

EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Lavrinhas, definida por Farias, Pickbrenner e Pinto (2018), a partir dos dados da Estação Pluviométrica Cruzeiro, Código 02244004:

$$10 \text{min} \leq t \leq 1 \text{h}$$

$$i = \left[\left((4,5535 \ln(T) + 17,5340) \cdot \ln(t + (0,4/60)) \right) + 12,4991 \ln(T) + 48,2299 \right] / t$$

$$1 \text{h} < t \leq 24 \text{h}$$

$$i = \left[\left((1,6377 \ln(T) + 6,3502) \cdot \ln(t + (-49/60)) \right) + 15,3021 \ln(T) + 59,1448 \right] / t$$

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 Pinto (2018)

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"> Relevo: serras, morros altos e morros baixos; Forma das encostas: retilizadas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos; Amplitudes: 60 a 200 m; Declividades: > 25°; Litologia: Nefelina sienitos, sienitos e tingualitos, paragneisses, micaixistos e botlia gnaisses, e botlia gnaisses; Densidade de lineamentos/estruturas: alta; Solos: Cambissolos Húmicos e Latossolos Vermelho-Amarelos; e Processos: deslizamento e queda de rocha. 	31,4	18,9	0,04	0,8
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: serras, morros altos e morros baixos; Forma das encostas: convexas a retilizadas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 40 a 160 m; Declividades: 10 a 30°; Litologia: Paragneisses, micaixistos e botlia gnaisses, botlia gnaisses, nefelina sienitos, sienitos e tingualitos; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: Latossolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Húmicos e Cambissolos Hápicos; e Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo. 	40,3	24,2	0,4	6,5
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies e terraços fluviais, colinas e morros baixos; Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 60 m; Declividades: < 15°; Litologia: Botlia gnaisses, paragneisses, micaixistos e botlia gnaisses, e botlia granitos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Amarelos e Cambissolos Húmicos; e Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo. 	94,8	56,9	5,0	52,7

(*) 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	
		Locais	Bacias de drenagem contribuintes	km²	%	km²	%
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso; Altura de inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alargamento e assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: grande; Formato: tendendo a circular; Densidade de drenagem: alta; Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo. 	3,03	1,82	0,29	5,35
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; Altura de inundação: entre 2 e 4 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alargamento e assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: intermediária; Formato: circular a alongado; Densidade de drenagem: média; Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retilíneo; e Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediária. 	3,77	2,26	0,38	7,01
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: não hidromórficos, em terrenos silo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; Altura de inundação: acima de 4 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alargamento e assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: pequena; Formato: tendendo a alongado; Densidade de drenagem: baixa; Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto. 	12,14	7,29	0,54	9,96

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



Corridas de massa e Enxurradas

Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, sobapamento de talude marginal (incidência: 13,37 km², que corresponde a 0,02 % da área do município; e 0,12 km², que corresponde a 2,21 % da área urbanizada/edificada do município)

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, sobapamento de talude marginal (incidência: 28,29 km², que corresponde a 15,78 % da área do município; e 0,12 km², que corresponde a 2,21 % da área urbanizada/edificada do município)

Fleções e processos correlatos

Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/spotual

Ravinabugroca indicativa de suscetibilidade local/spotual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

Alagado/área úmida

Depósito de acumulação de pé de encosta (talus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)

Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos

Paredão/faixa rochosa suscetível a quedas ou deslocamentos

Obs: Fleções obtidas a partir de ortofoto da Empresa (2010/2011) e relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de superfície - MDS da Empresa (2010/2011), com iluminação artificial (azimute 45° e inclinação 45°)

