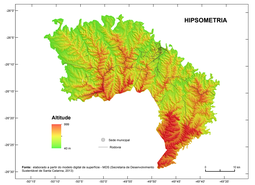
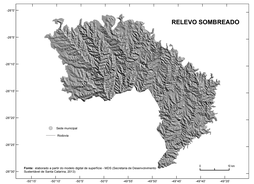
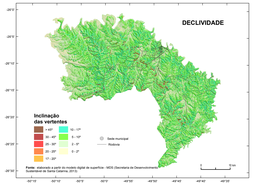
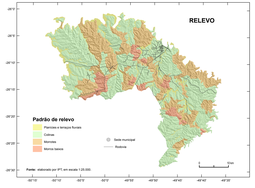
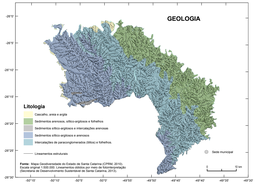










PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS

Médias mensais estimadas a partir das isoietas de médias anuais.

Fonte: Atlas Pluviométrico do Brasil (CPRM/TUCCI et al., 2011).

EQUAÇÕES DE CHUVAS

Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Mafra a partir dos dados da Estação Pluviométrica Rio Negro (Código 02649006):

$5 min \leq t \leq 2h$

$$i = \frac{9145,99^{0,2011}}{(t+26,8)^{1,2937}}$$

$2h < t \leq 24h$

$$i = \frac{372,27^{0,2011}}{(t)^{0,6794}}$$

Onde:

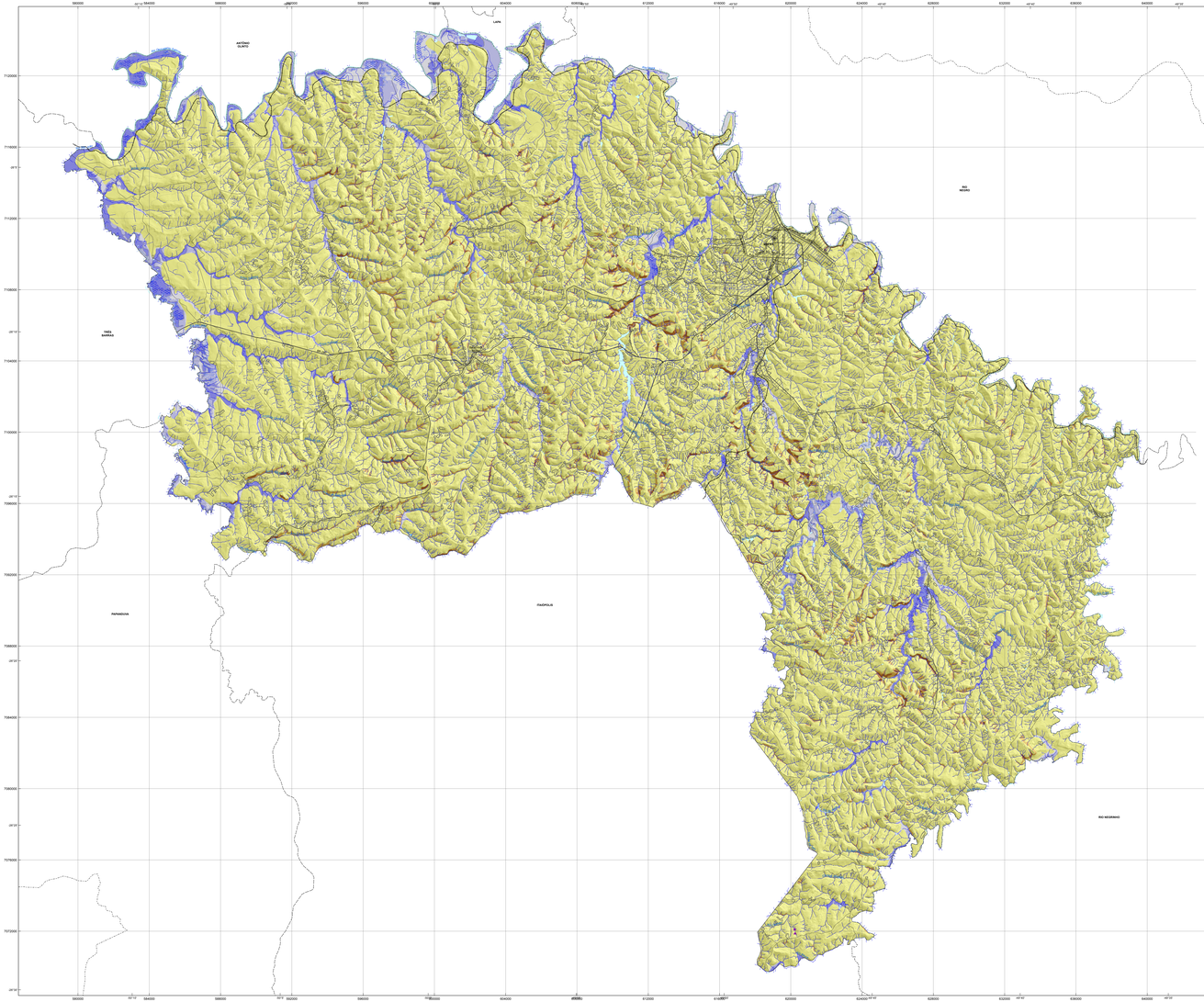
i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos)

