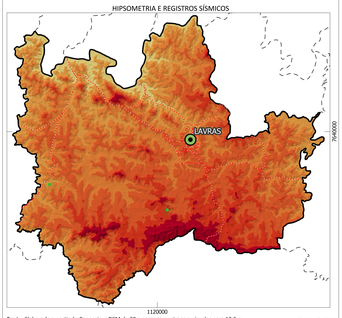
HIPSOMETRIA E REGISTROS SÍSMICOS



Fonte: Elaborado a partir do Copernicus DEM de 30m com reamostragem simples para 12,5 m.

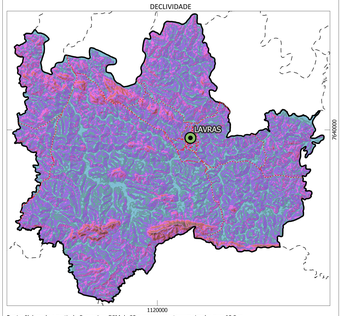
Altitudes (m)

<= 700 | 700 - 800 | 800 - 850 | 850 - 900 | 900 - 950 | 900 - 950 | 950 - 1000 | > 1100

Registros Sísmicos
Magnitude (mR)

2 - 3

DECLIVIDADE

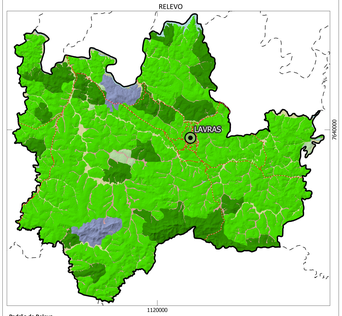


Fonte: Elaborado a partir do Copernicus DEM de 30m com reamostragem simples para 12,5 m.

Inclinação das vertentes (°)

<=2 | 2 - 5 | 5 - 10 | 10 - 17 | 17 - 20 | 20 - 25 | 25 - 30 | 30 - 45 | > 45

RELEVO

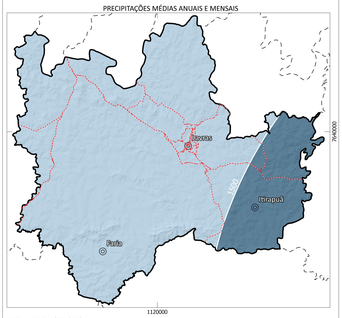


Padrão de Relevo

Água | Morros altos | Rampas de Aluvio-Colúvio
Colinas | Morros baixos | Rampas de Colúvio/ Depósito de Talus
Domínio Serrano | Planícies de Inundação (várzeas)

Fonte: Interpretação dos padrões de relevo com base nas imagens do Google Earth, modelo digital de elevação (MDE) e trabalhos de campo. Produzido a partir da biblioteca de padrões de relevo (CPRM, 2016).

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS

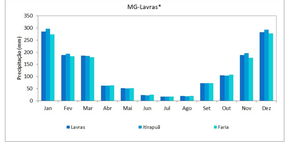


Isoietas Anuais Médias (mm)

<= 1500 | > 1500 | Isoietas PMA (1977 2006) | Localidades

0 5 10 km

MG-Lavras*



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; 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; Osvaldélio Mercês Furtunato; Paulo de Tarso R. Rodrigues;Vanessa Sartorelli Medeiros; nov., 2011. * Médias mensais estimadas a partir das isoietas de médias mensais.

Nota 1:

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 1:50.000, 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 diferentes 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.

Nota 2:

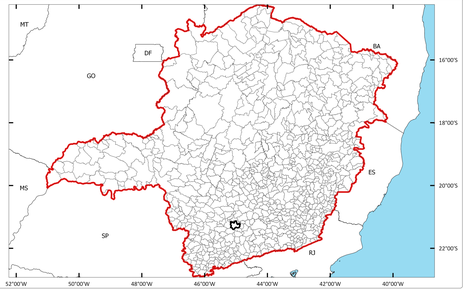
Áreas urbanizadas/edificadas foram obtidas e adaptadas a partir do OpenStreetMap. Curvas de nível geradas a partir do MDE Copernicus.

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

Base cartográfica digital adequada à escala 1:50.000 onde foram realizadas generalizações no sistema viário com base nos dados vetoriais do OpenStreetMap. A hidrografia foi adaptada dos dados disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade -SEMAS. As Unidades de Conservação foram disponibilizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. O limite municipal disponibilizado é compatível com a escala original de 1:250.000, sem supressão de pontos, de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos pelo IBGE/DGC/CETE (IBGE, 2015).

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Copernicus DEM de 30m reamostrado para 12,5m. Iluminação artificial: azimute 315° e inclinação 45°.

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



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTRO DE ESTADO

Alexandre Silveira de Oliveira

SECRETÁRIO EXECUTIVA

Hailton Madureira de Almeida

SECRETÁRIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Vitor Eduardo de Almeida Saback

