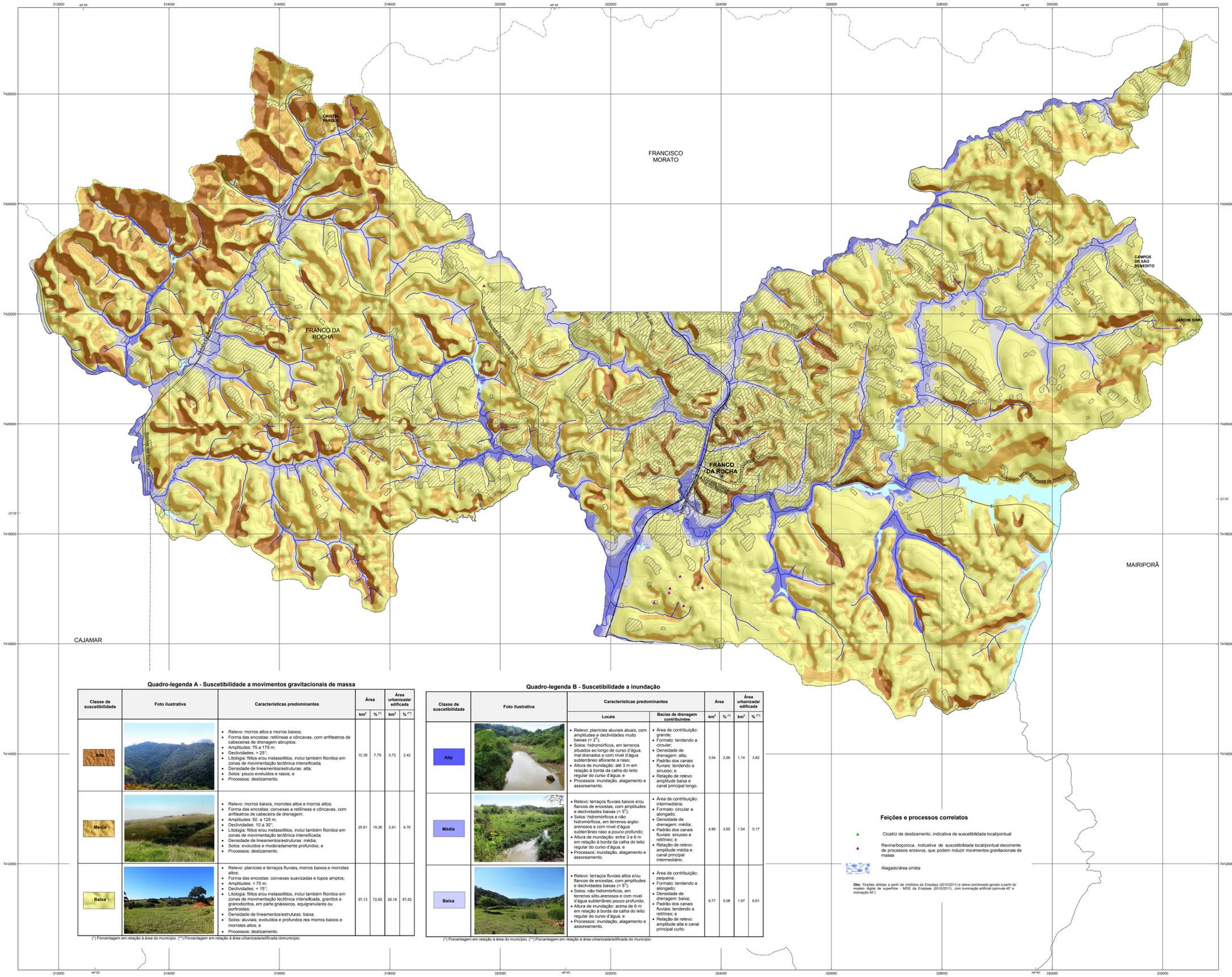


**EQUAÇÕES DE CHUVAS**  
 Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Franca da Rocha a partir dos dados da Estação Pluviométrica Franca da Rocha (Hosp. Juqueri), Códigos 02346021 (ANA) e E3-0478 (DAEE):  
 $10\text{min} \leq t \leq 1\text{ h}$   
 $i = \left[ \left( (0,7233 \ln(T) + 13,3243) \cdot \ln\left(\frac{t}{60}\right) + 14,3169 \ln(T) + 33,2975 \right) / t \right]$   
 $1\text{ h} < t \leq 24\text{ h}$   
 $i = \left[ \left( (3,1351 \ln(T) + 7,3102) \cdot \ln\left(\frac{t}{60}\right) + 15,8790 \ln(T) + 36,9679 \right) / t \right]$   
 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.



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

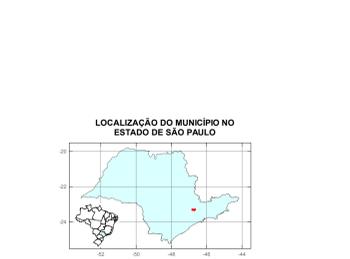
Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros altos e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com antefatos de cabeceiras de drenagem abruptas;</li> <li>Amplitudes: 75 a 175 m;</li> <li>Dedividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: filitos e/ou metassiltitos, incluí também filonitos em zonas de movimentação tectônica intensificada;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos; e</li> <li>Processos: deslizamento</li> </ul>	10,39	7,79	0,72	2,42
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos, morros altos e morros altos;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com antefatos de cabeceiras de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 50 a 125 m;</li> <li>Dedividades: 10 a 20°;</li> <li>Litologia: filitos e/ou metassiltitos, incluí também filonitos em zonas de movimentação tectônica intensificada;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e</li> <li>Processos: deslizamento</li> </ul>	25,81	19,36	2,51	9,76
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terraços fluviais, morros baixos e morros altos;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 75 m;</li> <li>Dedividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: filitos e/ou metassiltitos, incluí também filonitos em zonas de movimentação tectônica intensificada, granitos e granodioritos, em parte gnaissiformes, equigranulares ou porfíricos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais; evoluídos e profundos nos morros baixos e morros altos;</li> <li>Processos: deslizamento</li> </ul>	97,13	72,85	26,18	87,82

**Quadro-legend B - Suscetibilidade a inundação**

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
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 saturados ao longo de curvas d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a rasos;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: tendendo a alongado;</li> <li>Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal largo;</li> <li>Processos: inundação, atagamento e assoreamento.</li> </ul>	3,54	2,66	1,14	3,82
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais baixos e/ou terraços de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retilíneo;</li> <li>Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário;</li> <li>Processos: inundação, atagamento e assoreamento.</li> </ul>	4,90	3,05	1,54	5,17
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 terraços silt-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 6 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, atagamento e assoreamento.</li> </ul>	6,77	5,08	1,97	6,61



**INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT**  
**CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOMENTAIS - CTGeo**  
**EQUIPE TÉCNICA**  
 Coordenação: Onair Tavares  
 Sofia Julia Alves Macedo Campos  
 Ana Carolina Melo Cavani Mariano  
 Execução:  
 Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geomental:  
 Álvaro Carmago Kitznerowski  
 Ana Carolina Melo Cavani Mariano  
 Ana Maria de Azevedo Dias Martins  
 Anderson Cristiano Elias  
 Antônio José Cabal Baldoire  
 Benedito Nóbilio  
 Caio Pinheiro Cavallari  
 Carlos Gerardo Luc de Freitas  
 Carlos Tadeu de Carvalho Gamba  
 Deborah Terzi  
 Diego Gregório Patranga de Queiroz  
 Fausto Luis Soriani  
 Fernando Fernandes  
 Guilherme de Paula Santos Cortez  
 José da Silva  
 Luiz Gustavo Facco  
 Maria Cristina Jacinto de Almeida  
 Nélia Francisco Correia  
 Nivaldo Pavoni  
 Onair Tavares Elias  
 Priscila Yamamoto  
 Priscila Moreira Argentei  
 Sofia Julia Alves Macedo Campos  
 Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais:  
 Agostinho Tadeu Ogura  
 Alessandra Cristina Corti  
 José Carlos Carbone  
 Marcelo Fischer Gramani



**Convenções Cartográficas**

- Sede municipal
- Limite municipal
- ▨ Área urbanizada/edificada
- Massa d'água
- Curso d'água
- Curva de nível (espacamento de 25 m)
- Pavimentada
- Sem pavimentação
- Ferrovia

**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 Desastres e Estudos Correlatos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISRMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e ABGE. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando as áreas quanto ao desenvolvimento do processo do meio físico que podem ocasionar desastres naturais. As informações gerais para a elaboração da carta estão em conformidade com a escala 1:25.000, podendo eventualmente ser apresentadas 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 na carta indica áreas de geomorfologia quanto ao processo analisado. Não indica a trajetória e o raio de alcance dos materiais mobilizados e tampouco a interação entre os processos. A classificação relativa à média, baseada no tempo de retorno de 10 anos, não indica o 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 trechos 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 alterações humanas podem modificar a presença de feições associadas a processos que alteram localmente a classe indicada. O zoneamento não pode ser utilizado para avaliar a estabilidade dos terrenos, bem como não é indicado o emprego em escala que não seja a de origem, sendo que sua utilização inadequada pode resultar em conclusões incorretas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos entre os apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, mesmo se o grau de que as classes indicadas podem variar alternadas, para não se para menos, a dependência do grau de influência da ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer atenção específica.

**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 (PREV), estabelecido pelo Decreto: Estação 03/2011 e coordenado pela Caixa Militar/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (CMLM/Coordenadoria), em cooperação com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Apoio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (SDE/CT).