

### EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Jandira a partir dos dados da Estação Pluviométrica Baixo Cotia, Códigos 02346002 (ANA) e E3-031 (DAEE):

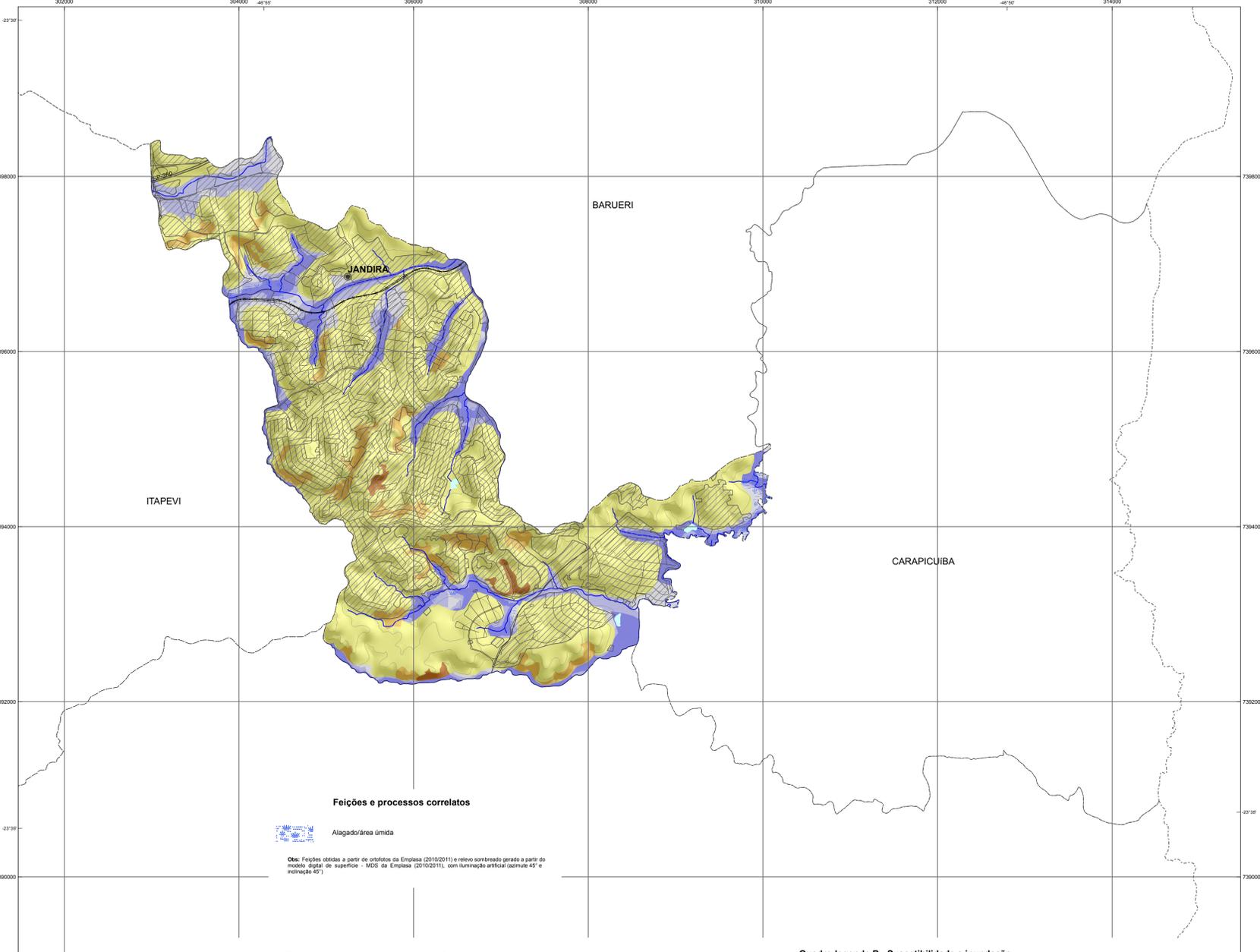
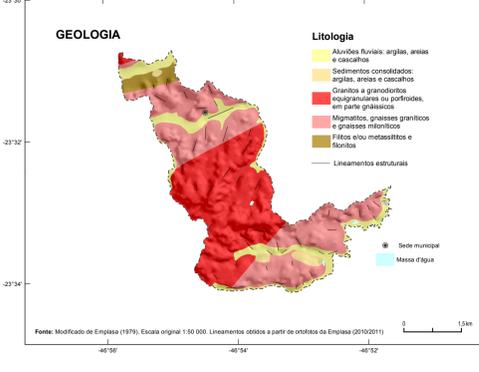
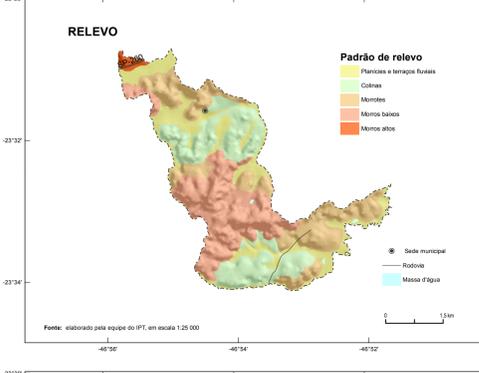
$10\text{min} \leq t \leq 1\text{h}$   
 $i = \left[ \left( (0,1474 \ln(\bar{T}) + 13,4886) \cdot \ln(t + (4,3/60)) \right) + 11,9735 \ln(\bar{T}) + 31,2666 \right] / t$

$1\text{h} < t \leq 24\text{h}$   
 $i = \left[ \left( (0,1692 \ln(\bar{T}) + 8,2713) \cdot \ln(t) \right) + 12,9207 \ln(\bar{T}) + 33,7563 \right] / t$

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: elaborado por CPRM, com base em Pato (2011).



### 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: colinas e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com antefortes de cabeceiras de drenagem abruptas;</li> <li>Amplitudes: 25 a 100 m;</li> <li>Declividades: &gt; 25°;</li> <li>Litologia: margonitos, gnaisses graníticos e gnaisses miloníticos, aluviões fluviais;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: pouco evoluídos e rasos; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	0,14	0,81	0,1	0,86
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos e morrotes;</li> <li>Forma das encostas: convexas e retilíneas e côncavas, com antefortes de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 25 a 75 m;</li> <li>Declividades: 10 a 30°;</li> <li>Litologia: granitos e granodioritos, em parte gnáissicos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	1,04	6,01	0,61	5,22
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terraços fluviais, morrotes, morros baixos e colinas;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 50 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: granitos e granodioritos, em parte gnáissicos, migmatitos, gnaisses graníticos e gnaisses miloníticos, aluviões fluviais;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais, evoluídos e profundos nos morrotes, morros baixos e colinas; e</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	16,13	93,18	10,97	93,92

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

### Quadro-legenda B - Suscetibilidade a inundação

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			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 próximo à superfície;</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>	1,59	9,19	0,78	6,68
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 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>	1,20	6,93	0,65	5,57
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 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>	0,63	3,64	0,43	3,68

(\*) 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 GEOAMBIENTAIS - CTGeo**

**EQUIPE TÉCNICA**  
**Coordenação**  
 Omar Yazbek Elar  
 Sofia Julia Alves Macedo Campos  
 Ana Candida Melo Cavani Monteiro

**Execução**  
**Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Ambiental**  
 Álvaro Camargo Kocopynski  
 Ana Candida Melo Cavani Monteiro  
 Ana Maria de Azevedo Dantas Martins  
 Antônio Gomes Filho  
 Antônio José Cabal Baladone  
 Benedito Nachbal  
 Caio Pompeu Cavallari  
 Carlos Geraldo Luz de Freitas  
 Carlos Teófilo de Carvalho Gariba  
 Deborah Terrell  
 Diego Gregório Pezanga de Queiroz  
 Flávio Luis Steffen  
 Fernando Fernandes  
 Guilherme de Paula Santos Cortez  
 José da Silva  
 Luc Gustavo Facini  
 Maria Cristina Jacinto de Almeida  
 Nádia Franquero Correa  
 Nivaldo Paulino  
 Omar Yazbek Elar  
 Priscila Tomazini  
 Priscilla Moreira Argentin  
 Sofia Julia Alves Macedo Campos

**Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais**  
 Agostinho Tadeu Ogura  
 Alessandra Cristina Corsi  
 José Carlos Cardoso  
 Marcelo Fischer Gramani

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

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

**Convenções Cartográficas**

- Sede municipal
- Limite municipal
- Área urbanizada/edificada
- Curso d'água
- Curvas de nível (espaçamento de 25 m)
- Rodovias
- Demais vias
- Ferrovia

Fonte: Sistema viário e áreas urbanizadas/edificadas obtidas a partir de ortofotos da Embrapa (2010/2011). Obs.: as áreas urbanizadas/edificadas incluem áreas urbanizadas, assentamentos precários, chácaras e fazendas. Demais: interseções, estradas, etc. Escala 1:25.000.

**Nota 1:** Documento cartográfico cuja elaboração consistiu, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco e planejamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Desastres e Taludes Construídos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia ambiental (ISRM, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABCE 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 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 apresentada em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Cartas 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 espacializáveis, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validação em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância 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 (alta, média, baixa) aponta áreas onde a propensão ao processo é maior do menor em comparação à outras. Dentro das zonas podem 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 se apresentar 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 de taludes, bem como não se destina a emprego em escala que não seja a de origem, sendo que tais usos inadequados podem 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, 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 inclinação da 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 (PDN), estabelecido pelo Decreto Estadual nº 51.001/11 e coordenado pela Casa Militar/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (CM/CEDEC), 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 (SDCT).

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

1:25.000

0 1 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 48° W G.  
 Amplitude da cilindrada: 12.000 m e 600 m, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS 2000

**JULHO 2017**  
 Revisão 01 - Dezembro 2017

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
 IPT  
 CPRM