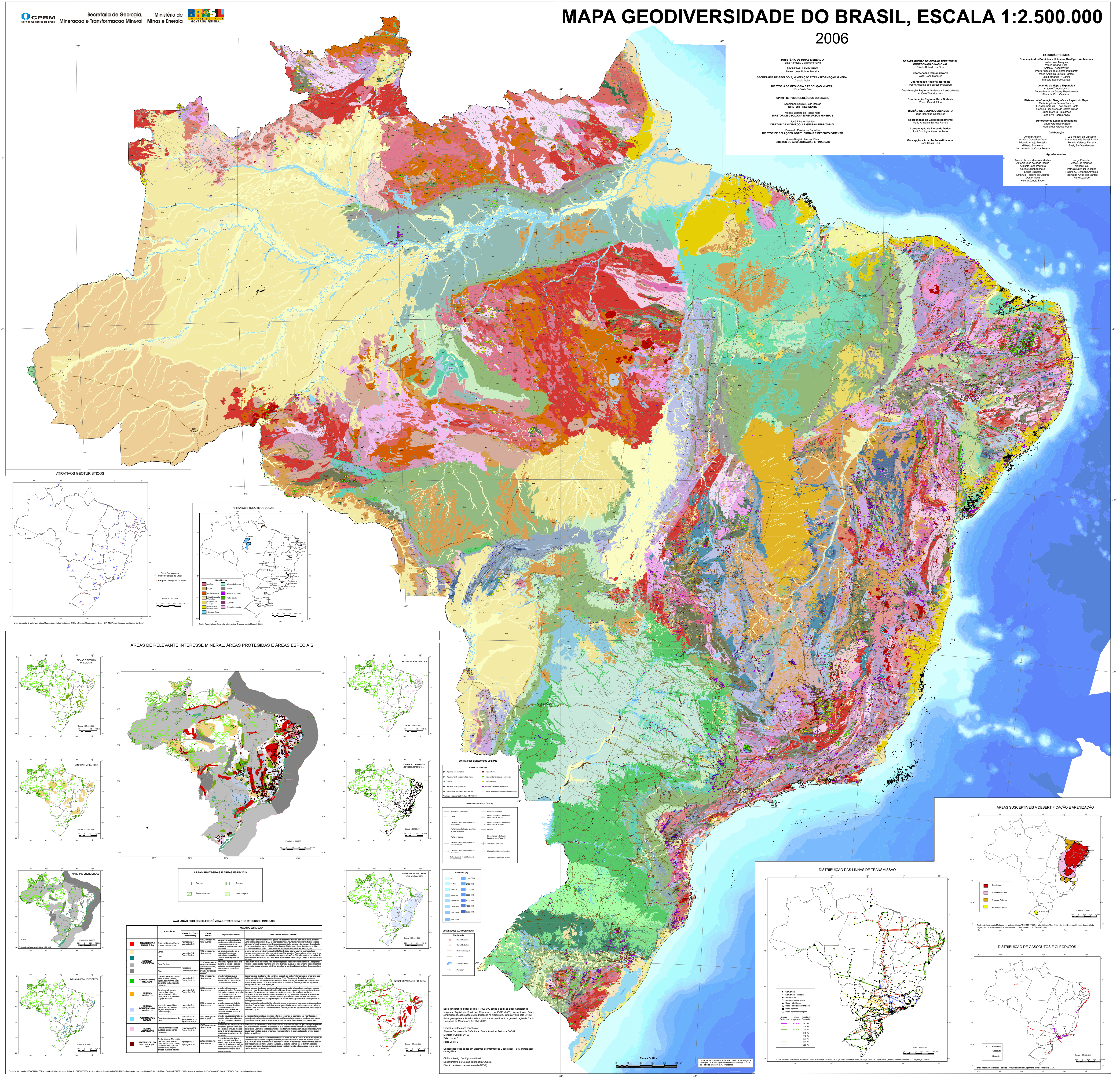
CPRM Serviço Geológico do Brasil — Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral — Ministério de Minas e Energia — BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

MAPA GEODIVERSIDADE DO BRASIL, ESCALA 1:2.500.000

2006



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Silas Rondeau Cavalcante Silva

SECRETARIA EXECUTIVA
Nelson José Hubner Moreira

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Cláudio Scliar

DIRETORIA DE GEOLOGIA E PRODUÇÃO MINERAL
Nóris Costa Diniz

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Agamenon Sérgio Lucas Dantas
DIRETOR-PRESIDENTE

Manoel Barreto da Rocha Neto
DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

José Ribeiro Mendes
DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Fernando Pereira de Carvalho
DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO

Álvaro Rogério Alencar Silva
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
COORDENAÇÃO NACIONAL
Cássio Roberto da Silva

Coordenação Regional Norte
Valter José Marques

Coordenação Regional Nordeste
Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff

Coordenação Regional Sudeste – Centro-Oeste
Antônio Theodorovicz

Coordenação Regional Sul – Sudeste
Vitório Orlandi Filho

DIVISÃO DE GEOPROCESSAMENTO
João Henrique Gonçalves

Coordenação de Geoprocessamento
Maria Angélica Barreto Ramos

Coordenação de Banco de Dados
José Domingos Alves de Jesus

Concepção e Articulação Institucional
Nóris Costa Diniz

EXECUÇÃO TÉCNICA
Concepção dos Domínios e Unidades Geológico Ambientais
Valter Jose Marques
Vitório Orlandi Filho
Antonio Theodorovicz
Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff
Maria Angélica Barreto Ramos
Luiz Fernando P. Zanini
Marcelo Eduardo Dantas

Legenda do Mapa e Expandida
Antonio Theodorovicz
Ângela Maria de Godoy Theodorovicz
Sônia da Cruz Cantarino

Sistema de Informação Geográfica e Layout do Mapa
Maria Angélica Barreto Ramos
Elias Bernard da S. do Espírito Santo
Gabriela Figueiredo de Castro Simão
Bruno Moreira Guimarães
José Elvir Soares Alves

Editoração da Legenda Expandida
Lauro Gracindo Pizzato
Marina das Graças Perim

Colaboração
Amilcar Adamy
Armínio Gonçalves Vale
Eduardo Araújo Monteiro
Gilberto Scislewski
Luiz Antonio da Costa Pereira
Luiz Moacyr de Carvalho
Maria Adelaide Mansini Maia
Rogério Valença Ferreira
Suely Serfaty-Marques

Agradecimentos
Antonio Ivo de Menezes Medina
Antônio José dourado Rocha
Augusto José Pedreira
Carlos Schobbenhaus
Edgar Shinzato
Emanuel Teixeira de Queiroz
Daniel Nava
Helena Zanetti Eyben
Jorge Pimentel
José Luiz Marmos
Nelson Reis
Patrícia Duringer Jacques
Regina C. Gimenez Armesto
Reginaldo Alves dos Santos
René Luzardo

ATRATIVOS GEOTURÍSTICOS

▲ Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil
○ Parques Geológicos do Brasil

Escala 1: 20.000.000

Fonte: Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos - SIGEP; Serviço Geológico do Brasil - CPRM (Projeto Parques Geológicos do Brasil)

ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

Substâncias

🟥	Ardósia	🟩	Mineração/Gemas
🟫	Argila	⬛	Gesso
🟧	Argila Vermelha	🟪	Minerais Industriais
🟨	Calcário e Argila Vermelha	🟩	Pedra Sabão
🟨	Calcário, Cal e Talco	🟫	Quartzito
🟨	Cerâmica de Revestimento	🟪	Rocha Ornamental
🟦	Gemas e Jóias		

Escala 1: 25.000.000

Fonte: Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, (2006)

ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE MINERAL, ÁREAS PROTEGIDAS E ÁREAS ESPECIAIS

GEMAS E PEDRAS PRECIOSAS — Escala 1:35.000.000

MINERAIS METÁLICOS — Escala 1:35.000.000

MATERIAIS ENERGÉTICOS — Escala 1:35.000.000 — Turfa — Fonte: Agência Nacional do Petróleo - ANP 2006

ÁGUA MINERAL E POTÁVEL — Escala 1:35.000.000

Escala 1:15.000.000

ROCHAS ORNAMENTAIS — Escala 1:35.000.000

MATERIAL DE USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL — Escala 1:35.000.000

MINERAIS INDUSTRIAIS NÃO METÁLICOS — Escala 1:35.000.000

INSUMOS PARA AGRICULTURA — Escala 1:35.000.000

ÁREAS PROTEGIDAS E ÁREAS ESPECIAIS

▤	Parques	▥	Resevas
▨	Áreas Especiais	▩	Terra Indígena

AVALIAÇÃO ECOLÓGICO-ECONÔMICA-ESTRATÉGICA DOS RECURSOS MINERAIS

		SUBSTÂNCIA	AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA			
			Capital Econômico (US$ bilhões)	Capital Humano	Impactos Ambientais	Custo/Benefício/Essencialidade
🟥	INSUMOS PARA A AGRICULTURA	Calcários, Dolomitos, Margas, Fosfatos, Salitre e Turfas	Importações: 2,3 Exportações: 0,48	17.000 empregos nas minas e usinas	Lavra normalmente a céu aberto, com impactos restritos às cavas. Desmatamento e patrimônio espeleológico são formas comuns de impacto.	Embora o país tenha grandes reservas globais, elas estão mal distribuídas e em alguns casos, como em Santa Catarina e Rio Grande do Sul as reservas são críticas. Abundantes no Centro-Oeste e no Nordeste, são raros na Amazônia, comprometendo os custos das atividades agrícolas e dos materiais de construção. Em algumas situações, como no SW de Goiás, Rondônia, Piauí e Maranhão, os depósitos de calcários dolomíticos embora pequenos, ocupam localização estratégica com relação aos pólos de grãos.
🟨	MATERIAIS ENERGÉTICOS	Carvão	Importações: 1,52 Exportações: 0,04	4.600 empregos nas minas e usinas	Os principais impactos são a contaminação das águas subterrâneas e superficiais provenientes de depósitos de rejeitos.	O carvão representa atividade tradicional no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde faz parte da paisagem social, além de constituir-se em fonte energética alternativa. A exploração de turfa é incipiente no país, embora exista um potencial geológico interessante na Amazônia. Atividades mineiras com tradição de alto impacto ambiental demandam investimentos em tecnologias para mineração, beneficiamento, transporte e queima.
🟩		Turfa				
⬜		Gás e Óleo leve	Participações Governamentais: 5,91*	58.170 empregados na extração de petróleo e serviços relacionados, e fabricação de produtos derivados do petróleo**	Importantes impactos sociais pelo aumento da riqueza. Riscos de acidentes, com grande impacto sobre as águas, fauna e flora associadas.	Reservas em franco crescimento. Alto valor estratégico para o desenvolvimento econômico e a segurança nacional. No caso do gás, importante como fonte de energia favorável ao meio ambiente urbano. Importante para a indústria naval, a indústria petrolífera alimenta uma grande cadeia de manufatura de componentes e serviços.
⬛		Óleo				
🟩	GEMAS E PEDRAS PRECIOSAS	Diamante, esmeralda, ametista, cristal de rocha, turmalina, topázio, água marinha, ágata, alexandrita, opala, crisoberilo, heliodoro,..	Importações: 0,01 Exportações: 0,13	1.350 empregos nas minas e usinas	Impacto restrito às cavas e drenagens adjacentes. Outras formas de impacto dependem do processo utilizado na lavra.	Jazimentos raros, de altíssimo valor econômico agregado por unidade/volume e base de uma diversificada cadeia de produtos (jóias) e artesanatos. Base para APL's. A lavra através de extrativismo, além de complementar a renda em regiões com economia deprimida, emprega mão-de-obra, que, de outra forma, viveria na marginalidade, ou depredando recursos da biodiversidade. É estratégico delimitar e preservar áreas potenciais para futuras explotações.
