

**Fleções e processos correlatos**

- ▲ Círculo de deslocamento recente indicativo de suscetibilidade local/pontual
- ▲ Alagado/área úmida
- ▲ Depósito de acumulação de pé de encosta (lúcio colúvio) suscetível à movimentação (em direção ou sentido do deslocamento)
- ▲ Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos
- ▲ Parede/desfiladeiro rochoso suscetível a quedas ou deslocamentos

Obs: Fleções obtidas por meio de fotointerpretação e análise do relevo contornado gerada a partir de imagens de satélite - SBC (Imagens: 01/01/2011) com curvatura artificial (curvatura 40° e inclinação 45°)

**Corridos de massa e Enxurradas**

- ▲ Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corridas de massa e enxurradas, que podem atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sobreamento de talude marginal (inclinação: 2,0 km<sup>2</sup> que corresponde a 0,1% da área do município, e 0,0 km<sup>2</sup> que corresponde a 0,0% da área urbanizada/edificada do município)
- ▲ Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurradas, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sobreamento de talude marginal (inclinação: 18,4 km<sup>2</sup> que corresponde a 1,2% da área do município, e 0,8 km<sup>2</sup> que corresponde a 0,1% da área urbanizada/edificada do município)

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
MINISTRO DE ESTADO  
Edson Lobão

SECRETARIA EXECUTIVA  
Adriano Campos Rangel  
SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
Carlos Rogério da Costa Júnior

CPRM - SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL  
DIRETOR PRESIDENTE  
Maurício Barros de Rocio Neto

DIRETOR DE GEODINÂMICA E GESTÃO TERRITORIAL  
Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO  
Adriano Carlos Salazar Torres

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
Eduardo Santa Helena da Silva

Departamento de Gestão Territorial  
Carlos Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia  
Frederico Claudio Passerim

Coordenação Nacional do Projeto de Mapeamento de Áreas Suscetíveis  
Sandra Fernandes da Silva

**INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT**

**CENTRO DE TECNOLOGIAS GEODÉSMICAS - CTGeo**

**EQUIPE TÉCNICA**

- Coordenação  
Oscar Pacheco Ribeiro  
Sofia Júlia Alves M Campos
- Execução  
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geocombinada  
Adriano Campos Rangel  
Ana Carolina Melo Cruz Monteiro  
Ana Flávia de Carvalho  
Ana Maria do Azevedo Dantas Martins  
André Luiz Ferreira  
Antonio José Cato Baraloni  
Benedicto Nogueira  
Cezar Pompeu Cavallari  
Carlos Roberto da Silva  
Caroline Quinto dos Santos Kerestes  
Cassiano Nogueira  
Fernando Fernandes  
Guilherme de Paula Santos Cortez  
José Luiz Albuquerque Filho  
José Luciano Soares  
Marta Cristina Jacinto de Almeida  
Nádia Franciney Correia  
Nivaldo Paulino  
Rafaela Nogueira Assis  
Rodrigo Augusto Sábido  
Sergio Oliveira de Azevedo  
Sofia Júlia Alves M Campos

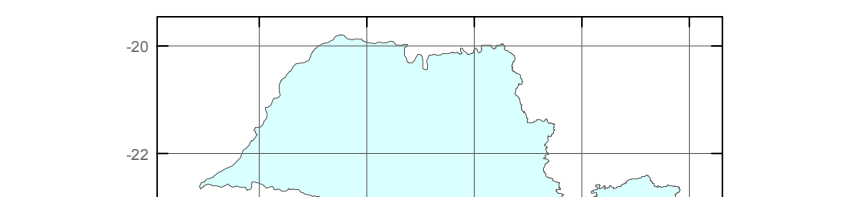
**Laboratório de Riscos Ambientais**

- Agostinho Tadeu Campos  
Alessandra Cristina Cori  
Alcides Fernando Ribeiro  
Cristina Helena de Moraes  
Eduardo Soares de Macedo  
Francisco Roberto de Moraes  
Carlos Salvario de Almeida  
Maurício Pacheco Cavallari  
Zeno Holmstedt Júnior

**CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA - CT Obras**

- Seção de Geotecnia  
Alessandra Cristina Cori  
Lauri Kazumi Datta  
Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica  
Carla Tadeu de Carvalho Camba

**LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DE SÃO PAULO**



**Convenções Cartográficas**

- Sede municipal
- Curva de nível (espaçamento de 20m)
- Via pavimentada
- Ferrovia
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área urbanizada/edificada
- Limite de subprefeitura
- Limite municipal

**Quadro-legendas A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa**

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área urbanizada/edificada		
			km <sup>2</sup>	% <sup>(*)</sup>	% <sup>(**)</sup>
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos, morros altos e serras;</li> <li>Forma das encostas: retilizadas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 80 a 340 m;</li> <li>Declividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: migmatitos, gnaiesses graníticos e gnaiesses mioníticos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos; e</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.</li> </ul>	100,1	6,4	0,7
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos, morros e morros altos;</li> <li>Forma das encostas: convexas e retilizadas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 20 a 180 m;</li> <li>Declividades: 12 a 30°;</li> <li>Litologia: migmatitos, gnaiesses graníticos, gnaiesses mioníticos, maciço silício melancólico e esteis mioníticos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.</li> </ul>	391,2	16,1	1,9
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terraços fluviais, morros e colinas;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 80 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: silícios fluviais, argilas, areias e cascalhos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: evoluídos e profundos nas colinas e morros; e</li> <li>Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.</li> </ul>	1180,2	76,3	92,3

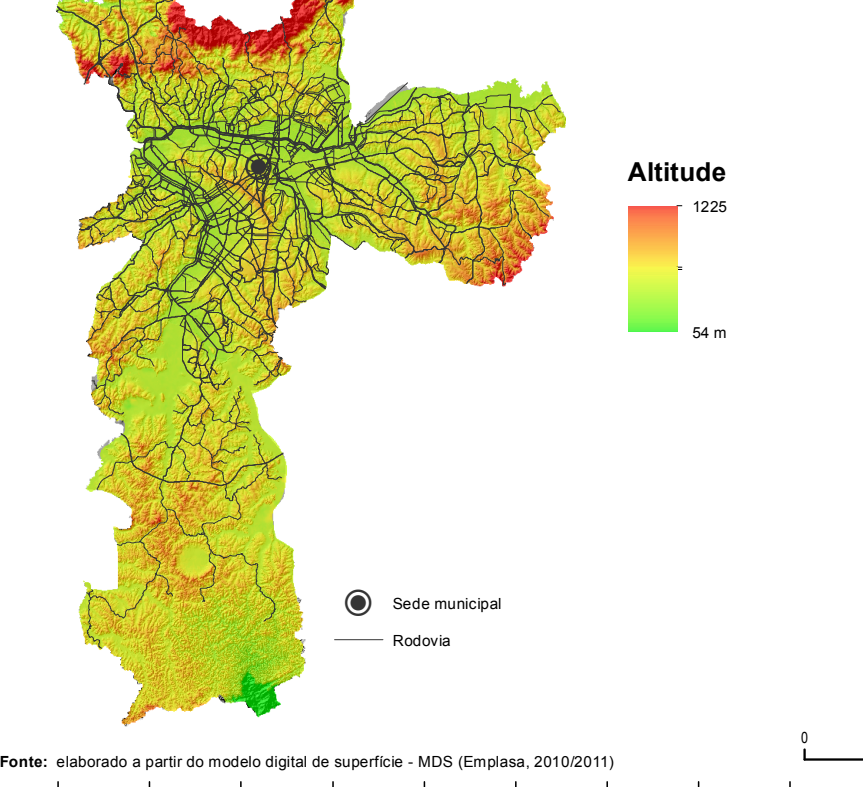
(\*) Porcentagem em relação à área do município. (\*\*) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

