

* Médias mensais obtidas a partir das leituras de medições mensais. Fonte: Atlas Climatológico do Brasil (INMET/CPTEC/INPE, 2011)

EQUAÇÃO DE CHUVAS

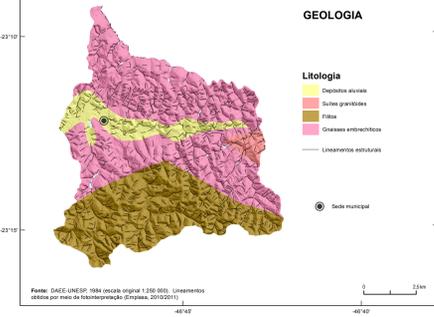
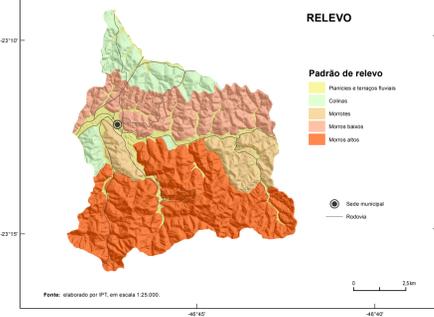
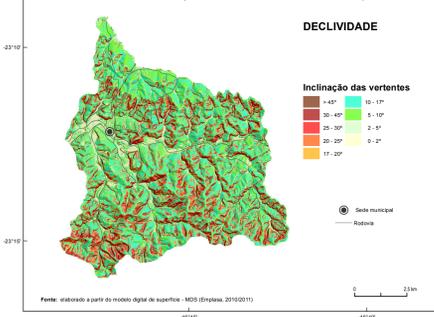
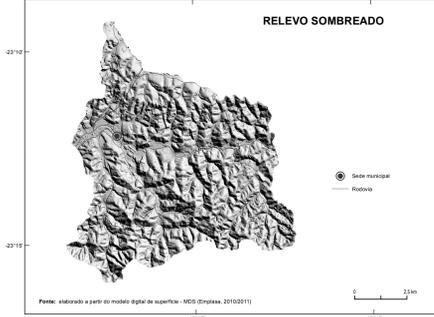
Equação Intensidade-Duração-Frequência para Campo Limpo Paulista obtida a partir dos dados da Estação Pluviográfica Rio Acima (Código 02346015 /DAEE - E3-230):

$$i = \frac{19377 \cdot 1560}{(t+16)^{0,8952}}$$

Onde:
i é a intensidade da chuva (mm/h)
t é o tempo de retorno (anos)
T é a duração da precipitação (minutos)

Esta equação é válida para tempo de retorno até 100 anos e durações de 10 minutos a 24 horas.

Fonte: elaborado por CPRM, com base em Petri (2012)



Feições e processos correlatos

- ▲ Círculo de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual
- Alagado/área úmida
- Depósito de acumulação de pé de encosta (talus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)

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

Enxurradas

Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, assoreamento de talude marginal (incidência: 2,3 km², que corresponde a 2,9% da área do município; e 0,1 km², que corresponde a 0,3% 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		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: morros altos; Forma das encostas: retílineas e côncavas, com artefatos de cabeceiras de drenagem abruptos; Amplitudes: 100 a 200 m; Declividades: > 25°; Litologia: fílicas; Densidade de lineamentos/estruturas: alta; Solos: pouco evoluídos e rasos; e Processos: deslizamento e rastejo. 	9,2	11,6	1,4	4,8
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: morros altos e morros baixos; Forma das encostas: côncavas a retílineas e côncavas, com artefatos de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 100 a 200 m; Declividades: 10 a 20°; Litologia: gnaissas embrechíticos; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e Processos: deslizamento e rastejo. 	30,5	38,4	7,5	25,9
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies e terraços fluviais, morros e colinas; Forma das encostas: côncavas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 100 m; Declividades: < 15°; Litologia: gnaissas embrechíticos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais, evoluídos e profundos nos morros e colinas; e Processos: deslizamento e rastejo. 	39,7	50,0	20,1	69,3

(*) 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		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Solos: hidromórficos, em terrenos drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a rasos; Altura de inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	0,6	0,7	0,4	1,4	
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais restritas, terraços fluviais baixos e/ou farrapos 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; Altura de 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. 	2,5	3,1	1,5	5,2	
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos e/ou farrapos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: não hidromórficos, em terrenos alto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; Altura de inundação: acima de 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	3,0	3,8	1,8	6,2	

(*) 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
 Marco Pereira Zimmermann

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

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

DIRETOR-PRESIDENTE
 Manoel Barreto da Rocha Neto

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
 Thais de Oliveira Santos

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
 Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO
 Antônio Carlos Bacelar Nunes

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
 Cláudio Santos Henriques da Silva

Departamento de Gestão Territorial
 Cassio Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia
 Frederico Cláudio Pereira

Coordenação Nacional
 Sandra Fernandes da Silva

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

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação
 Omar Yazbek Braga
 Tânia da Oliveira Braga
 Carlos Gerardo Luz de Freitas

Execução
 Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geocientífica
 Álvaro Camargo Kozłowski
 Amaral Carlos Figueiredo Gallardo
 Ana Carolina Melo Cavani Monteiro
 Ana Clara Carrara
 Ana Márcia de Carvalho
 Ana Maria de Jesus dos Santos Martins
 André Luiz Ferreira
 Antônio José Caldeirão
 Benedito Napolitano
 Caio Pompeu Cavallieri
 Carlos Gerardo Luz de Freitas
 Caroline Quina dos Santos Kereskes
 Deborah Terrel
 Fausto Luis Stelari
 Fernando Fernandez
 Guilherme de Paula Santos Cortez
 José Luiz Albuquerque Filho
 Lizandra Luz Callegon
 Luiz Gustavo Ferrari
 Maria Cristina Jacinto de Almeida
 Nádia Franquetoni Correa
 Nilvato Paulo
 Omar Yazbek Braga
 Pedro de Paula Tostaff
 Priscila Kemnitz
 Priscila Moreira Angerlin
 Roberto Tadeu Pivro Sakate
 Rodrigo Augusto Sobrinho
 Sérgio Gouveia de Azevedo
 Sofia Alice Alves de Campos
 Tânia de Oliveira Braga

Laboratório de Riscos Ambientais
 Agostinho Roberto Ogura
 Alessandra Cristina Corsi
 Almir Fernandes Heliodor
 Claudio Luiz Riberti Gomes
 Eduardo Soares de Macedo
 Fabrício Augusto Marcondes
 Gerson Sakano de Almeida
 Kátia Ciani
 Marcelo Fischer Gramani
 Zeno Neelmeister Júnior

Centro de Tecnologias de Obras de Infraestrutura - CT-OBRA
 Alexandre Gonçalves Siqueira
 Jauro Kazumi Sakai

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cartográfica
 Carlos Tadeu de Carvalho Gamba



Convenções Cartográficas

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

Nota: Documento cartográfico complementar ao Projeto 0802 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 considerou, entre outros, referências: os diretores contidos no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Deslizamentos e Taludes Contribuintes, das Associações Técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAGC e ISRM - 21C-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e ABIS. 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 apresentadas 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 Específica: O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais predisponentes espaciais, obtidos por meio de contagem de dados secundários disponíveis e validados em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a frequência e o grau de ocorrência de dados secundários disponíveis e validados em campo. A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde o processo é maior e maior da menor em comparação à bacia. 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 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 dos terrenos, nem como base para destinar o emprego em espaços que não seja a de origem, sendo que tais usos inapropriados podem resultar em consequências incertas. 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 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 CAMPO LIMPO PAULISTA - SP



PROJETO DE INGENHARIA TRANSVERSAL DE MERCATOR
 Origem do quilômetro: UTM Equador e Meridiano Central 47° W G.C.,
 projeções de constantes: 10.000 e 500m, respectivamente.
 Datum horizontal: BRDAS2000

JULHO 2013
 Revisão 03 - Março 2015