A equação é valida para tempo de retorno até 100 anos.

Fonte: elaborada por CPRM, com base em Pinto (2014).



Quadro-legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área km²	Área % (*)	Área urbanizada/ edificada km²	Área urbanizada/ edificada % (**)
Alta		• Relevo: montes e morros baixos; • Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem; • Amplitudes: 40 a 80 m; • Declividades: > 20°; • Litologia: intercalações de paraconglomerados (siltitos) e folhelhos; • Densidade de lineamentos/estruturas: alta; • Solos: pouco evoluídos e rases; e • Processos: deslizamento.	7,1	0,8	0,1	0,1
Média		• Relevo: montes e morros baixos; • Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; • Amplitudes: 20 a 70 m; • Declividades: > 15°; • Litologia: intercalações de paraconglomerados (siltitos) e folhelhos e sedimentos siltico-argilosos a arenosos contendo camadas de carvão; • Densidade de lineamentos/estruturas: média; • Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e • Processos: deslizamento.	44,2	5,7	0,5	0,2
Baixa		• Relevo: planícies e terraços fluviais, colinas e morrotes; • Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; • Amplitudes: < 20 m; • Declividades: < 15°; • Litologia: intercalações de paraconglomerados (siltitos) e folhelhos e sedimentos siltico-argilosos a arenosos contendo camadas de carvão; • Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; • Solos: aluviais, evoluídos e profundos nas colinas e morrotes; e • Processos: deslizamento.	1.046,5	84,8	53,5	99,6

(*) 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: Locais	Características predominantes: Bacias de drenagem contribuintes	Área km²	Área % (*)	Área urbanizada/ edificada km²	Área urbanizada/ edificada % (**)
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 afforante a raso; • Altura de inundação: até 3 m 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: tendendo a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.	35,5	2,5	0,5	0,6
Média		• Relevo: terraços fluviais baixos entre flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; • Altura de inundação: acima de 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: intermediária; • Formato: oblongo ou alongado; • Densidade de drenagem: média; • Padrão dos canais fluviais: retilíneo e retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal intermediário.	35,5	1,9	0,4	0,8
Baixa		• Relevo: terraços fluviais altos entre flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo muito 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.	• Área de contribuição: pequena; • Formato: tendendo a circular; • Densidade de drenagem: baixa; • Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto.	24,8	1,8	0,7	1,4

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

Feições e processos correlatos

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

Alagado/área úmida

Obs: Feições obtidas por meio de fotointerpretação e análise do relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de terreno - MDT (Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina, 2013) com numeração artificial (azimute 45° e inclinação 45°).

