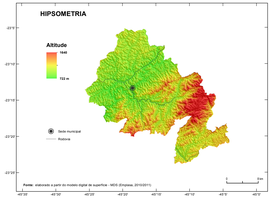
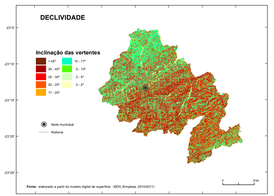
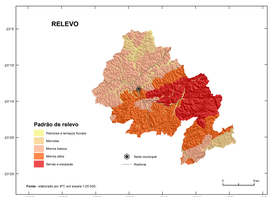
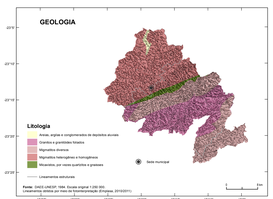
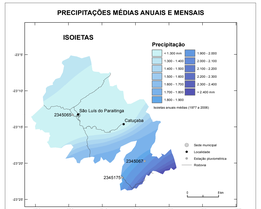










* Médias mensais estimadas a partir das séries de médias mensais.

EQUAÇÃO DE CHUVAS

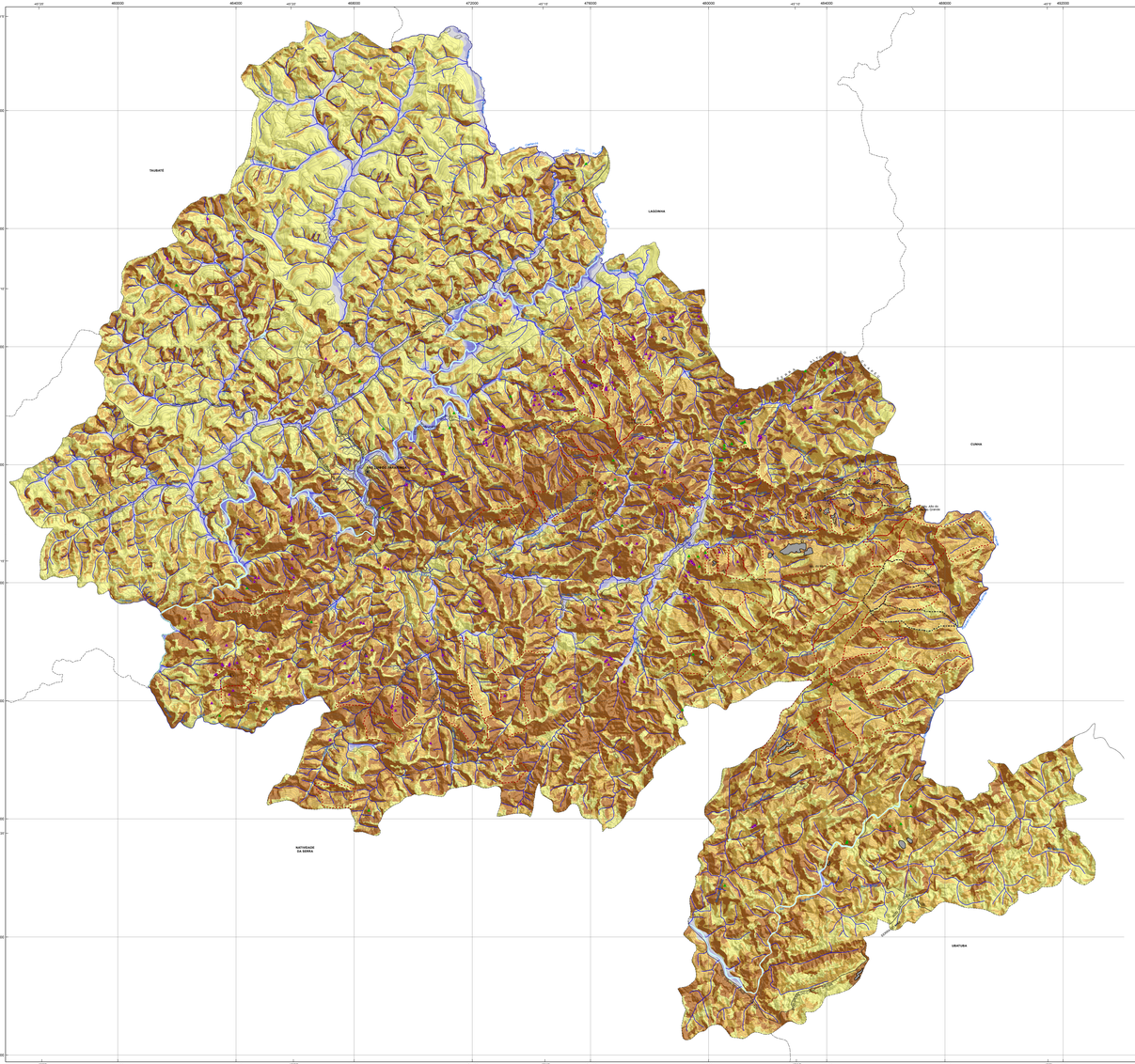
Equação Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotada para São Luís do Paraitinga, definida por Martinez Junior e Magni (2013), a partir dos dados da Estação Pluviográfica Cataguáse (Código E2-055R/DAEE e Código 02345031/ANA):

$$i_{t,T} = 23.246tKr + 20)^{(-0.0624)} + 4.199Kr + 10)^{(0.0479[\ln(-\ln(1-1/T))])} - 0.485t - 0.909t.\ln[\ln(1/T-1)]]$$

onde i é a intensidade da chuva (mm/min), correspondente à duração t (minutos) e período de retorno T (anos).

A equação é válida para durações entre 10 min $\leq t \leq$ 1440 min.

Fonte: elaborado por CPRM, com base em Pinto (2013).



Feições e processos correlatos

Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual

Ravina/boçoroca indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

Alagado/área úmida

Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos

Paredão/lajeado rochoso suscetível a quedas ou desplacamentos

Obs: Feições obtidas por meio de fotointerpretação e análise do relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de superfície - MDS (Empresa, 2010/2011) com iluminação artificial (azimute 45° e inclinação 45°).

Corridas de massa e Enxurradas

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, solapamento de talude marginal (incidência: 4,8 km², que corresponde a 0,1% da área do município; e 0,1 km², que corresponde a 0,0% 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, solapamento de talude marginal (incidência: 4,8 km², que corresponde a 0,1% da área do município; e 0,0 km², que corresponde a 0,0% da área urbanizada/edificada do município)

Quadro-legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/ edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		• Relevo: serras, morros altos e morros baixos; • Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos; • Amplitudes: 80 a 480 m; • Declividades: > 25°; • Litologia: Migmatitos diversos; • Densidade de lineamentos/estruturas: alta; • Solos: pouco evoluídos e rasos; e • Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.	197,3	32,0	0,5	6,7
Média		• Relevo: morros baixos; • Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; • Amplitudes: 40 a 360 m; • Declividades: 10 a 30°; • Litologia: Migmatitos heterogêneos e homogêneos; • Densidade de lineamentos/estruturas: média; • Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e • Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo.	203,0	32,9	1,2	15,1
Baixa		• Relevo: planícies e terraços fluviais, morros baixos e morrotes; • Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; • Amplitudes: < 280 m; • Declividades: < 10°; • Litologia: Migmatitos heterogêneos e homogêneos; • Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; • Solos: aluviais, evoluídos e profundos nos morros baixos e morrotes; e • Processos: deslizamento e rastejo.	216,8	35,1	8,0	78,2

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

Quadro-legenda B - Suscetibilidade a inundações

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 aflorante a raso; • Níveis de inundação: acima do e em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: grande; • Formato: tendendo a circular; • Densidade de drenagem: alta; • Padrão dos canais fluviais: sinuoso e tendendo a anelar; e • Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.	2,3	0,4	0,3	3,9
Média		• Relevo: planícies aluviais restritas, terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; • Níveis de inundação: acima do e em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: intermediária; • Formato: circular a alongado; • Densidade de drenagem: média; • Padrão dos canais fluviais: sinuoso e meandrante; • Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.	8,4	1,4	0,7	9,1
Baixa		• Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: não hidromórficos, em terrenos sílto-arenosos e com nível d'água subterrâneo muito profundo; • Níveis de inundação: acima do e em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: pequena; • Formato: tendendo a retilíneo; • Densidade de drenagem: baixa; • Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto.	13,3	2,2	1,1	14,3

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

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTRO DE ESTADO
Edison Lobão

SECRETARIA EXECUTIVA
Marcio Pereira Zimmermann

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Carlos Nogueira da Costa Júnior

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

DIRETOR-PRESIDENTE
Manoel Barretto da Rocha Neto

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
Thales de Queiroz Sampaio

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO
Antônio Carlos Bacelar Nunes

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Eduardo Santa Helena da Silva

Departamento de Gestão Territorial
Cassio Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Peixoto

Coordenação Nacional
Sandra Fernandes da Silva

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS – CTGeo

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação
Omar Yazbek Bitar
Tania de Oliveira Braga
Carlos Geraldo Luz de Freitas

Execução
Laboratório de Riscos Hídricos e Avaliação Decisóriamental
Álvaro Camargo Kopezynski
Amarilis Lúcia Cassol Figueiredo Gallardo
Ana Carolina Silva Camargo Monteiro
Ana Paula Fernandes
Ana Maurer de Carvalho
Ana Maria de Azevedo Dantas Marins
Antonio Celso Dantas
Antonio José Calil Batalone
Benedito Nachbar
Carlos Eduardo Pellegrino
Carlos Geraldo Luz de Freitas
Carolina Guira dos Santos Kereistes
Fernando Rocha
Flávio Luis Barbosa
Fernando Fernandes
Guilherme de Paula Santos Cortez
José Luiz Albuquerque Filho
Luciana Rizzo Maia
Luiz Gustavo Faucon
Maria Cristina Jacinto de Almeida
Nelson Ferreira Fontes
Nivaldo Paulon
Omar Yazbek Bitar
Pedro Luiz Borges Tiessel
Philippe Maillard
Priscila Moreira Argento
Roberto Tadeu Pinho Salado
Rodrigo Augusto Stabile
Rosangela Garrido Machado
Sofia Julia Alves M Campos
Tania de Oliveira Braga

Laboratório de Riscos Ambientais
Agostinho Tadashi Ogura
Alessandra Cristina Fernandes
Allan Sidney Pereira Andrade
Claudio Luiz Ribeiro Gomes
Eduardo Soares de Macedo
Fabricio Araujo Miranda
Gerson Cardoso da Almeida
Kátia Canil
Marcelo Fischer Gramani
Zenio Helmeister Junior

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA – CTOBRAS

Seção de Geotecnia
Ricardo Vedovello Vedovello
Lauro Kazuoki Oshiro

Seção de Recursos Minerais e Hidrogeologia
Carlos Tadeu de Carvalho Gamboa

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Convenções Cartográficas

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

Fonte: Sistema cartográfico e áreas urbanizadas/edificadas, elaborado por IPT, na escala 1:25.000, a partir de ortofotos e imagens de áreas urbanizadas/edificadas recent. Sedes municipais, localidades, estações pluviométricas, rodovias, aeroportos/aeródromos, ferrovias, ottobacias e hidrovias: Limite municipal modificado de IBGE (2010) e Malha Viária - DSG, a partir de IBGE (dados de 1970).

Nota: Documento cartográfico complementar ao Objeto 0652 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua 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 Assessoramento para Gestão de Áreas Públicas e Áreas de Risco, do Ministério das Cidades, e pelo Instituto de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, WG3 e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e ABMS. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão de riscos e resposta a desastres em escalas municipais e regionais. Não deve ser utilizada para opinar sobre casos específicos. 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 em escalas maiores pode ser realizada, desde que seja feita uma avaliação técnica específica. 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 predisponentes especializáveis, 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 avaliado, sendo que, dentro das mesmas, pode ocorrer eventualmente outros processos de outra natureza ou outros 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 representação não é possível devido à escala de trabalho. Os processos de escorregamento e erosão podem 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 de suscetibilidade indicada. O zoneamento não pode ser usado para avaliação de terrenos de bens individuais. Ações de detalhamento do conhecimento em escalas adequadas e de caracterização de bens individuais poderão ser necessárias para confirmar ou não a classe de suscetibilidade detalhada em nível local são necessárias, particularmente em áreas de suscetibilidade alta a média, podendo produzir limites distintos ante os apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, reavalie-se a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações em função da densidade e da eficiência de ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES

MUNICÍPIO DE SÃO LUIZ DO PARAITINGA - SP

1:50.000

0 0,5 1 2 3 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Cruzamento do meridiano central da zona 23 com o paralelo 20 de Gr., arcos/dois ao correspondente 10.000km e 8.000m, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS2000

FEVEREIRO 2014
Revisão 03 - Março 2015

Apoio Técnico e Financeiro
Serviço Geológico do Brasil
Ministério de Minas e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia
GOVERNO FEDERAL BRASIL PLANO PLURIANUAL