



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTRO DE ESTADO
Eduardo Lobo

SECRETARIA EXECUTIVA
Márcio Pereira Zinmann

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Carlos Nogueira da Costa Junior

CPRM - SERVIÇO GEOCÊNTRICO DO BRASIL
DIRETOR PRESIDENTE
Manoel Barneto da Rocha Neto

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
Thaís de Queiroz Sampaio

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO
Eduardo Santa Helena da Silva

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Eduardo Santa Helena da Silva

Departamento de Gestão Territorial
Cassio Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Pavinho

Coordenação Nacional
Sandra Fernandes da Silva

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT
CENTRO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS - CTEAO

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação
Omar Yachaz Bizar
Tânia de Oliveira Braga
Carlos Gerardo Luz de Farias

Execução
Laboratório de Recursos Hídricos e
Análise Ambiental
Avaro Camargo Kopyzynski
Amarilla Lucia Castel Figueiredo Galbaro
Ana Carolina Melo Carpi Monteiro
Ana Clara Corrêa
Ana Marcel de Carvalho
Antonio José Celso Badoiro
André Luiz Ferreira
Antonio José Celso Badoiro
Benedito Nazareth
César Pompeu Cavallieri
Carlos Gerardo Luz de Farias
Cezare Quine dos Santos Neves
Deborah Terrell
Eduardo Luiz de Farias
Fernando Fernandes
Guilherme de Faria Soares Cordeiro
José Luiz Albuquerque Filho
Lorendy Luiz Calogero
Luiz Gustavo Facini
Mara Cristina Jalcino de Almeida
Nádia Franqueto Correa
Nivaldo Pradon
Omar Yachaz Bizar
Pedro de Paula Youseff
Priscila Kermath
Priscila Moreira Aguiar
Roberto Tadeo Pinho Sakata
Rodrigo Augusto Sakata
Sergio Gouveia de Azevedo
Sofia Julia Alves M Campora
Tania de Oliveira Braga

Laboratório de Riscos Ambientais
Agostinho Tadeu
Alexandra Cristina Corsi
Alexandre de Faria
Claudio Luz Ribeiro Gomes
Eduardo Soares de Macedo
Fabrício Araújo Miranda
Genivaldo de Almeida
Kátia Carli
Marcelo Fracete Gramani
Zeno Helmeister Junior

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE
INFRAESTRUTURA - CETO

Seção de Geotecnia
Alessandra Carolina Siqueira
Luiz Kazumi Dettre
Seção de Recursos Minerais e
Tecnologia Cerâmica
Carlos Tebulo de Carvalho Gamba



Feições e processos correlatos

- ▲ Cricatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual
- ▲ Navegação/corridos indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

Alagado/Área úmida

Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos

Corridos de massa e Enxurradas

Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sotopavimento de talude marginal (incidência: 21,6 km², que corresponde a 16,9% da área do município; e 0,6 km², que corresponde a 2,4% da área urbanizada/edificada do município)

Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corridos de massa e enxurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sotopavimento de talude marginal (incidência: 3,4 km², que corresponde a 2,7% da área do município; e 0,1 km², que corresponde a 0,4% da área urbanizada/edificada do município)

Convenções Cartográficas

- Sede municipal
- Via pavimentada
- Via sem pavimentação
- Curva de nível (espaçamento de 20m)
- Curvo d'água
- Área úmida
- Massa d'água
- Área urbanizada/edificada
- Limite municipal

Quadro-legend A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: serras e morros altos. Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos; Amplitudes: 60 a 900 m; Declividades: > 25°; Litologia: gnaissas ortodóxicos, podem conter porções migmatíticas; Densidade de lineamentos/estruturas: alta; Solos: pouco evoluídos e rasos; e Processos: deslizamento e queda de rocha. 	37,4	29,3	0,3	1,3
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: serras e morros altos. Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 40 a 160 m; Declividades: 10 a 30°; Litologia: gnaissas ortodóxicos, podem conter porções migmatíticas; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e Processos: deslizamento e queda de rocha. 	5,9	4,7	0,2	0,8
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies e terraços fluviais e colinas; Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 120 m; Declividades: < 10°; Litologia: argilas, areias e cascalhos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais, evoluídos e profundos nas colinas; e Processos: deslizamento. 	84,1	66,0	23,5	97,9

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

Quadro-legend B - Suscetibilidade a inundações

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Forma: tendendo a circular; Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante à seco; Densidade de drenagem: alta; Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo. 	24,5	19,2	7,4	30,8
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: 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; Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retilíneo; e Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário. 	2,6	2,0	2,0	8,3
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: não hidromórficos, em terrenos sítio-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto. 	1,0	0,8	0,7	2,9

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

Nota: Documento cartográfico complementar ao Projeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, aprovado no Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considerou, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para o mapeamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Deslizamentos e Taludes Contíguos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica em áreas urbanizadas (ICG & IGC) e a atualizado em 2013 pelo ABGE e ABGE. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, servindo de base para o desenvolvimento de processos de mapeamento de risco que possam 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 elaboração da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Carta de Suscetibilidade e 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 a partir de arquivos de zoneamento de risco existentes em arquivos digitais, bem como de dados de campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de potencialização quanto ao processo de maior ou menor inundações, porém não indicam a escala de risco. Não se trata de uma transição entre as situações tendendo a apresentar-se de modo mais grave ou menos grave, pois a ocorrência de eventos de risco pode variar em nível local, dependendo das condições locais de ocupação e uso do solo. A classificação em nível básico não indica a existência de risco, mas apenas a possibilidade de ocorrência de risco. A identificação de áreas de maior ou menor suscetibilidade a eventos de risco não pode ser utilizada para avaliar a estabilidade dos terrenos, bem como não se destina a ser empregada em escala que não seja a de origem, sendo que tais usos regionais podem resultar em consequências não previstas. O zoneamento de risco em nível local não necessita, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos entre as zonas de risco. Para áreas urbanizadas/edificadas, resultados de nível de risco indicados podem estar atenuados, para mais ou para menos, a depender do grau de influência da ocupação existente. A notificação de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

