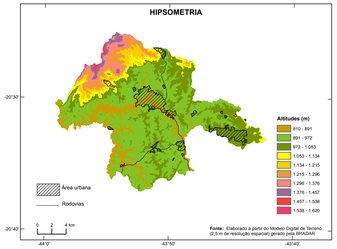
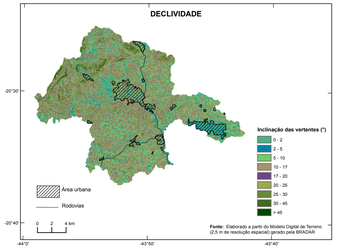
HIPSOMETRIA



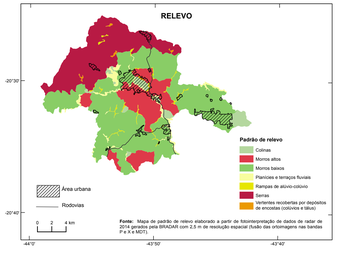
Fonte: Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno (2,5 m de resolução espacial) gerado pela BRADAR

DECLIVIDADE



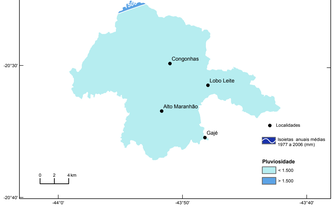
Fonte: Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno (2,5 m de resolução espacial) gerado pela BRADAR

RELEVO



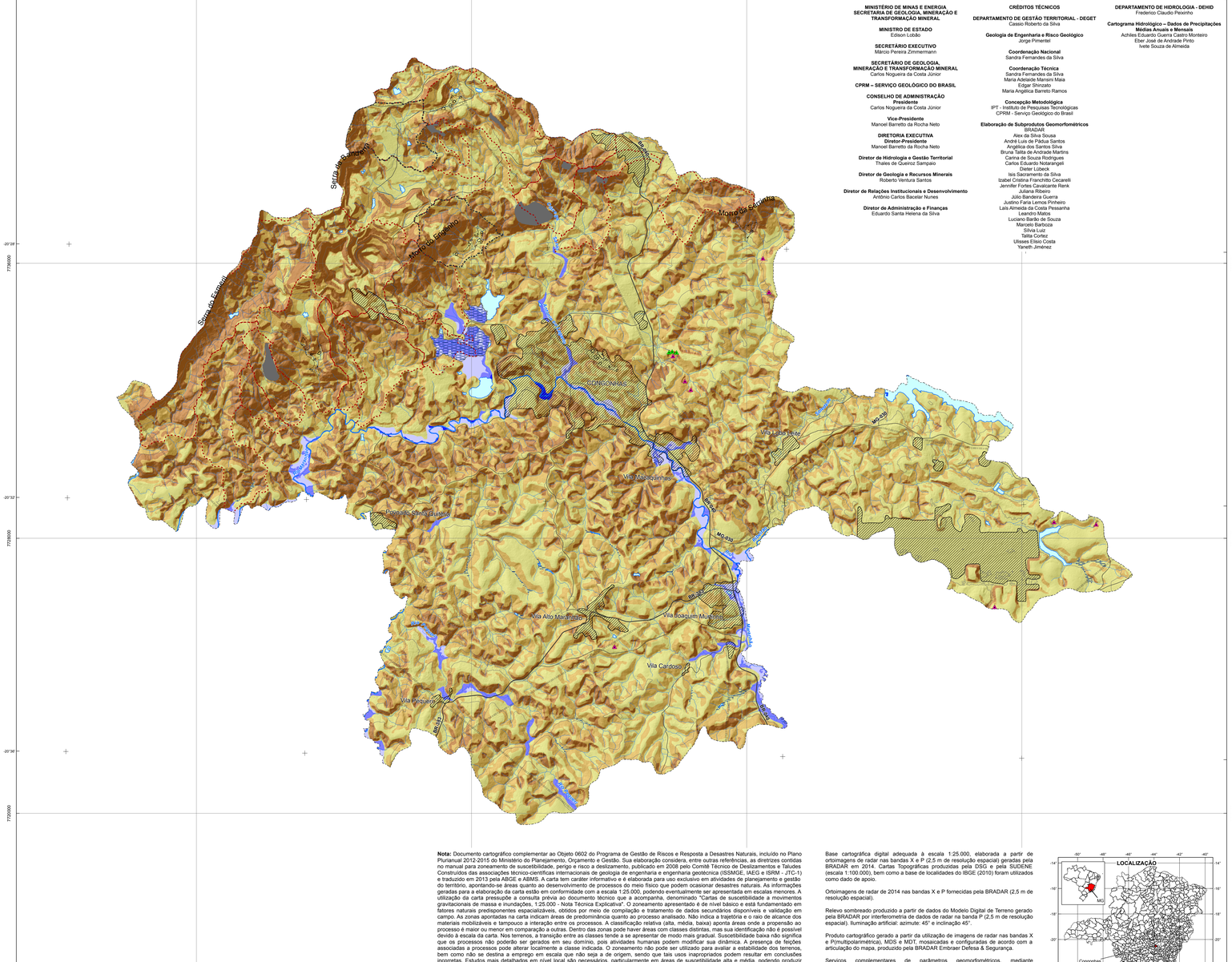
Fonte: Mapa de padrão de relevo elaborado a partir de fotointerpretação de dados de radar de 2014 gerados pela BRADAR (com 2,5 m de resolução espacial (bandas dos ortoimagens nas bandas P e X e MDT).

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS



Fonte:
PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKBRENNER, K.; SALGUEIRO, J. Pola B.; SOUSA, H. R. (Coords.).
Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, desvio padrão e coeficiente de variação das precipitações. Brasília: CPRM, Série Hidrologia, 13 (Hidrologia). 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; Bruno Cesar Vieira; Carlos Eduardo Gomes Gonçalves; Cristiano Vieira Fernandes; Chalina 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 Requena da Costa; Osvaldolio Mendes Furtunato; Paulo de Tarso R. Rodrigues;Vanessa Sartorelli Medeiros; nov., 2011.

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



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
Sandra Fernandes da Silva

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

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

Elaboração de Subprodutos Geomorfométricos
BRADAR
Alex da Silva Sousa
André Luis de Pádua Santos
Angélica dos Santos Silva
Bruna Talita de Andrade Martins
Carina de Souza Rodrigues
Carlos Eduardo Notarangeli
Dieter Lübeck
Isis Sacramento da Silva
Izabel Cristina F. Cancitto Cecarelli
Jennifer Fontes Guimarães Renk
Débora Ribeiro
Júlio Bandeira Guerra
Justino Faria Lemos Pinheiro
Lais Almeida da Costa Pessanha
Leandro Matos
Luciano Barião de Souza
Marcelo Barbosa
Silvia Luiz
Talita Cortez
Ulisses Elisio Costa
Yanedh Jiménez

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID
Frederico Claudio Peixinho

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

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 áreas 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, elaborada a partir de ortoimagens de radar nas bandas X e P (2,5 m de resolução espacial) geradas pela BRADAR em 2014. Cartas Topográficas produzidas pela DSG e pela SUDENE (escala 1:100.000), bem como a base de localidades do IBGE (2010) foram utilizados como dado de apoio.

Ortoimagens de radar de 2014 nas bandas X e P fornecidas pela BRADAR (2,5 m de resolução espacial).

Relevo sombreado produzido a partir de dados do Modelo Digital de Terreno gerado pela BRADAR por interferometria de dados de radar na banda P (2,5 m de resolução espacial). Iluminação artificial: azimute: 45° e inclinação 45°.

Produto cartográfico gerado a partir da utilização de imagens de radar nas bandas X e P(multipolarimétrica), MDS e MDT, mosaicadas e configuradas de acordo com a articulação do mapa, produzido pela BRADAR Embraer Defesa & Segurança.

Serviços complementares de parâmetros geomorfométricos, mediante acompanhamento técnico, assessoramento, controle e fiscalização a cargo da CPRM.

Quadro-Legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa		Área		Área urbanizada/ edificada	
Classe	Características predominantes	km²	% (*)	km²	% (**)
Alta	- Relevo de morros altos e serranos com vertentes convexas dissecadas; - Presença de paredão rochoso, campo de blocos, feições erosivas e cicatrizes em meia encosta; - Encostas com formas convexas e côncavas, porções retilíneas e topo convexo a plano; - Declividade superior a 17° e amplitudes entre 120 a 250 m e para serras superiores a 300 m; - Suscetibilidade associada a declividade acentuada nas vertentes retilíneas e côncavas e depósitos de meia encosta. **Foto ilustrativa**	69,086	22,731	1,047	4,989
Média	- Morros altos e morros baixos com vertentes convexas a retilíneas e declividade média entre 11° e 21°; - Amplitudes entre 20 e 80 m; - Via de regra não são observadas erosões naturais; - Os atributos de declividade, amplitude e padrão das vertentes, caracterizam essas áreas com médio grau de suscetibilidade aos movimentos gravitacionais de massa. **Foto ilustrativa**	122,288	40,235	5,308	25,29
Baixa	- Colinas, morrotes e morros baixos de vertentes convexas a retilíneas; - Baixas declividades e amplitudes; - Declividades inferiores a 12°; - As feições de relevo apresentam topos convexos; - O padrão de suscetibilidade esta associado a baixas amplitudes, baixas declividades e vertentes convexas. **Foto ilustrativa**	112,561	37,035	14,633	69,721

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

Quadro-Legenda B - Suscetibilidade à inundações			Área		Área urbanizada/ edificada	
Classe	Foto ilustrativa	Características predominantes	km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		- Planície aluvionar com declividades muito baixas (< 2°); - Relevo com amplitudes verticais pequenas e com grande extensão dos canais principais - Presença de solos hidromórficos em terrenos situados ao longo de curso d'água: - Terrenos mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso; - Apresentam gradiente extremamente suave e convergente em direção ao curso d'água principal; - Áreas sujeitas a enchentes e inundações de longa a curta duração, causadas pela elevação do nível e extravasamento das águas dos rios em períodos de chuvas mais intensas.	2,16	0,711	0,201	0,958
Média		- Terraços fluviais baixos e/ou flancos 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 geralmente não ultrapassa a borda das planícies e das calhas do leito regular do curso d'água; - Areas sujeitas a enchentes e inundações de longa a curta duração, podendo haver extravasamento das águas dos rios em períodos de chuvas mais intensas.	3,878	1,276	0,436	2,077
Baixa		- Generalizadas por planícies fluviais do tipo terraços ou rampas de alúvio-colúvio e/ou flancos de encostas com amplitudes baixas; - Ocorrem na maioria das vezes associados a talvegues intermitentes, nos montantes e bordos das bacias de drenagem; - Apresentam solos não hidromórficos em terrenos arenosos a silto-arenosos; - A baixa suscetibilidade a inundação se dá em áreas raramente atingidas pelos níveis de cheia, podendo ocorrer sazonalmente, dentro da planície de inundação; - São caracterizadas por bacias de drenagem relativamente reduzidas.	3,926	1,292	0,691	3,292

(*) 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
- Ravina/boçoroca indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Paredão rochoso suscetível a queda ou desplacamento
- Depósito de acumulação de pé de encosta (tálus e/ou colúvio) suscetível a movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento)

Corridas de massa e Enxurradas

- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incide em 21,718% da área do município e 5,093% da área urbanizada/edificada do município).
- Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de corrida de massa e enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incide em 2,238% da área do município e não incide na área urbanizada/edificada do município).

Obs: Feições obtidas por meio de ortoimagens de radar adquiridas pela BRADAR nas bandas X e P no ano de 2014 e de levantamento de campo.

Convenções Cartográficas

- Área urbanizada/edificada
- Localidade
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Trecho de energia
- Curva de nível (espaçamento de 100m)
- Curso de água
- Massa de água
- Alagado/área úmida

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas delimitadas a partir de fotointerpretação em ortoimagens de radar de 2014 nas bandas X e P fornecidas pela BRADAR (2,5 m de resolução espacial).

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 CONGONHAS - MG

ESCALA 1:50.000

1 0 1 2 3 4Km

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

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 PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA