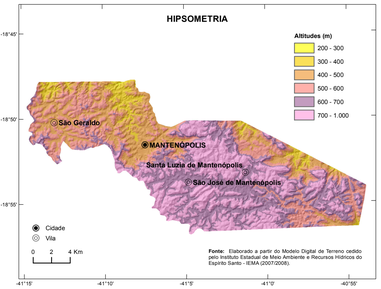
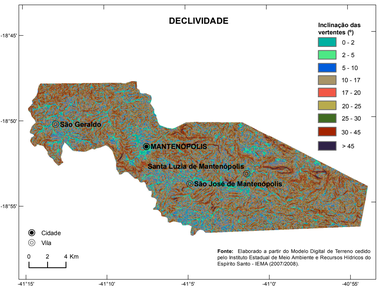
## HIPSOMETRIA



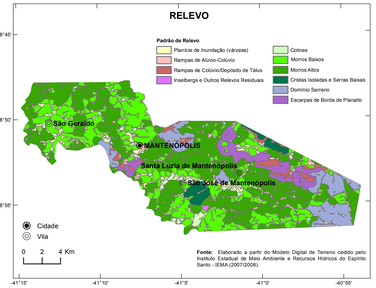

**Fonte:** Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno cedido pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA (2007/2008).

## DECLIVIDADE



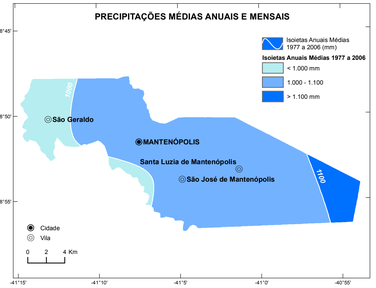

**Fonte:** Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno cedido pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA (2007/2008).

## RELEVO

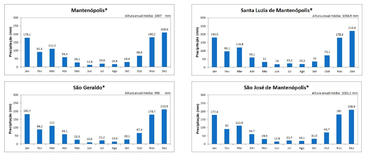



**Fonte:** Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno cedido pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA (2007/2008).

## PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS




## HIETOGRAMAS




Fonte:
PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKBRENNER, K.; SALGUEIRO, J. P.de B.; SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, Programa Geologia do Brasil; Levantamento da Geodiversidade; Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0; 1 DVD, Escala 1:5.000.000, atualizado em novembro/2011.
Equipe Executora: Adriana Burin Weschenfelder; André Luis M. Real dos Santos; Andressa Macêdo Silva de Azambuja; Carlos Eduardo de Oliveira Dantas; Denise Christina de Rezende Melo; Erica Cristina Machado ; Francisco F. N. Marcuzzo; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo da Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margarida Regueira da Costa; Osvaldolio Mercês Furtunato; Paulo de Tarso R. Rodrigues;Vanesca Sartorelli Medeiros; nov., 2011.

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

**Nota:** Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2016-2019 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 Deslizamentos e Taludes Construídos, 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 ABMS. 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 "Cartas 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 espacializáveis, 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. Não indica a trajetória e o raio 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 feições 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 emprego em escala 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, podendo produzir limites distintos ante 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.

Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base em ortocartas (escala 1:35.000, cedidas pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA, 2007/2008). Limites municipais na escala 1:250.000 (IBGE, 2010). Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia da CPRM (DICART) para atender ao presente projeto.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Terreno cedido pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA, 2007/2008, escala 1:25.000, resolução 5 m. Iluminação artificial: azimute 315º e inclinação 45º.

A CPRM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.

## LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO





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

**MINISTRO DE ESTADO**
Fernando Coelho Filho

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**
Paulo Pedrosa

**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**
Vicente Humberto Lôbo Cruz

**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**
**Presidente**
Carlos Nogueira da Costa Júnior

**Vice-Presidente**
Eduardo Jorge Ledsham

**DIRETORIA EXECUTIVA**
**Diretor-Presidente**
Eduardo Jorge Ledsham

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**
Sérgio Petrovich Pereira

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**
Roberto Ventura Santos

**Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento**
Antônio Carlos Bacelar Nunes

**Diretor de Administração e Finanças**
Nelson Victor Le Cocq D'Oliveira

**CRÉDITOS TÉCNICOS**

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**
Jorge Pimentel

**Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis**
Marlon Colombo Hoelzel

**Coordenação Técnica**
Sandra Fernandes da Silva
Maria Adelaide Mansini Maia
Marcelo Eduardo Dantas
Edgar Shinzato
Maria Angélica Barreto Ramos

**Concepção Metodológica**
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

**Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**
Edgar Shinzato
Flávia Renata Ferreira

**Elaboração dos Padrões de Relevo**
Douglas da Silva Cabral
Marcelo Eduardo Dantas

**Execução da Carta de Suscetibilidade**
Douglas da Silva Cabral
Italo Prata de Menezes
Rafael Silva Araújo

**Sistema de Informação Geográfica**
Douglas da Silva Cabral
Italo Prata de Menezes
Rafael Silva Araújo
Flávia Renata Ferreira

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**
Frederico Cláudio Peixinho

**Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais**
Adriana Dantas Medeiros
Eber José de Andrade Pinto
Ivete Souza do Nascimento

**Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade**
Ítalo Prata de Menezes
José Luiz Kepel Filho
Raimundo Almir Costa da Conceição
Cristiano Vasconcelos de Freitas
Ivete Souza do Nascimento

**DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT**
(Divisão de Cartografia – DICART)

**Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final**
Maria Luiza Poucinho
Flávia Renata Ferreira

**Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação**
Flávia Renata Ferreira

**Estagiária**
Ana Carolina de Faria Duarte

**Nota:** Trabalho realizado com o apoio logístico do Escritório do Rio de Janeiro, através do Departamento de Gestão Territorial.


### QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

| Classe | Foto ilustrativa | Características predominantes | Área | | Área urbanizada/edificada | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | km² | % (*) | km² | % (**) |
| Alta | | • Relevo: domínio serrano, escarpas de borda de planalto e morros altos e rampas de colúvio e depósitos de tálus;<br>• Forma das encostas: côncavas e convexas, com altas declividades e presença de cabeceiras de drenagens íngremes;<br>• Amplitudes: > 100 m;<br>• Declividades: > 25º;<br>• Litologia: suítes e complexos granitóides, de origem ígnea e metamórfica;<br>• Densidade de lineamentos/estruturas: média a alta;<br>• Solos: pouco evoluídos e rasos;<br>• Processos: deslizamento, corrida de massa, queda de rocha, erosão e rastejo. | 47,80 | 14,87 | 0,01 | 0,62 |
| Média | | • Relevo: morros altos, morros baixos, colinas e rampas de alúvio-colúvio;<br>• Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;<br>• Amplitudes: 50 a 150 m;<br>• Declividades: 14 a 24º;<br>• Litologia: suítes e complexos granitóides, de origem ígnea e metamórfica;<br>• Densidade de lineamentos/estruturas: média;<br>• Solos: evoluídos e moderadamente profundos;<br>• Processos: deslizamento, queda de rocha, erosão e rastejo. | 146,60 | 45,60 | 0,15 | 9,26 |
| Baixa | | • Relevo: planícies e terraços fluviais, colinas e morros baixos;<br>• Forma das encostas: retilíneas, côncavas ou convexas suavizadas e topos amplos;<br>• Amplitudes: < 50 m;<br>• Declividades: < 14º;<br>• Litologia: depósitos aluvionares; formados por sedimentos inconsolidados e rochas de origem ígnea e metamórfica;<br>• Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;<br>• Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas colinas;<br>• Processos: erosão e rastejo. | 127,10 | 39,53 | 1,46 | 90,12 |

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

### QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES

| Classe | Foto ilustrativa | Características predominantes | Área | | Área urbanizada/edificada | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | km² | % (*) | km² | % (**) |
| Alta | | • Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (<5º);<br>• Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso;<br>• Altura de inundação: até 1 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;<br>• Processos: inundação, alagamento e assoreamento. | 12,99 | 4,04 | 0,42 | 25,93 |
| Média | | • Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (<10º);<br>• Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;<br>• Altura de inundação: entre 1 a 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;<br>• Processos: inundação, alagamento e assoreamento. | 4,21 | 1,31 | 0,18 | 11,11 |
| Baixa | | • Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (<15º);<br>• Solos: não hidromórficos, em terrenos sílto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;<br>• Altura de inundação: acima de 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;<br>• Processos: inundação, alagamento e assoreamento. | 2,77 | 0,86 | 0,03 | 1,85 |

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

### Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

- Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)
- Ravina/boçoroca indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Depósito de acumulação de pé de encosta (tálus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)
- Paredão rochoso suscetível a quedas ou desplacamentos

**Obs:** Feições obtidas por meio de fotointerpretação de ortofotos (IEMA, 2007/2008) e levantamento de campo.

### Corridas de massa e Enxurradas

- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corrida de massa e enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados à jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incidência: 3,97 Km², que corresponde a 1,23% da área do município e 0,00 Km², que corresponde a 0,00% da área urbanizada/edificada do município)
- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados à jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incidência: 88,47 Km², que corresponde a 27,52% da área do município e 0,22 Km², que corresponde a 13,56% da área urbanizada/edificada do município)

### Convenções Cartográficas

- Área urbanizada/edificada
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Limite estadual
- Curva de nível (espaçamento de 40 m)
- Curso de água perene
- Alagado / Área úmida

**Fonte:** Áreas urbanizadas/edificadas obtidas/atualizadas a partir de fotointerpretação de ortofotos cedidas pelo IEMA (2007/2008). Curvas de nível geradas a partir do MDE cedido pelo IEMA (2007/2008).

**Obs:** As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e indústrias.

# CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

## MUNICÍPIO DE MANTENÓPOLIS - ES

**ESCALA 1:70.000**

0 1 2 3 4 Km

**PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR**
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 39° W. Gr.,
acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS2000

**SETEMBRO 2016**

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO
CPRM Serviço Geológico do Brasil
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia
BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

15/09/2016