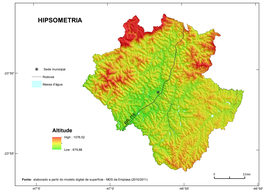
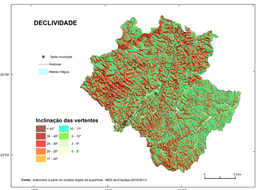
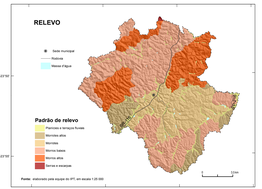
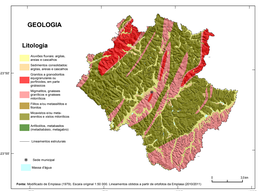








PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS

* Médias mensais estimadas a partir das isoietas de médias mensais. **Fonte:** Atlas Pluviométrico do Brasil (PINTO et al., 2011)

EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para São Lourenço da Serra a partir dos dados da Estação Pluviométrica Monte Belo, Códigos 02346071 (ANA) e E3-014 (DAEE):

$15\text{min} \leq t \leq 24\ \text{h}$

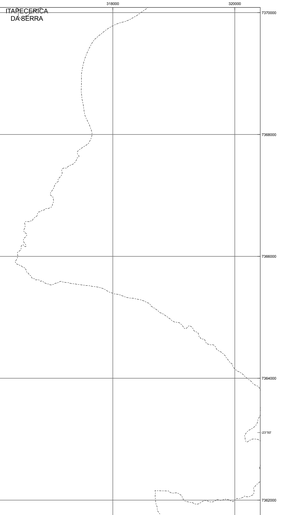
$$i = \frac{885{,}5\,T^{0{,}0454}}{(t+17{,}2)^{0{,}7852}}$$

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 (2011).



Quadro-legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/ edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		• Relevo: morros baixos e morros altos; • Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptas; • Amplitudes: 50 a 150 m; • Declividades: 20 a 30°; • Litologia: Migmatitos e/ou meta-arenitos e xistos milonitícos, migmatitos, gnaisses graníticos e gnaisses milonitícos, depósitos aluviais; • Densidade de lineamentos/estruturas: alta; • Solos: pouco evolutidos e rasos; e • Processos: deslizamento e rastejo.	28,15	14,0	1,50	8,9
Média		• Relevo: morros baixos, morros altos e morrotes; • Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; • Amplitudes: 25 a 100 m; • Declividades: 10 a 30°; • Litologia: Migmatitos e/ou meta-arenitos e xistos milonitícos, migmatitos, gnaisses graníticos e gnaisses milonitícos, granitos e granodioritos porfiríticos e depósitos aluviais; • Densidade de lineamentos/estruturas: média; • Solos: evolutidos e moderadamente profundos; e • Processos: deslizamento e rastejo.	64,80	34,7	3,26	19,3
Baixa		• Relevo: planícies e terraços fluviais, morros baixos, morrotes e morros altos; • Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; • Amplitudes: < 75 m; • Declividades: < 20°; • Litologia : Migmatitos e/ou meta-arenitos e xistos milonitícos, migmatitos, gnaisses graníticos e gnaisses milonitícos, depósitos aluviais, granitos e granodioritos, em parte gnáissicos; • Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; • Solos: aluviais, evolutidos e profundos nos morros baixos, morrotes e morros altos; e • Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.	96,02	51,3	12,1	71,8

(*) 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		• 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 elevado a raso; • Altura da inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Area de contribuição: pequena; • Formato: tendendo a circular; • Densidade de drenagem: alta; • Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.	1,27	0,68	0,27	1,60
Média		• Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: hidromórficos e não hidromórficos, pouco argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; • Altura da inundação: entre 2 e 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Area de contribuição: intermediária; • Formato: pouco oval a alongado; • Densidade de drenagem: média; • Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.	3,62	2,04	0,94	5,59
Baixa		• Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; • Altura da inundação: acima de 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Area 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.	3,53	1,89	1,17	6,94

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

Feições e processos correlatos

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 suscetíveis a quedas, rolamentos ou tombamentos

Obs: Feições obtidas a partir de ortofoto da Emplasa (2010/2011) e relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de superfície - MDS da Emplasa (2010/2011), com iluminação artificial (azimute 45° e inclinação 60°).

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Convenções Cartográficas

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

Fonte: Sistema viário e áreas urbanizadas/edificadas obtidos a partir de ortofoto da Emplasa (2010/2011), na escala 1:25.000/pixel=50cm. Incluem áreas urbanizadas consolidadas, em consolidação e vetores em expansão pinpointing, chácaras e indústrias (temas Informações Emplasa (2000). Escala 1:25.000.

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 internacionais de geotecnia (ISSMGE, ISRM e IAEG) e pela Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (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 e suscetibilidade a ocorrência de inundações. Não substitui a necessidade de estudos geológico-geotécnicos 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 – Município de São Lourenço da Serra – Escala 1:25.000 – Texto Explicativo". 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. Não inclui a investigação e o mapeamento de áreas de risco, que envolvem a análise do processo ameaçador, não inclui 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 fenômeno é maior ou menor em relação às demais áreas do município. Em função da escala de trabalho adotada, mas sua identificação não é precisa devido à escala da carta. Nas 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 exime a necessidade de estudos específicos para empreendimentos, mesmo em áreas com suscetibilidade baixa, que não seja a de origem, sendo que tais usos inapropriados podem resultar em conclusões incorretas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média a movimentos de massa e inundações, para que se possa definir o grau de risco correspondente, assim como a eficácia das medidas de controle. Ressalta-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 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 (PDN), estabelecido pelo Decreto Estadual 57.512/2011 e coordenado pela Casa Militar do Governo do Estado de São Paulo (CMil). Foi executado em parceria com o IPT, Cemaden, Unesp, 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 SÃO LOURENÇO DA SERRA - SP

1:25.000

0 1 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem do sistema de coordenadas: Equador e meridiano 45° W Gr.,
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS 2000

AGOSTO 2017
Revisão 01 - Dezembro 2017

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS – CTGeo

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação
Eduardo Soares de Macedo
Sofia Júlia Alves Macedo Campos
Ana Candida Melo Cavani Monteiro

Execução
Laboratório de Recursos Hídricos e Geoprocessamento
Álvaro Camargo Kuperstein
Ana Candida Melo Cavani Monteiro
Ana Maria de Azevedo Dantas Marino
Antonio Emanuel Filho
Anna Carolina Lobo Guerra
Benedito Nachbal
Caio Pompeu Canalheri
Carlos Eduardo Quaglia Giglio
Carlos Tadeu de Carvalho Gamba
Deborah Serra
Diego Gonçalves Rodrigues de Queiroz
Fausto Luiz Stefani
Fernando Fernandez
Guilherme Lopes Portes Cortez
José da Silva
Luiz Gustavo Faccini
Marcelo Eduardo Borges Acevedo
Nilda Fonseca Cortez
Novaldo Paixão
Omar Yazbek Bitar
Paulo Roberto Aquino
Priscilla Moreira Argerich
Sofia Júlia Alves Macedo Campos

Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais
Agostinho Tadashi Ogura
Alessandra Cristina Corsi
Eduardo Soares de Macedo
Marcelo Fischer Gramani

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

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação

ipt

CPRM
Serviço Geológico do Brasil