

\* Médias mensais estimadas a partir das isotetas de médias mensais. Fonte: Atlas Pluviométrico do Brasil (PNTD et al., 2011)

### EQUAÇÃO DE CHUVAS

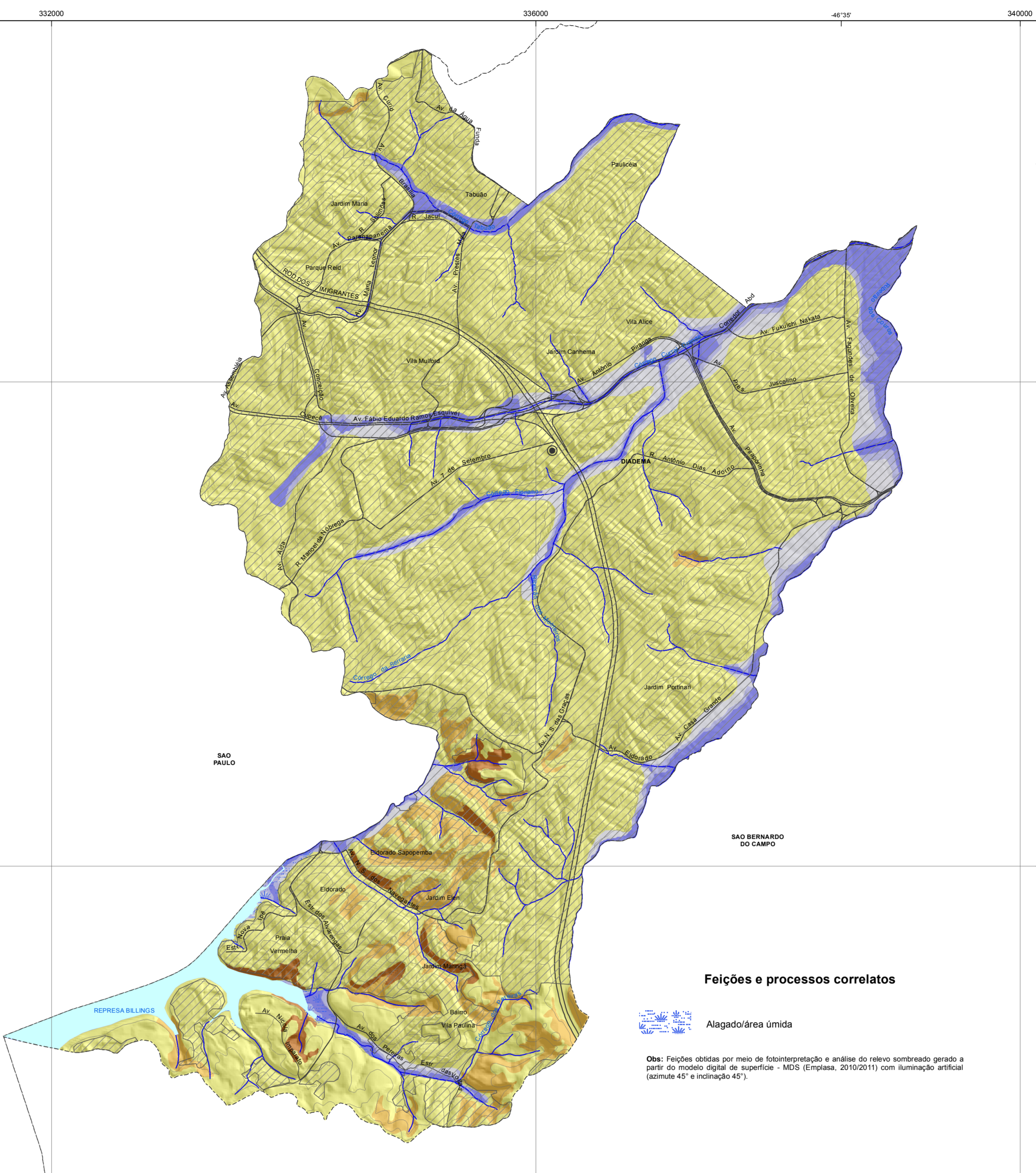
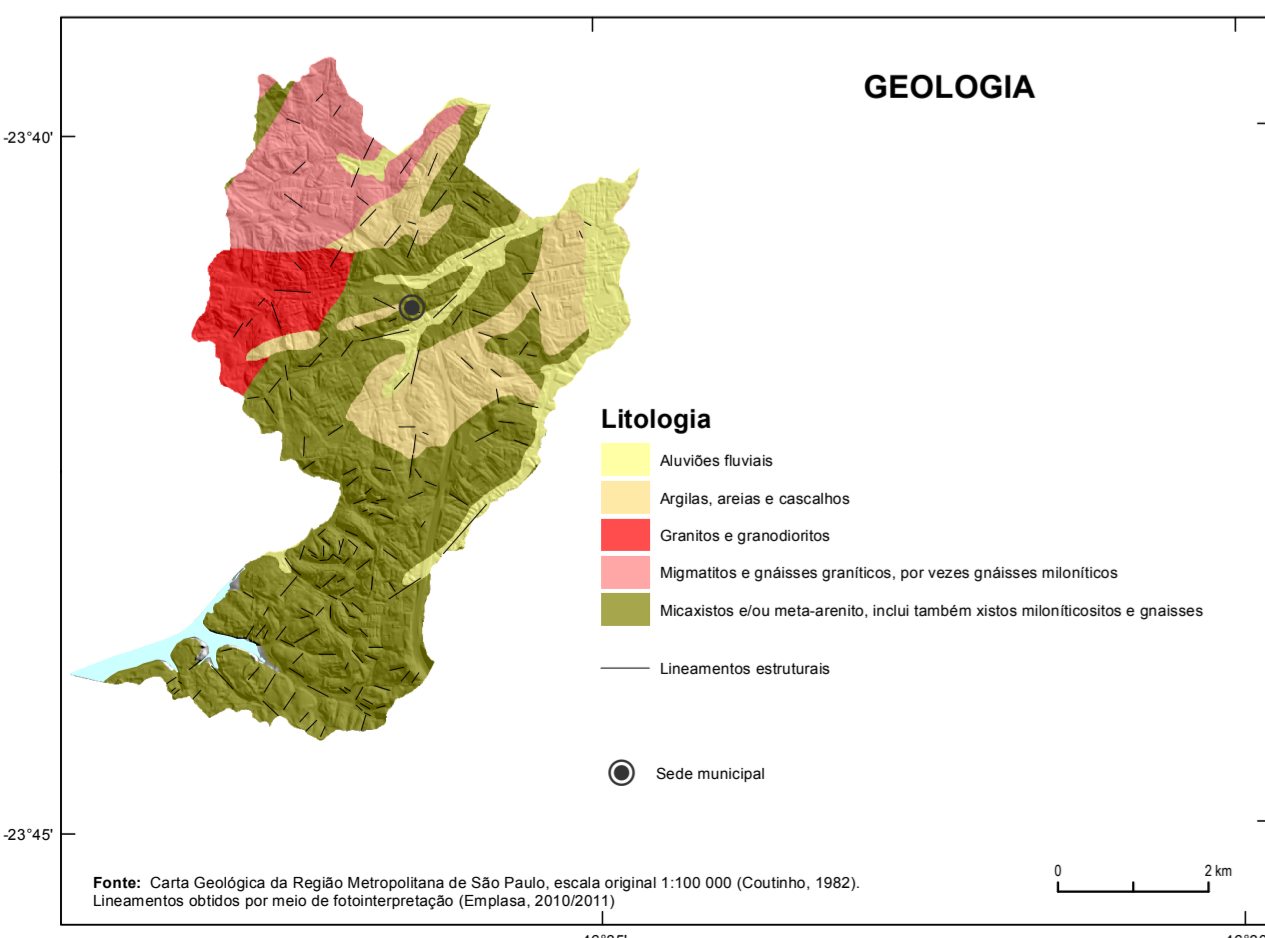
