica digital e limites municipais, na escala 1:25.000. Dados não publicados, gentilmente cedidos pelos IBGE (ano de referência: 2013).  
 Ortofotos, na escala 1:30.000 (vo médio), na escala 1:30.000, precisão vertical maior que 5m e grid de 10mx10m). Dados do Projeto Rio de Janeiro (IBGE, 2010).  
 Relevô 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.

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA					
Classe	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
		km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: serras, escarpas, morros altos e morros baixos.</li> <li>Forma das encostas: variável de côncava a retilínea e convexa.</li> <li>Amplitudes: variam, em média, de 70 a mais de 300m;</li> <li>Declividades: predomínio de encostas íngremes, com gradientes superiores a 20°;</li> <li>Litologia: hornblenda-biotita ortognáissos migmatíticos; granada-biotita gnaissos bandados com intercalações de quartzitos, rochas calcissilicáticas, ardósias, metultramáficas e gneísis; depósitos de talus-colúvio;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média a alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos;</li> <li>Processos: deslizamento, rastejo e erosão.</li> </ul>	38,50	34,68	0,12	5,21
Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos, morros altos e serras;</li> <li>Forma das encostas: predominam as formas retilíneas e convexas;</li> <li>Amplitudes: 70 a 250m, em média;</li> <li>Declividades: predominam gradientes moderados (10 a 20°);</li> <li>Litologia: hornblenda-biotita ortognáissos migmatíticos; granada-biotita gnaissos bandados com intercalações de quartzitos, rochas calcissilicáticas, ardósias, metultramáficas e gneísis; depósitos de talus-colúvio;</li> <li>Solos: em geral evoluídos e moderadamente profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, rastejo e erosão.</li> </ul>	57,47	51,77	1,18	51,3
Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: rampas de alúvio-colúvio, planícies/terraços fluviais e colinas;</li> <li>Forma das encostas: superfícies planas, semiplanas e convexas suavizadas;</li> <li>Amplitudes: 0 a 60m;</li> <li>Declividades: inferiores a 10°;</li> <li>Litologia: depósitos aluvionares e colúvio-aluvionares, e gnaissos diversos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: coluvionares e aluvionares; residuais espessos e bem desenvolvidos;</li> <li>Processos: erosão.</li> </ul>	15,04	13,54	1,00	43,47

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

QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES						
Classe	Fotos ilustrativas	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</li> <li>Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante à rasão;</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>	1,96	1,76	0,50	21,75
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 1 e 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	0,36	0,32	0,11	4,78
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	0,16	0,14	0,05	2,17

(\*) 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**

- ▲ Cintizo de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)
- ▲ Ravina/topografia indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem indicar movimentos gravitacionais de massa
- Depósito de acumulação de pó de encosta (talus 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
- Tronco de eleoduto
- Limite municipal
- Linha de transmissão
- Curva de nível (interpolamento 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 encurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, assoreamento de talude marginal (incidência: 16,89 km<sup>2</sup>, que corresponde a 15,3% da área do município; e 0,00 km<sup>2</sup>, que corresponde a 0,00% da área urbanizada/edificada do município)

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

Fonte: Área urbanizada/edificada obtida a partir de fotointerpretação de ortofotos obtidas 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, assentamentos precários, chácaras e lotes.

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

**MUNICÍPIO DE AREAL - RJ**

ESCALA 1:30.000

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

NOVEMBRO 2014  
 Revisão 1a - Agosto 2015

Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
 Ministério de Minas e Energia

**GOVERNO FEDERAL**  
**BRASIL**  
 PÁTRIA EDUCADORA