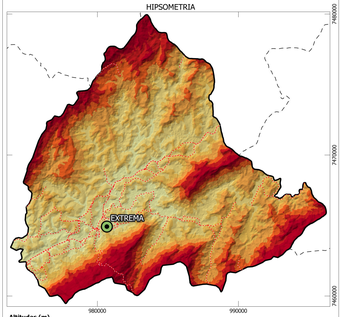
HIPSOMETRIA

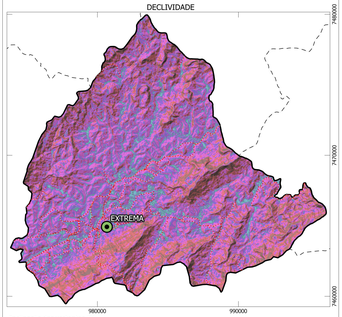


Altitudes (m)

<= 900 | 900 - 950 | 950 - 1000 | 1000 - 1100 | 1100 - 1200 | 1200 - 1300 | > 1300

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

DECLIVIDADE

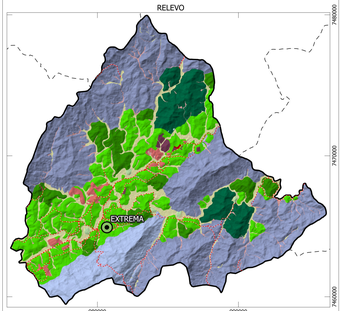


Inclinação das vertentes (°)

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

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

RELEVO

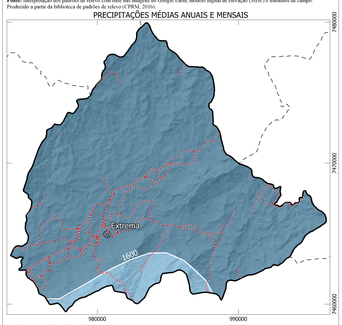


Padrão de Relevo

- Água
- Colinas
- Cristas isoladas e serras baixas
- Depósitos Tecnogênicos (aterros sanitários)
- Depósitos Tecnogênicos (aterros sobre corpos d'água)
- Domínio Alto Serrano
- Domínio Serrano
- Formações Tecnogênicas (esplanadas de desmonte de morros)
- Morros altos
- Morros baixos
- Planícies de Inundação (várzeas)
- Rampas de Alúvio-Colúvio
- Rampas de Colúvio/ Depósito de Tálus
- Superfícies aplanadas degradadas

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

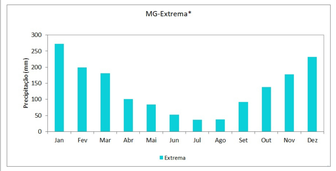
PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS



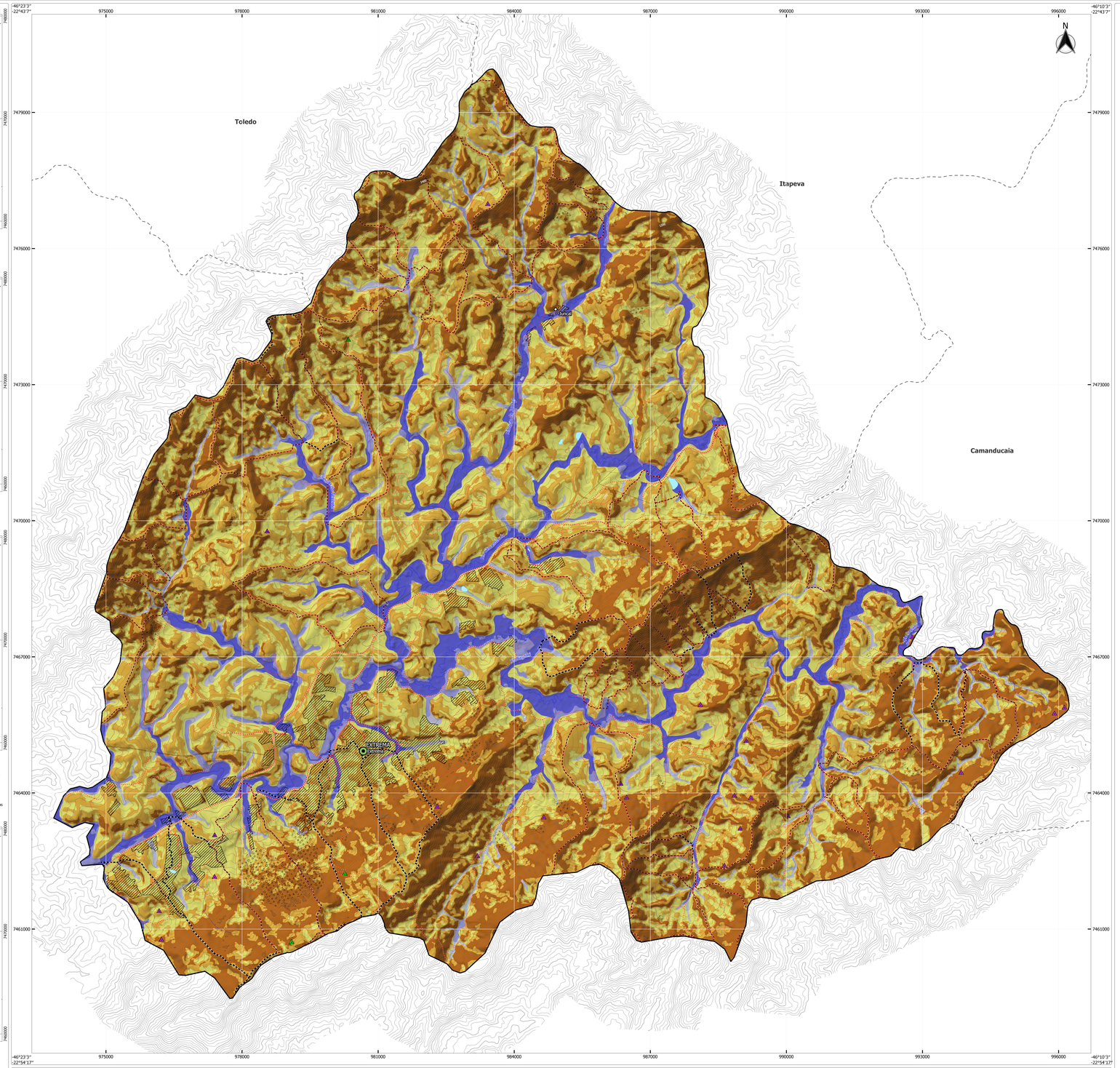
Isoietas Anuais Médias (mm)

