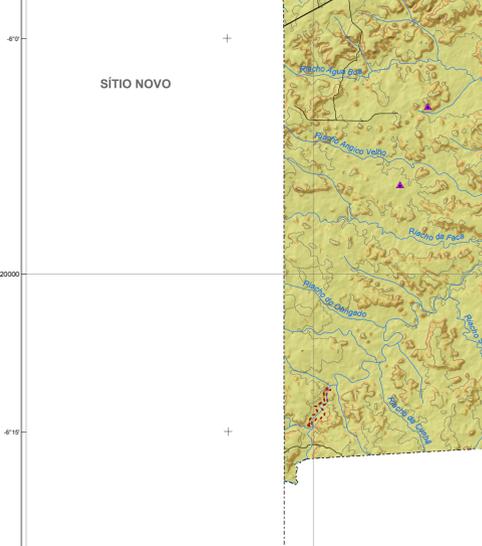
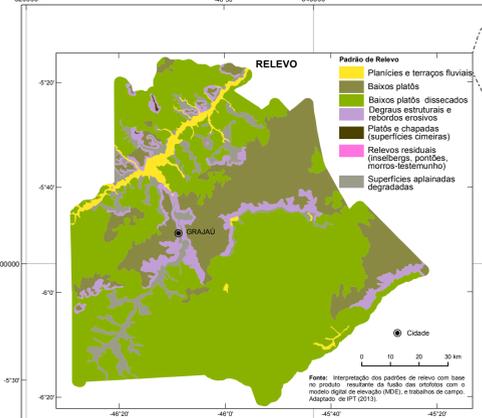
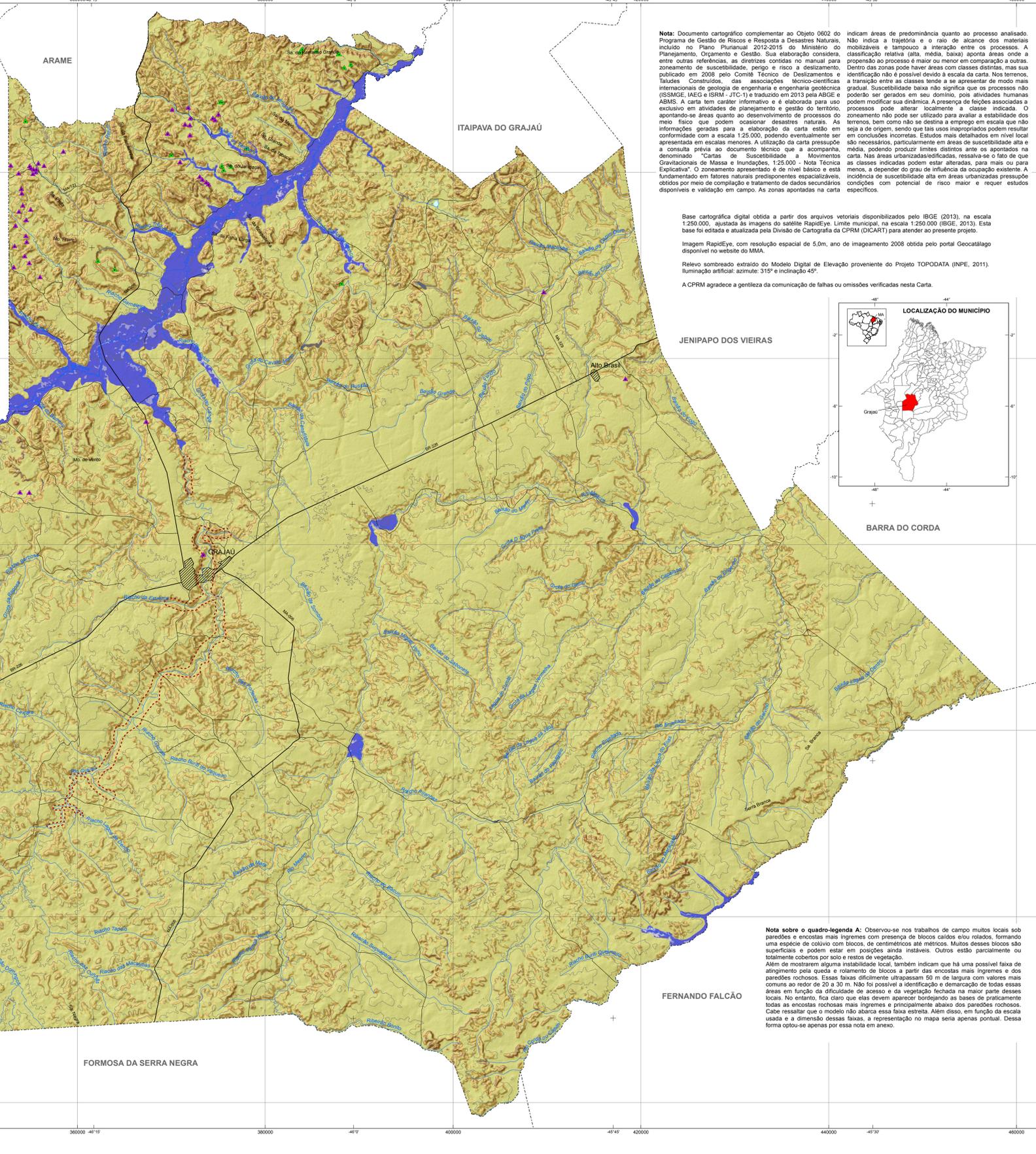


Fonte: ANTO, E. J. A.; AZAMBUJA, M. S. de; FARFAS, J. A. M.; PYSBRENNER, K.; SALGUEIRO, J.; SOUZA, H. R. (Coord.). Atlas do Município do Brasil: índices mensais, índices trimestrais, índices anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, índices de informação geográfica SIG - versão 2.0, 1 DVD, Escala 1:5.000.000, atualizado em novembro/2011.



* Médias mensais estimadas a partir das isotermas 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 Consolidados, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ESNICE, 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 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 coleta 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 aos aqui 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 Geocatálogo disponível no website do MMA.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto TOPODATA (INPE, 2011). Iluminação artificial azimute: 315° e inclinação 45°.

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



Nota sobre o quadro-legenda A: Observou-se nos trabalhos de campo muitos locais sob paredes e encostas mais íngremes com presença de blocos caídos e/ou rolados, formando uma espécie de colúvio com blocos, de orientamentos aleatórios. Muitos desses blocos são superficiais e podem estar em posições ainda instáveis. Outros estão parcialmente ou totalmente cobertos por solo e restos de vegetação. Além de mostrar alguma instabilidade local, também indicam que há uma possível faixa de alinhamento pela queda e rolamento de blocos a partir das encostas mais íngremes e dos paredões rochosos. Essas faixas dificilmente ultrapassam 50 m de largura com valores mais comuns ao redor de 20 a 30 m. Não foi possível a identificação e demarcação de todas essas áreas em função da dificuldade de acesso e da vegetação fechada na maior parte desses locais. No entanto, fica claro que elas devem aparecer bordando as bases de praticamente todas as encostas rochosas mais íngremes e principalmente abaixo dos paredões rochosos. Cabe ressaltar que o modelo não abarca essa faixa estreita. Além disso, em função da escala usada e a dimensão dessas faixas, a representação no mapa seria apenas pontual. Dessa forma optou-se apenas por essa nota em anexo.

CRÉDITOS TÉCNICOS

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET
Cassio Roberto da Silva

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID
Frederico Cláudio Peixoto

MINISTRO DE ESTADO
Edison Lobão

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Márcio Pereira Zimmermann

SECRETARIA 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

Geologia de Engenharia e Risco Geológico
Jorge Pimentel

Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas
Susacatelli
Sandra Fernandes dos Santos

Coordenação Técnica
Sandra Fernandes da Silva
Maria Adelaide Marsini Maia
Eduardo Shinzato
Maria Angélica Barreto Ramos

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

Sensoreamento Remoto e Geoprocessamento
Edgar Shinzato

Elaboração dos Padrões de Relevo
Marcelo Eduardo Dantas

Execução da Carta de Suscetibilidade
Giberto Lima
Heródoto Goes

Sistema de Informação Geográfica
Giberto Lima
Heródoto Goes

Estagiários
Marcelo Lopes Lopes Mendonça

Apolo
Ademilton Francisco Eidal dos Santos
Marina das Graças Perin

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

Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade
Isaio Prata de Menezes
José Luiz Kappel Filho
Raimundo Amir 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 Edição Cartográfica Final
Wilhelm Peter de Freire Bernard
Mara Luiza Pouchito
Flávia Renata Ferreira

Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação
Flávia Renata Ferreira

Colaboração
Edgar Shinzato
Marina das Graças Perin

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NAS ENCOSTAS			Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Fotos Ilustrativas	Características predominantes	km ²	% ^(*)	km ²	% ^(**)
Alta		-Relevo: baixos planos dissecados, rebordos erosivos ou a transição destes com as superfícies aplanadas degradadas; -Elevações com disposição alongada, de topos planos/tubulares originados em fases erosivas prénticas circundadas por recortes paredões rochosos subverticais sustentados por arenito fraturado; -Paredões rochosos subverticais variando em suas dimensões (alguns de pequena dimensão e sob vegetação, que dificulta a identificação, vide nota explicativa); -Vertentes recobertas por depósitos de colúvio (colúvionais) ou colúvio com blocos, alguns de pequena dimensão; -Superfície pode apresentar cobertura detritica ou encouraçamento indicando remanejamentos sucessivos; -Amplitudes topográficas, a partir de 20 até 70 m; -Declividades: > 11,3° a 21,3°; -Litologia: Arenitos e siltitos; -Caracterização de lineamentos/estruturas: Ausente -Solos: argissolo vermelho-amarelo; argissolo vermelho-amarelo eutrófico; latossolo amarelo; -Processos: deslizamento e tombamento/rolamento de blocos.	6908,88	77,10	0,016	0,19
Média		-Relevo: baixos planos (junto às incidências encaixadas); superfícies aplanadas degradadas (junto as elevações/saliências residuais no terreno) e especialmente nas unidades de padrão de relevo correspondente aos degraus estruturais rebordos erosivos e baixos planos dissecados; -Vertentes recobertas, na base, por depósitos de colúvio, especialmente nas unidades dos baixos planos dissecados e nos rebordos erosivos; -Amplitudes: 30 a 200 m; -Declividades: 11,3 a 21,3° nos rebordos erosivos e nas demais unidades inferior a 11,3°; -Densidade de lineamentos/estruturas: Ausente; -Solos: argissolo vermelho-amarelo; argissolo vermelho-amarelo eutrófico; latossolo amarelo; terra-roxa estruturada; areias quartzosas; vertissolos; -Processos: deslizamento e tombamento/rolamento de blocos.	1933,17	21,69	0,084	10,77
Baixa		-Relevo: normalmente sobre as unidades referentes aos baixos planos, baixos planos dissecados, planícies e terraços fluviais e superfícies aplanadas degradadas. Apresentam, localmente, morfologia assemelhada a costas muito amplas e suaves de baixa dissecção; -Predomínio dos processos de pedogênese sobre os processos de morfogênese; -Amplitudes: até 70 m; -Declividades: até 11,3°; -Litologia: Arenitos, siltitos, pelitos e basaltos; -Caracterização de lineamentos/estruturas: Ausente; -Solos: argissolo vermelho-amarelo; argissolo vermelho-amarelo eutrófico; latossolo amarelo; terra-roxa estruturada; areias quartzosas; vertissolos; -Processos: erosão.	88,89	1,00	7,390	89,03

QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES			Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Fotos Ilustrativas	Características predominantes	km ²	% ^(*)	km ²	% ^(**)
Alta		-Relevo: planícies e terraços fluviais atuais com amplitudes e declividades muito baixas (respectivamente menores que 20° e menores que 5°); -Solos: situados ao longo das margens dos cursos d'água como os neossolos quartzarênicos; -Altura de inundação: até 1,0 metros em relação à calha do leito regular do curso d'água; -Processos: inundações; transporte de sedimentos e deposição de material aluvial	226,02	2,56	-	-
Média		-Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flocos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); -Solos: neossolos quartzarênicos; -Altura de inundação: 5 metros em relação à calha do leito regular do curso d'água; -Processos: inundações; transporte de sedimentos e deposição de material aluvial	20,60	0,23	-	-
Baixa		-Relevo: terraços fluviais altos e/ou flocos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); -Solos: neossolos quartzarênicos; não hidromórficos; -Altura de inundação: 12 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; -Processos: inundações; transporte de sedimentos e deposição de material aluvial	3,39	0,04	-	-

Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

- ▲ Círculo de deslizamento recente indicativo de suscetibilidade local/pontual (natural)
- ▲ Rastros/botânica indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem indicar movimento gravitacionais de massa
- Depósito de acumulação de pé de encosta (Alta e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (passivo) ou rápida (deslizamento)
- Campo de blocos rochosos suscetível a quedas, rolamentos ou tombamentos
- Paredão rochoso suscetível a quedas ou deslocamentos

Convenções Cartográficas

- Área urbanizada/edificada
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Curva de nível (espessamento de 40m)
- Curso de água perene
- Curso de água intermitente
- Massa de água
- Alagado/área úmida

Fonte: Área urbanizada/edificada obtida/obtida/extraída 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 rodovias.

SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO
MUNICÍPIO DE GRAJAU - MA

ESCALA 1:200.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W. Gr., acrescidas as constantes 1000000m e 5000m, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS2000

DEZEMBRO 2014
Revisão 01a - ABH2015

Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA