

### EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Santana de Paranaíba a partir dos dados da Estação Pluviométrica Santana de Paranaíba (Código 02346033):

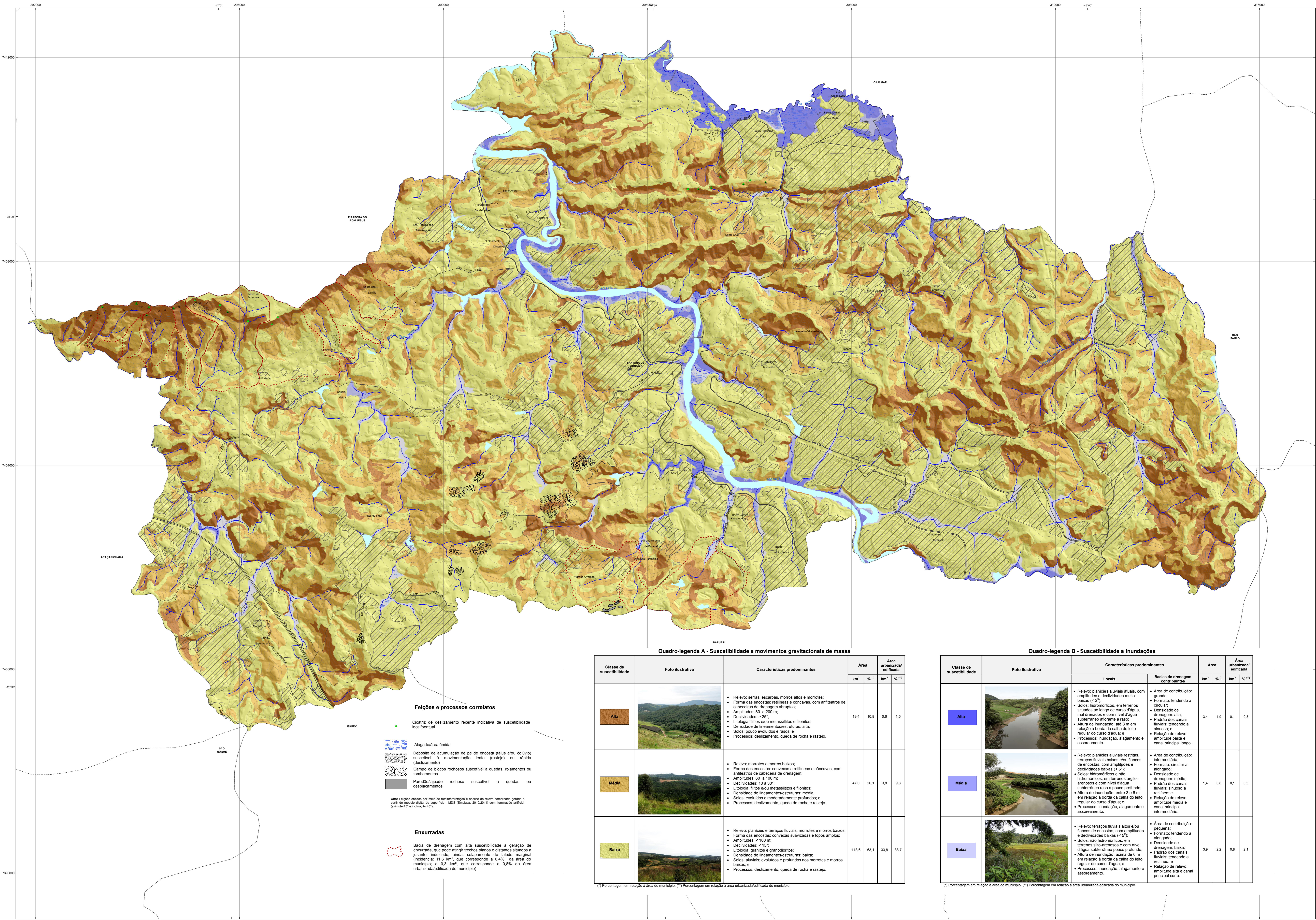
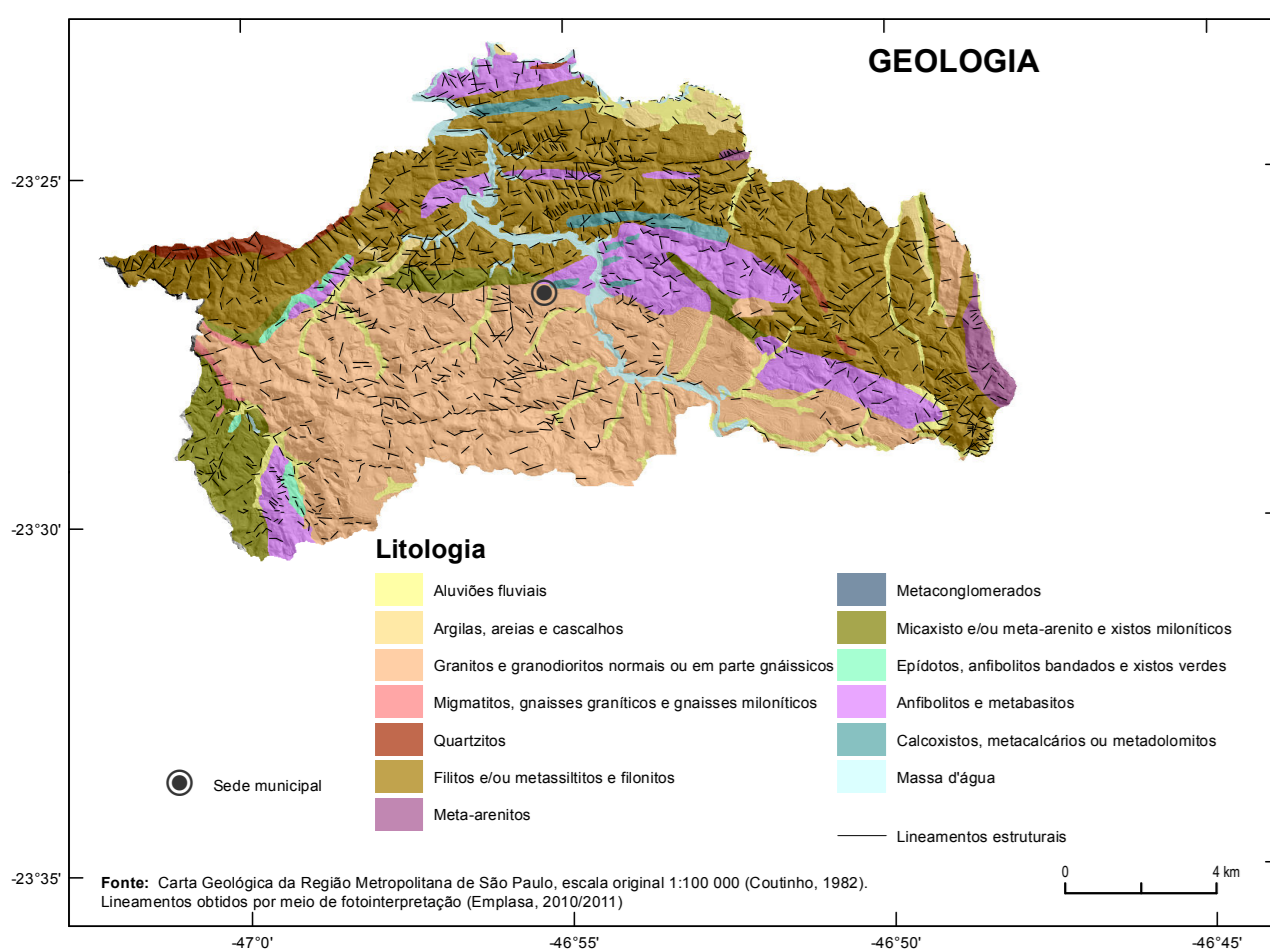