**Quadro-legendas B - Suscetibilidade a inundações**

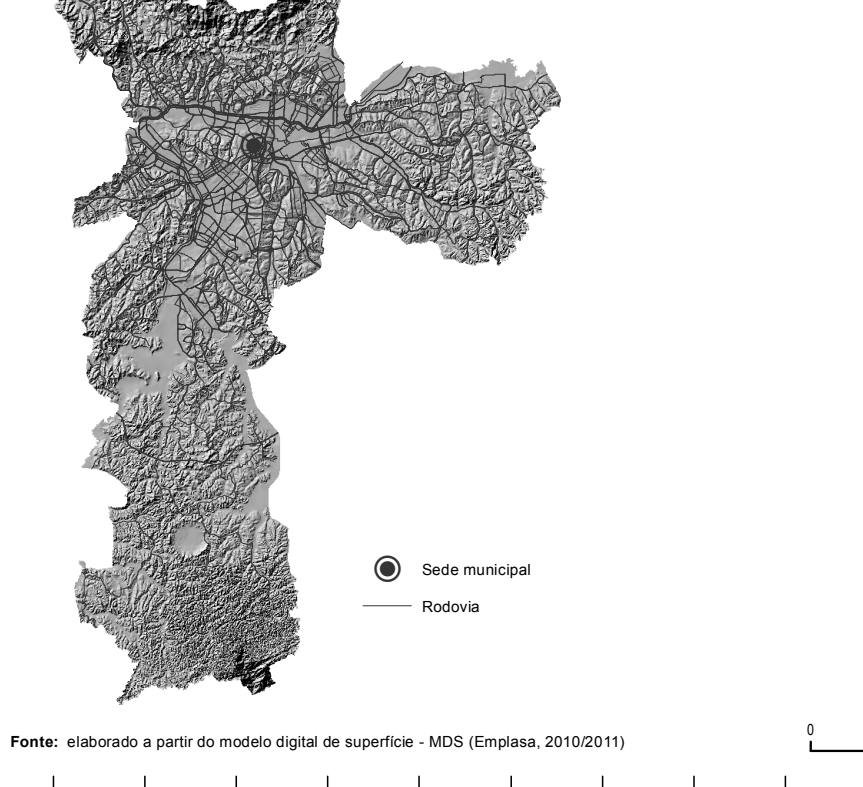
Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área urbanizada/edificada		
			km <sup>2</sup>	% <sup>(*)</sup>	% <sup>(**)</sup>
Alta		<p><b>Locais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</li> <li>Solos: hidromórficos, em terrenos aluviais ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a rasos;</li> <li>Altura de inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul> <p><b>Bacias de drenagem contribuintes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contribuição: grande;</li> <li>Forma: tendendo a circular;</li> <li>Densidade de drenagem: alta;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e</li> <li>Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.</li> </ul>	52,0	3,4	4,8
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais retilizadas, terraços fluviais baixos e/ou flocos 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 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul> <p><b>Bacias de drenagem contribuintes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contribuição: intermediária;</li> <li>Forma: circular a alongada;</li> <li>Densidade de drenagem: média;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: retilíneo e sinuoso; e</li> <li>Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.</li> </ul>	66,2	4,3	5,9
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flocos de encostas, com amplitudes e declividades altas (&gt; 5°);</li> <li>Solos: não hidromórficos, em terrenos alto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul> <p><b>Bacias de drenagem contribuintes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contribuição: pequena;</li> <li>Forma: tendendo a alongada;</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>	113,1	7,4	9,1

