

### EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade - Duração - Frequência (IDF) adotadas para Analândia, a partir dos dados da Estação pluviométrica Analândia, Códigos 02247004 (ANA) e D4-035 (DAEE):

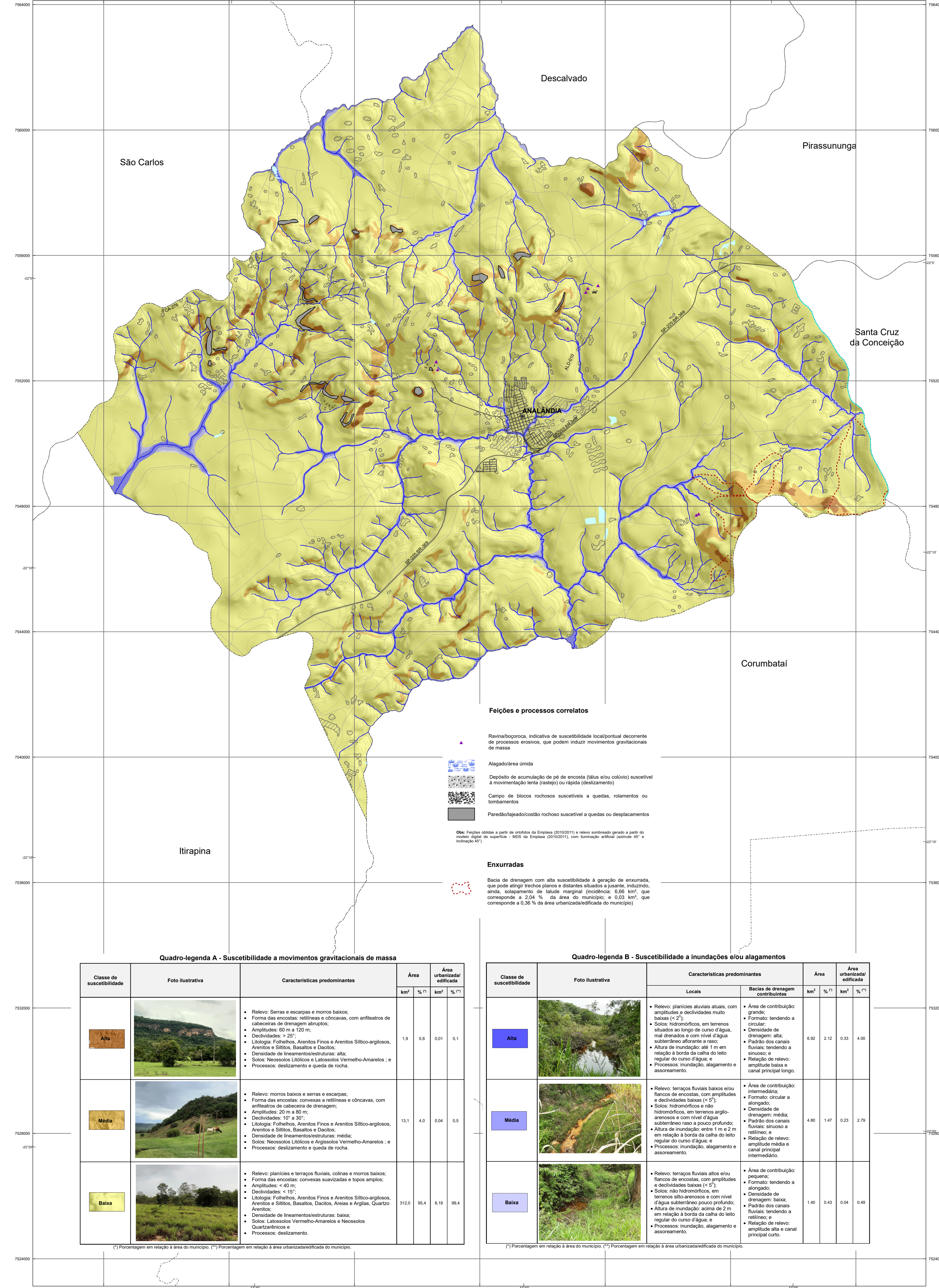
$$I = 10^{-0,0115(D-2)^{0,335}}$$

$$T = 2,209 D^{0,151}$$

$$r = 2,209 D^{0,151}$$

As equações são válidas para tempo de retorno de até 100 anos.