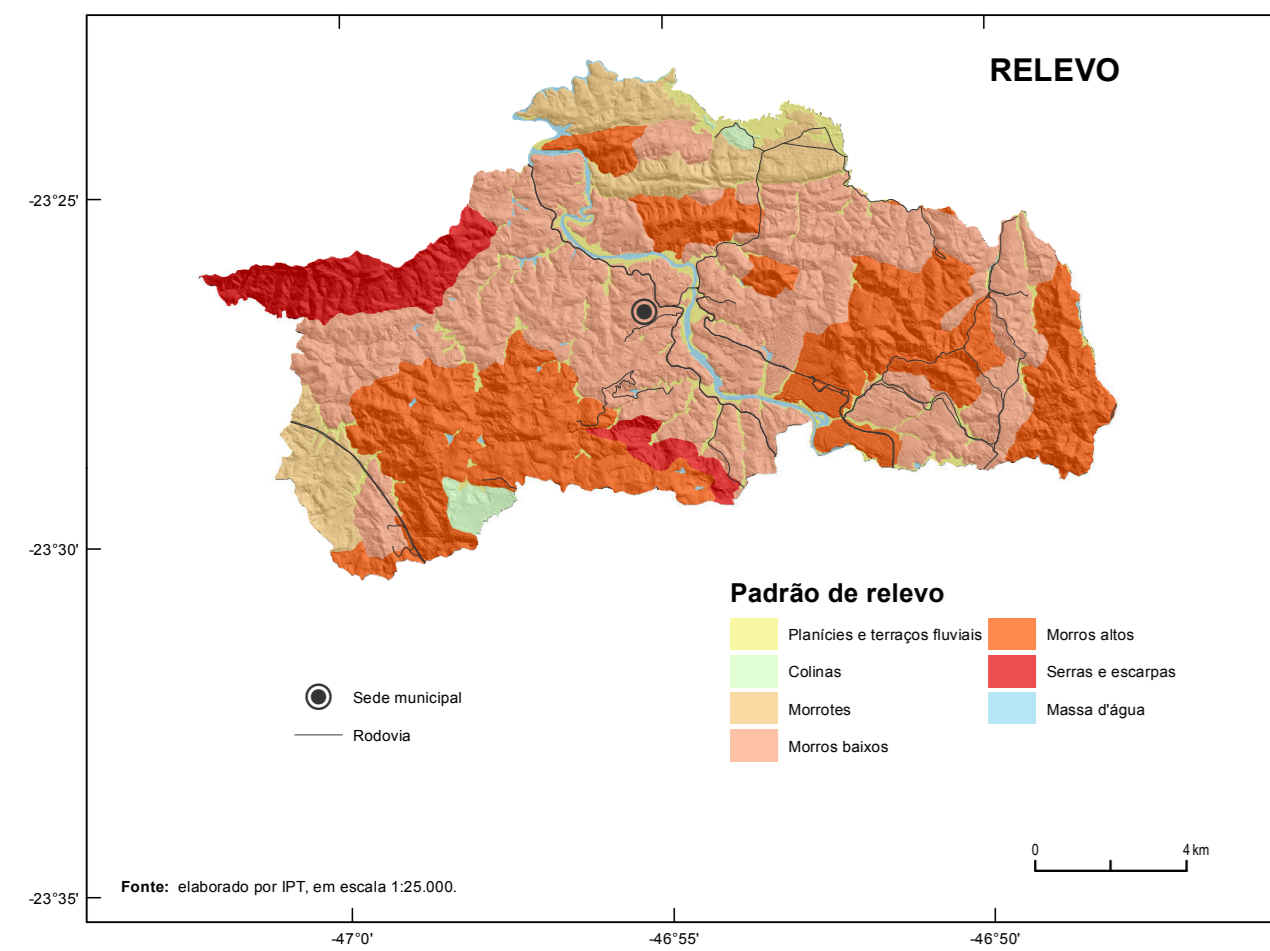
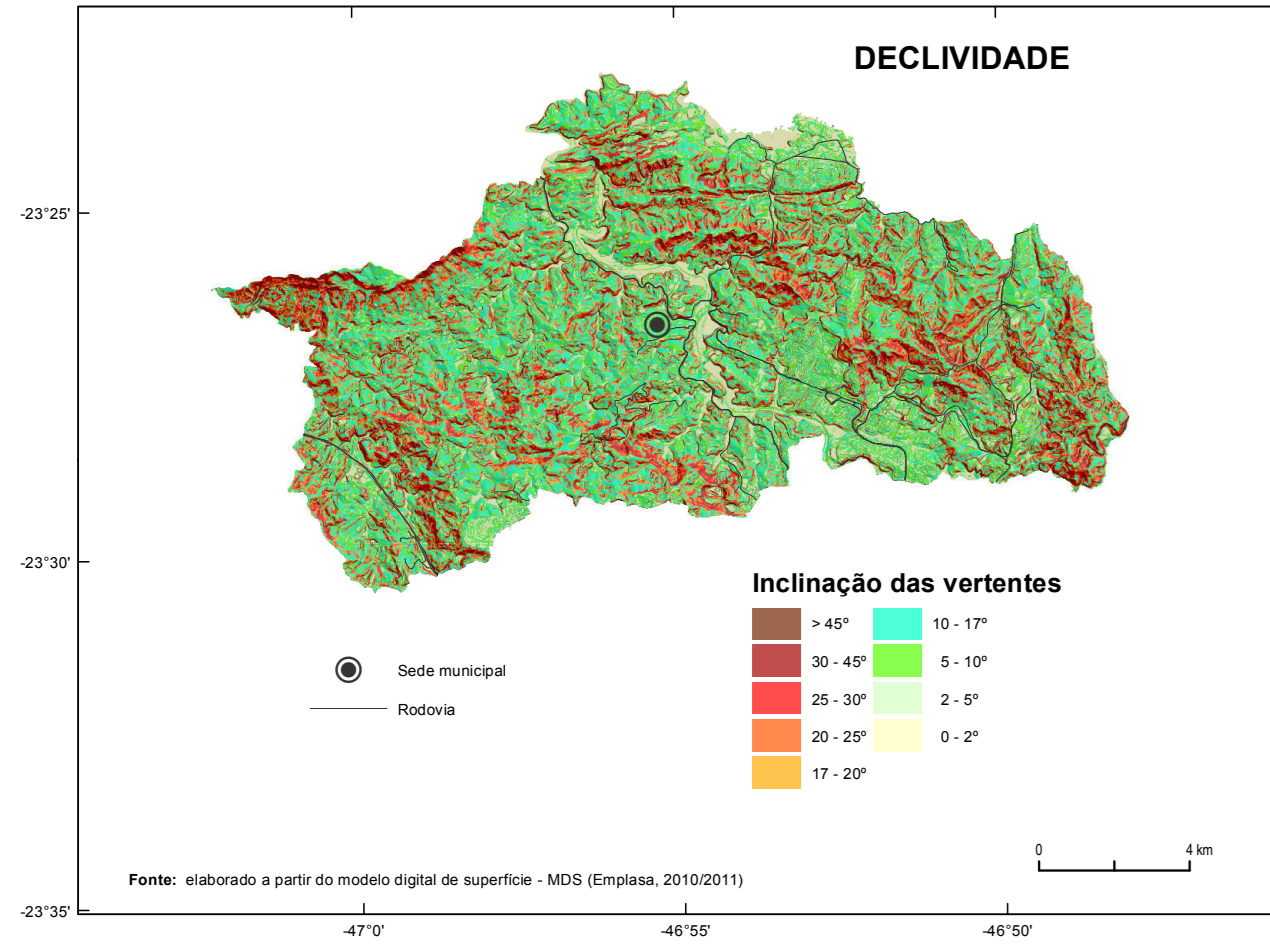
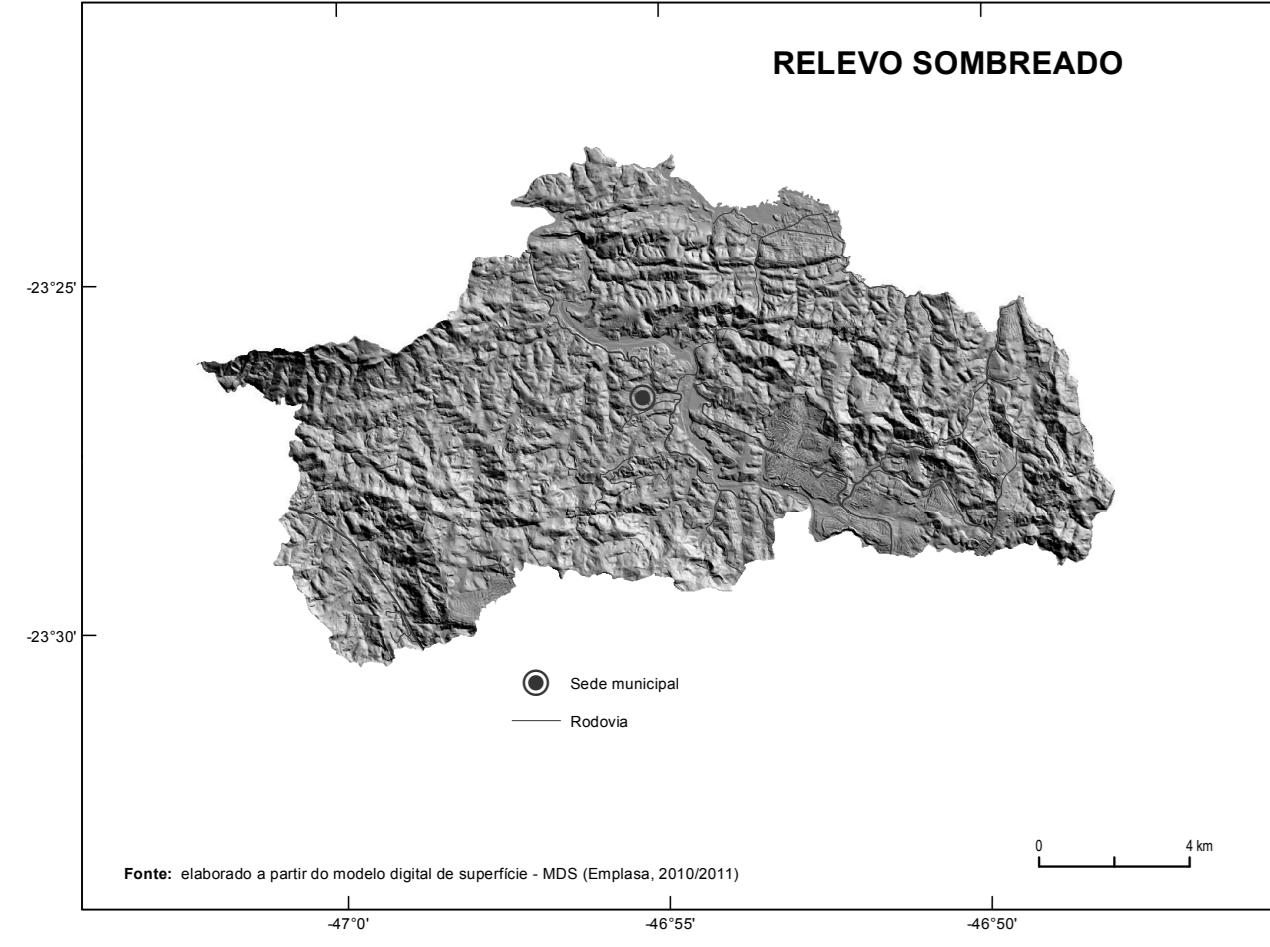
$$I = \frac{10 \text{ min} \leq t \leq 1 \text{ h}}{\{[5,5160 \ln(T) + 13,8247] \cdot \ln\{e + (3,1/60)\}\} + 14,1957 \ln(T) + 35,4102} / t$$