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

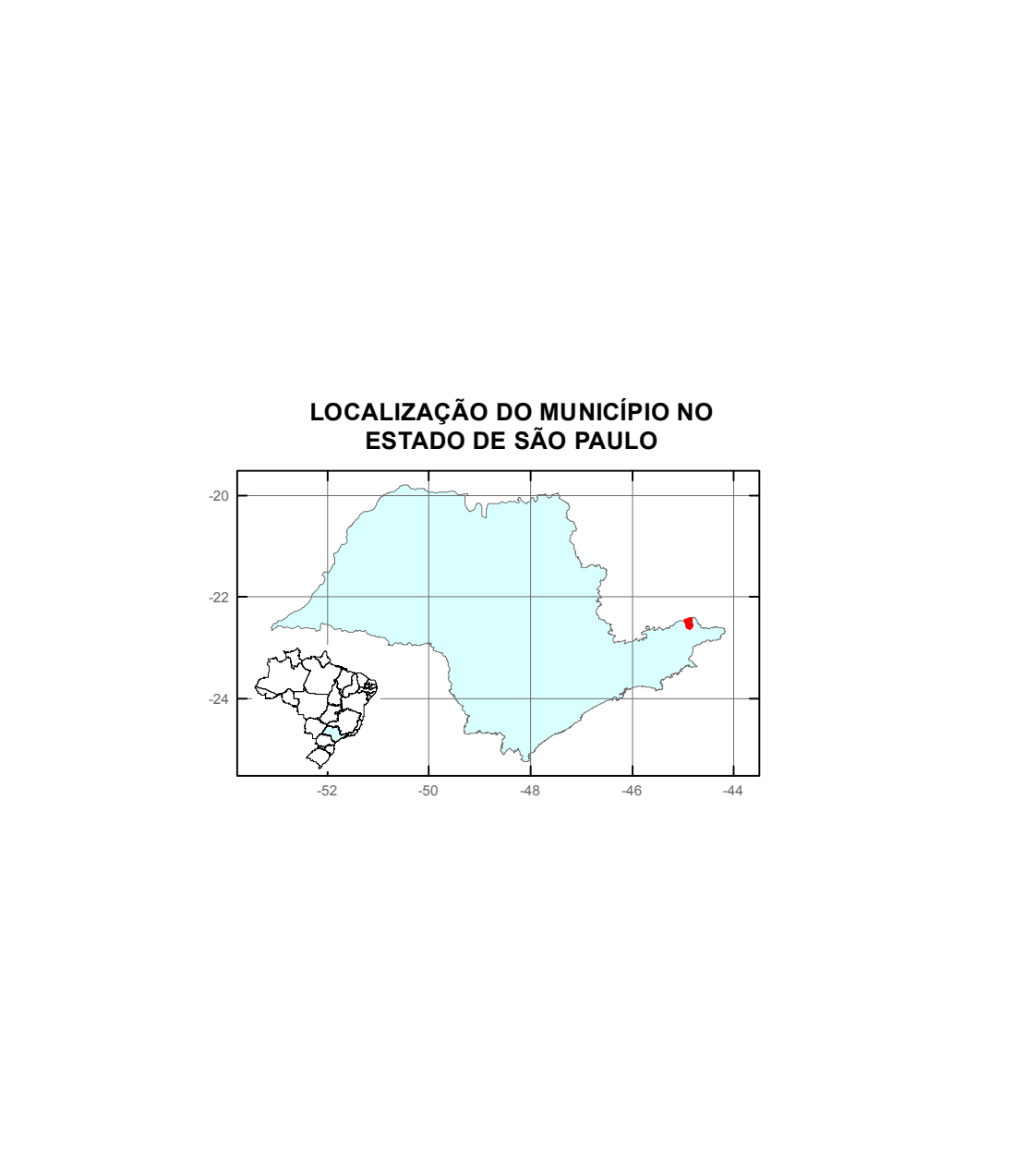
EUPE TÉCNICA

Coordenação
Omar Yazbek Bilal
Sofia Júlia Alves Macaco Campos
Ana Cândida Melo Cavani Monteiro

Execução
Laboratório de Recursos Hídricos e Análises Geomicrobiana
Ana Cândida Melo Cavani Monteiro
Antonio Gernero Filho
Antonio José Cabal Balatore
Cassio Pompeu Cavallari
Carlos Tadeu de Carvalho Gamboa
Deborah Terrell
Fabio Luis Silveira
Fernando Fernandez
Guilherme de Paula Santos Cortez
José da Silva
Luiz Gustavo Falconi
Mara Cristina Jacinto de Almeida
Nádia Franqueto Correa
Nivaldo Paolin
Omar Yazbek Bilal
Priscilla Moreira Argentin
Sofia Júlia Alves Macaco Campos

Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais
Agostinho Tadeu Ogata
Alessandra Cristina Corsi
José Carlos Castanos
Marcelo Fischer Gramari

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



Convenções Cartográficas

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

Fonte: Sistema Vértice e área urbanizada/edificada obtidas a partir de ortofoto da Empresa (2010/2011). Obs: as áreas urbanizadas/edificadas incluem áreas edificadas predominantemente áreas equipadas: shoppings, supermercados, praças, parques, etc. Densidade: Densidade demográfica. Escala: Escala 1:50.000

QR Code

LINK: https://www.cprm.gov.br/uploads/1090-Nota_tecnica_CPRM.pdf

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 Deslizamentos e Taludes Construídos, das associações técnico-científicas intermunicipais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e ABAS. 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 de processos do meio 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 apresentada 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 predominantemente espaciais, 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 magnitude e o risco de alcançar os 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 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 fleções 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 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 variar alteradas, 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 (PRN), estabelecido pelo Decreto Estadual 57.512/2011 e coordenado pela Casa Militar/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (Militar/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 (SDECTI).

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES

MUNICÍPIO DE LAVRINHAS - SP

1:50.000

0 2 km

PRODUÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem de quilômetros (UTM): Equador e Meridiano Central 48° W, G.
ascensões as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.
Datum horizontal: SPCSAD 2000

NOVEMBRO 2018
Revisão 01 - Dezembro 2018

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

ipt
CPRM