

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTRO DE ESTADO
 Fernando Coelho Filho
SECRETÁRIO EXECUTIVO
 Paulo Pedrosa
SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
 Vicente Humberto Lobo Cruz
CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO
 Presidente
 Carlos Nogueira da Costa Júnior
 Vice-Presidente
 Eduardo Jorge Ledsham
DIRETORIA EXECUTIVA
 Diretor-Presidente
 Eduardo Jorge Ledsham
 Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
 Síbio Petrovich Pereira
 Diretor de Geologia e Recursos Minerais
 José Leonardo Silva Andriotti
 Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento
 Antônio Carlos Bacelar Nunes
 Diretor de Administração e Finanças
 Nelson Victor Le Cocq D'Oliveira

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET
 Jorge Pimentel
 Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis
 Diogo Rodrigues Andrade da Silva
 Coordenação Técnica
 Sandra Fernandes da Silva
 Maria Adelaide Mariani Maia
 Marcelo Eduardo Dantas
 Edgar Shirzato
 Maria Angélica Barreto Ramos
 Concepção Metodológica
 IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
 CPRM - Serviço Geológico do Brasil
 Carlos Nogueira da Costa Júnior
 Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento
 Eduardo Shirzato
 Flávia Renata Ferreira
 Elaboração dos Padrões de Relevo
 Tiago Antonelli
 Sueli Akemi Tomita
 Execução da Carta de Suscetibilidade
 Tiago Antonelli
 Sueli Akemi Tomita
 Sistema de Informação Geográfica
 Tiago Antonelli
 Sueli Akemi Tomita

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID
 Frederico Cláudio Peixinho
 Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais
 Adriana Danilas Medeiros
 Eber José de Andrade Pinto
 Ivete Souza do Nascimento
 Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade
 Italo Prata de Menezes
 José Luiz Kappel Filho
 Raimundo Almir Costa da 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
 Maria Luiza Froucinho
 Flávia Renata Ferreira
 Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação
 Flávia Renata Ferreira

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

Classe	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, morrotes e escarpas de borda de planalto; Forma das encostas: côncavas a retilíneas; Amplitudes: 80 a 350 m; Declividades: 20° a 45°; paredes sub-verticais; Litologia: arenitos, siltos, argilitos, basaltos; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: moderadamente evoluídos e pouco profundos; Processos: deslizamento, queda e rolamento de blocos. 	3,0	1,7	0	0
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, morros baixos, morrotes e colinas; Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com antefortes de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 50 a 150 m; Declividades: 10° a 30°; Litologia: arenitos, siltos, rochas carbonáticas, argilitos e basaltos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: moderadamente evoluídos e moderadamente profundos; Processos: deslizamento, queda de blocos, rastejo, ravinamento. 	37,4	19,6	0,01	0,2
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies fluviais, colinas, baixos platôs, morros baixos e morrotes; Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 50 m; Declividades: < 15°; Litologia: arenitos, siltos, argilitos, rochas carbonáticas e basaltos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais, evoluídos e profundos nas colinas e baixos platôs; Processos: Rastejo, ravinamento, voçoroca e erosão laminar. 	150,2	78,7	4,46	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 ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais e planícies fluvioalocustas com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso; Altura de inundação: acima de 5m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento. 	10,7	5,7	0,32	7,1
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; Altura de inundação: entre 3 e 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento. 	1,11	0,5	0,01	0,2
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, rampas de alúvio-côlvio, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; Altura de inundação: até 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento. 	0,25	0,13	0	0

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

Felções associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

- ▲ Dacariz de deslizamento recente indicativo de suscetibilidade local(ponto) (natural)
- ▲ Rastreamento indicativo de suscetibilidade local(ponto) decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Depósito de acumulação de pé de encosta (águas 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
- Estrada de ferro
- Caminho
- Limite municipal
- Curva de nível (espacamento de 20m)
- Curso de água perene
- Lagoa / Água perene
- Linha de transmissão
- ▨ Alagado / Área úmida

Corridas de massa e Enxurradas

- ▨ Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e côncavos situados a jusante, induzindo o solapamento de taludes e a ocorrência de deslizamentos.
- ▨ 170,21Km², que corresponde a 49,63% da área do município; e 0,24Km², que corresponde a 16,67% da área urbanizada/edificada do município.

Obs: Felções obtidas por meio de fotointerpretação de ortofotos (Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo, escala 1:25.000, resolução 1 m, 2012) e levantamento de campo.

Obs: As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e indústrias.

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas/atualizadas a partir de fotointerpretação de ortofotos obtidas pelo Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo (2012). Curvas de nível geradas a partir do MDE do SRTM30 (USGS, 2004).

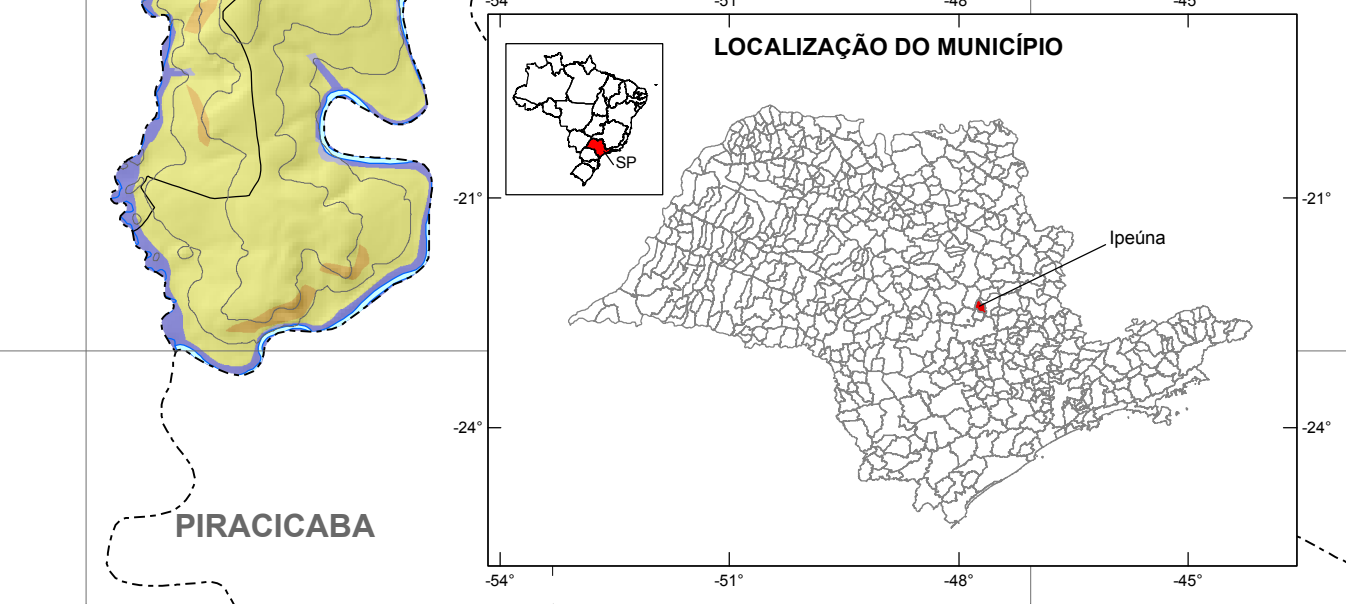
Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base em ortofotos escala 1:25.000 (Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo, 2012). Limite municipal na escala 1:50.000 da Malha Municipal do Estado de São Paulo (IGC, 2015). Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia da CPRM (DICART) para atender ao presente projeto.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Shuttle Radar Topography Mission 1 Arc Second Scene – SRTM30 (USGS, 2004). 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, incluído no Plano Plurianual 2016-2019 do Ministério do Planejamento, Organismo 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 Gravitaçãoes de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais predispõem 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 do 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 felções 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.



CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - SP

ESCALA 1:40.000

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

JANEIRO 2017

PAC PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS
CPRM Serviço Geológico do Brasil
 Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
 Ministério de Minas e Energia
BRASIL

Fonte: PRATO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKRENNER, K.; SALGUEIRO, J. P. de S.; SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isóietas mensais, isóietas trimestrais, isóietas anuais, meses mais chuvosos, meses mais secos, trimestres mais chuvosos, trimestres mais secos. Brasília: CPRM, Programa Geologia do Brasil, Levantamento da Geodiversidade, Sistema de Informação Geográfica-SIG, versão 2.0.1. DVD. Escala: 1:50.000, atualizado em novembro/2011.
 Equipe Executora: Adriana Burti Wescheleider; André Luis M. Real dos Santos; Anderson Macêdo Silva de Azevedo; Carlos Eduardo de Oliveira Duarte; Denise Cristina de Rezende Melo; Erico Cristina Machado; Francisco H. Maruazo; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo da Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margarida Regina da Costa; Osvalcio Mercês Furtado; Paulo de Tereza R. Rodrigues; Vanessa Santoro Medeiros, nov. 2011.
 *Médias mensais estimadas a partir das isóietas de médias mensais.