$$I = \frac{1 \text{ h} < t \leq 24 \text{ h}}{\{[3,3417 \ln(T) + 8,3655] \cdot \ln\{e + (3,1/60)\}\} + 14,9842 \ln(T) + 37,4583} / t$$

Onde:  
 I = a intensidade da chuva (mm/h)  
 T = o tempo de retorno (anos)  
 t = a duração da precipitação (horas)

As equações acima são válidas para tempos de retorno até 300 anos.

Fonte: Elaborado por CPDM, com base em PDM (2013)



### Felções e processos correlatos

Quilôz de deslocamento recente indicativa de suscetibilidade localizável

Alagado/Área úmida  
 Depósito de acumulação de pé de encosta (talus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rasgo) ou rápida (deslizamento)  
 Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos  
 Parede/facada rochoso suscetível a quedas ou deslocamentos

Obs: Felções obtidas por meio de observação e análise do relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de superfície - MDS (Empresa, 2010/01/11) com iluminação artificial (setor 45° e orientação 45°)

### Enxurradas

Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, sobretudo áreas adasamento de talude marginal (incidência 11,6 km<sup>2</sup>, que corresponde a 6,4% da área do município, e 0,3 km<sup>2</sup>, que corresponde a 0,6% da área urbanizada/edificada do município)