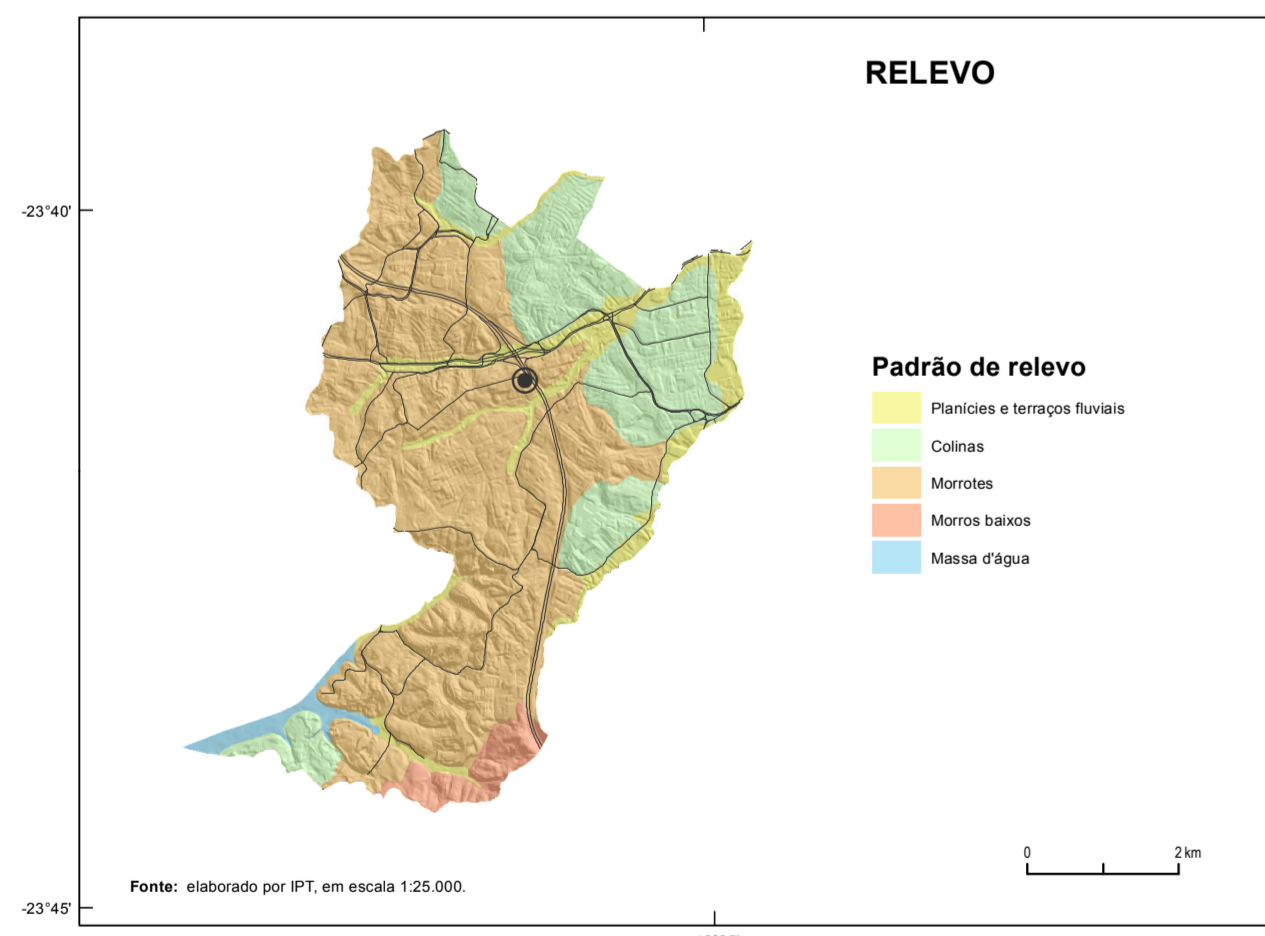
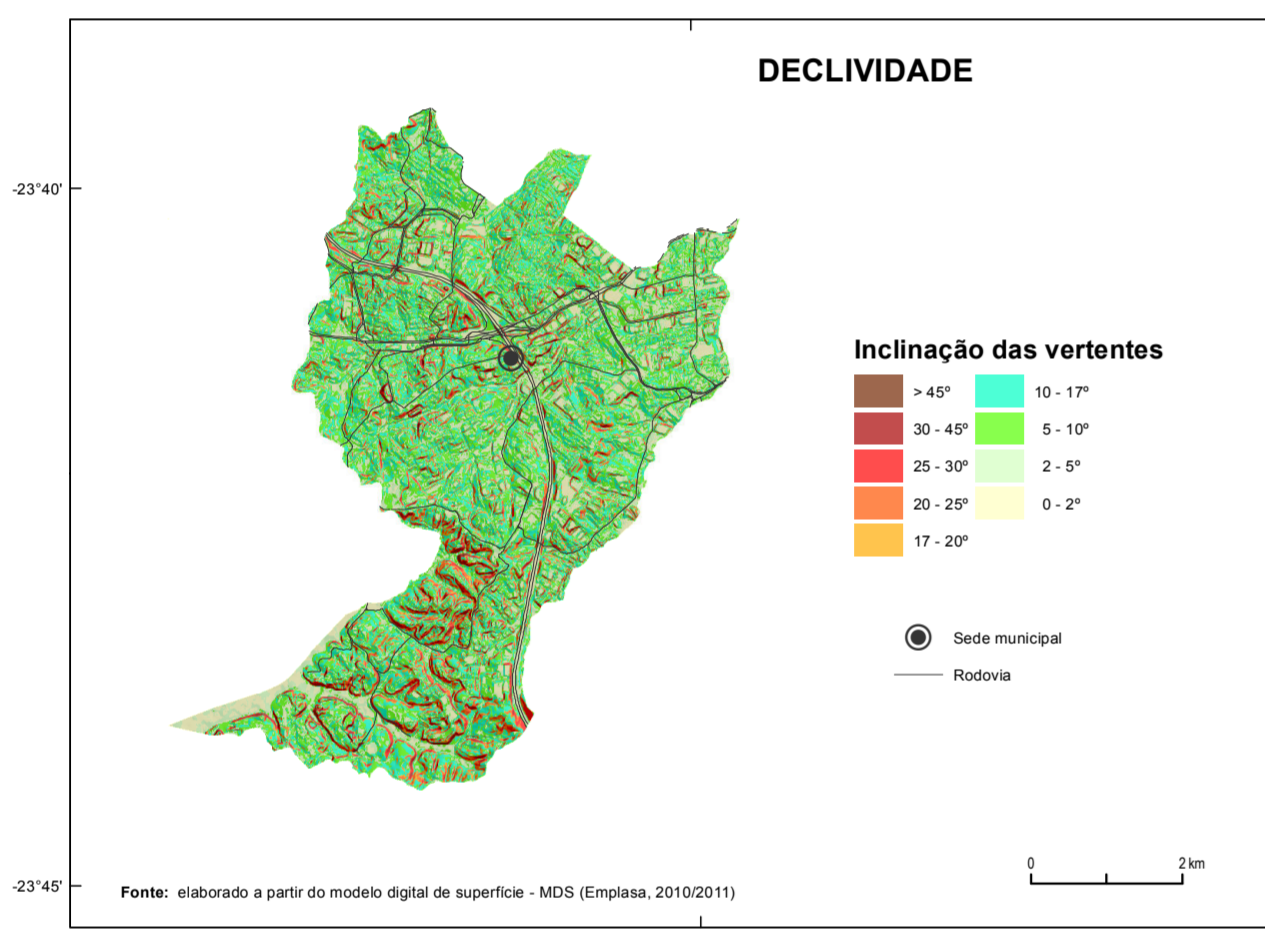
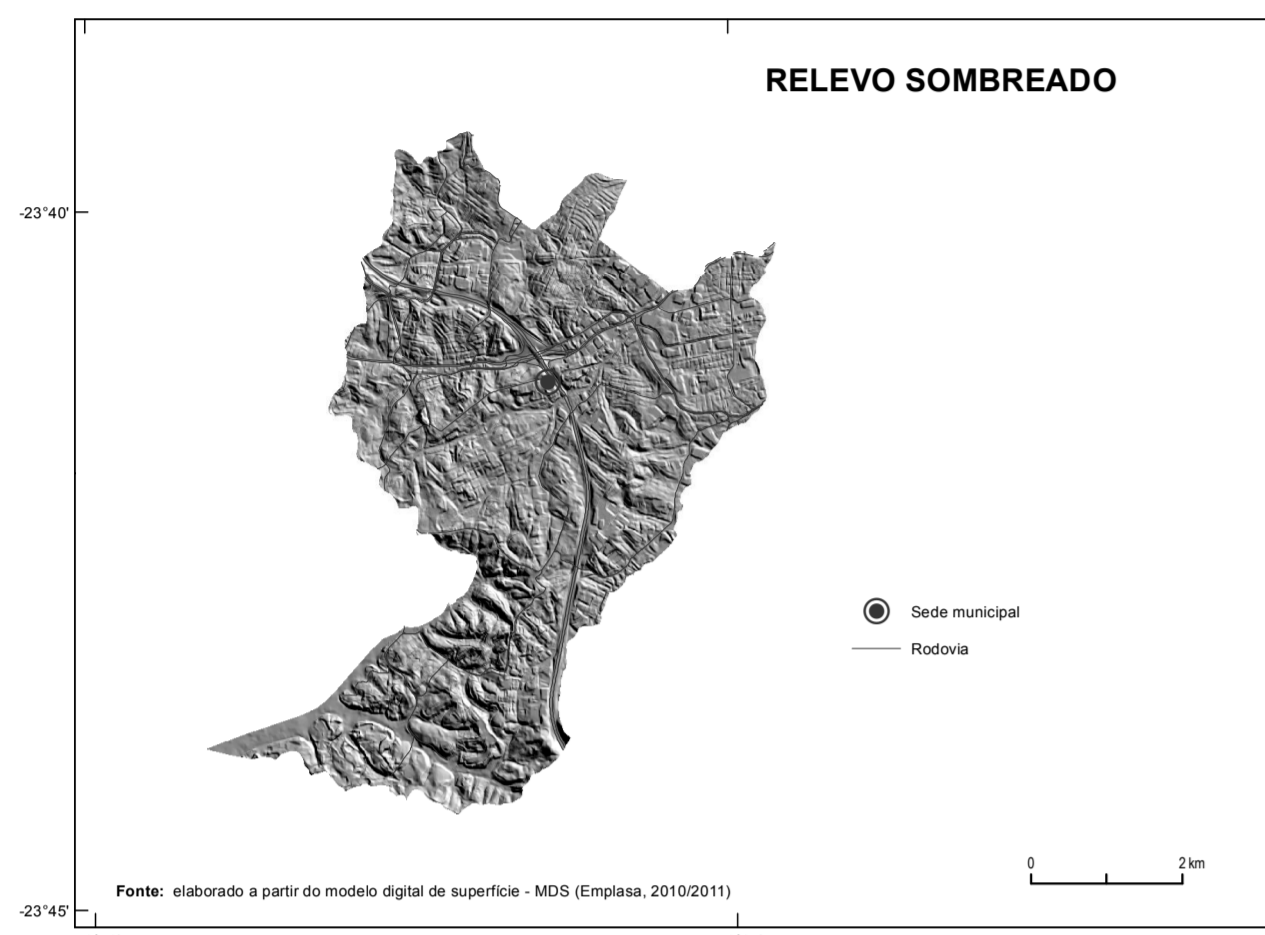
Equação Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotada para Diadema, definidas por Martinez e Magui (1999), a partir dos dados da Estação Pluviográfica IAG-USP (Código DAEE E3 935 e Código ANA 0234659):

