

EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Cajamar, definida por Pickbrenner e Pinto (2013) a partir dos dados da Estação Pluviométrica Santana de Parnaíba, Códigos 02346033 (ANA) e E3 - 020 (DAE):

$$10min \leq t \leq 1h$$

$$i = \left[\frac{15,5166t^{0,7} + 13,8247}{t} \ln(t + 3,1/60) \right] + 14,1957 \ln(t^{0,7} + 35,4802) / t$$

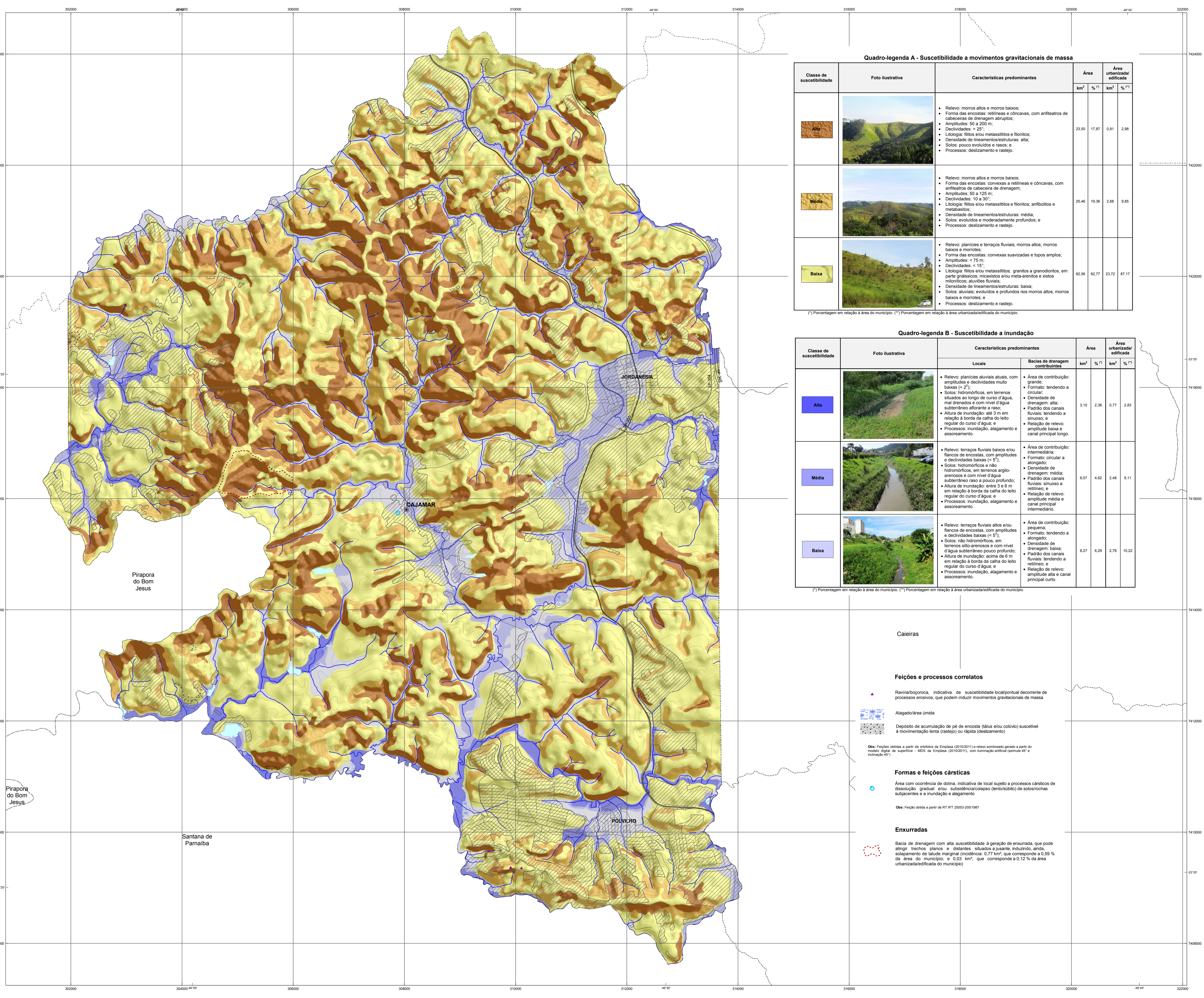
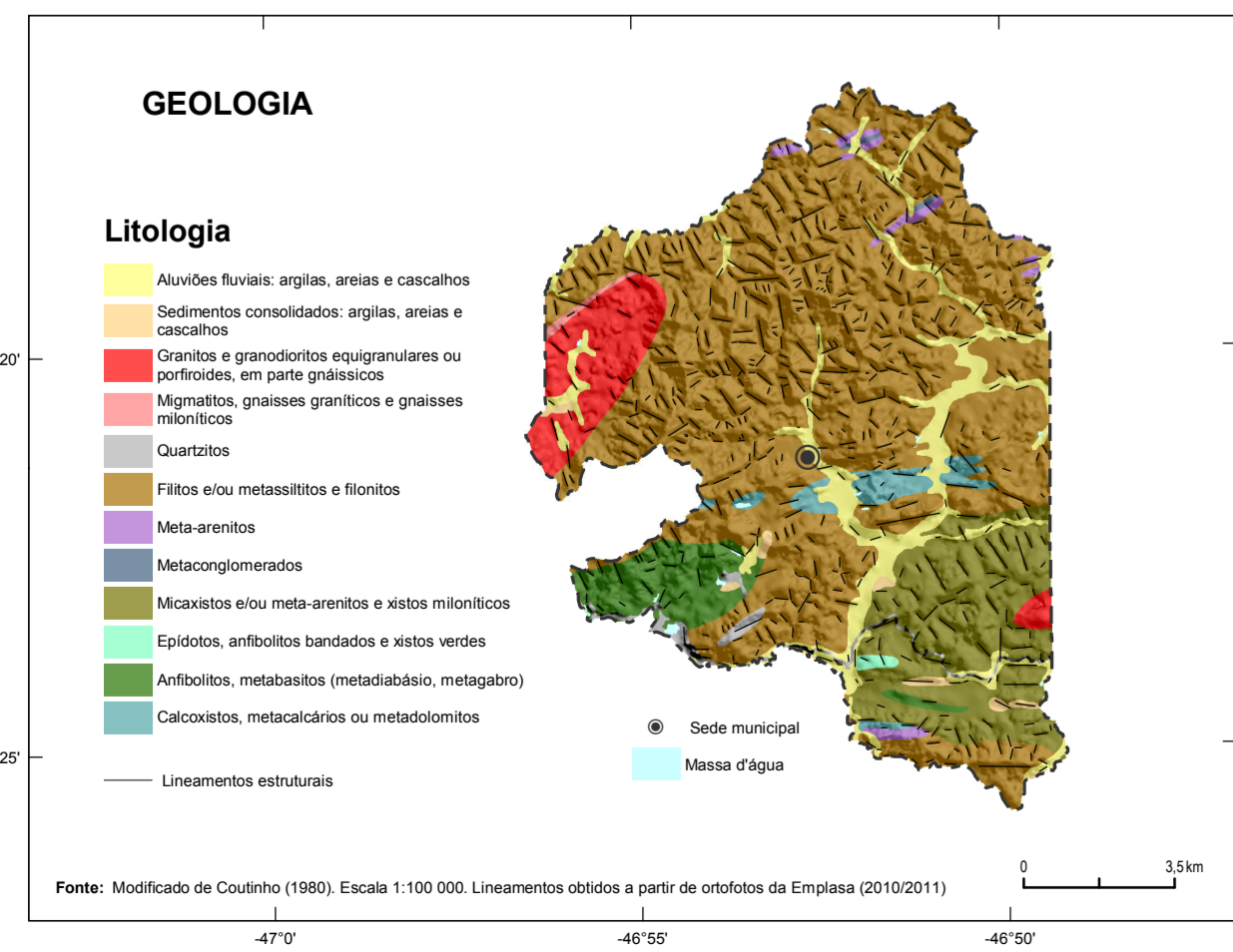
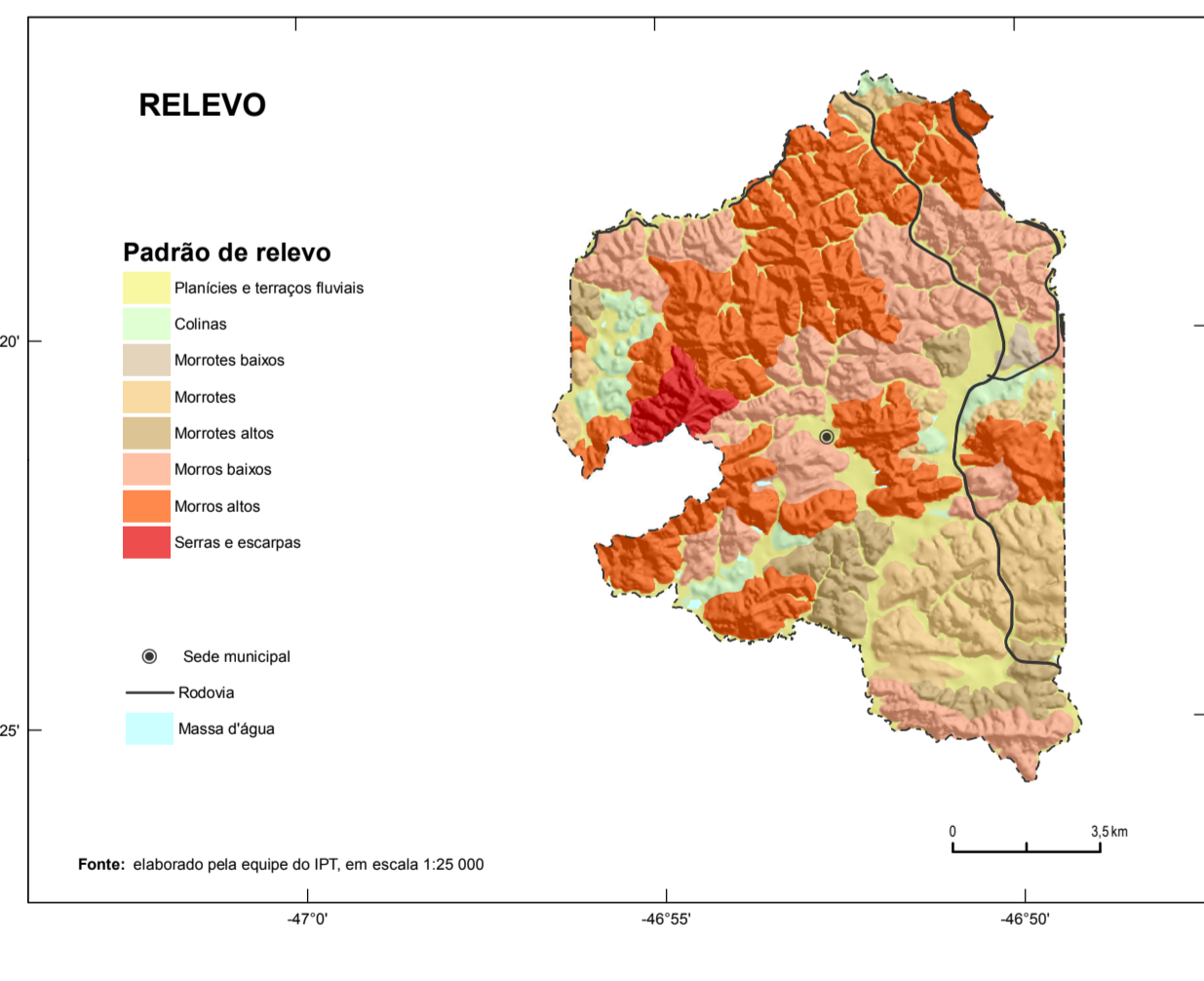
$$1h < t \leq 24h$$