#### Quadro-legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

Classes de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% T <sup>1</sup>		
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: serras, escarpas, morros altos e montes;</li> <li>Forma das encostas: retilizas e côncavas, com antefortes de cabaneiras de drenagem abruptos;</li> <li>Amplitudes: 60 a 200 m;</li> <li>Declividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: filitas e/ou metassiltitos e filonitos;</li> <li>Densidade de lineamentos/tetraclutas: alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos; e;</li> <li>Processos: inundação, alongamento e assoreamento.</li> </ul>	19,4	10,8	0,6	1,5
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilizas e côncavas, com antefortes de cabaneiras de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 60 a 100 m;</li> <li>Declividades: 10 a 20°;</li> <li>Litologia: filitas e/ou metassiltitos e filonitos;</li> <li>Densidade de lineamentos/tetraclutas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e;</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rasgo.</li> </ul>	47,0	26,1	3,8	9,8
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terrasços fluviais, morros e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: côncavas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 100 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: granitos e granodioritos;</li> <li>Densidade de lineamentos/tetraclutas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais, evoluídos e profundos nos morros e morros baixos; e;</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rasgo.</li> </ul>	113,6	61,1	33,8	86,7

(<sup>1</sup>) Porcentagem em relação à área do município. (<sup>2</sup>) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

#### Quadro-legenda B - Suscetibilidade a inundações

Classes de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% T <sup>1</sup>		
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais altas, com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</li> <li>Solos: hidromórficos, em terrenos alagados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água sustentado próximo ao nível do curso d'água;</li> <li>Altura do inundação: até 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e;</li> <li>Processos: inundação, alongamento e assoreamento.</li> </ul>	3,4	1,9	0,1	0,3
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais retilizas, terrenos fluviais baixos e/ou rancos de encostas com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilinos-arenosos e com nível d'água sustentado raso a pouco profundo;</li> <li>Altura do inundação: entre 3 e 6 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e;</li> <li>Processos: inundação, alongamento e assoreamento.</li> </ul>	1,4	0,8	0,1	0,3
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terrenos fluviais altos e/ou rancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Formas: tendendo a alongado;</li> <li>Solos: não hidromórficos, em terrenos alto arenosos e com nível d'água sustentado pouco profundo;</li> <li>Altura do inundação: acima de 6 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e;</li> <li>Processos: inundação, alongamento e assoreamento.</li> </ul>	3,9	2,2	0,8	2,1

(<sup>1</sup>) Porcentagem em relação à área do município. (<sup>2</sup>) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

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

MINISTÉRIO DE ESTADO  
 SECRETARIA EXECUTIVA  
 Márcio Pereira Guimarães

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

CPDM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
 DIRETOR PRESIDENTE  
 Manoel Barreto da Rocha Neto

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL  
 Thales de Santos Barreto

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
 Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO  
 Antônio Carlos Soares Nunes

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
 Eduardo Santa Helena da Silva

Departamento de Gestão Territorial  
 Cassio Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia  
 Francisco Cláudio Pinheiro

Coordenação Nacional  
 Sandra Fernandes da Silva

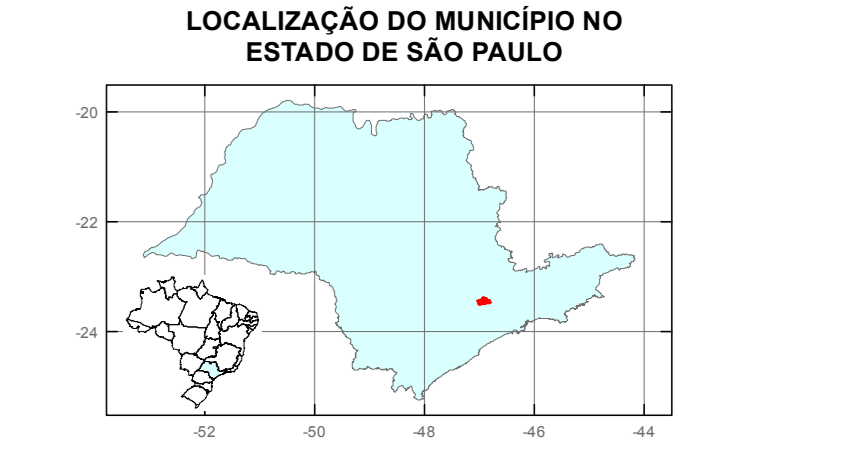
INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT  
 CENTRO DE TECNOLOGIAS GEAMBIENTAIS - CTGE