<= 1600 | > 1600 | Isoietas PMA (1977 2006) | Localidades

0 3 6 km



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 Biern 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; Osvaldecio 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 0692 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 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.

Nota 2:

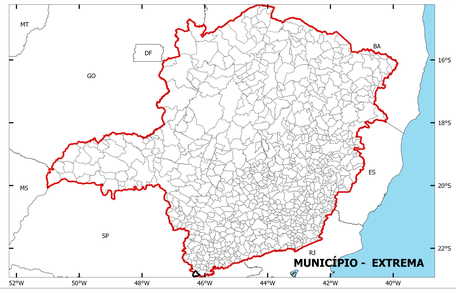
Áreas urbanizadas/edificadas foram obtidas e adaptadas a partir do OpenStreetMap. Curvas de nível geradas a partir do MDE Copernicus.

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 EXECUTIVO

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 Zahan 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

Gabriel Guimarães Facuri

Execução da Carta de Suscetibilidade

Gabriel Guimarães Facuri

Rafael Silva Ribeiro

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

Patrícia Mara Lage Simões

Natália Dias Lopes

Raimundo Almir Costa da Conceição

José Luiz Kepel

Editoração e Consolidação da Cartografia Final

Maria Paula Pivi Simonette

Ana Beatriz da Silva Ribeiro (estagiária)

Douglas da Silva Cabral

Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação

Maria Paula Pivi Simonette

Ana Beatriz da Silva Ribeiro (estagiária)

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA – DEHID

Frederico Cláudio 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: domínio serrano, domínio alto serrano, cristas isoladas e serras baixas, morros altos, s; ● Forma das encostas: côncavas a retilíneas; ● Amplitudes: 80 a 900 m; ● Declividades: 20 a 45º, paredões sub-verticais; ● Litologia: granitos gnáissicos, migmattitos, granitóides, granitos; ● Densidade de lineamentos/estruturas: media/alta; ● Solos: moderadamente evoluídos e pouco profundos; ● Processos: deslizamento, queda de blocos, enxurradas e corridas e massa.	69,29	28,33	0,15	2,08
Média		● Relevo: morros altos, morros baixos, cristas isoladas e serras baixas, colinas, depósitos tecnogênicos; ● Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; ● Amplitudes: 50 a 400 m; ● Declividades: 10 a 30°; ● Litologia: granitos gnáissicos, migmattitos, granitóides, granitos, charnockitos; ● Densidade de lineamentos/estruturas: media/baixa ● Solos: moderadamente evoluídos e moderadamente profundos; ● Processos: deslizamento, queda de blocos, rastejo, ravinamento.	84,33	34,48	2,7	37,5
Baixa		● Relevo: planícies fluviais, colinas, morros baixos, rampas de alúvio colúvio, depósitos tecnogênicos; ● Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; ● Amplitudes: < 50 m; ● Declividades: < 15°; ● Litologia: granitos gnáissicos, migmattitos, granitóides, granitos, sedimentos quaternários inconsolidados; ● Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; ● Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas colinas e baixos platôs; ● Processos: rastejo, ravinamento, voçoroca, queda de blocos e erosão laminar.	90,96	37,19	4,35	60,42

(*) 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 (< 2°); ● Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo afforante a raso; ● Altura de inundação: acima de 2 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; ● Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.	14,65	5,99	0,32	4,44
Média		● Relevo: flancos de encostas, rampas de alúvio-colúvio, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); ● Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; ● Altura de inundação: a partir de 5 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; ● Processos: enchente, solapamento de margem e assoreamento.	7,44	3,04	0,16	2,22
Baixa		● Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, rampas de alúvio-colúvio, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); ● Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; ● Altura de inundação: a partir de 5 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; ● Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.	5,76	2,36	0,07	0,97

Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

Cicatriz

Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)

Feições erosivas

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

Campo de blocos

Campo de bloco rochoso suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos

Paredão rochoso

Paredão rochoso suscetível a quedas ou desplacamentos

Convenções Cartográficas

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

Corridas de massa e enxurradas

Enxurrada

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 (incidência: 67,28 km2, que corresponde a 27,51% da área do município; e 0,34 km2, que corresponde a 4,72% da área urbanizada/edificada do município).

Corrida de Massa

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 (incidência: 26,01 km2, que corresponde a 10,63% da área do município; e 2,63 km2, que corresponde a 36,55% da área urbanizada/edificada do município).

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

FEVEREIRO / 2024

MUNICÍPIO DE EXTREMA - 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 2 4 km

Escala 1 : 35.000

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO