



\*Médias mensais estimadas a partir das isotetas de médias mensais.



Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base em ortofotografias 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/IGG/CETE (IBGE, 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 Projeto Mapa 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.

**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 (ISRMGE, 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 Gravitaçãoais 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 específicos.



**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 Lôbo Cruz

**CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**  
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Presidente  
Otto Bittencourt Netto  
Vice-Presidente  
Esteves Pedro Colnago

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
Diretor-Presidente  
Esteves Pedro Colnago

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**  
Antônio Carlos Garcia Ferreira

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**  
José Carlos Garcia Ferreira

**Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento**  
Esteves Pedro Colnago

**Diretor de Administração e Finanças**  
Juliano de Souza Oliveira

**CRÉDITOS TÉCNICOS**

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
Jorge Pimentel

**Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis**  
Diogo Rodrigues Andrade da Silva

**Coordenação Técnica**  
Sandra Fernandes da Silva  
Marta Adelaide Mansini Maia  
Marcelo Eduardo Dantas  
Edgar Shinzato  
Maria Angélica Barreto Ramos

**Concepção Metodológica**  
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

**Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**  
Edgar Shinzato  
Flávia Renata Ferreira

**Elaboração dos Padrões de Relevo**  
Gilberto Lima  
Marcelo Eduardo Dantas

**Execução da Carta de Suscetibilidade**  
Gilberto Lima  
Gabriel Guimarães Fazuiri  
Tiago Antonelli

**Sistema de Informação Geográfica**  
Gilberto Lima  
Marcelo Eduardo Dantas

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
Frederico Cláudio Peixinho

**Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais**  
Adriana Dantas Medeiros  
Eber José de Andrade Pinto  
Ivete Souza do Nascimento

**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**  
Douglas da Silva Cabral  
Vivian Athaydes Canello Fernandes  
José Luiz Kepsch Filho  
Raimundo Almir Costa da Conceição  
Sheila Gatinho Teixeira  
Lenilson Jose Souza de Queiroz

**DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT**  
(Divisão de Cartografia - DICART)

**Editoração Cartográfica Final**  
Marta Luiza Froustinho  
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	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: domínio serrano, cristas isoladas e serras baixas, morros altos, morrotes, morros baixos, colúvio/deposição de talus;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilíneas;</li> <li>Amplitudes: 40 a 1400 m;</li> <li>Declividades: 10 a 45°, paredes sub-verticais;</li> <li>Litologia: biotita gnaisses, paragneisses, granito, sienogranito, xisto;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média/alta;</li> <li>Solos: moderadamente evoluídos e pouco profundos;</li> <li>Processos: deslizamento, tombamento, queda e rolamento de blocos.</li> </ul>	16,38	3,42	0,25	0,59
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas, morros baixos, morrotes, morros altos, e com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 40 a 300 m;</li> <li>Declividades: 10 a 35°;</li> <li>Litologia: biotita gnaisses, paragneisses, xistos, granito, migmatito;</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>	186,62	38,96	6,34	15,08
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; 50 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: biotita gnaisses, paragneisses, migmatitos, sedimentos quaternários inconsolidados;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas colinas;</li> <li>Processos: rastejo, erosão laminar e ravinamento.</li> </ul>	276,00	57,62	35,46	84,33

(\*) 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 flúvioaluviais 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 a raso;</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>	40,07	8,36	6,43	15,28
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 subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 2 e 4 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>	13,51	2,82	2,38	5,66
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, rampas de alúvio-colúvio, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 4 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>	4,89	1,02	0,75	1,78

(\*) 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)
- ▲ Triângulo invertido indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Campo de bloco rochoso suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos
- Depósito de acumulação de pó de encosta (talus ou colúvio) suscetível a movimentos lentos (rastejo) ou rápidos (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 (espaçamento de 40m)
- Curso de água perene
- Lagoa / Água perene
- Alagado / Área úmida

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas a partir de ortofotografias de satélite, obtidas pelo Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo (2012). Curvas de nível geradas pelo MDE do Projeto Mapa São Paulo (2012).

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

### Corridos de massa e Enxurradas

- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corrida de massa e enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incidência: 5,37 Km², que corresponde a 11,12% da área do município e 1,96 Km², que corresponde a 2,51% da área urbanizada/edificada do município)
- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incidência: 38,28 Km², que corresponde a 8% da área do município e 0,75 Km², que corresponde a 1,78% da área urbanizada/edificada do município)

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

MUNICÍPIO DE ATIBAIA- SP  
ESCALA 1:60.000

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

OUTUBRO 2017