$$i = \left[\frac{13,3417t^{0,7} + 8,3655}{t} \ln(t) + 14,9842 \ln(t^{0,7} + 37,4503) / t \right]$$

Onde:
i é a intensidade da chuva (mm/h)
t é o tempo de retorno (anos)
T é a duração da precipitação (minutos)

As equações são válidas para tempo de retorno de até 100 anos.

Fonte: elaborado por CHM, com base em Pivô (2017)



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: morros altos e morros baixos; Forma das encostas: retílineas e côncavas, com anteflecos de cabeceiras de drenagem abruptos; Amplitudes: 50 a 200 m; Declividades: > 25°; Litologia: filitos eou metassiltitos e filitos; Densidade de fraturamentos/estruturas: alta; Solos: pouco evoluídos e rasos; e Processos: deslizamento e rastejo. 	23,50	17,87	0,81	2,98
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: morros altos e morros baixos; Forma das encostas: convexas a retílineas e côncavas, com anteflecos de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 50 a 125 m; Litologia: filitos eou metassiltitos e filitos; anfilitos e metassiltitos; Densidade de fraturamentos/estruturas: média; Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e Processos: deslizamento e rastejo. 	25,46	19,36	2,68	9,85
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies e terraços fluviais, morros altos, morros baixos e morros; Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 75 m; Declividades: < 15°; Litologia: filitos eou metassiltitos, granitos e granodioritos, em parte graníticos, maciços eou meda arenosos e solos mioríticos, aluviais fluviais; Densidade de fraturamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais, evoluídos e profundos nos morros altos, morros baixos e morros; e Processos: deslizamento e rastejo. 	62,56	62,77	23,72	87,17

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

Quadro-legend B - Suscetibilidade a inundação

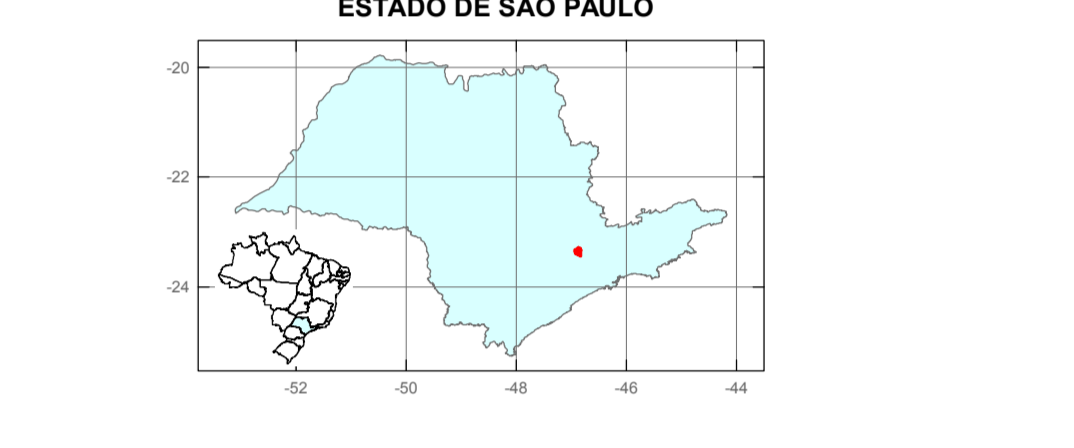
Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes		Área		Área urbanizada/edificada	
		Locais	Bacias de drenagem contribuintes	km²	% ^(*)	km²	% ^(**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Solos: hidromórficos, em terrenos aluviais ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo alto e ou profundo; Altura de inundação: até 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: grande; Formato: tendendo a circular; Densidade de drenagem: alta; Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo. 	3,10	2,36	0,77	2,83
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais baixos eou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos angulo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; Altura de inundação: entre 3 e 6 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: intermediária; Formato: circular a alongado; Densidade de drenagem: média; Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retílineo; e Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário. 	6,07	4,62	2,48	9,11
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos eou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: não hidromórficos, em terrenos são arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; Altura de inundação: acima de 6 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: pequena; Formato: tendendo a alongado; Densidade de drenagem: baixa; Padrão dos canais fluviais: tendendo a retílineo; e Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto. 	8,27	6,29	2,78	10,22