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

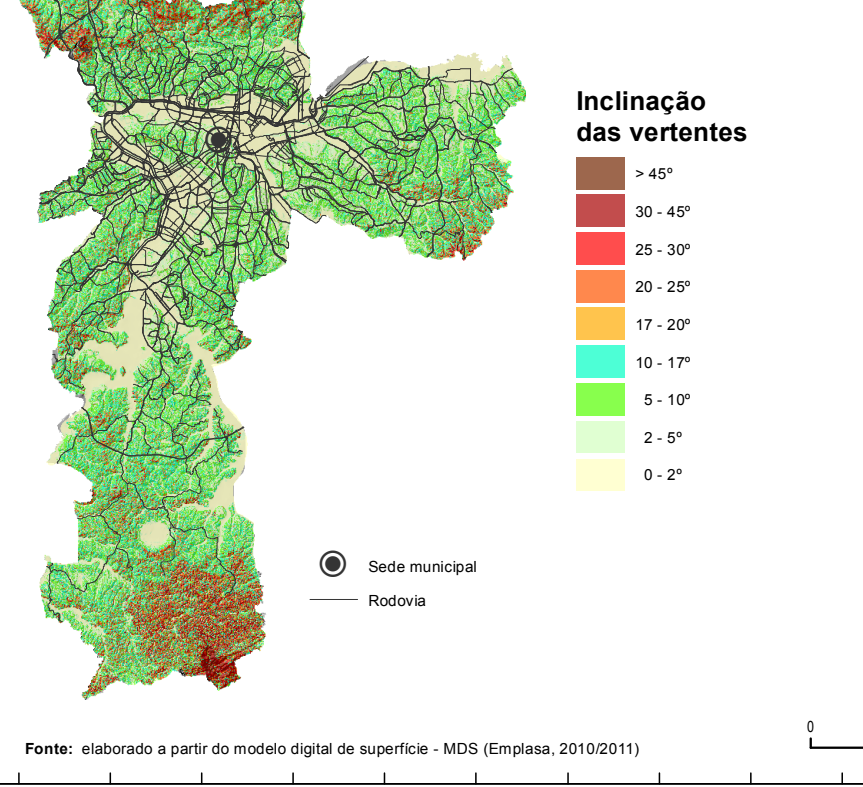
**HIPSOMETRIA**



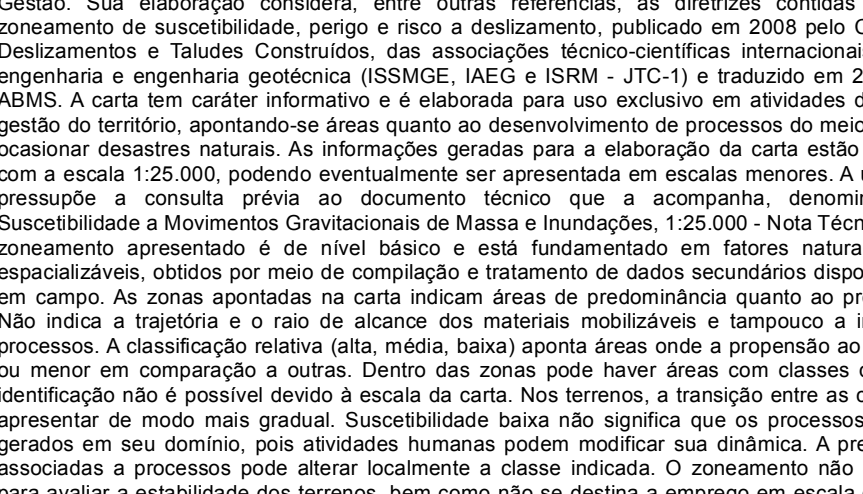
**RELEVO SOMBREADO**



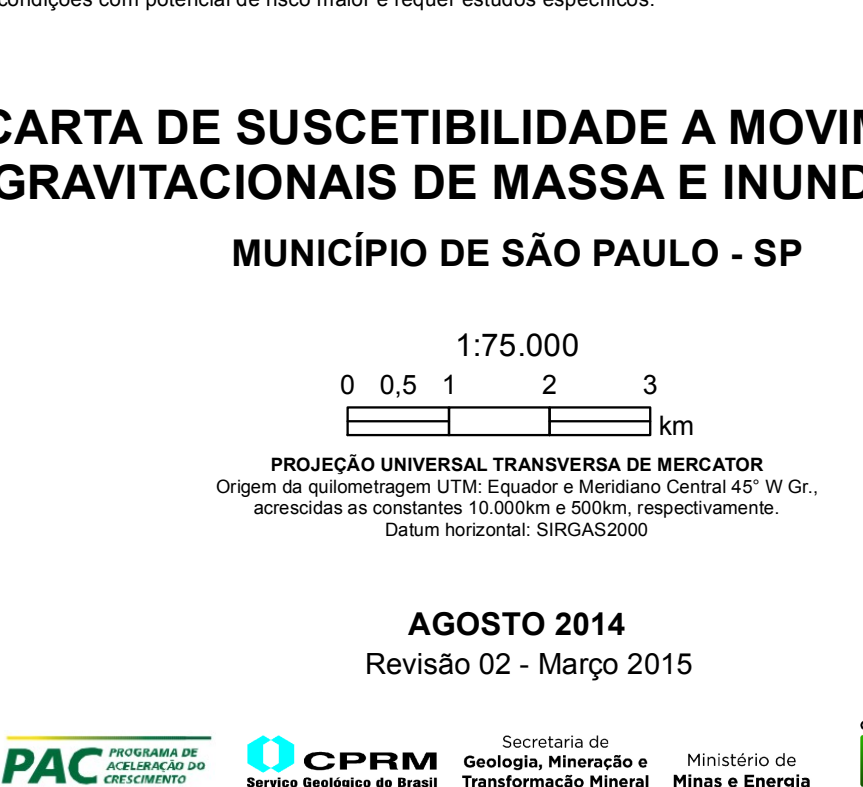
**DECLIVIDADE**



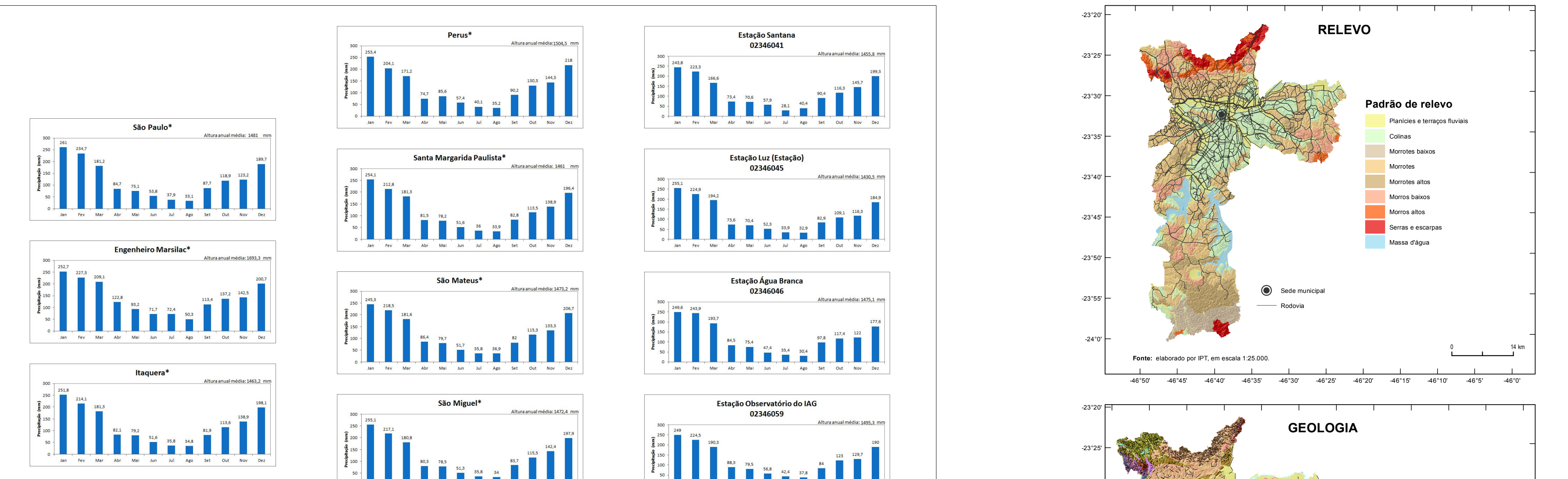
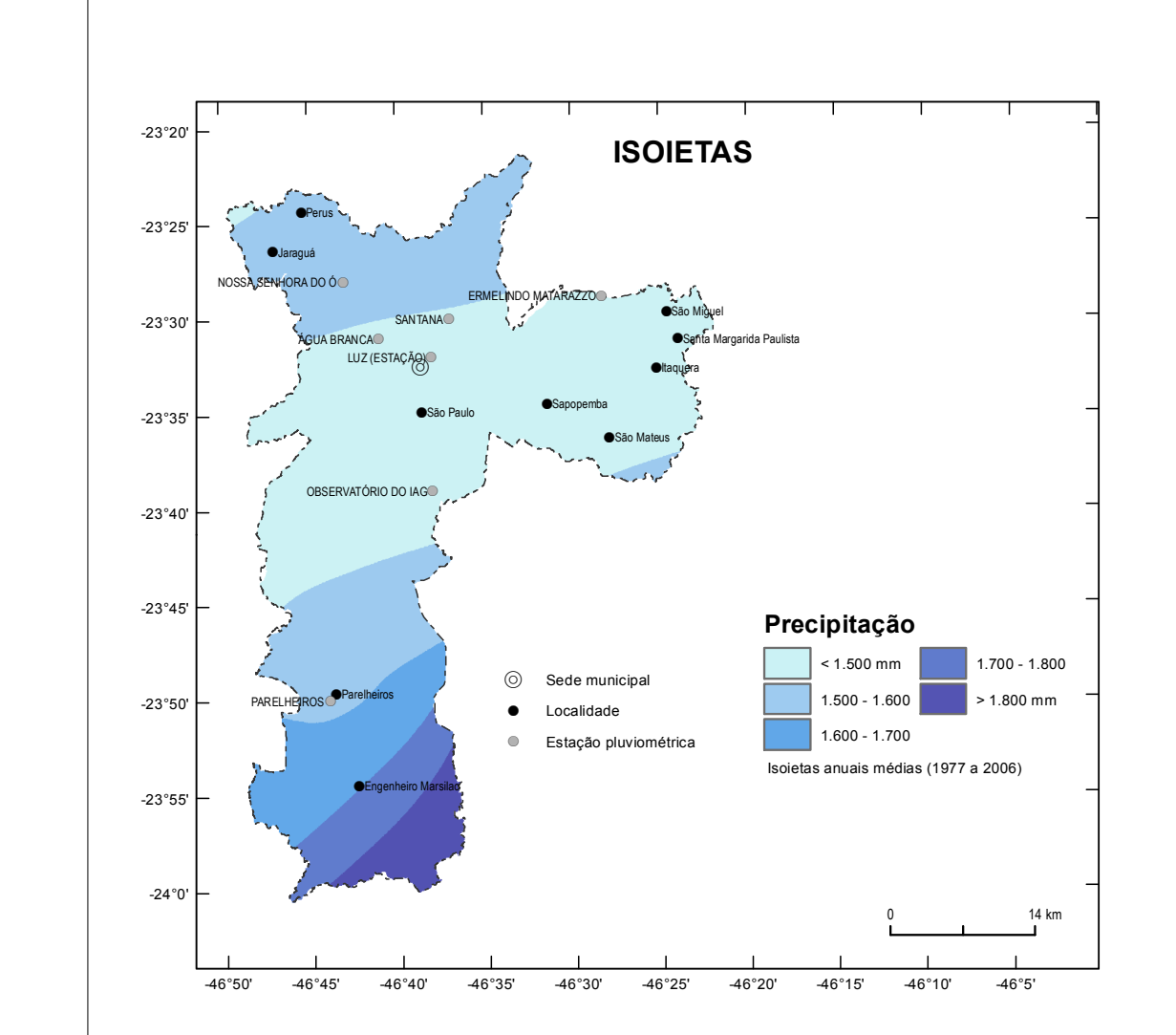
**RELEVO**



**GEOLOGIA**



**PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS**



**EQUAÇÃO DE CHUVAS**

Equações Intensidade Duração Frequência (IDF) ajustadas para São Paulo a partir dos dados da Estação Pluviográfica IAG-USP (Código DAEE E3-035 e Código ANA 02346059):

$$I_t = 39,3915(t + 28)^{-0,7174} + 10,1767(t + 28)^{-0,4633} - 0,8487 \cdot \ln\left(\frac{t+7}{t-1}\right)$$

Onde:  
I = intensidade da chuva (mm/min)  
t = tempo de retorno (anos)  
T = duração da precipitação (minutos)

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

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

MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - SP

1:75 000

PROJEÇÃO UNIFORME TRANSDRUSA DE MERCATOR

Origem das coordenadas: UTM Equador e Meridiano Central 48° W G.  
Coordenadas em metros: UTM e UTM; respectivamente:  
Datum horizontal: SBRAS2011

AGOSTO 2014  
Revisão 02 - Março 2015