

### EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Paulínia, definida por Capozzoli, Pickbrenner e Pinto (2016), a partir dos dados da Estação Pluviométrica e Pluviográfica Usina Ester, Códigos 0247031 (ANA) e D4-052 (DAEE):

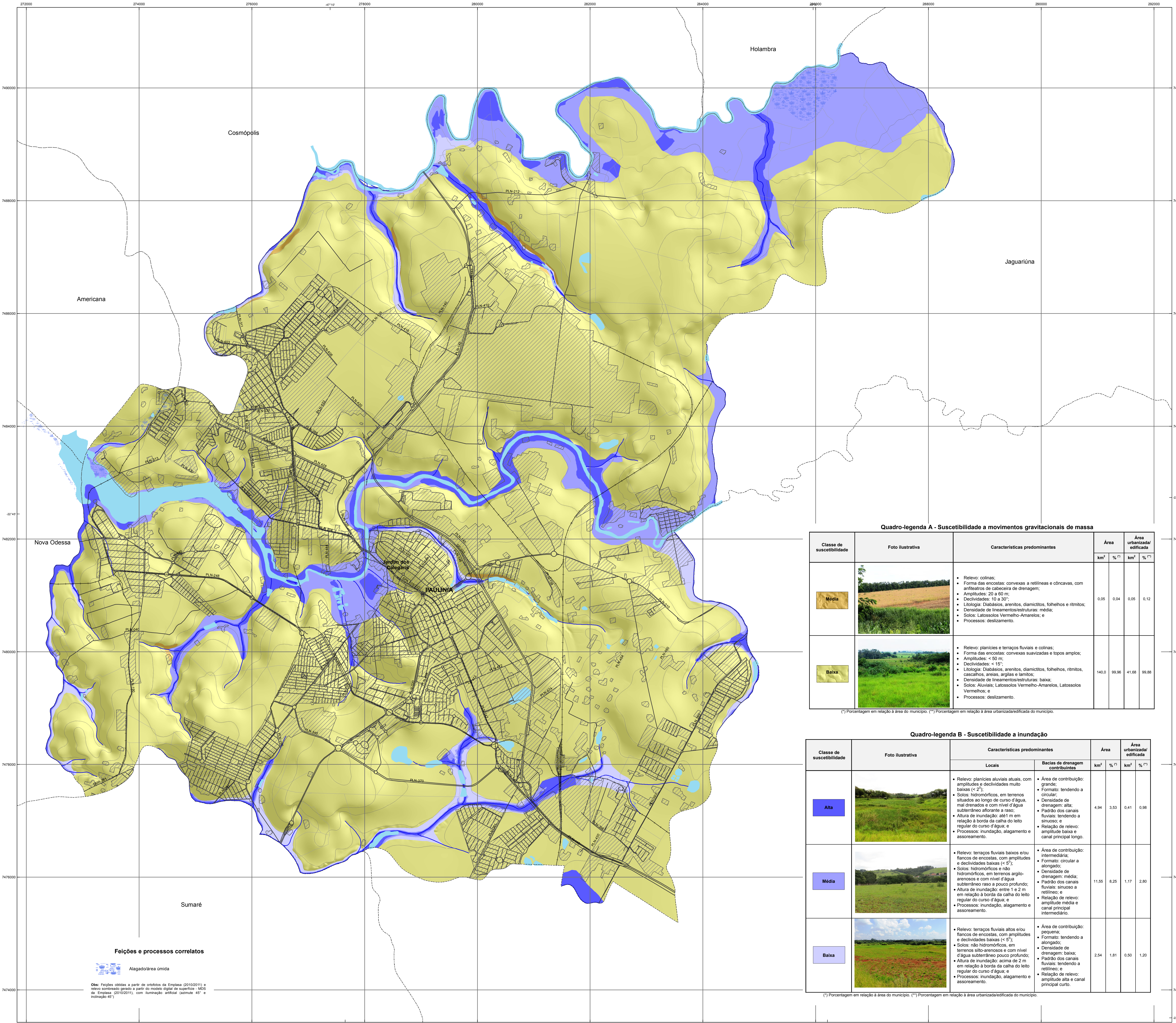
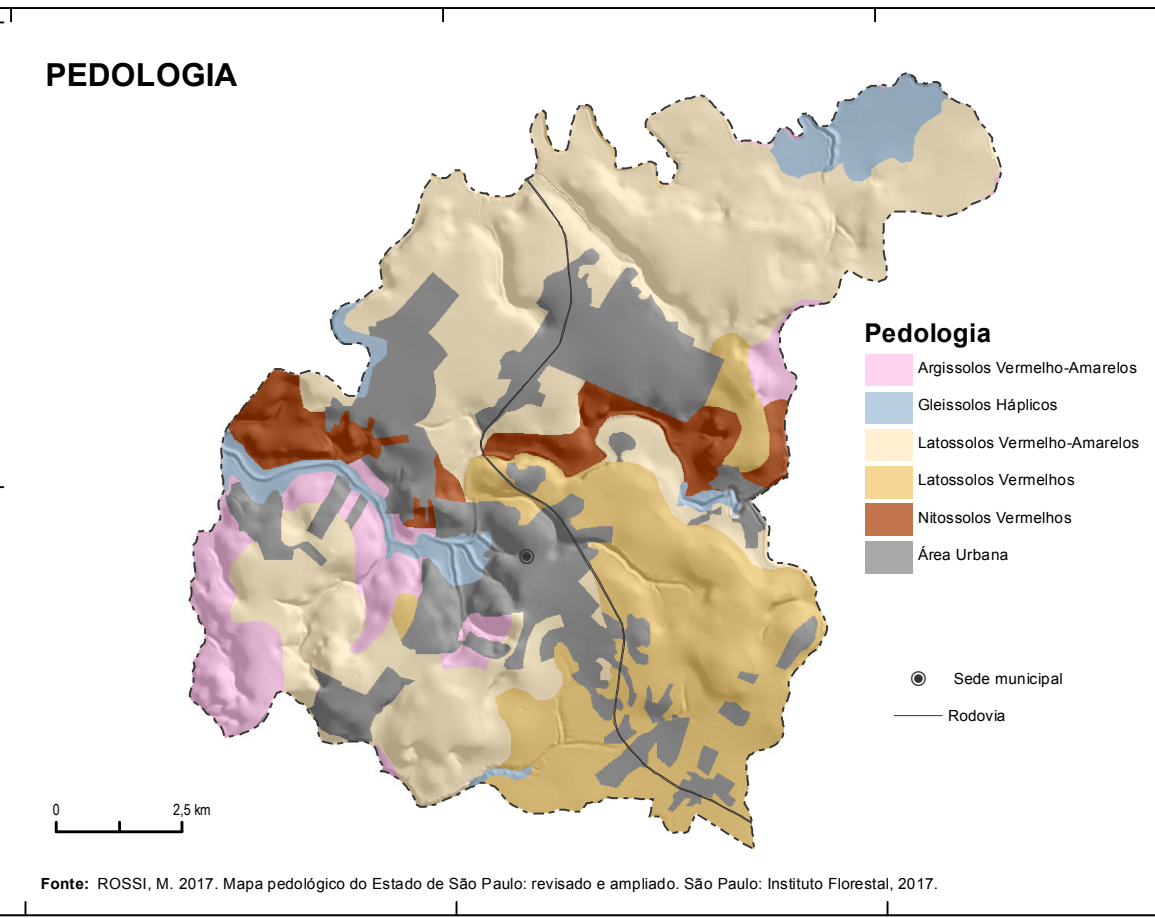
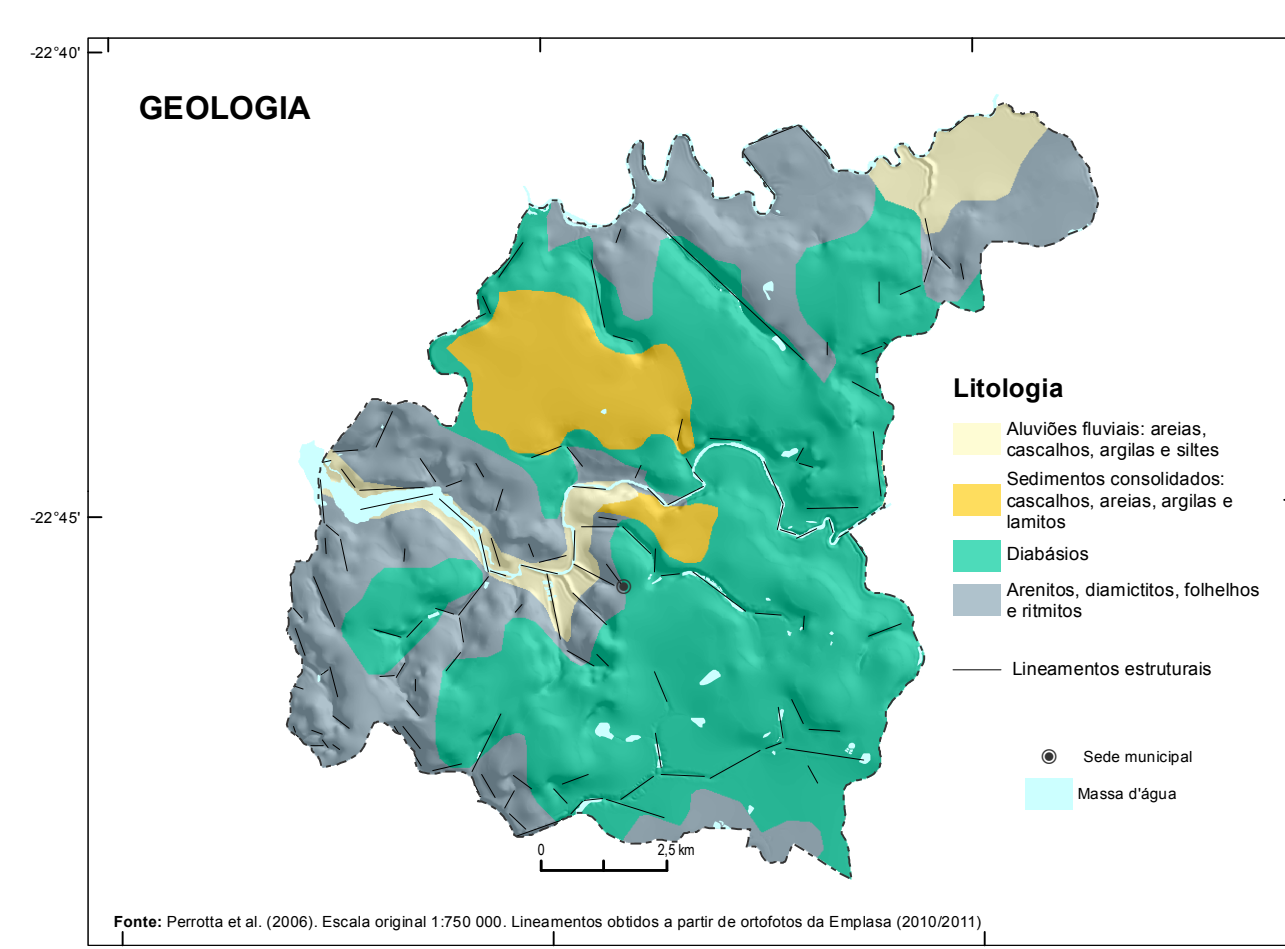
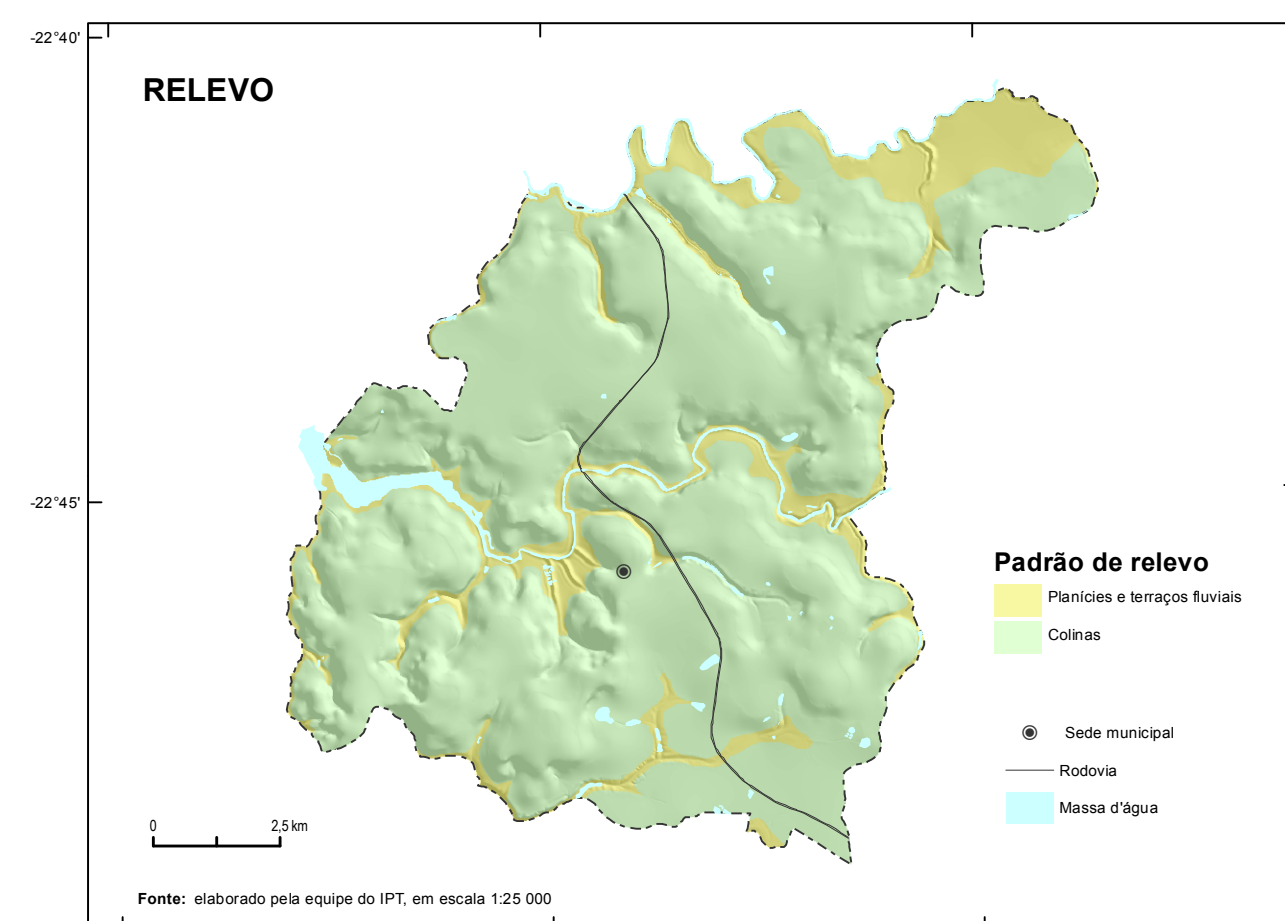
$$10\text{min} \leq t \leq 24 \text{ h}$$