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

- Caldeiras**
- Fleções e processos correlatos**
 Ravina/hedra, indicativa de suscetibilidade local/pontual decrescente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Alagado/área úmida**
 Depósito de acumulação de pé de encosta (talus ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)
- Formas e fleções cársticas**
 Área com ocorrência de dolina, indicativa de local sujeito a processos cársticos de dissolução gradual e/ou subsidência/colapso (fentubulho) de solos/rochas subjacentes e a inundação e alagamento
- Enxurradas**
 Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e côncavos situados a jusante, induzindo, ainda, sotapamento de talude marginal (inclinação: 0,77 km², que corresponde a 0,59 % da área do município, e 0,03 km², que corresponde a 0,12 % da área urbanizada/edificada do município)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT
CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOMÉNTICAS - CTGeo
EQUIPE TÉCNICA
 Coordenação: César Tadeu Eiler
 Sofia Julia Alves Ribeiro Campos
 Ana Carolina Melo Carraz Monteiro
 Execução: Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geomóntica
 Álvaro Camargo Kopyevski
 Ana Carolina Melo Carraz Monteiro
 Ana Maria de Azevedo Dantas Martins
 Antônio Carlos Gomes Filho
 Antônio José Cello Dalandro
 Benedito Nacif
 Caio Pompeu Cavaliher
 Carlos Cavallari Luc de Freitas
 Carlos Tadeu de Carvalho Gariba
 Deborah Terra
 Diego Gregório Pinheiro de Queiroz
 Fausto Luis Sobral
 Fernando Faria
 Guilherme de Paula Santos Corzo
 José da Silva
 Luiz Claudio Piconi
 Maria Cristina Jacinto de Almeida
 Nélida Francisco Corzo
 Nivaldo Paolin
 Otaev Nogueira Eiler
 Priscila Marinho
 Priscila Moreira Argente
 Sofia Julia Alves Ribeiro Campos
 Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais
 Agostinho Tadeu Cury
 Alessandra Cristina Corti
 José Carlos Cardoso
 Marcelo Fischer Gramari

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA - CT-OBRA
 Alessandra Gonçalves Bispoira



Convenções Cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- Rodovias
- Demais vias
- Massa d'água
- Curso d'água
- Curva de nível (espacamento de 20 m)

Fonte: Sistema viário e áreas urbanizadas/edificadas obtidos a partir de imagens de satélite (2010/2011). Uso, área e área urbanizada/edificada obtidos a partir de dados do IBGE (2010), atualizados com o planejamento urbano, assentamento populacional, urbanização e infraestrutura (Empresa 2012). Escala 1:25.000

Nota 1: Documento cartográfico cuja 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 Convulsivos, das Associações Interdisciplinares Interacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (SMAGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABCE e ABGE. A carta tem caráter informativo e a elaboração 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 fontes secundárias disponíveis e atualizadas em campo. As áreas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a magnitude e o grau de alcance dos materiais mobilizados e tampouco a interação entre os processos. A classificação relativa à escala básica aponta áreas com propensão ao processo 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. Nas terras, 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 fleções associadas a processos pode alterar localmente a classe indicada. O zoneamento não pode ser utilizado para análise e avaliação dos terrenos, sem que isto seja definido e sempre em escala que não seja a de origem, sendo que tais dados, quando disponíveis, podem resultar em conclusões diferentes. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites dentro de áreas apontadas na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-se o fato de que as classes indicadas podem variar, para mais ou para menos, a depender do grau de intensidade da ocupação existente. A ocorrência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

Nota 2: Documento cartográfico elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) no âmbito das atividades do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PPRD), estabelecido pelo Decreto, Estadual 07.122/2011 e coordenado pela Casa Militar/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (CMAR/CEDEC), em cooperação com o Serviço Geológico do Brasil (SPRM) e apoio do Secretário de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (SDECT).