$$I_t = 39,3915(t + 20)^{-0,8228} + 10,1767(t + 20)^{-0,8774} - 0,4653 - 0,8407.Ln[Ln((t+7)/(T-1))]$$

Onde:  
I é a intensidade da chuva (mm/min)  
t correspondente à duração (minutos)  
T é o período de retorno (anos)

A equação é válida para durações entre 10 min ≤ t ≤ 1440 min.

Fonte: elaborado por CPRM, com base em Pini (2013)



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

MINISTRO DE ESTADO  
Edison Lobão

SECRETARIA EXECUTIVA  
Márcio Pereira Zimmermann

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

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

DIRETOR-PRESIDENTE  
Manoel Barreto da Rocha Neto

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL  
Thales de Queiroz Sampaio

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO  
Antônio Carlos Bazez Nunes

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
Eduardo Santa Helena da Silva

Departamento de Gestão Territorial  
Cassio Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia  
Frederico Cláudio Paveschi

Coordenação Nacional  
Sandra Fernandes da Silva

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOMBIENTAIS - CTGeo

**EQUIPE TÉCNICA**

Coordenação  
Omar Yazbek Bitar  
Tania de Oliveira Braga  
Carlos Gerardo Luz de Freitas

Execução  
Laboratório de Recursos Hídricos e  
Avaliação Geoespacial  
Avaro Camargo Kopezyński  
Amélia Lucia Caselli Figueiredo Gallardo  
Ana Carolina Melo Cavari Monteiro  
Ana Clara Cerimiano  
Ana Maciel de Carvalho  
Ana Maria de Azevedo Dantas Martins  
André Luiz Ferreira  
Antonio José Calvo Baladore  
Benedito Natchal  
Cayo Pompeu Cavallheri  
Carlos Gerardo Luz de Freitas  
Caroline Daura dos Santos Kereskes  
Deborah Terrell  
Fausto Luis Stehni  
Fernando Fernandez  
Guilherme de Paula Santos Cortez  
José Luiz Albuquerque Filho  
Lizandra Luz Callegon  
Luiz Gustavo Favoni  
Márcia Cristina Jacinto de Almeida  
Márcia Franqueto Correa  
Nivaldo Paulon  
Omar Yazbek Bitar  
Pedro de Paula Yousef  
Priscila Kermitku  
Priscilla Moreira Argentin  
Roberto Tadeu Pinho Sakate  
Rodrigo Augusto Stabile  
Sérgio Gouveia de Azevedo  
Sofia Julia Alves M Campos  
Tania de Oliveira Braga

Laboratório de Riscos Ambientais  
Agostinho Tadashi Ogura  
Alessandra Cristina Corsi  
Aline Fernandes Heleino  
Cláudio Luz Rolente Gomes  
Eduardo Soares de Macedo  
Fabrício Araújo Miranda  
Gerson Salzano de Almeida  
Kátia Canil  
Marcelo Fischer Gramani  
Zeno Helmeister Júnior

Centro de Tecnologias de Obras de  
Infraestrutura - CT-OBRA  
Seção de Geotecnia  
Alessandra Gonçalves Siqueira  
Lauri Kubota de Brito  
Seção de Recursos Minerais e  
Tecnologia Cerâmica  
Carlos Tadeu de Carvalho Gamba

### Quadro-legenda 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"> <li>Relevo: morros baixos e morrotes;</li> <li>Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem abruptos;</li> <li>Amplitudes: 60 a 100 m;</li> <li>Declividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: micaxistos, meta-arenitos e xistos miloníticos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	0,3	1,0	0,2	0,6
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos e morrotes;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 60 a 100 m;</li> <li>Declividades: 10 a 30°;</li> <li>Litologia: micaxistos, meta-arenitos e xistos miloníticos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	1,5	5,0	1,0	3,7
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terraços fluviais, colinas e morrotes;</li> <li>Forma das encostas: côncavas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 90 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: micaxistos, meta-arenitos e xistos miloníticos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais, evoluídos e profundos nas colinas e morrotes; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	28,9	94,0	26,1	95,7

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

### Quadro-legenda B - Suscetibilidade a inundações

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"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais, 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 à rasos;</li> <li>Altura de inundação: até 1 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contribuição: grande;</li> <li>Formato: tendendo a circular;</li> <li>Densidade de drenagem: alta;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso;</li> <li>Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.</li> </ul>	1,5	4,9	1,4	5,1
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: 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 1 e 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contribuição: intermediária;</li> <li>Formato: circular a alongado;</li> <li>Densidade de drenagem: média;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retilíneo; e</li> <li>Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.</li> </ul>	0,6	1,9	0,6	2,2
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contribuição: pequena;</li> <li>Formato: tendendo a alongado;</li> <li>Densidade de drenagem: baixa;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e</li> <li>Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto.</li> </ul>	1,1	3,6	1,1	4,0

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



### 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 Sado e áreas urbanizadas/edificadas obtidas por meio de fotointerpretação (Empisa - 2010/2011). Obs.: as áreas urbanizadas/edificadas incluem áreas urbanas, assentamentos rurais, chácaras e estâncias. Demais informações: Empisa, 2012.

Nota: Documento cartográfico complementar ao Objeto 0622 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considerou, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Desenvolvimento e Taludes Construídos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISRM, IAGC e ISRM - ITC) 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 apresentada em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Carta de Suscetibilidade a Movimento Gravitacionais de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em dados secundários disponíveis e validação em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a tragédia e o grau de aplicação 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 ser acentuada 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 inadequados podem resultar em consequências incertas. 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.

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

#### MUNICÍPIO DE DIADEMA - SP

1:25.000

0 0,5 1 2 3 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
Origem da quadrilátero UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr.,  
acessadas às constantes 10.000.000 e 500.000, respectivamente.  
Datum horizontal: SIRGAS2000

AGOSTO 2013  
Revisão 03 - Março 2015