$$i = \frac{1680 \cdot t^{0,4483}}{(t+13,7)^{0,8486}}$$

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: Anuário de dados do modelo digital de superfície - MDS da Empresa (2010/2011).



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

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: colinas;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com amortecedores de catástrofes de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 20 a 60 m;</li> <li>Declividades: 10 a 30°;</li> <li>Litologia: Diabásios, arenitos, diamictitos, folhosos e rítmicos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: Latossolos Vermelho-Amaranos; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	0,05	0,04	0,05	0,12
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terraços fluviais e colinas;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e tipos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 50 m;</li> <li>Declividades: &lt; 10°;</li> <li>Litologia: Diabásios, arenitos, diamictitos, folhosos, rítmicos, calcários, argilas, argilas e lamitos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: Aluviais; Latossolos Vermelho-Amaranos; Latossolos Vermelhos; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	140,0	99,96	41,68	99,88

(\*) 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		<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 saturados ao longo de cursos d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso;</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> <p><b>Redes de drenagem contribuintes</b></p> <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 das canais fluviais: tendendo a sinuoso;</li> <li>Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.</li> </ul>	4,94	3,53	0,41	0,98
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 argilosos-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 1 e 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>Redes de drenagem contribuintes</b></p> <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 das canais fluviais: sinuoso a retilíneo;</li> <li>Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.</li> </ul>	11,55	8,25	1,17	2,80
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos 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 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>Redes de drenagem contribuintes</b></p> <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 das canais fluviais: tendendo a retilíneo;</li> <li>Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto.</li> </ul>	2,54	1,81	0,50	1,20

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

**INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT**  
**CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOMBIENTAIS - CTGeo**

**EQUIPE TÉCNICA**

**Coordenação**  
 Omar Yazbek Elar  
 Sofia Júlia Alves Macedo Campos  
 Ana Carolina Melo Cavas Monteiro

**Execução**  
 Laboratório de Recursos Hídricos e Análises Ambientais  
 Ana Carolina Melo Cavas Monteiro  
 Ana Maria de Azevedo Dantas Martins  
 Antonio Gomes Filho  
 Antonio José Caio de Farias  
 Caio Pompeu Cavallari  
 Carlos Gustavo Lot de Farias  
 Carlos Tadeu de Carvalho Gamba  
 Edson de Terzi  
 Fausto Luis Starbuck  
 Fernando Fernandes  
 Guilherme de Paula Santos Cortez  
 João da Silva  
 Luiz Gustavo Facconi  
 Fernando Fernandes  
 Maria Cristina Assis de Almeida  
 Nádia Franqueiro Coria  
 Nivaldo Pavan  
 Omar Yazbek Elar  
 Priscila Nery  
 Priscila Moura Argente  
 Sofia Júlia Alves Macedo Campos

**Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais**  
 Agostinho Tadeu Diga  
 Alessandra Cristina Cruz  
 José Carlos Cardoso  
 Marcelo Facher Cavariani

**CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA - CT OBRAS**  
**Seção de Geotecnia**  
 Alessandra Gonçalves Siqueira

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

**Convenções Cartográficas**

- Sede municipal
- Limite municipal
- Área urbanizada/edificada
- Massa d'água
- Área Susjeita à Inundação
- Curso d'água
- Curva de nível (espacamento de 20 m)
- Via pavimentada
- Via sem pavimentação
- Ferrovia

Fonte: Sembrar e áreas urbanizadas/edificadas obtidas a partir do mapa de escala 1:25.000, em escala 1:25.000, produzido pelo IPT em 2013, a partir do mapa de escala 1:50.000, produzido pela ABGE e ADMAS. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando áreas suscetíveis ao desenvolvimento de processos de risco 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 aproveitadas em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Carta 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 fatores naturais predisponentes espacializados, adotando por base o planejamento de dados secundários disponíveis e validação em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a magnitude e o risco de danos dos materiais mobilizados e tempo de 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, podem haver áreas com classes distintas, mas sua identificação não é possível devido à escala da carta. Nos termos, a transição entre as classes tende a ser abrupta 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 seu uso inadequado poderá resultar em consequências indesejadas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos entre os apresentados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, relativas ao fato de que as classes indicadas podem estar afetadas, 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.

**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 (PPDN), elaborado pelo Decreto Estadual nº 51.202/11 e coordenado pela Casa Militar/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (CEMIL/COEDC), em colaboração com o Serviço Geológico do Brasil (SGB) e apoio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (SDECTI).

**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES**  
**MUNICÍPIO DE PAULÍNIA - SP**

1:25.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 Origem de alinhamento: 47° W Equador Meridiano Central 47° W G.  
 Amplitude em coordenadas: 10.000 m x 100.000 m, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS 2000

**NOVEMBRO 2018**  
 Revisão 01 - Dezembro 2018

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

**ipt**  
**CPFRM**  
 Serviço Geológico do Brasil