



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTRO DE ESTADO
 Edison Lobato
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 Barreto da Rocha Neto
DIRETORIA EXECUTIVA
 Diretor-Presidente
 Manoel Barreto 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
 Casio 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 Silveira
 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 Fátima Santos
 Angélica dos Santos Silva
 Bruna Taita de Andrade Martins
 Caíra de Souza Rodrigues
 Carlos Eduardo Nollanangi
 Dieter Lübeck
 Iés Sacramento da Silva
 Izabel Cristina Franchini Cocarelli
 Jennifer Fortes Cavalcante Rerk
 Juliana Ribeiro
 Júlio Bandeira Guerra
 Jaquim Faria Lemos Pinheiro
 Laís Almeida da Costa Pessanha
 Leandro Mattos
 Luciano Barbo de Souza
 Marcelo Barboza
 Sílvia Lutz
 Taita Cortez
 Ulisses Emano Costa
 Yveth Amarez

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHD
 Frederico Claudio Petzinho
Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais
 Achilles Eduardo Guerra Castro Monteiro
 Eber José de Andrade Pinto
 Ivete Souza de Almeida

Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000, elaborada a partir de ortomogamas 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.

Ortomogamas 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 Embrapa Defesa & Segurança.

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

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 apresentadas 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 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 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.

Quadro-Legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa		Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Características predominantes	km ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta	- Morrotes e morros baixos, as vezes em alinhamentos serranos ou em inselbergs, com amplitudes entre o topo e a base variando de 40 m até 110m e declividades de 10° a 20° nas encostas. - Vertentes convexas a côncavas e topos na maioria das vezes arredondados, alguns com afloramentos rochosos aparentes em média e alta encosta. - Apresentam ao longo das encostas feições erosivas de padrões laminar, e alguns sulcos/rovinas, que indicam problemas de estabilidade e, somados aos atributos de elevação, embasamento e declividades, elevam essas unidades ao mais alto grau de suscetibilidade aos movimentos gravitacionais de massa.	16.258	0,585	0	0
Média	- Colinas, morros baixos, alguns alinhados ou como serrotes e morrotes que se destacam em meio a superfície de aplanamento. - Amplitudes modestas, não passando de 40m em relação a base e declividades predominantemente baixas. Declives médios ocorrem nas vertentes menos estáveis, podendo atingir até 20% de inclinação. - Não são observados erodidos naturais, porém, os atributos de declividade, amplitude e padrão das vertentes, caracterizam essas áreas com médio grau de suscetibilidade aos movimentos gravitacionais de massa.	17.576	0,632	0	0
Baixa	Superfície de aplanamentos conservadas, rebordos erosivos, interflúvios dissecados e colinas amplas, dominadas por solos residuais, com predomínio dos neossolos litólicos. O relevo dominante é plano suave configurando as superfícies de aplanamento. Nos rebordos erosivos e interflúvios dissecados, o relevo suave ondulado é o mais característico. Em ambos os declives são moderados, inferiores a 12° e com extensas vertentes retificadas a convexas que quando muito, apresentam raras feições erosivas do tipo laminar. Os pequenos declives, associados aos regimes pluviais e ao tipo de solo dessas unidades a qualificam como sendo de baixo grau de suscetibilidade aos movimentos gravitacionais de massa.	2743,470	98,781	6,079	100

Quadro-Legenda B - Suscetibilidade a inundações		Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Características predominantes	km ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta	- Baixadas úmidas, saturadas por águas providas dos escoamentos superficiais e dos talvegues que convergem para essas porções do terreno. Costumam acumular água durante longos períodos, podendo até manter-se inundadas nas temporadas de seca ou estiagem. - Estão diretamente associadas aos cursos de drenagem e são formadas por planícies com declividades inferiores a 3°, constituídas por depósitos aluvionares do quaternário, cujo material predominantemente são as areias quartzozas com granulometrias variadas. - Os níveis freáticos costumam ser superficiais e ajudam a regular os regimes de cheias.	202,643	7,296	0,126	0,004
Média	- Depósitos fluviais de origens aluvionares distribuídos próximos aos canais de drenagens, porém não diretamente associados a eles. - Configuram na maioria das vezes terraço e são atingidos pelas cheias em períodos sazonais. - Possuem relevo plano com declividades inferiores a 3° e são constituídos por solos de textura predominantemente arenosa, tipo de um depósito, estratificados e providos de sedimentos inconsolidáveis. - Esses terrenos estão posicionados em cotas que variam entre 1 m e 2 m acima do nível da drenagem fluvial.	101,567	3,657	1,024	0,036
Baixa	- Patamares deposicionais do tipo terraços mais elevados e que são raramente atingido pelas cheias. - Ocorrem na maioria das vezes nos montantes quando associados aos talvegues intermitentes e em bordos das planícies de drenagem. - O relevo é planificado, com declives inferiores a 3° constituídos por solos de textura superficial arenosa, podendo atingir até 5 graus de declividades. - São áreas raramente atingidas pelos níveis de cheias por estarem inseridos em palamares acima de 2 m do nível da drenagem fluvial, porém, dentro da planície de inundação.	57,491	2,070	0,001	0,067

Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

- ▲ Feição htopográfica indicativa de suscetibilidade local/porcional decorrente de processos erosivos que podem induzir movimentos gravitacionais de massa
- Parede rochosa suscetível à queda ou deslocamento
- Depósito de acumulação de pó de esteira (talus e/ou colúvio) suscetível a movimentação lenta (rotorço) ou rápida (deslizamento)
- Campo de blocos rochosos suscetível a queda, rolamento ou tombamento

Convenções Cartográficas

- Área urbanizada/edificada
- Localidade
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Trecho de energia
- Curva de nível (equipamento de 40m)
- Curso de água
- Massa de água
- Alagado/área úmida

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas delimitadas a partir de fotointerpretação em ortomogamas 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 rolinhas.

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

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

MUNICÍPIO DE MORADA NOVA - CE

ESCALA 1:190.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Origem da quilômetros UTM: Equador e Meridiano Central -39° W, Gr. acressadas as constantes 100000m e 500km, respectivamente.
 Datum horizontal: WGS 84

AGOSTO 2014