Fonte: elaborado por CPRM, com base em Pelejo (2008)



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

**CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOMATEMÁTICAS – CTGeo**

**EQUIPE TÉCNICA**

Coordenação  
Omar Yazbeck Bitar  
Sofia Júlia Alves Macabó Campos  
Ana Caridá Melo Cavari Monteiro

Execução  
**Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental**  
Ana Caridá Melo Cavari Monteiro  
Ana Maria de Azevedo Dantas Martins  
Antonio Gerson Filho  
Antonio José Cabal Balduino  
Catalina Penning Cavalari  
Cláudia Sen Martins Soto  
Francisca Lúcia Saldan  
Fernando Fernandes  
Guilherme de Paula Santos Cortez  
Karinne Alves de Araújo  
Lúcia Gustavo Passos  
Nádia Frangolino Comba  
Nivaldo Paiva  
Omar Yazbeck Bitar  
Priscilla Moreira Argentei  
Sofia Júlia Alves Macabó Campos

**Sede de Investigações, Riscos e Desastres Naturais**  
Alexandra Cristina Casati  
Márcio Façanha Guimarães



### Convenções Cartográficas

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

Fonte: Sistema Sinal e áreas urbanizadas/edificadas obtidas a partir de arquivos do Sistema SIG (20/10/2011). Nota: as áreas urbanizadas/edificadas incluem áreas urbanizadas por meio de equipamentos urbanos, estruturas, construção de prédios, calçadas e outros. Não incluem áreas não edificadas por meio de equipamentos urbanos, estruturas, construção de prédios, calçadas e outros. Não incluem áreas não edificadas por meio de equipamentos urbanos, estruturas, construção de prédios, calçadas e outros. Não incluem áreas não edificadas por meio de equipamentos urbanos, estruturas, construção de prédios, calçadas e outros.



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 Taludes Condutores, das instituições técnico-científicas integrantes da geologia de engenharia e engenharia geotécnica (SISAGE, IAGE e IGRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABCG e ANGE. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso orientador em atividades de planejamento e gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos de risco físico que podem ocasionar desastres naturais e gerando base para a elaboração de carta detalhada 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 Movimentos Gravitaçãoais de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais preponderantes, especializados, obtidos por meio de cartografia e tratamento de dados secundários disponíveis e validação in situ. As áreas apontadas na carta incluem áreas de proximidade quanto ao processo analisado. Não indica a fragilidade e o raio de alcance 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 se apresentar de modo mais gradual. Suscetibilidade baixa não significa que os processos não poderão ser gerados em alta densidade, pois atividades humanas podem modificar sua dinâmica. A presença de faixas 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 ser usado em escala que não seja a da origem, sendo que seu uso inadequado 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 as apontadas na carta. As áreas urbanizadas/edificadas, restritas ao fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, por mais ou por menor, 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.

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (*)
Alta	[Foto]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Serras e escarpas e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: retilizadas e onduladas, com antefatos de cabeceira de drenagem abruptos;</li> <li>Amplitudes: 60 m a 120 m;</li> <li>Declividades: &gt; 20°;</li> <li>Litologia: Folhelhos, Arenitos Finos e Arenitos Silício-argilosos, Arenitos e Siltilos, Basaltos e Dacitos;</li> <li>Densidade de Insumentos/estruturas: alta;</li> <li>Solos: Neossolos Litólicos e Latossolos Vermelho-Amarelos; e</li> <li>Processos: deslizamento e queda de rocha.</li> </ul>	1,9	0,6	0,01	0,1
Média	[Foto]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: morros baixos e serras e escarpas;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retilizadas e onduladas, com antefatos de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: 20 m a 60 m;</li> <li>Declividades: 10° a 30°;</li> <li>Litologia: Folhelhos, Arenitos Finos e Arenitos Silício-argilosos, Arenitos e Siltilos, Basaltos, Dacitos, Arenas e Argilas, Quartzito;</li> <li>Densidade de Insumentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos; e</li> <li>Processos: deslizamento e queda de rocha.</li> </ul>	13,1	4,0	0,04	0,5
Baixa	[Foto]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terrapós fluviais, colinas e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 40 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: Folhelhos, Arenitos Finos e Arenitos Silício-argilosos, Arenitos e Siltilos, Basaltos, Dacitos, Arenas e Argilas, Quartzito;</li> <li>Densidade de Insumentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarizônicos;</li> <li>Processos: deslizamento.</li> </ul>	312,0	95,4	8,19	99,4

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

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (*)
Alta	[Foto]	<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 cursos d'água, mal drenados e com nível d'água subterráneo aflorante a raso;</li> <li>Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e</li> <li>Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	6,92	2,12	0,33	4,00
Média	[Foto]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terrapós fluviais baixos e/ou fâncos 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 subterráneo raso a 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>	4,80	1,47	0,23	2,79
Baixa	[Foto]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terrapós fluviais altos e/ou fâncos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterráneo 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>	1,40	0,43	0,04	0,49

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