

EQUAÇÃO DE CHUVAS
Equação Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotada para Ribeirão Pires, a partir dos dados da Estação Pluviográfica Mauá (Código 02346055 / DAAE - E3-148R):

$$i = \frac{2093,1 \cdot p^{0,1639}}{(T+26,5)^{0,8942}}$$

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

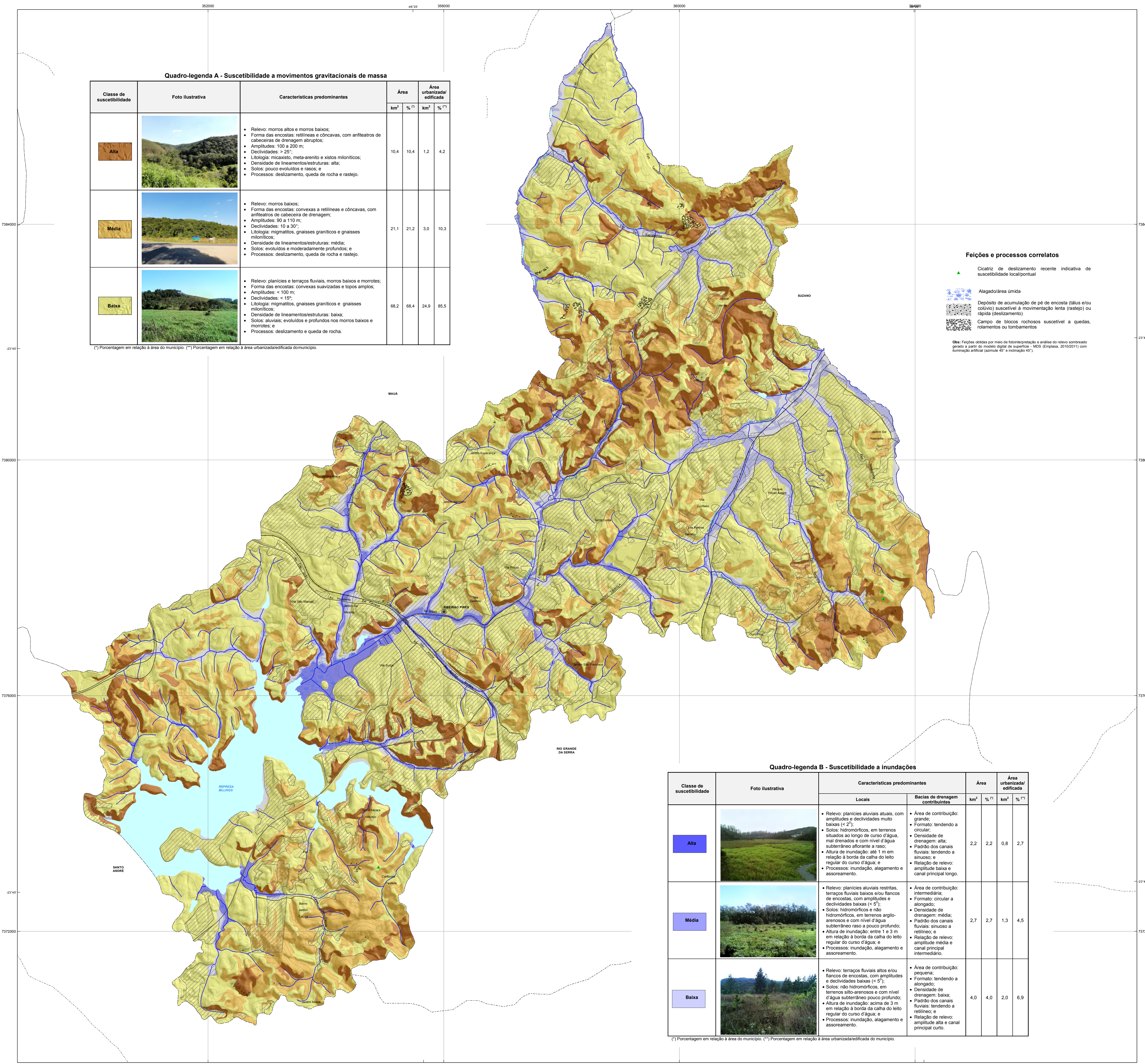
Esta equação é válida para tempo de retorno até 75 anos e durações de 10 minutos a 24 horas.

Fonte: dados por CPM, com base em Pires (2015).

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 e morros baixos; Forma das encostas: retlineas e côncavas, com arfiteiros de cabeceira de drenagem abruptos; Amplitudes: 100 a 200 m; Dedividades: > 25°; Litologia: micaixisto, meta-arenito e xistos miloníticos; Densidade de lineamentos/estruturas: alta; Solos: pouco evoluídos e rasos, e; Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo. 	10,4	10,4	1,2	4,2
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: morros baixos; Forma das encostas: convexas a retlineas e côncavas, com arfiteiros de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 90 a 110 m; Dedividades: 10 a 20°; Litologia: migmatitos, gnaisses graníticos e gnaisses migmatíticos; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: evoluídos e moderadamente profundos, e; Processos: deslizamento, queda de rocha e rastejo. 	21,1	21,2	3,0	10,3
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies e terraços fluviais, morros baixos e morrotes; Forma das encostas: convexas suavizadas e lógos amplos; Amplitudes: < 100 m; Dedividades: < 15°; Litologia: migmatitos, gnaisses graníticos e gnaisses migmatíticos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais, evoluídos e profundos nos morros baixos e morrotes, e; Processos: deslizamento e queda de rocha. 	68,2	68,4	24,9	35,5