🟧	MINERAIS METÁLICOS	Ouro, ferro, cobre, cromo, chumbo, zinco, níquel, manganês, estanho, titânio, nióbio, terras raras, elementos do grupo da platina	Importações: 3,38 Exportações: 16,95	38.500 empregos nas minas e usinas	Impacto restrito às cavas e barragens de rejeitos. Outras formas de impacto dependem dos cuidados nos processos na lavra e beneficiamento e principalmente relacionados a rejeitos ricos em arsênio.	Jazimentos raros, de alto valor econômico e base de cadeia produtiva baseada em metalurgia e produtos industriais – base do parque industrial brasileiro. No caso do ouro, quando lavrado através do extrativismo (garimpagem) emprega grandes quantidades de mão-de-obra, que, de outra forma, viveriam na marginalidade, ou depredando recursos da biodiversidade. Os grandes distritos mineiros atraem enormes contingentes que vêm a constituir periferias com baixa qualidade de vida em contraste com a área do empreendimento; esse efeito indesejável requer uma reflexão sobre as políticas empresariais, públicas e a destinação dos impostos.
🟦	MINERAIS INDUSTRIAIS NÃO-METÁLICOS	Vermiculita, quartzo hialino (cristal de rocha), potássio, salgema, feldspato, talco, caulim, Ba, argila,..	Importações: 3,44 Exportações: 2,65	7.000 empregos nas minas e usinas	Impacto reduzido sobretudo às cavas ou barragens de rejeitos. Outras formas de impacto dependem dos cuidados nos processos utilizados na lavra e beneficiamento.	Jazimentos irregularmente distribuídos pelo território nacional, servindo de base para diversificadas cadeias produtivas. A não produção, no país, teria severas conseqüências na balança de pagamentos e implica em dependência de territórios e políticas estrangeiros. É estratégico delimitar e preservar áreas potenciais para futuras explotações.
🟦	ÁGUA MINERAL E POTÁVEL	Água mineral, água potável de mesa	Mercado nacional: Águas potáveis: 0,25 Águas minerais: 0,2	11.400 empregos nas minas e usinas	Impactos reduzidos sobre todos os aspectos pela própria natureza do produto, que requer conservação ambiental.	O mercado interno para águas minerais e potáveis é pequeno e as exportações são insignificantes. A produção está muito aquém das potencialidades geológicas do território nacional e dado o crescimento da demanda, pode-se prognosticar um expressivo crescimento da produção nacional nos próximos anos.
🟪	ROCHAS ORNAMENTAIS	Granitos,mármores, sienitos, quartzitos, gabros, quartzo-monzonitos,..	I Importações: 0,017 Exportações: 0,59	10.000 empregos nas minas e usinas	Impacto reduzido, restrito às cavas e seu entorno (poluição sonora e do ar). Nos casos em que a atividade se faz de maneira desordenada, o impacto sobre as paisagens pode ser grande.	É um setor que vem crescendo, a taxas elevadas nas últimas décadas capaz de gerar empregos requerendo recursos moderados em termos de tecnologia de lavra e beneficiamento, infra-estrutura e demanda de capital social. Esforços no sentido de aumentar o beneficiamento no país podem resultar em grande aumento do valor da produção exportada e na criação interna de milhares de empregos baseados em mão-de-obra facilmente qualificável.
🟥	MATERIAIS DE USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	Caulim, feldspato, flúor, grafita, muscovita, vermiculita, talco, barita, areia industrial, quartzo, cianita, silimanita, bentonita, asbesto, calcita, salgema, granada, andaluzita, diatomito	Importações: 0,11 Exportações: 0,70	65.600 empregos nas minas e usinas	Destruição das matas ciliares, turbidez, contaminação do lençol freático, degradação da paisagem, conflitos com outros usos, poluição sonora, emissão de particulados e acidentes rodoviários devido ao transporte pesado.	Os materiais de construção são bens essenciais para o desenvolvimento econômico e social. Sua exploração econômica requer transporte a pequenas distâncias, de forma a baratear os custos das moradias e obras civis. Em muitos casos, as atividades se ressentem de estudos de alternativas e disciplinamento que devem estar incorporados aos Planos Diretores Municipais. É, portanto, essencial que se destinem áreas para mineração urbana e se planeje a reutilização do solo, no pós-lavra; entre outros cuidados, deve-se coibir o uso da madeira como combustível.