EQUIPE TÉCNICA  
 Coordenação  
 Tássio de Santos Barreto  
 Tássio de Santos Barreto  
 Carlos Genesio Luiz de Farias

Execução  
 Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoespacial  
 Roberto Carlos Nogueira  
 Américo Lucas Castelli Figueiredo Galvão  
 Ana Carolina Melo Cavalcanti  
 Ana Clara Carmo  
 Ana Marcela da Costa  
 Ana Maria de Almeida Dantas Martins  
 André Luiz Ferreira  
 Antônio José Cabalado  
 Benedito Machado  
 Carlos Genesio Luiz de Farias  
 Carlos Roberto de Farias  
 Deborah Tenen  
 Fábio Luiz Torres  
 Fernando Faria  
 Galbete de Paula Soares Cruz  
 José Luiz Albuquerque Filho  
 Luciano Luiz Carlotto  
 Luiz Claudio Facini  
 Maria Cristina Jesus de Almeida  
 Nádya Figueiredo Corra  
 Nivaldo Figueiredo  
 Paulo de Paula Yousef  
 Rafael de Faria  
 Priscilla Moreira Aguiar  
 Roberto Carlos Nogueira  
 Rodrigo Augusto Doble  
 Sérgio Cavalcanti de Azevedo  
 Sofia Alina Azevedo Campos  
 Tássio de Santos Barreto

Laboratório de Riscos Ambientais  
 Agostinho Tadeu Ojeda  
 Anderson Carlos Costa  
 Claudio Luiz Ribeiro Gomes  
 Edson Roberto de Azevedo  
 Fabrício Araújo Miranda  
 Genivaldo de Almeida  
 Kátia Cavali  
 Marcelo Fialter Damasceno  
 Zeno Helmeister Júnior

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA - CTOBAS  
 Seção de Geotecnia  
 Alessandro de Souza  
 Paulo Roberto de Souza  
 Seção de Recursos Minerais e Hidrologia  
 Carlos Tadeu de Carvalho Gariba



### Convenções Cartográficas

- Sede municipal
- Via pavimentada
- Via sem pavimentação
- Curva de nível (espaçamento de 25m)
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área urbanizada/edificada
- Limite municipal

Fonte: Sistema SIBRA e área urbanizada/edificada do município de Santa Maria de Paranaíba, em escala 1:25.000. O mapa foi elaborado com base em dados fornecidos pelo município de Santa Maria de Paranaíba, com base em dados fornecidos pelo município de Santa Maria de Paranaíba, com base em dados fornecidos pelo município de Santa Maria de Paranaíba.

Nota: Documento cartográfico complementar ao Projeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, elaborado no Plano Municipal 2012-2015 do Município de Paranaíba, Geoprocessamento e Gestão. Sua elaboração considerou, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para elaboração de suscetibilidade, perfil e risco e planejamento, publicado em 2009 pelo Comitê Técnico de Defesa e Trabalho Controlado, das associações técnico-científicas intermunicipais de gestão de emergências e segurança preventiva (ESSEGE, AMGE e SGE) e elaborado em 2013 pelo ABRA e ABRAE. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão de riscos, não podendo ser utilizada para fins de licenciamento ou processo de licenciamento ambiental, nem para a elaboração de cartas de suscetibilidade de risco para o planejamento de obras de infraestrutura e obras de infraestrutura. A utilização de cartas de suscetibilidade de risco para o planejamento de obras de infraestrutura e obras de infraestrutura, sem a devida autorização, constitui crime de falsificação de documento público e de falsificação de documento particular, conforme o artigo 297 do Código Penal Brasileiro. O planejamento de obras de infraestrutura e obras de infraestrutura, sem a devida autorização, constitui crime de falsificação de documento público e de falsificação de documento particular, conforme o artigo 297 do Código Penal Brasileiro. O planejamento de obras de infraestrutura e obras de infraestrutura, sem a devida autorização, constitui crime de falsificação de documento público e de falsificação de documento particular, conforme o artigo 297 do Código Penal Brasileiro.