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Breno Zaban Carneiro

Vice-Presidente

Marilene Ferrari Lucas Alves Filha

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir Silveira

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET

Diogo Rodrigues A. da Silva

Divisão de Geologia Aplicada - DIGEAP

Tiago Antonelli

Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Susceíveis

Douglas Silva Cabral

Coordenação Técnica

Marcelo Eduardo Dantas

Tiago Antonelli

Douglas Silva Cabral

Concepção Metodológica

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento

Maria Paula Pivi Simonette

Elaboração dos Padrões de Relevo

Ana Beatriz da Silva Ribeiro

Sueli Akemi Tomita

Execução da Carta de Suscetibilidade

Rafael Silva Araújo

Heródoto Goes

Sistema de Informação Geográfica

Ana Beatriz da Silva Ribeiro

Maria Paula Pivi Simonette

Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade

Débora Lamberty

Douglas da Silva Cabral

Marcelo de Queiroz Jorge

Renato Mendonça Ribeiro

Patricia Mara Lage Simões

Natália Dias Lopes

Raimundo Almir Costa da Conceição

José Luiz Kepel

Editoração e Consolidação da Cartografia Final

Ana Beatriz da Silva Ribeiro

Maria Paula Pivi Simonette

Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação

Ana Beatriz da Silva Ribeiro

Maria Paula Pivi Simonette

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA – DEHID

Frederico Claudio Peixinho

Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais

Eber José de Andrade Pinto

Ivete Souza do Nascimento

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 altos, morros baixos e domínio serrano. Subordinadamente, rampas de aluvio-colúvio. • Forma das encostas: côncavas, convexas, retilíneas, com anfiteatros e cabeceiras de drenagens ingremes. • Amplitudes: > 50 m; • Declividades: > 13°, além de paredões subverticais. Declividade média de 19°. • Litologia: Quartzitos, Filitos, Xistos, Granitoides, Metagranitos, Gnaisses, Meta-sieno e -monzogranitos, Granitos Granodioritos, Tonalitos, migmatitos e charnoquitos. • Densidade de lineamentos/estruturas: alta; • Solos: Latossolos vermelho-amarelos, Afloramentos rochosos, Argissolos vermelhos, Neossolos litólicos. • Processos potenciais: deslizamento, queda e rolamento de blocos, rastejo, erosão.	26,69	4,73	0,11	0,26
Média		• Relevo: Morros Baixos, morros altos, domínio serrano. Subordinadamente, rampas de aluvio-colúvio. • Forma das encostas: Côncavas, convexas, retilíneas, com anfiteatros e cabeceiras de drenagens. • Amplitudes: >50 m; • Declividades: > 4°; Declividade média de 11°. • Litologia: Granitoides, Metagranitos, Tonalitos, Granitos, Migmatitos, Rochas vulcânicas ultramáficas, Granodioritos, Charnoquitos, Gnaisses, Anfibolitos, Xistos, Quartzitos, Metagrauvacas, Gabros, Dioritos, Ultramafitos. • Densidade de lineamentos/estruturas: média; • Solos: Latossolos vermelho-amarelos, Argissolo vermelhos, Neossolos litólicos, Afloramentos rochosos e Subordinadamente, Cambissolos háplicos. • Processos potenciais: Deslizamento, rolamento de blocos, rastejo, erosão.	116,27	20,59	4,38	10,41
Baixa		• Relevo: Morros baixos, morros altos, rampas de aluvio-colúvio, planícies de inundação. Subordinadamente, domínio serrano e colinas. • Formas das encostas: Encostas convexas suavizadas e topos amplos. • Amplitudes: Variáveis. • Declividades: < 12°; Declividade média de 5°. • Litologia: Tonalitos, Granitos, Migmatitos, Rochas vulcânicas ultramáficas, Granodioritos, Granitoides, Gnaisses, Monzogranitos, Metasienogranitos, Migmatitos, Charnoquitos, Gabros, Dioritos, Ultramafitos, piroxenitos, peridotitos, Xistos, Quartzitos, Filitos, Depósitos aluvionares. • Densidade de lineamentos/estruturas: média; • Solos: Latossolos vermelho-amarelos, argissolo vermelho-amarelos, neossolos litólicos, argissolos vermelhos. Subordinadamente, afloramentos rochosos e cambissolos háplicos. • Processos: Deslizamento, rastejo, erosão.	421,75	74,68	37,59	89,33

(*) 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 de inundação, rampas de aluvio-colúvião; • Solos: Sem detalhamento; • Altura de inundação: A inundação pode atingir elevadas profundidades próximas a rios de grande e médio porte principalmente em áreas baixas e mal drenadas com relação ao leito regular do curso d'água. • Processos: Inundação e alagamentos.	14,36	2,54	0,05	0,12
Média		• Relevo: Planícies de inundação, rampas de aluvio-colúvião; • Solos: Sem detalhamento; • Altura de inundação: Espera-se baixa profundidade de inundação para eventos regulares, porém em eventos excepcionais pode ocorrer maior profundidade. • Processos: Inundação, enxurrada.	8,05	1,43	0,59	1,4
Baixa		• Relevo: Rampas de aluvio-colúvião, planície de inundação; • Solos: Sem detalhamento; • Altura de inundação: Não é esperada inundação regular nestes locais, porém em eventos excepcionais pode atingir baixa a moderada profundidade. • Processos: Enxurrada, inundação.	3,52	0,62	0,17	0,4

Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

Depósito acumulação de encosta

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

Corridas de massa e enxurradas

Enxurrada

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: 35,82Km², que corresponde a 6,35% da área do município; e 0,64km², que corresponde a 1,54% da área urbanizada/edificada do município).

Convenções Cartográficas

Cidade sede | Localidades | Área edificada | Rodovia principal | Rodovia secundária | Curso d'água | Corpos d'água | Curvas de nível mestres | Curvas de nível secundárias

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

SETEMBRO / 2023

MUNICÍPIO DE LAVRAS - MG

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Latitude origem: Equador

Longitude origem (Meridiano Central) 45° W. Gr.,

acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.

Datum horizontal: SIRGAS 2000

Fuso: 23S

0 3 6 km

Escala 1 : 50.000