Fonte de Informação: GEOBANK - CPRM (2004); Distritos Mineiros do Brasil - DNPM (2000); Anuário Mineral Brasileiro - DNPM (2005) e Federação das Industrias do Estado de Minas Gerais - FIENGE (2006). *Agência Nacional do Petróleo - ANP (2005), ** IBGE - Pesquisa Industrial anual (2004).

CONVENÇÕES DE RECURSOS MINERAIS

Classe de Utilidade

◆	Água de uso balneário	●	Metais ferrosos
◇	Água mineral, ou potável de mesa	●	Metais não ferrosos e semimetais
○	Gemas	●	Metais nobres
●	Insumos para agricultura	●	Rochas e minerais industriais
●	Material de uso na construção civil	▲	Poços de Hidrocarbonetos Comprovados*

* Agência Nacional do Petróleo - ANP (2006)

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

Anticlinal ou antiforme
Dique
Falha ou zona de cisalhamento contracional
Falha interpretada pela geofísica: M-magnetometria
Falha ou fratura
Falha ou zona de cisalhamento compressional
Falha ou zona de cisalhamento extensional
Falha ou zona de cisalhamento indiscriminada
Falha transcorrente
Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
Flexura
Lineamentos estruturais: traços de superfícies S
Sinclinal ou sinforme
Sinclinal ou sinforme invertido
Testemunho estrutural (klippe)

Batimetria (m)

0-50
50-100
100-500
500-1000
1000-1100
1100-1500
1500-2000
2000-2500
2500-3000
2750-3000
3000-3500
3500-4000
4000-4500
4500-5000
5000-5500

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Planimetria

Capital Federal
Capital Estadual
Rodovia Principal
Ferrovia
Corpos d'água
Drenagem

Base cartográfica digital, escala 1:1.000.000 obtida a partir da Base Cartográfica Integrada Digital do Brasil ao Milionésimo do IBGE (2003), onde foram feitas simplificações, adaptações e modificações na hidrografia, sistema viário pela CPRM.

Base geológico-ambiental obtida a partir da reclassificação e generalização da Carta Geológica ao Milionésimo (CPRM, 2004).

Projeção Cartográfica Policônica
Sistema Geodésico de Referência: South American Datum – SAD69.
Meridiano Central 54° W
Falso Norte: 0
Falso Leste: 0

Consolidação dos dados em Sistemas de Informações Geográficas – SIG e finalização cartográfica

CPRM - Serviço Geológico do Brasil
Departamento de Gestão Territorial (DEGETE)
Divisão de Geoprocessamento (DIGEOP)

Escala Gráfica — 0 50 100 150 200 250 Km

Dados da Área Oceânica: Banco de Dados de Exploração e Produção - BDEP da Agência Nacional do Petróleo- ANP e da Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobrás.

DISTRIBUIÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO

Conversora
Conversora Planejada
Subestação
Subestação Planejada
Usina Hidrelétrica
Usina Hidrelétrica Planejada
Usina Térmica
Usina Térmica Planejada

Linhas Existentes	Linhas Projetadas	Tensão de Operação
—	- -	69 KV
—	- -	138 KV
—	- -	230 KV
—	- -	345 KV
—	- -	440 KV
—	- -	500 KV
—	- -	600 KV
—	- -	750 KV

Escala 1:15.000.000

Fonte: Ministério das Minas e Energia - MME, Eletrobrás; Diretoria de Engenharia - Departamento de Engenharia de Transmissão (Sistema Elétrico Brasileiro - Configuração 2013)

ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO E ARENIZAÇÃO

🟥 Semi-árida
🟪 Subúmidas Seca
🟧 Áreas do Entorno
🟨 Áreas arenizadas

Escala 1:25.000.000

Fontes da Informação Ministério do Meio Ambiente/SRH/CTC (2006) e Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos da Amazônia Legal(1992) in Atlas de Arenização - Sudeste do Rio Grande do Sul,SCP-RS, 2001

DISTRIBUIÇÃO DE GASODUTOS E OLEODUTOS

▲ Refinarias
Gasoduto
Oleoduto

Escala 1:25.000.000

Fonte: Agência Nacional do Petróleo - ANP, Biodinâmica Engenharia e Meio Ambiente LTDA.

INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA NAS ADEQUABILIDADES, LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES FRENTE AO USO E OCUPAÇÃO

DOMÍNIOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS — UNIDADES GEOLÓGICO-AMBIENTAIS — FRENTE À EXECUÇÃO DE OBRAS (Limitações, Adequabilidades) — FRENTE À AGRICULTURA (Limitações, Adequabilidades) — FRENTE A FONTES POLUIDORAS (Limitações, Adequabilidades) — RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS (Limitações, Adequabilidades) — POTENCIAL MINERAL — ASPECTOS AMBIENTAIS E POTENCIAL TURÍSTICO

DOMÍNIO 1 — D1.1, D1.2, D1.3, D1.4, D1.5, D1.6, D1.7
Domínio 2
Domínio 3
Domínio 4 — D4.1, D4.2
Domínio 5 — D5.1, D5.2
Domínio 6 — D6.1, D6.2, D6.3, D6.4, D6.5, D6.6
Domínio 7 — D7.1, D7.2, D7.3, D7.4, D7.5
Domínio 8 — D8.1 a D8.11
Domínio D9 — D9.1, D9.2
Domínio 10 — D10.1, D10.2, D10.3, D10.4, D10.5
Domínio D11 — D11.1, D11.2, D11.3
Domínio D12 — D12.1, D12.2, D12.3

As informações contidas nesta legenda baseiam-se exclusivamente em análises qualitativas. Portanto, devem ser entendidas como de caráter previsional. Foram tiradas a partir de análises qualitativas, por deduções lógicas e também em estudos de campo executados por vários projetos que a CPRM realizou com a finalidade de subsidiar o planejamento territorial de várias regiões do território brasileiro. Esses estudos levaram a concluir que muitas das adequabilidades e limitações que os diferentes tipos de terrenos apresentam frente ao uso e ocupação, independentemente de outras variáveis como clima, região de definição e outros atributos do meio físico, são reflexos das variações da geologia.

INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA NAS ADEQUABILIDADES, LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES FRENTE AO USO E OCUPAÇÃO

DOMÍNIOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS — UNIDADES GEOLÓGICO-AMBIENTAIS — FRENTE À EXECUÇÃO DE OBRAS (Limitações, Adequabilidades) — FRENTE À AGRICULTURA (Limitações, Adequabilidades) — FRENTE A FONTES POLUIDORAS (Limitações, Adequabilidades) — RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS (Limitações, Adequabilidades) — POTENCIAL MINERAL — ASPECTOS AMBIENTAIS E POTENCIAL TURÍSTICO

DOMÍNIO13 — D13.1, D13.2, D13.3, D 13.4
Domínio D14 — D14.1, D14.2
Domínios 15 — 15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6
Domínio D16 — D16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6
Domínio D17 — D17.1, D17.2, D17.3
Domínio D18 — D18.1, D18.2, D18.3, D18.4, D18.5
Domínio D19 — D19.1, D19.2, D19.3, D19.4
Domínio 20 — D20.1, D20.2, D20.3
Domínio 21 — D21.1, D21.2, D21.3, D21.4
Domínio D22
Domínio D23 — D23.1 a D23.8