



**CRÉDITOS TÉCNICOS**

<b>MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA</b> <b>SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL</b> <b>MINISTRO DE ESTADO</b> Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior <b>SECRETARIA EXECUTIVA</b> Marisete Fátima Daddad Pereira <b>SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL</b> Alexandre Vidigal de Oliveira <b>CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL</b> <b>CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO</b> <b>Presidente</b> Otto Bittencourt Netto <b>Vice-Presidente</b> Esteves Pedro Colnago <b>DIRETORIA EXECUTIVA</b> <b>Diretor-Presidente</b> Esteves Pedro Colnago <b>Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial</b> Antônio Carlos Bacelar Nunes <b>Diretor de Geologia e Recursos Minerais</b> Márcio José Remédio <b>Diretor de Infraestrutura Geocientífica</b> Paulo Afonso Romano <b>Diretor de Administração e Finanças</b> Cassiano de Souza Alves	<b>DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET</b> Maria Adelaide Mansini Maia <b>Divisão de Geologia Aplicada - DIGEAP</b> Sandra Fernandes da Silva <b>Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis</b> Tago Antonelli <b>Coordenação Técnica</b> Maria Adelaide Mansini Maia Marcelo Eduardo Dantas Tago Antonelli <b>Concepção Metodológica</b> IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas CPRM - Serviço Geológico do Brasil <b>Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento</b> Flávia Renata Ferreira <b>Elaboração dos Padrões de Relevo</b> Luiz Fernando dos Santos <b>Execução da Carta de Suscetibilidade</b> Luiz Fernando dos Santos Tago Antonelli <b>Sistema de Informação Geográfica</b> Tago Antonelli Luiz Fernando dos Santos Fernanda de Oliveira Plotto	<b>DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID</b> Frederico Cláudio Peixinho <b>Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais</b> Douglas da Silva Catral José Luiz Kepel Filho Patrícia Mira Lage Simões Raimundo Almir Costa da Conceição Sheila Galvão Teixeira Denilson de Jesus Cristiano Vasconcelos de Freitas <b>DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS - DEINF</b> Edgard Shirazato <b>DIVISÃO DE CARTOGRAFIA - DICART</b> Fábio Silva da Costa <b>Edição e Consolidação Cartográfica Final</b> Flávia Renata Ferreira Filipe Jesus dos Santos <b>Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação</b> Flávia Renata Ferreira <b>Estagiária</b> Rafaela Figueiredo Cesário
--	---	--

**QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA**

Classe	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, morros altos, cristas isoladas e serras baixas, domínio serrano;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilíneas;</li> <li>Amplitudes: 60 a 800 m;</li> <li>Declividades: 20 a 45°, paredes sub-verticais;</li> <li>Litologia: basaltos e arenitos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média/alta;</li> <li>Solos: moderadamente evoluídos e pouco profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, queda e rolamento de blocos.</li> </ul>	68,18	9,56	0,00	0,00
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, colinas, morros altos, morros baixos, cristas isoladas e serras baixas;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 50 a 300 m;</li> <li>Declividades: 10 a 30°;</li> <li>Litologia: basaltos e arenitos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média/baixa;</li> <li>Solos: moderadamente evoluídos e moderadamente profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, queda de blocos, rastejo, ravinamento.</li> </ul>	192,04	27,05	0,51	20,40
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies fluviais, colinas, morros baixos, rampas de alúvio colúvio;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 60 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: arenitos, sedimentos quaternários inconsolidados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais: evoluídos e profundos nas colinas;</li> <li>Processos: rastejo, ravinamento, voçoroca e erosão laminar.</li> </ul>	452,06	63,38	1,99	79,6

(\*) 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	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais e planícies fluvioacústicas com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</li> <li>Solos: hidromórficos, em terrenos atuados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterráneo aflorante a raso;</li> <li>Altura de inundação: acima de 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>	31,10	73,45	0,00	0,00
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais, 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 subterráneo raso a pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 2 e 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>	9,50	22,44	0,00	0,00
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, rampas de alúvio-cólvio, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterráneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>	1,76	4,16	0,00	0,00

(\*) 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**

	Ravina/vogoroca indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa		Área urbanizada/edificada
	Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)		Estrada pavimentada
			Estrada não pavimentada
			Limite municipal
			Limite estadual
			Linha de transmissão

**Convenções Cartográficas**

	Curva de nível (espaçamento de 40 m)
	Curso de água perene
	Massa d'água
	Alagado / Área úmida

Fonte: Feições 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.

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

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

Nota: A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, está em consonância com os objetivos 1, 2, 9, 11 e 13 das ODS propostas pela ONU, na Agenda 2030 (<http://www.agenda2030.org/br/pt/>). A Agenda 2030 corresponde a um plano de ação para o desenvolvimento sustentável, propostos por líderes mundiais, para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas ataquem a paz e a prosperidade. O Plano de Ação contém o conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, os quais constituem tarefas para todas as pessoas, em todas as partes, a serem cumpridas até 2030.

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

**MUNICÍPIO DE PEDREGULHO - SP**  
**ESCALA 1:90.000**

0 1 2 4 6 8 km

**PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR**  
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 51° W, Gr., acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS2000

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, 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 ADMIS. A carta tem caráter informativo e é elaborado 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 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 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

Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base em ortofotocartas escala 1:25.000 (Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo, 2012). O limite disponibilizado é compatível com a escala original de 1:250.000, sem supressão de pontos, de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos pelo IBGE/DGGCETE (IBGE, 2015). Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia da CPRM para atender ao presente projeto.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto Mapeia São Paulo, resolução de 5 m (2012). Iluminação artificial: azimute 315° e inclinação 45°.

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