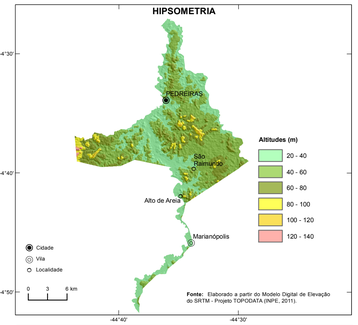
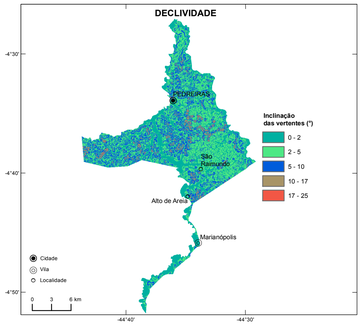
HIPSOMETRIA

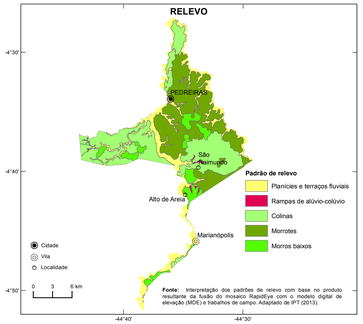


Fonte: Elaborado a partir do Modelo Digital de Elevação do SRTM - Projeto TOPODATA (Miliß, 2011).

DECLIVIDADE

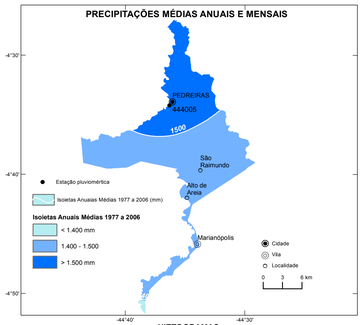


RELEVO

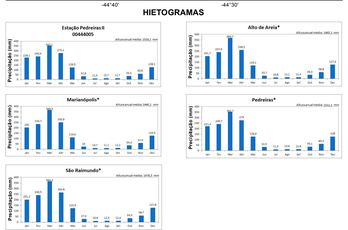


Fonte: Interpretação dos padrões de relevo com base no produto resultante da fusão do mosaico RapidEye com o modelo digital de elevação (MDE) e trabalhos de campo. Adaptado de IPT (2013).

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS

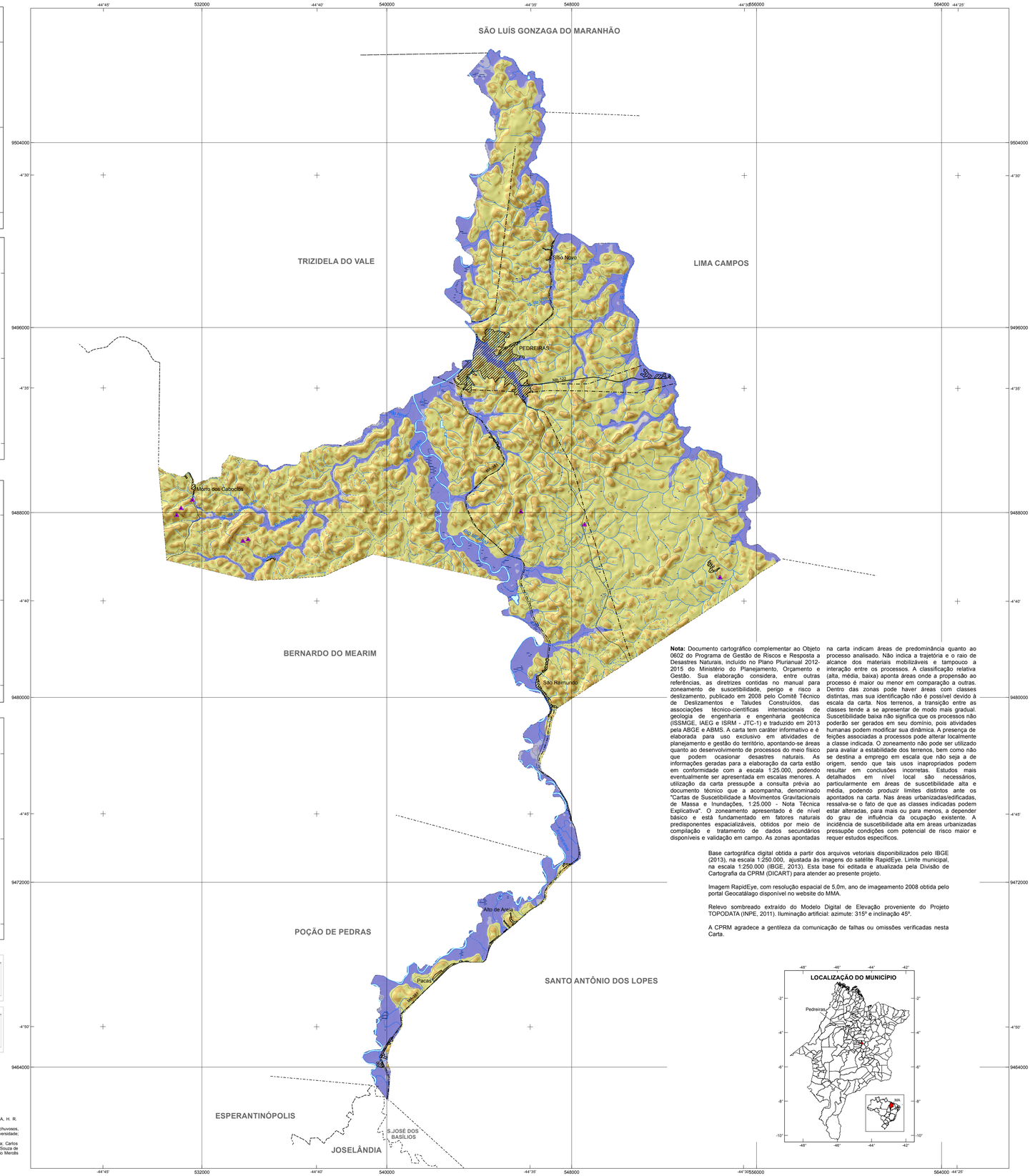


HIETOGRAMAS



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 Maddio Silva de Azambuja; Carlos Eduardo de Oliveira Dantas; Denise Christina de Rezende Melo; Érica Cristina Machado ; Francisco F. N. Marcuzzo; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo da Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margarida Regueira da Costa; Olivalcelio Merdis Furtunato; Paulo de Tarso R. Rodrigues;Vanessa 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 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 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 obtida a partir dos arquivos vetoriais disponibilizados pelo IBGE (2013), na escala 1:250.000, ajustada às imagens do satélite RapidEye. Limite municipal, na escala 1:250.000 (IBGE, 2013). Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia da CPRM (DICART) para atender ao presente projeto.

Imagem RapidEye, com resolução espacial de 5,0m, ano de imageamento 2008 obtida pelo portal Geocatálago disponível no website do MMA.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto TOPODATA (INPE, 2011). 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
Edison Lobão

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Márcio Pereira Zimmermann

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

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

Vice-Presidente
Manoel Barretto da Rocha Neto

DIRETORIA EXECUTIVA
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

CRÉDITOS TÉCNICOS

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET
Cassio Roberto da Silva

Geologia de Engenharia e Risco Geológico
Jorge Pimentel

Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis
Sandra Fernandes da Silva

Coordenação Técnica
Sandra Fernandes da Silva
Maria Adelaide Mansini Maia
Edgard Shinzato
Maria Angélica Barreto Ramos

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

Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento
Edgar Shinzato

Elaboração dos Padrões de Relevo
Michele Silva Santana
Marcelo Eduardo Dantas

Execução da Carta de Suscetibilidade
Ítalo Prata de Menezes
Michele Silva Santana

Sistema de Informação Geográfica
Ítalo Prata de Menezes
Michele Silva Santana

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID
Frederico Cláudio Peixinho

Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais
Achiles Eduardo Guerra Castro Monteiro
Eber José de Andrade Pinto
Ivete Souza de Almeida

Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade
Ítalo Prata de Menezes
José Luiz Kepel Filho
Raimundo Almir Costa da Conceição
Cristiano Vasconcelos de Freitas
Regis Leandro da Silva
Ivete S. de Almeida

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

Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final
Wilhelm Petter de Freire Bernard
José Carlos Ferreira da Silva

Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação
Flávia Renata Ferreira

Estagiário
Leonardo Hedin Palma

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

Classe	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área km²	Área % (*)	Área urbanizada/ edificada km²	Área urbanizada/ edificada % (**)
Alta		•Relevo: Morros baixos; •Forma das encostas: convexas e côncavas, setores de maior declividade em formas de relevo de maior amplitude; •Amplitudes: 75 a 130 m; •Declividades: 15 a 20°; •Litologia: rochas sedimentares constituídas por arenitos, argilitos, folhelhos, siltitos e coberturas detrítico-lateríticas; •Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; •Solos: pouco evoluídos e rasos; •Processos: deslizamento e rastejo.	0,3	0,1	0,0	0,0
Média		•Relevo: Morros baixos, colinas e morrotes; •Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas; •Amplitudes: 25 a 130 m; •Declividades: 10 a 20°; •Litologia: rochas sedimentares constituídas por arenitos, argilitos, folhelhos, siltitos; •Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; •Solos: evoluídos, de rasos a moderadamente profundos; •Processos: deslizamento e rastejo.	66,8	23,2	0,9	15,8
Baixa		•Relevo: planícies e terraços fluviais, colinas, morrotes e rampas de alúvio-colúvio; •Forma das encostas: côncavas e convexas suavizadas e topos amplos; •Amplitudes: < 100 m; •Declividades: < 15°; •Litologia: rochas sedimentares constituídas por arenitos, argilitos, folhelhos, siltitos e sedimentos inconsolidados arenosos; •Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; •Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas colinas; •Processos: rastejo e erosão.	221,0	76,7	4,8	84,2

(*) 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 km²	Área % (*)	Área urbanizada/ edificada km²	Área urbanizada/ edificada % (**)
Alta		•Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 1,5°); •Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso; •Altura de inundação: até 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; •Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	50,5	17,5	1,2	21,1
Média		•Relevo: terraços fluviais baixos e/ou rampas de alúvio-colúvio, com amplitudes e declividades baixas (< 4°); •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; •Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	6,2	2,2	0,5	8,8
Baixa		•Relevo: terraços fluviais altos e/ou rampas de alúvio-colúvio, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); •Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-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; •Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	1,2	0,4	0,2	3,5

(*) 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

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

Obs: Feições obtidas por meio de fotointerpretação de imagens RapidEye e levantamento de campo.

Convenções Cartográficas

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

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas/atualizadas a partir de imagens RapidEye. Curvas de nível geradas a partir de dados do Projeto TOPODATA (INPE, 2011).

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 PEDREIRAS - MA

ESCALA 1:80.000

2 0 2 4 6 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central -45° W. Gr.,
acrescidas as constantes 10000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS2000

NOVEMBRO 2014
Revisão 01 - Março 2015

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO
CPRM Serviço Geológico do Brasil
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia
GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

23/03/2015