(*) 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	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<p>Locais</p> <ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Forma: tendendo a circular; Densidade de drenagem: alta; Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso, e; Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo. <p>Bacias de drenagem contribuintes</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: grande; Forma: tendendo a circular; Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso, e; Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo. 	2,2	2,2	0,8	2,7
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais restritas, terraços fluviais baixos e/ou fâncos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Forma: tendendo a alongado; Densidade de drenagem: média; Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retlineo, e; Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário. <p>Bacias de drenagem contribuintes</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: intermediária; Forma: circular a alongado; Densidade de drenagem: média; Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retlineo, e; Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário. 	2,7	2,7	1,3	4,5
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos e/ou fâncos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Forma: tendendo a alongado; Densidade de drenagem: baixa; Padrão dos canais fluviais: tendendo a retlineo, e; Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto. <p>Bacias de drenagem contribuintes</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de contribuição: pequena; Forma: tendendo a alongado; Densidade de drenagem: baixa; Padrão dos canais fluviais: tendendo a retlineo, e; Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto. 	4,0	4,0	2,0	6,8

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

Feições e processos correlatos

▲ Círculo de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/parcial

▲ Alagado/área úmida

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

▲ Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos

Obs: Feições obtidas por meio de fotointerpretação e análise do relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de superfície - MDS (Empresa, 2010/2011) em formato geotif com resolução espacial de 40' e rede UTM 48'.

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

MINISTRO DE ESTADO
Edson Luís

SECRETARIA EXECUTIVA
Mário Pereira Zimmermann

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Carlos Inácio de Costa Junior

CPRM - SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL
DIRETOR-PRESIDENTE
Manoel Barreto da Rocha Neto

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
Tales de Castro Santiago

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
Roberto Ventura Santos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO
Eduardo Santa Helena da Silva

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Eduardo Santa Helena da Silva

Departamento de Gestão Territorial
Cássio Roberto de Silva

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Pezzini

Coordenação Nacional
Sandra Fernandes da Silva

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

EQUIPE TÉCNICA
Coordenação
Onay Yazbeck Bitar
Tania de Oliveira Braga
Carlos Gustavo Luz de Freitas

Execução
Laboratório de Recursos Hídricos e
Análise Geomorfométrica
Avaro Camargo Kozepovskij
Amélia Lígia Cavali Figueiredo Galvão
Ana Carolina Melo Cavani Monteiro
Ana Clara Caramelo
Ana Márcia de Carvalho
André Luiz Ferraz
Antonio José Costa Bastos
Benedito Natchab
Cassio Fernando de Souza
Carlos Gustavo Luz de Freitas
Caroline Cunha dos Santos Ferreira
Deborah Taniari
Fábio Luiz Sanches
Fernando Fernandes
Guilherme de Paula Santos Carreir
José Luiz Albuquerque Filho
Lacônia Luc Callegari
Luiz Gustavo Faccini
Mara Cristina Ribeiro de Almeida
Nádia Frangonetto Correa
Rafael Pinheiro
Onay Yazbeck Bitar
Pedro de Paula Viscari
Pricilla Henriques
Priscilla Menezes Aguiar
Roberto Tadeu Pinho Sakato
Rodrigo Augusto Sobrinho
Sergio Douglas de Azevedo
Sofia Jane Alves de Campos
Tania de Oliveira Braga

Laboratório de Riscos Ambientais
Agostinho Tedoni Ogura
Alessandra Cristina Corti
Aline Fernandes Ribeiro
Claudio Luiz Ribeiro Gomes
Eduardo Soares de Macedo
Fabrício Araújo Maranhão
Gerson Salvario de Almeida
Kátia Castil
Marcos Fischer Gramani
Zero Helmutzer Junior

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE
INFRAESTRUTURA - CT-OBRS
Seção de Engenharia
Alessandra Gonçalves Siqueira
Lauro Kazumi Denno
Seção de Recursos Minerais e
Tecnologia Cerâmica
Carlos Tadeu de Carvalho Gamba



Convenções Cartográficas

- Sede municipal
- Via pavimentada
- Via sem pavimentação
- Ferrovia
- Curva de nível (espaçamento de 25m)
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área urbanizada/edificada
- Limite municipal

Fonte: Sistema Sinal e Área Urbanizada/edificada obtidos por meio de interpretação fotointerpretativa (Empresa, 2010/2011). Dados urbanizados obtidos a partir de imagens de satélite, equipamentos aéreos, aerofotogrametria, ortofotos e imagens de satélite. Dados Informações Empresa, 2002.

Nota: Documento cartográfico complementar ao Objeto 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 considerou, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Desastres e Taludes Contíguos, das associações técnicas profissionais de engenharia e engenharia geotécnica (SBACGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e publicado em 2013 pela ABGE e ABGE. 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 e de nível básico e está fundamentado em critérios relativos predominantemente especializados, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validado em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado, não indica a magnitude e o grau de alcance dos 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 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 falhas 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 embasar em escala que não seja a de origem, sendo que sua uso 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 aos que apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-se o fato de que as classes indicadas podem estar afetadas, 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 RIBEIRÃO PIRES - SP

1:25.000

PRODUÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCADOR
Origem: colorimetria LUT, Equilíbrio e Movimento, Corretiva 40' W.G., acorção de contornos 10.000m e 1000m, respectivamente.
Dados topográficos: SBAC/2000