MINISTÉRIO DO 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
Caio Roberto da Silva

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Peixinho

Coordenação Nacional do Projeto de Mapeamento de Áreas de Risco a Deslizamentos
Sandra Fernandes da Silva

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS – CTGeo

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação
Cinar Yazbek Bitar
Sofia Julia Alves M Campos

Execução
Laboratório de Recursos Hídricos e Modelagem Ambiental
Alvaro Camargo Kuperavski
Ana Candida Melo Cauani Monteiro
Ana Maria Cruz Ribeiro
Ana Maria de Azevedo Gerlas Marino
André Luiz Ferreira
Antônio Carlos Ribeiro
Benedito Nachbar
Caio Pompeu Cavalheri
Carlos Eduardo Ribeiro Lobo
Carolina Gurski dos Santos Kelendes
Deborah Terrell
Fernando Rocha Filho
Fernanda Fernandez
Guilherme de Paula Santos Cortez
José Luiz Albuquerque Filho
Luz Gadiano Fazzini
Maria Cristina Jacinto de Almeida
Nelson Gimenez Filho
Rinaldo Pacelli
Cinar Yazbek Bitar
Ricardo Hirata
Priscilla Moreira Argentin
Rodrigo Augusto Stabile
Sandra Helena Ribeiro Cunha
Sofia Julia Alves M Campos

Laboratório de Riscos Ambientais
Agostinho Tadashi Ogura
Alessandra Cristina Corsi
Cláudia Luccas Bacani
Claudio Luiz Ribeiro Gomes
Eduardo Soares de Macedo
Fernando Nogueira Cupolillo
Gerson Salvanini de Almeida
Marcelo Fischer Gramani
Zevo Helmester Junior

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA E GEOTÉCNICA
Seção de Geotecnia
Alessandra Gonçalves Siqueira
Gustavo Luiz Gonçalves
Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica
Carlos Tadeu de Carvalho Gamba

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Convenções Cartográficas

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

Fonte: Sistema viário e áreas urbanizadas/edificadas, ortofotos e curvas de nível: Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do estado de Santa Catarina (SDS/SC, 2013). Limite de áreas urbanizadas/edificadas: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Massa d'água, sede municipal, rodovias, ferrovias e limite municipal: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013). Limite e sede municipais - IBGE (2013).

Nota: Documento cartográfico complementar ao Ofício 0602 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 mapeamento de áreas de risco a escorregamentos e inundações, publicado pelo Ministério das Cidades e Departamento e Tabelas Conformidade, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e IPT. Trata-se de documento de caráter preliminar, que pode ser aperfeiçoado em escalas mais detalhadas, para gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos de meio físico que podem ocasionar desastres naturais. As informações geradas para a elaboração da carta estão em conformidade com o estágio do conhecimento técnico-científico e foram obtidas por meio de fotointerpretação e análise do relevo 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 Explicativa". O documento técnico deverá ser lido e, se for o caso, interpretado em conjunto com outros dados geológicos-geotécnicos, 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. Dentro das zonas pode haver áreas com classes distintas, mas sua ocorrência não é o fator condicionante do processo. 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 ocorrência não é o fator condicionante do processo. Os mapas de suscetibilidade a movimentos de massa apresentam 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 erosivas (ravinas/boçorocas) e alagadas/áreas úmidas foram consideradas como elementos de controle para avaliar a estabilidade dos terrenos, bem como não se deslisa a empregar em escala que não seja a de origem, sendo que seu uso inapropriado podem resultar em conclusões incorretas. Estudos mais detalhados, em escala de maior precisão, podem alterar a classificação de suscetibilidade de alguns setores podendo produzir limites distintos entre os apontados no carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, resulta-se a fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a depender do grau de modificação da ocupação anterior, incluindo-se as características ainda em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e exigem estudos específicos.

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES

MUNICÍPIO DE MAFRA - SC

1:75.000

0 0,5 1 2 3 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum Horizontal: SIRGAS2000 - Unidade Horizontal: Metros - Datum Vertical: Marégrafo Imbituba - Origem da quilometragem: Marégrafo Imbituba - Fuso: 22 J
Datum Horizontal: SIRGAS2000

OUTUBRO 2014
Revisão 02 - Março 2015

Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia