



ESTADO DA ARTE DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

Mapeamento Geológico, Geoquímica e Aerogeofísica

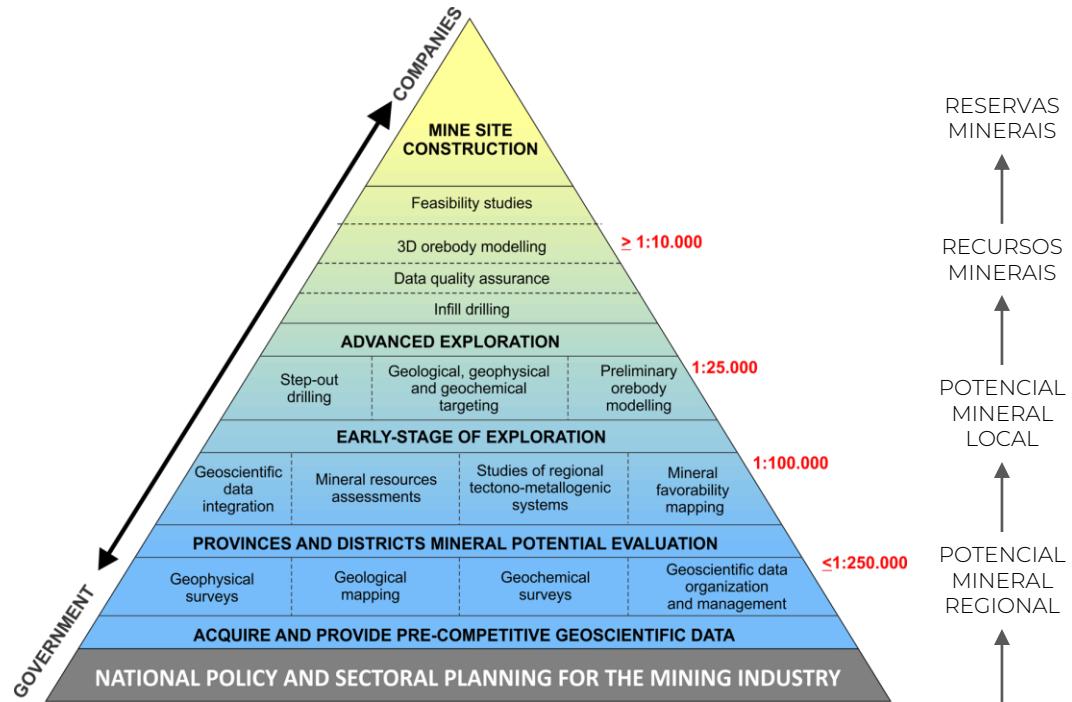
Francisco Valdir Silveira
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
francisco.silveira@sgb.gov.br

25/09/2024

GERAÇÃO DE CONHECIMENTO GEOCIENTÍFICO

Papel do Estado

- Integração de banco de geocientífico nacional
- Estudos Regionais para identificação de áreas com potencial para mineralização
- Programas de Mapeamento Geológico Sistemático e de aquisição de dados geocientíficos





Mapeamento Geológico – 1:250.000



Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Escala de Mapeamento
250.000

Instituição Executiva
Nenhuma

Mapeamento Geológico do Brasil

- Ciclo de Mapeamento
- 2003 - Atualmente
 - 1994 - 2002
 - 1969 - 1993

Número de Folhas Cartográficas-Areas mapeadas por Escala

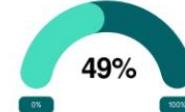
293

Percentuais de Execução no Brasil

Escala 1:100.000



Escala 1:250.000

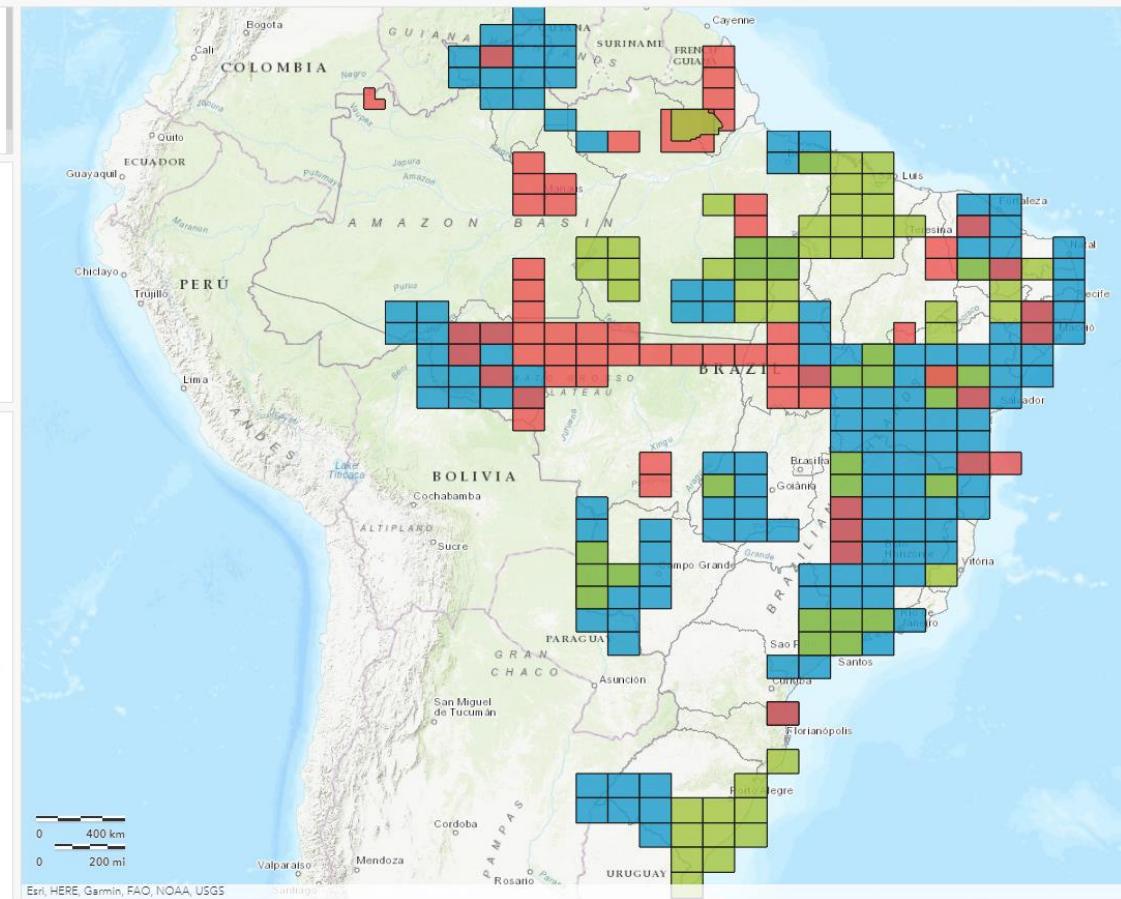


Percentuais de Execução nos Escudos Pré-Cambrianos

Escala 1:100.000



Escala 1:250.000





Mapeamento Geológico – 1:100.000

Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Escala de Mapeamento
100.000

Instituição Executora
Nenhuma categoria selecionada

Ciclo de Mapeamento
Nenhuma categoria selecionada

Mapeamento Geológico do Brasil

Ciclo de Mapeamento

- 2003 - Atualmente
- 1994 - 2002
- 1969 - 1993

Número de Folhas Cartográficas - Áreas mapeadas por Escala

871

Percentuais de Execução no Brasil

Escala 1:100.000 Escala 1:250.000

27% **49%**

Percentuais de Execução nos Escudos Pré-Cambrianos

Escala 1:100.000 Escala 1:250.000

42% **69%**

Ano-Base: 2023

Powered by Esri



Mapeamento Geológico – 1:50.000

● Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Escala de Mapeamento
50.000

Instituição Executora

Ciclo de Mapeamento

Mapeamento Geológico do Brasil

Ciclo de Mapeamento

- 2003 - Atualmente
1994 - 2002
1969 - 1993

Número de Folhas Cartográficas-Áreas mapeadas por Escala

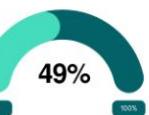
340

Percentuais de Execução no Brasil

Escala 1:100.000



Escala 1:250.000

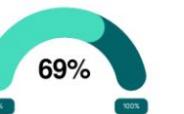


Percentuais de Execução nos Escudos Pré-Cambrianos

Escala 1:100.000

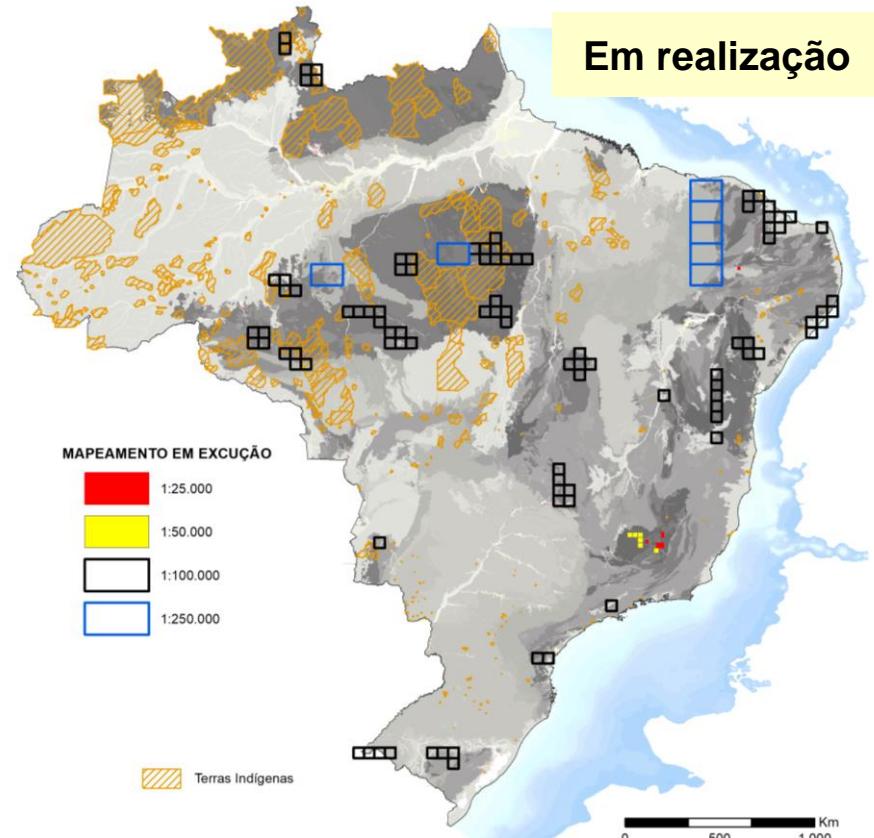
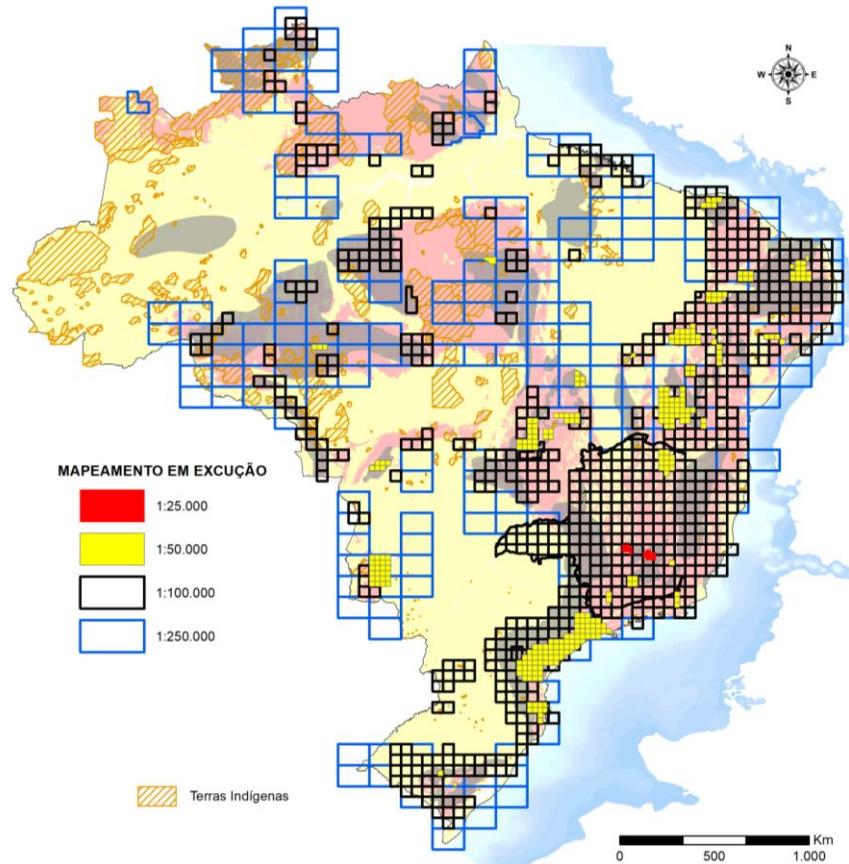


Escala 1:250.000





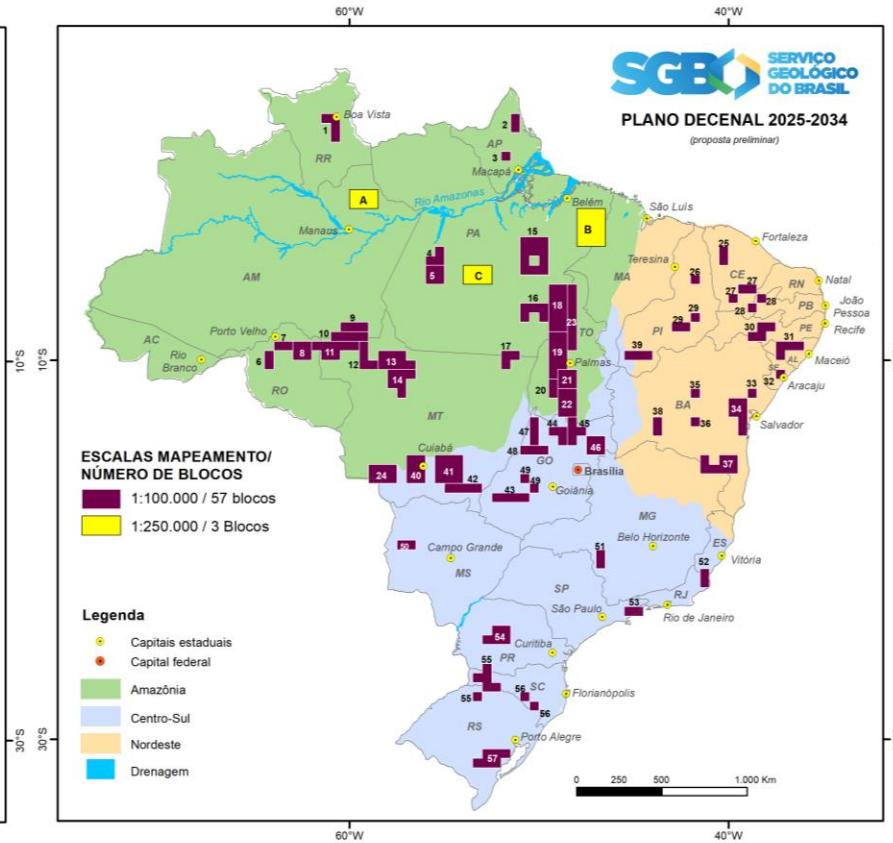
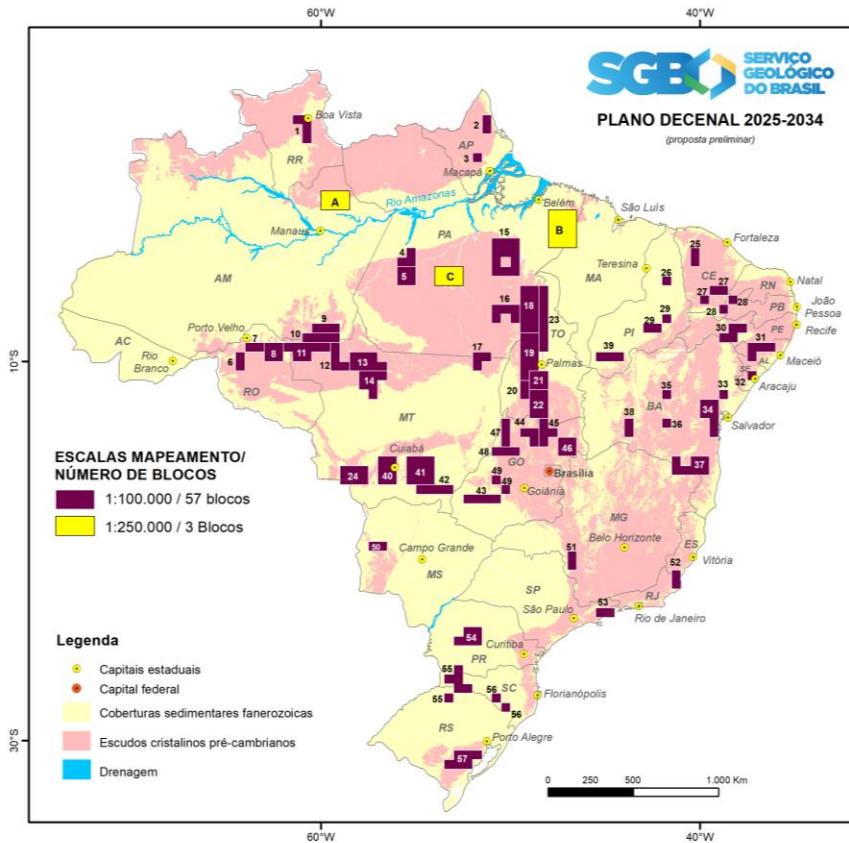
AQUISIÇÃO DE DADOS PRÉ-COMPETITIVOS Mapeamento Geológico





PLANGEO 2025-2034

Consulta Pública



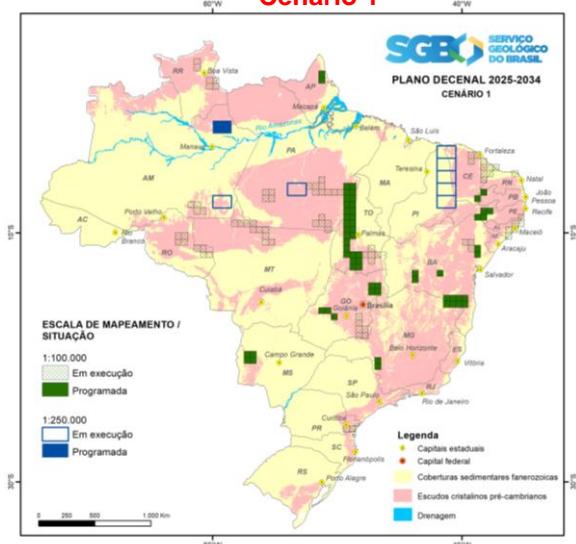
Distribuição dos 60 blocos propostos na versão preliminar do PlanGeo 2025-2034, submetida à consulta pública, em mapa com divisão do Brasil em: (A) escudos cristalinos pré-cambrianos e coberturas sedimentares fanerozoicas, e (B) macrorregiões econômicas.



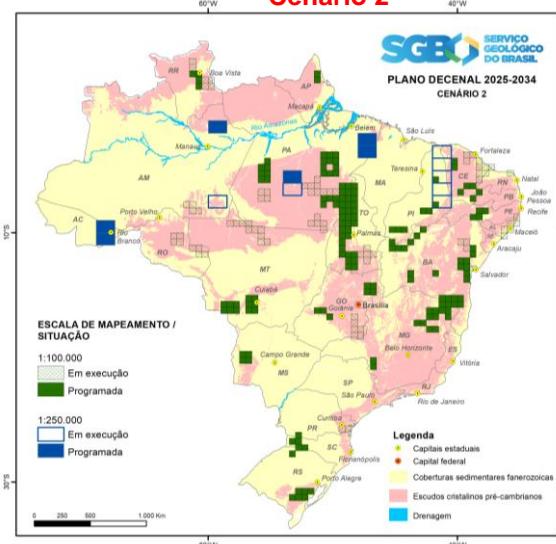
PLANGEO 2025-2034

Resultado: Consulta Pública

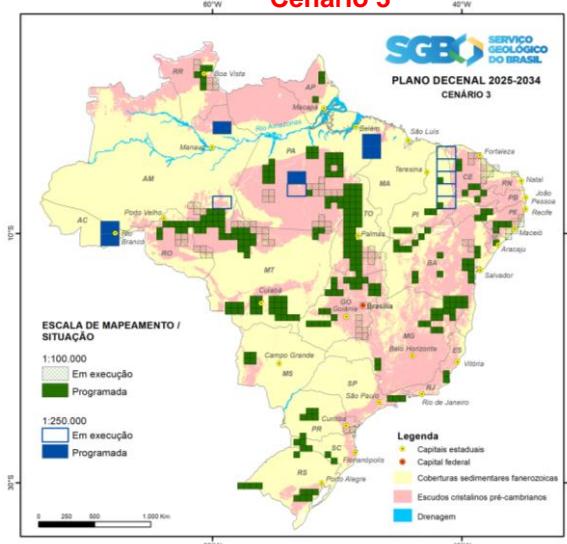
Cenário 1



Cenário 2

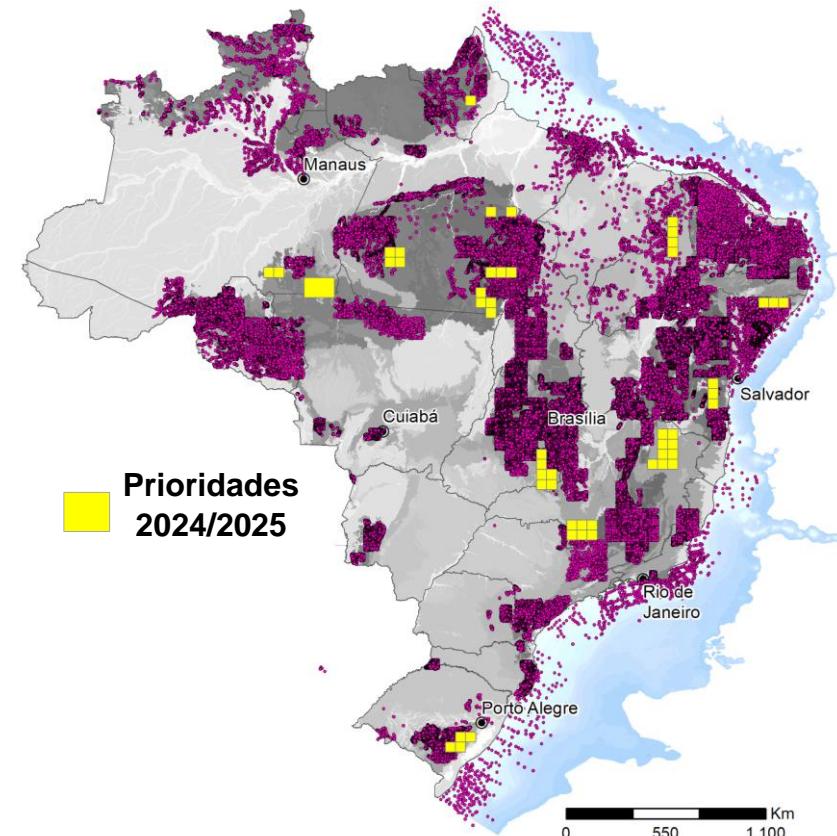
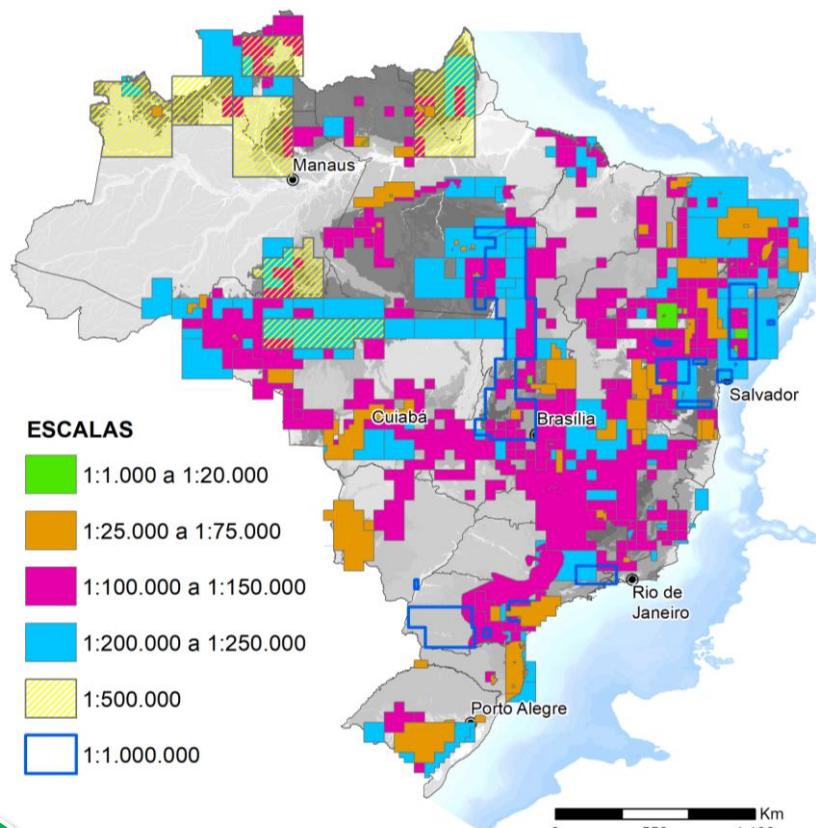


Cenário 3





AQUISIÇÃO DE DADOS PRÉ-COMPETITIVOS Geoquímica Prospectiva

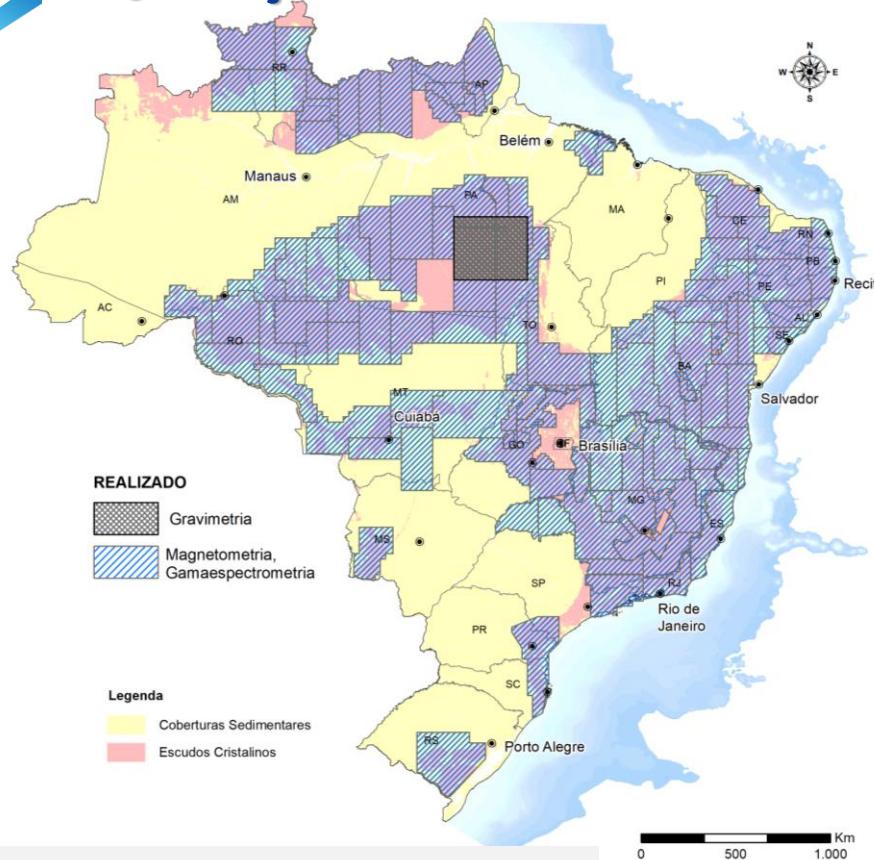


cobertura nacional com projetos geoquímicos em diferentes escalas

● > 350 mil amostras geoquímicas no banco de dados



AQUISIÇÃO DE DADOS PRÉ-COMPETITIVOS Aerogeofísica

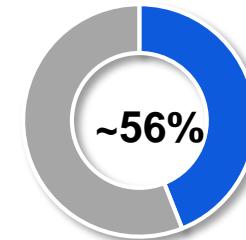


* Espaçamento de Linhas de voo 1.000 – 100 m

** Realização

SGB-CPRM, SGB-CPRM + governos (MT, GO, MG) + SGB-CPRM + ANP CBPM, CODEMIG, CNEN, NUCLEBRAS, DNPM.

% cobertura magnetometria e gamaespectrometria
Brasil



% cobertura magnetometria e gamaespectrometria
escudos cristalinos





Geofísica para a transição energética



DEEP Brazil

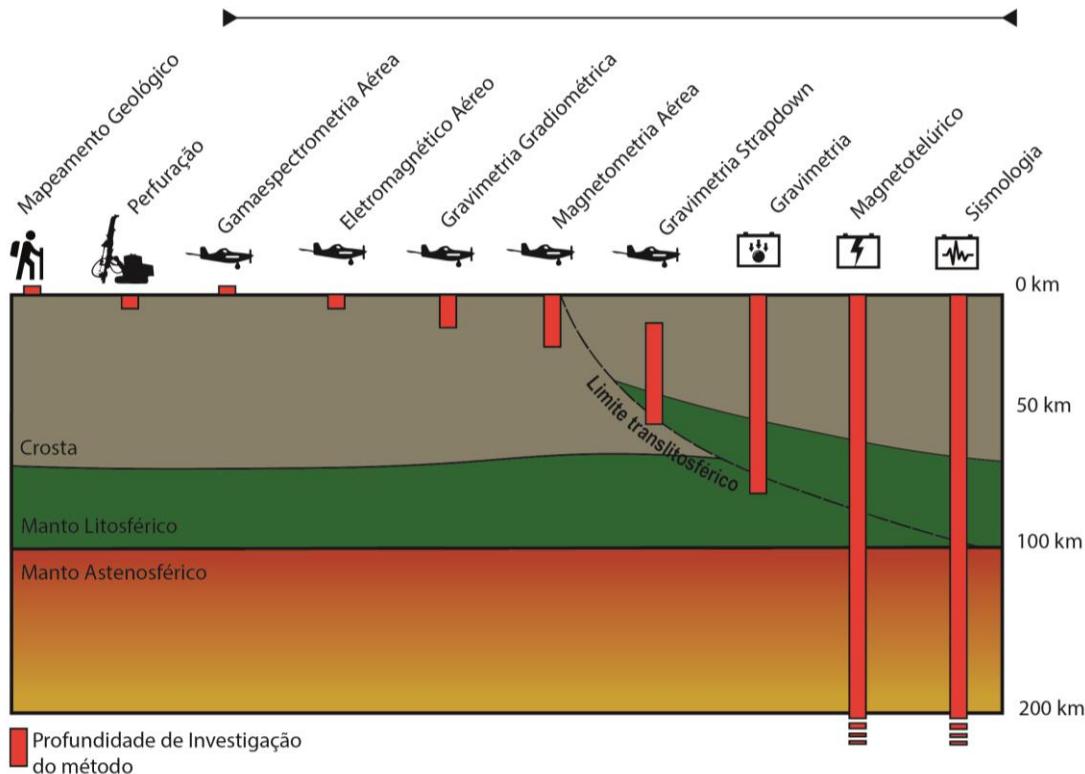
Deep Earth Exploration Program of Brazil





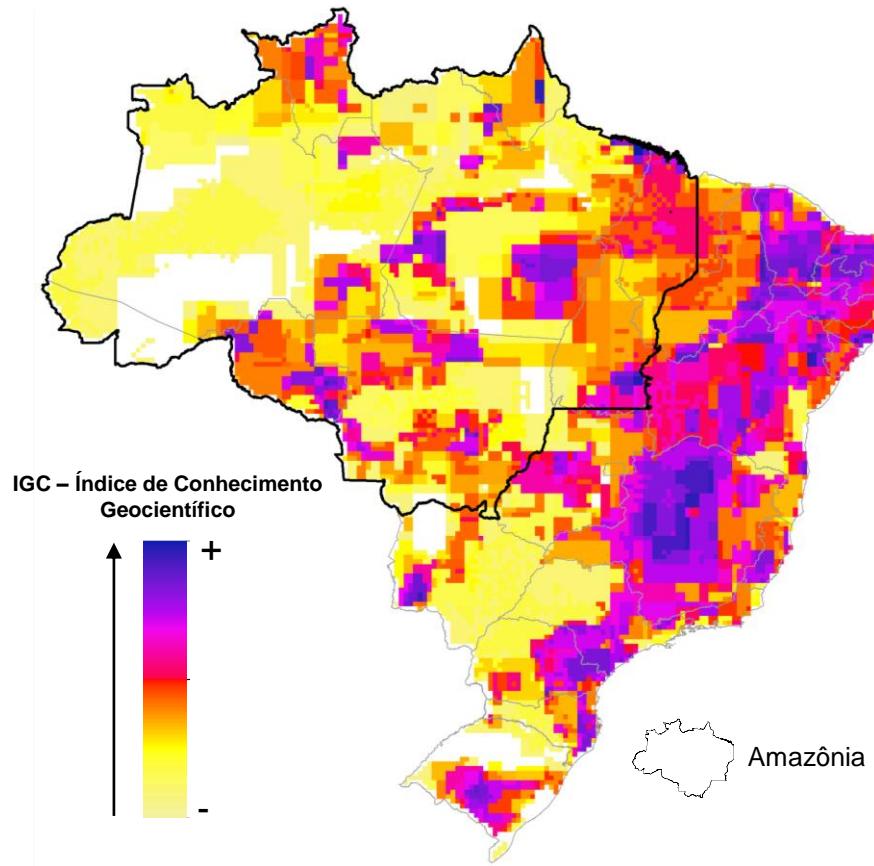
Profundidade de investigação da geofísica

DEEP BRAZIL





MAPA DE DENSIDADE DO CONHECIMENTO GEOCIENTÍFICO



ICG-Índice de Conhecimento Geocientífico

$$IGC = 2 * NCG + NCGf + NCGq$$

NCG - Nível do Conhecimento Geológico

NCGf – Nível do Conhecimento Geofísico

NCGq – Nível do Conhecimento Geoquímico

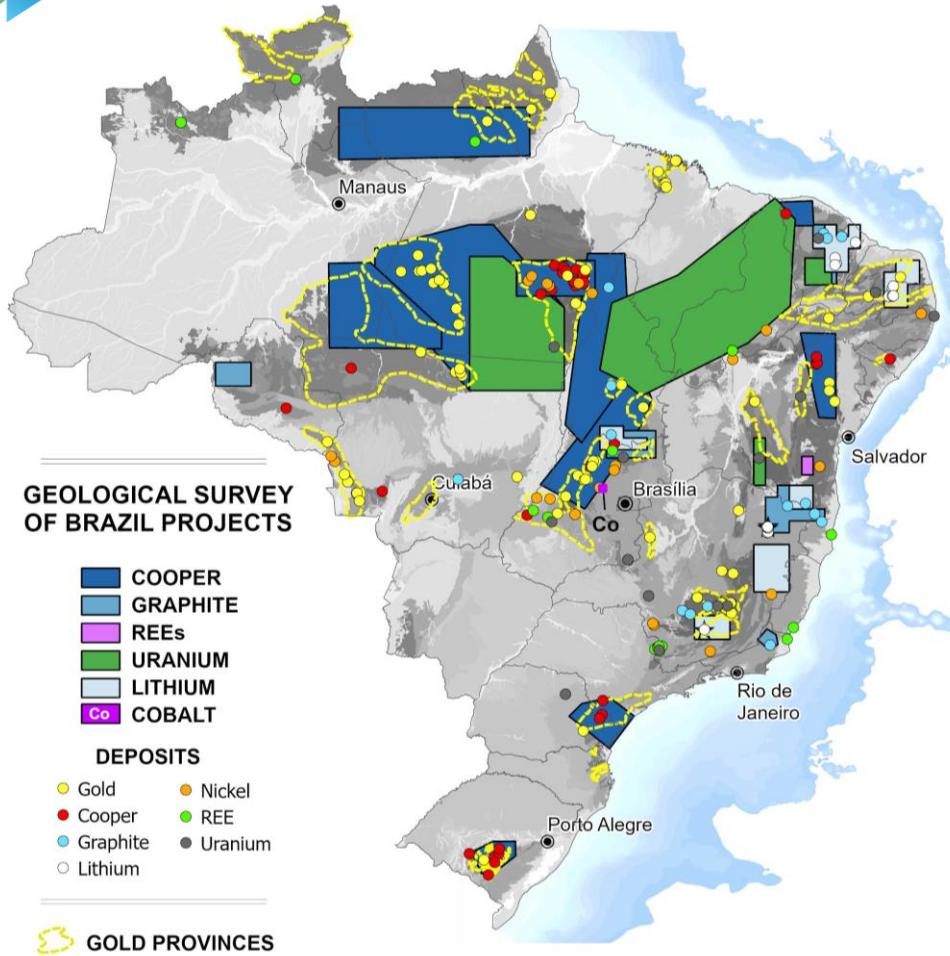
- Dados pré-competitivos para estímulo à pesquisa mineral e redução do risco exploratório

MINERAIS CRÍTICOS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E MINERAIS ESTRATÉGICOS PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR





MINERAIS CRÍTICOS PARA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA



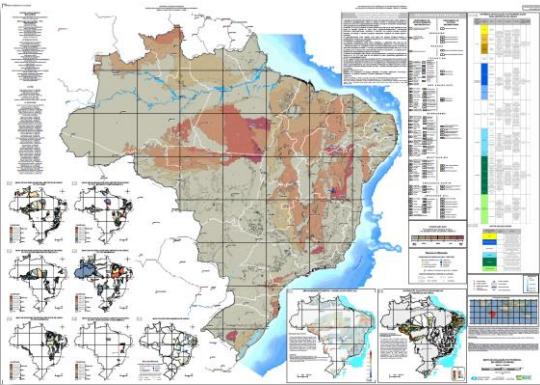
- Avaliação de potencial multi-escala (*continental, província/distrito, depósito*)
- Integração de dados geocientíficos (*geológicos-geofísicos-geoquímicos*)
- Revisão de modelos metalogenéticos
- Identificação de *footprints* de mineralizações
- Modelamento de potencial mineral multi-escala

Cu grafita ETR U Li Co



MINERAIS CRÍTICOS PARA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

U Brasil



Grafita Brasil



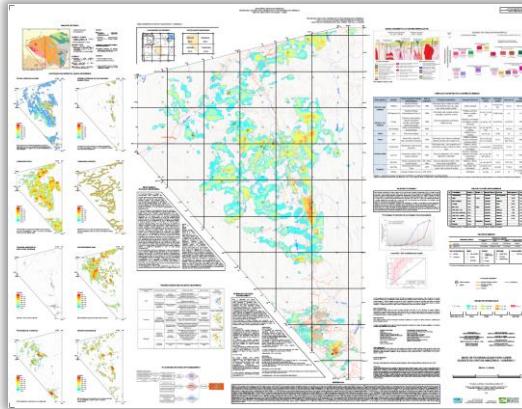
ETR Seis Lagos



ETR Província Estanífera de RO



Cu Província Tapajós

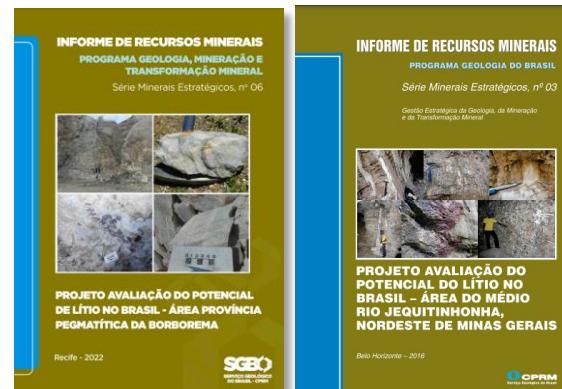


AN OVERVIEW OF
CRITICAL AND
STRATEGIC MINERALS
POTENTIAL OF BRAZIL
2024 EDITION



**Cu, Li, ETR, Co, Au, Ni, U
grafita, EGP, Cr, Al, W, Zn**

Li Borborema e Médio Jequitinhonha



São Paulo - 2020
CNPQ-CAPES
CPRM



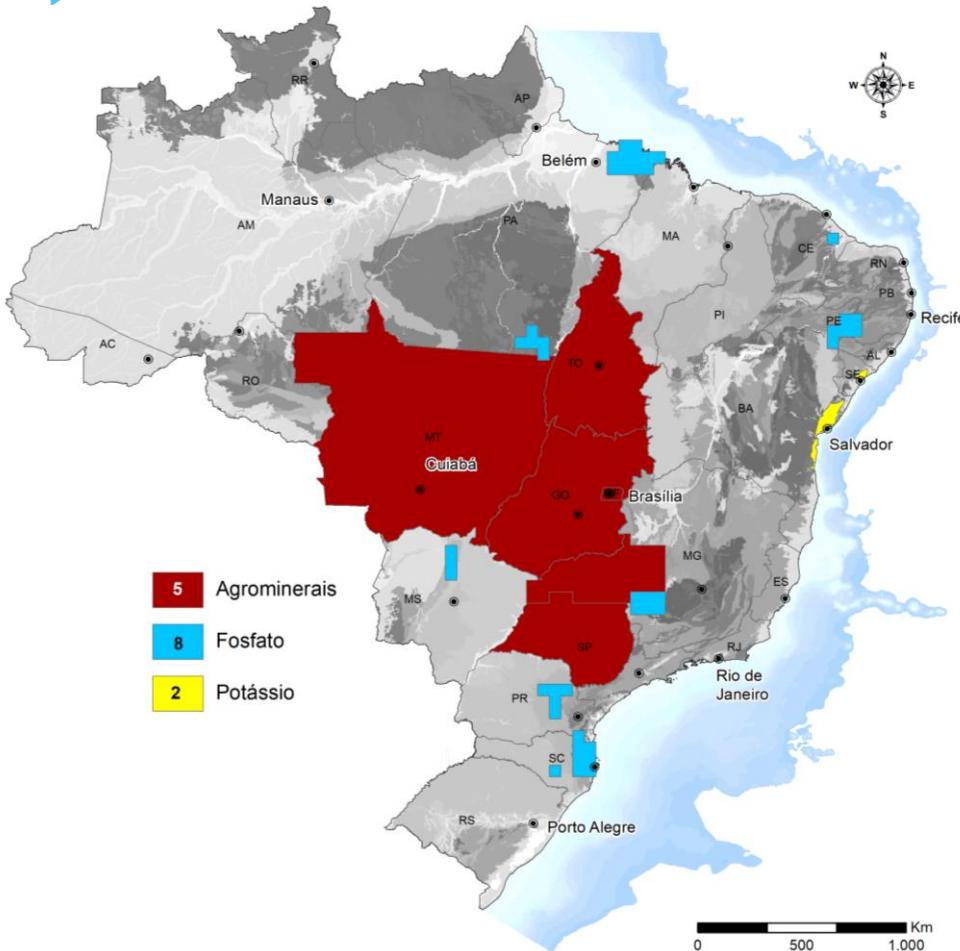
PROJETO AVALIAÇÃO DO
POTENCIAL DO LÍTIO NO
BRASIL – ÁREA DO MÉDIO
RIO JEQUITINHONHA,
NORDESTE DE MINAS GERAIS

Belo Horizonte - 2016

CPRM
Centro de Pesquisas do Rio



MINERAIS ESTRATÉGICOS PARA SEGURANÇA ALIMENTAR



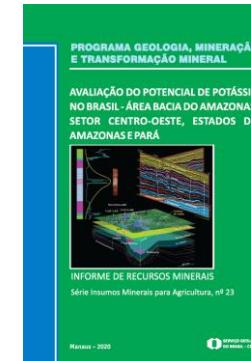
Avaliação do potencial de potássio do Brasil
Área: Bacia Sergipe-Alagoas



Fosfato Bacia dos Parecis



Potássio Bacia do Amazonas



Agrominerais Manaus-Boa Vista



Mapeamento Geológico: Panorama em outros países





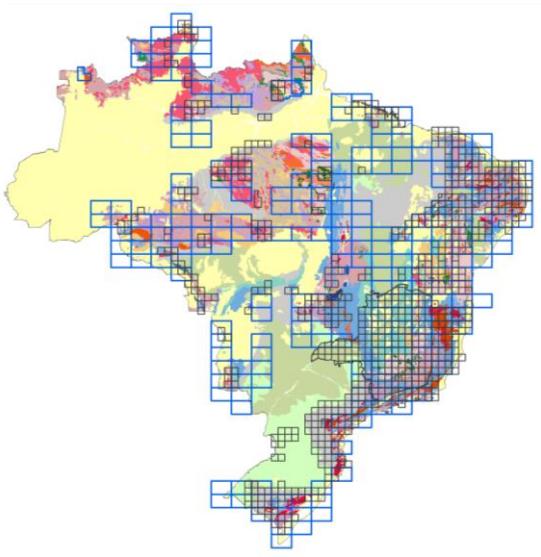
DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

BRASIL ~ 8,5 M km²

Amazônia Legal ~ 5,0 M km²

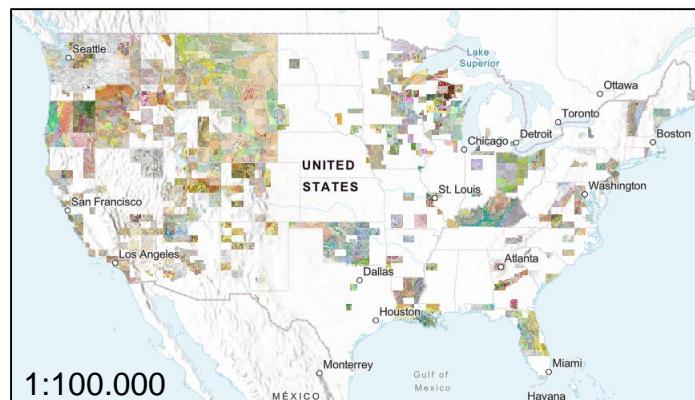
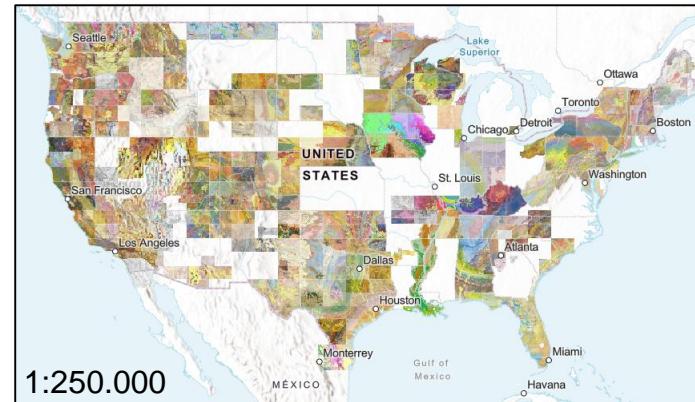
Escudos cristalinos ~ 3,2 M km²

SGB-CPRM 55 anos



EUA ~ 7,8 M km² (- Alasca)

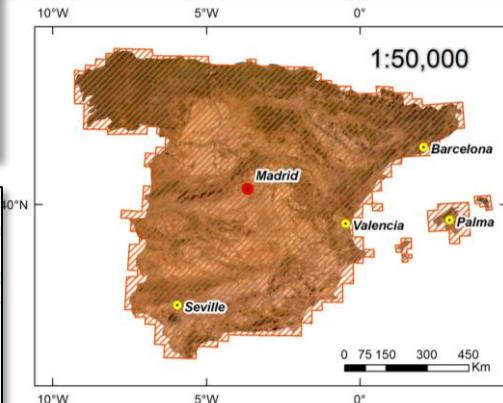
USGS 145 anos



➤ **ÁREA DE TRABALHO**

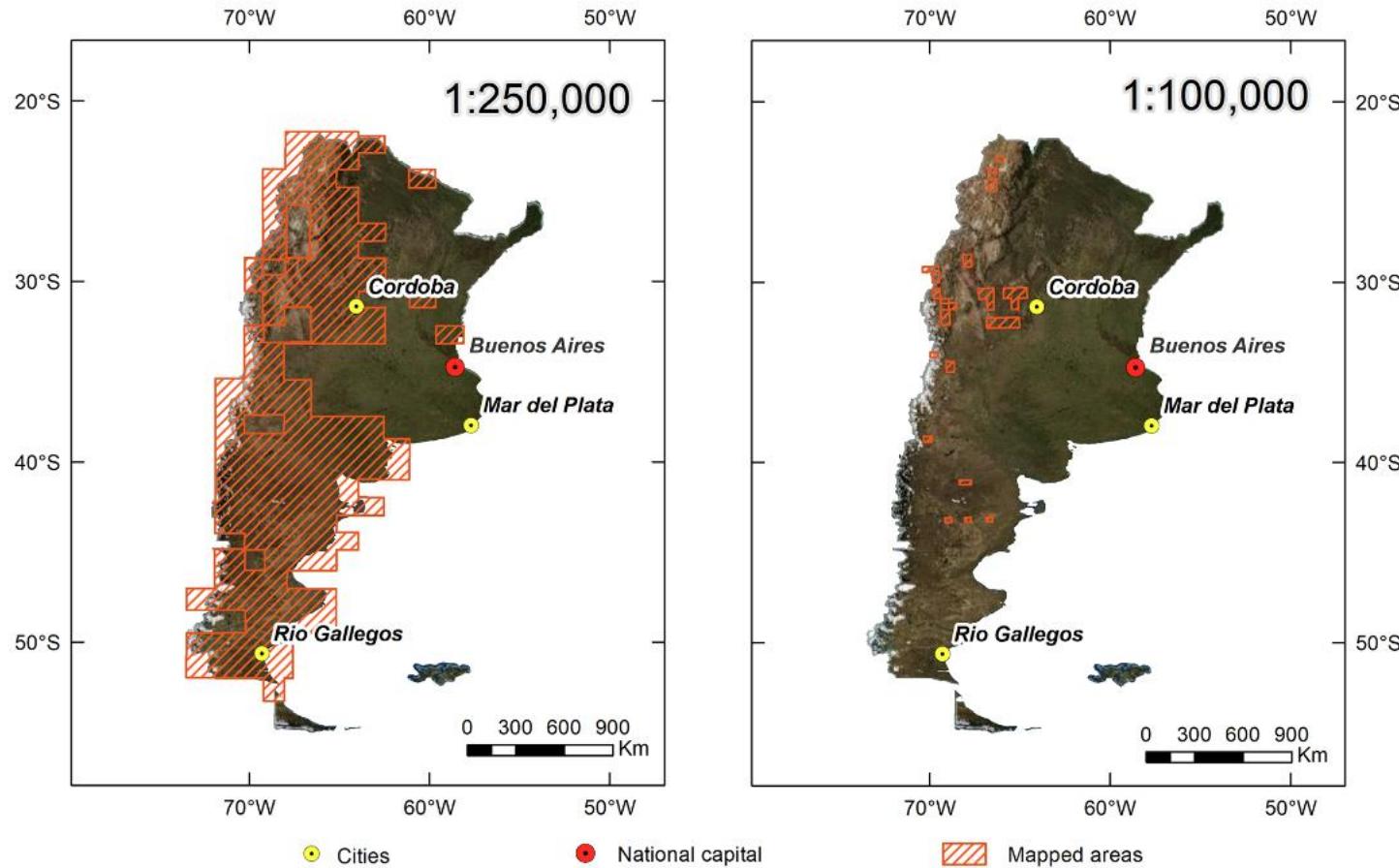
ESPAÑA ~ 500 mil km²

IGME 114 anos





MAPEAMIENTO GEOLÓGICO – Argentina





MAPEAMENTO GEOLÓGICO – Estados Unidos

MapView Beta by the NGMDB

MapView lets you explore some of our favorite geologic maps from the NGMDB (USGS/AGS). Note this interface is in beta, so feel free to send us any comments, bug reports, and suggestions as we continue to improve the interface.

2230 maps on screen (Get full station list)

Near: Hutchinson, KS, 67502 (Lat: -97.923, Lon: 38.146)

Filter Maps by the Following Scale Bin

All 500K 250K 125K 100K 63K 48K 24K

Promote Maps by: Selected Bedrock Surficial

Selected Geologic Maps Here (NGMDB Map Catalog)

Filter results by title or author keyword

Sync Record Table Returns with Selected Scale Bin

Title Author Agency Year Scale

Showing 1-50 of 2,230 records.

Strawin, R.S. and Layzell, A.L., 2024, Surficial Geology of Lincoln County, Kansas, Kansas Geological Survey, Map Series 127, 1:50,000. [View](#)

Ve Kehew, A.E., Nicks, L., Esch, J.M., Yellich, J.A., Ge Backhaus, K., and Satare, G., 2024, Surficial Geology of St. Joseph County, Michigan, Michigan Geological Survey, Surficial Geologic Map SGM-24-01, 1:50,000. [View](#)

Pa Valentine, P.C. and Cross, V.A., 2024, Seabed geologic maps showing topography, ruggedness, backscatter intensity, sediment mobility, and the distribution of geologic substrates in quadrangle 5 of the Stellwagen Bank National Marine Sanctuary region offshore of Boston, Massachusetts, U.S. Geological Survey, Scientific Investigations Map SIM-3615, 1:25,000. [View](#)

C Oest, C.W. and Filippelli, H.M., 2024, Compilation of bedrock geologic map of nine 7.5-minute quadrangles, Centre, Huntingdon, Mifflin, Juniata, and Perry Counties, Pennsylvania, Pennsylvania Geological Survey, Map 24-03-0, 1:48,000. [View](#)

Ho Johnson, T.C. and Finkenbinder, M.S., 2023, Surficial geologic map of Pike County, Pennsylvania, Pennsylvania Geological Survey, Map 23-11-0, 1:50,000. [View](#)

Horton, J.D., 2023, GIS data for geologic map of Precambrian metasedimentary rocks of the Medicine Bow Mountains, Albany and Carbon Counties, Wyoming [see map in Houston and Ge Karlstrom, 1992], U.S. Geological Survey, Data Release 1, 1:50,000. [View](#)

MapView

1:48K

Map Overlay Opacity

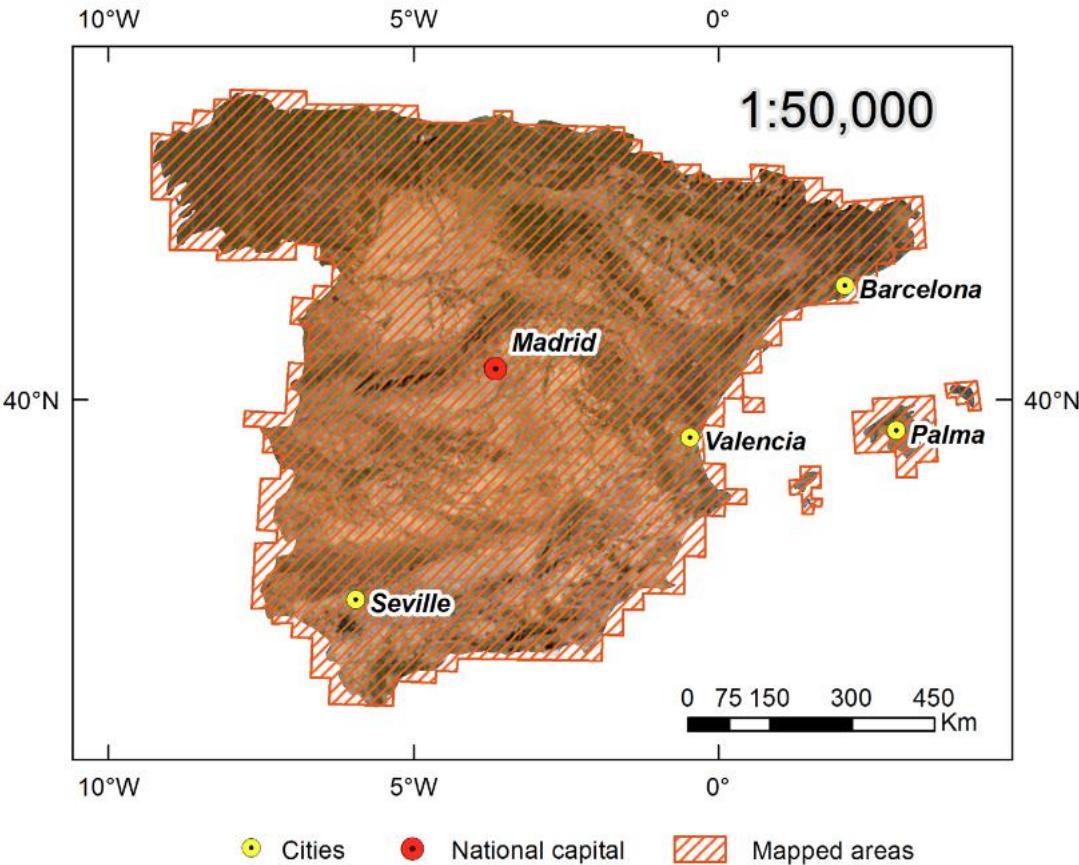
DMS DD UTM MGRS USNG

Gdal: 11 38 05N 063 46 03W

Scale: 1:12,489,288
200 mi
200 km



MAPEAMENTO GEOLÓGICO – ESPANHA



- ✓ Mapeamento Geológico se iniciou em 1849 com o Instituto Geológico y Minero de Espanha - IGME;
- ✓ Atualmente é chamado de Instituto Geológico de Espanha;
- ✓ O País é todo mapeado na escala 1:50.000 ao longo de três séries de mapeamento geológico.

Desafios para Ampliação do Conhecimento Geológico

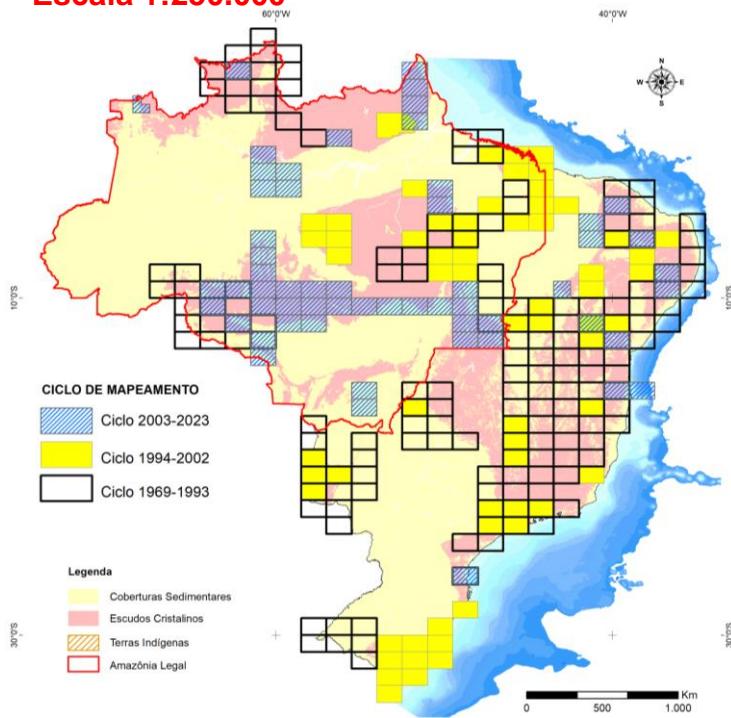




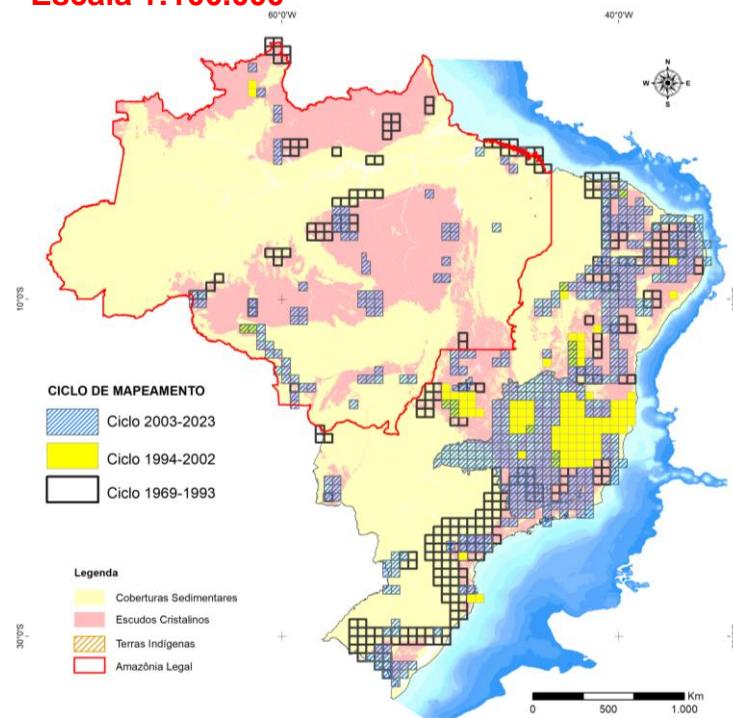
DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

➤ ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

Escala 1:250.000



Escala 1:100.000



CICLOS DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO

1969-1993

1994-2002

2003-2023

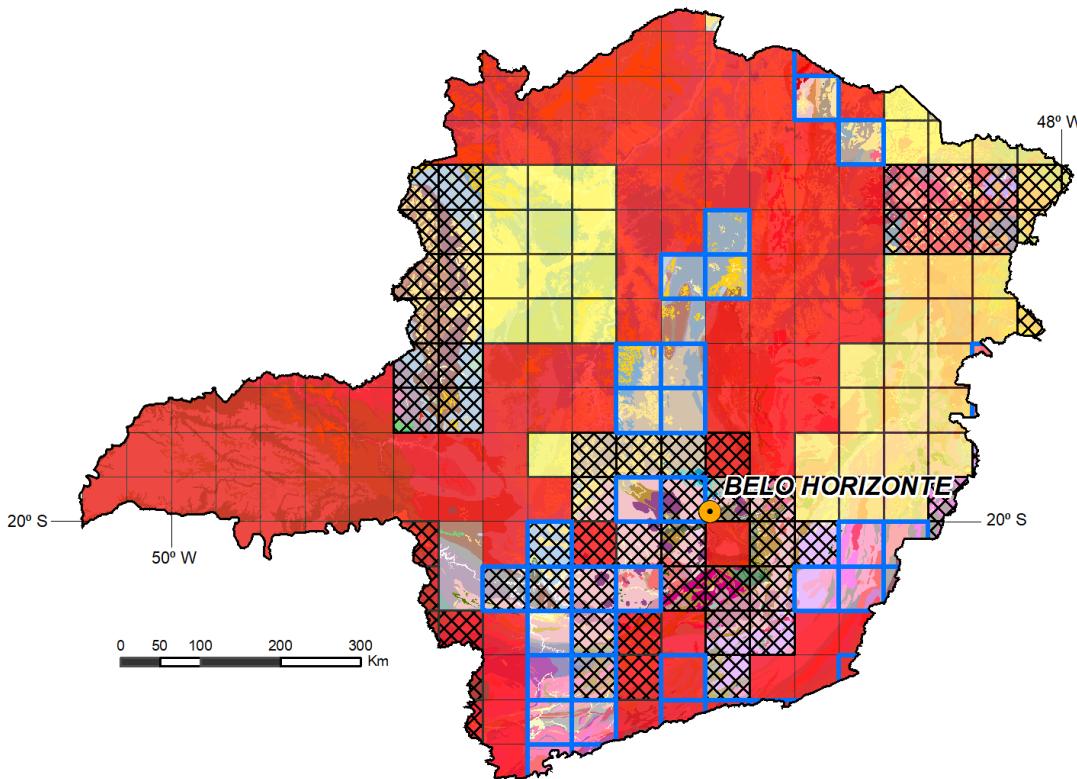
Rosa-Costa et al. (2023)



DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

➤ PARCERIAS ESTRATÉGICAS

Minas Gerais ~ 587 mil km²



Governo Federal
+
Governo Estadual
+
Universidade

EXECUÇÃO MAPEAMENTO GEOLÓGICO

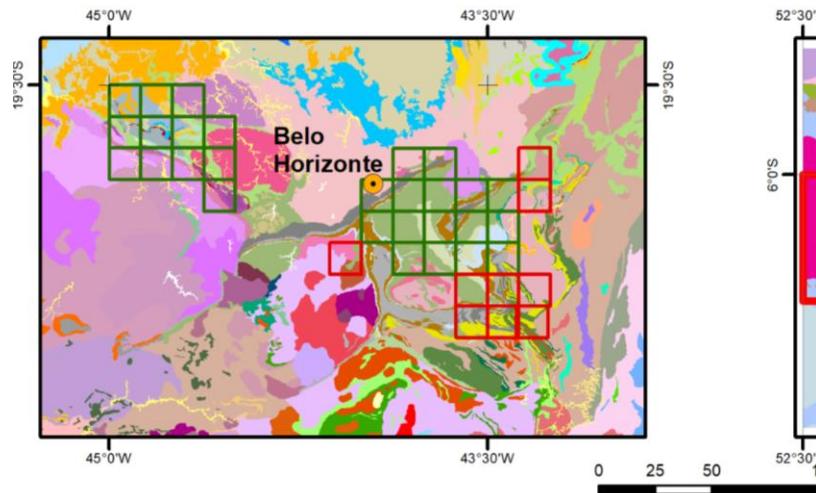
Escala 1:100.000

- [Patterned Box] SGB-CPRM
- [Blue Box] SGB-CPRM / PRONAGEO (UFMG, UERJ, EFRJ, UFOP)
- [Yellow Box] SGB-CPRM / CODEMIG
- [Red Box] CODEMIG (UFMG, UERJ, UFRJ)



DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

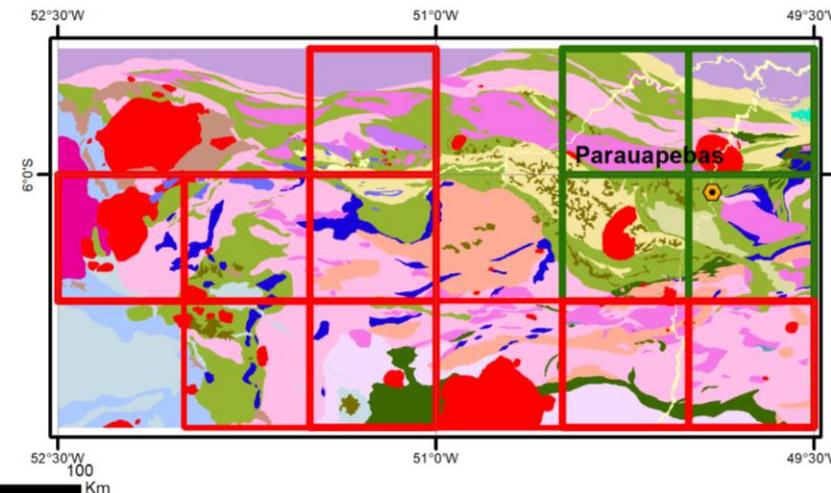
Quadrilátero Ferrífero - MG



MAPEAMENTO 1:25.000

 Realizado Em execução

Carajás - PA



MAPEAMENTO 1:100.000

 Realizado Em execução

CEFEM 2022
Minas Gerais: R\$ 3,1 bilhões (44,4%)

CEFEM 2022
Pará: R\$ 2,9 bilhões (41,7%)

Plataformas de Disponibilização de Dados



Plataformas de acesso aos dados



PLATAFORMA DE RECURSOS MINERAIS



Estado da Arte – Mapeamento Geológico



Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Mapeamento Geológico do Brasil

Ciclo de Mapeamento

2003 - Atualmente

Número de Folhas Cartográficas-Áreas mapeadas por Escala

1.161

Mapeamento Geológico no Brasil

Escala 1:100.000

Escala 1:250.000

27%

49%

Mapeamento Geológico - Embasamento Cristalino

Escala 1:100.000

Escala 1:250.000

42%

69%

Ano-Base: 2023

Escala de Mapeamento
Nenhuma categoria selecionada

Instituição Executora
Nenhuma categoria selecionada

Ciclo de Mapeamento
Nenhuma categoria selecionada

Mapa Geológico

Zoom para Mover 1 de 3

Instituição Executora: SGB-CPRM
Ano de Publicação: 2021
Escala: 100.000
Ciclo de Mapeamento: 2003 - Atualmente
Download: Visualizar

Mapa Geológico showing geological mapping coverage across Brazil and surrounding regions. The map displays various colored polygons representing different geological units or mapping categories. Major cities like Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Salvador, Fortaleza, and Recife are labeled. The map includes a legend, scale bars (0-1000 km and 0-600 mi), and a north arrow.

Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri



Plano Anual de Trabalho



Plano Anual de Trabalho 2024 (PAT 2024)

Programa Mineração Segura e Sustentável / Ação Mapeamento Geológico do Brasil

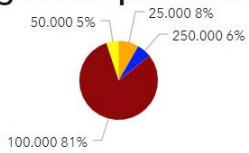
Escala de mapeamento

Nenhuma categoria selecionada

Enquadramento Tectônico

Nenhuma categoria selecionada

Número de Folhas Cartográficas por Escala de



Estágio de Desenvolvimento dos Projetos

ESTÁGIO

Iniciado em 2024

Concluído - 2024

Lista Prioridade Projetos

Número de Folhas

120

Orçamento 2024 (custeio)

R\$5,79M

Zoom para Mover 1 de 4

Plano Anual de Trabalho 2024

PROJETO	Geologia e Potencial Mineral do Domínio Santana do Araguaia
ESCALA	100.000
CÓDIGO FOLHA	SC-22-V-D-III
NOME FOLHA	
ENQUADRAMENTO TECTÔNICO	Cráton Amazônico
UNIDADE(S) FEDERATIVA(S)	PA
UNIDADE REGIONAL RESPONSÁVEL	Superintendência Regional de Belém
ORÇAMENTO PROJETO	450.000

1000 km
600 mi

Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

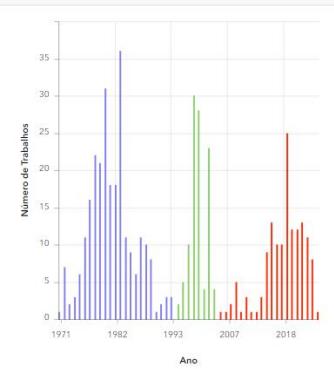
Powered by Esri





Estado da Arte – Recursos Minerais

SESEX Projeto de Recursos Minerais no Brasil



Cartografia de Recursos Minerais

242

Projetos Temáticos

504

A map titled 'Projetos Temáticos Recursos Minerais' showing mineral resource projects across South America. The map includes labels for countries like Colombia, Ecuador, Venezuela, Brazil, Bolivia, Paraguay, Argentina, Chile, and Uruguay. Projects are represented by colored polygons (red, green, blue, yellow) distributed across the continent. A sidebar on the left provides project details:

Projeto	Aspectos da geologia dos polos diamantíferos de Rondônia e Mato Grosso: o Fórum de Juína
Área	0.0
Unidade Federativa	MT, RO
ENTIDADES	CPRM
SUBSTÂNCIAS	Diamante
CLASSE	Avaliação do Potencial Mineral
ANO	2.010
Download	Visualizar

The map also includes a legend at the top right indicating categories for Substance, Executing Institution, Project Type, and Project Cycle.



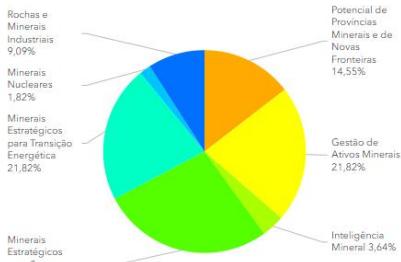


Plano Anual de Trabalho – Recursos Minerais

Plano Anual de Trabalho 2024 (PAT 2024) Mineração Segura e Sustentável

Estágio de Desenvolvimento dos Projetos

- Continuidade em 2024
- Encerra em 2024
- Iniciado em 2024



Orçamento 2024 (custeio)

R\$ 4,6M

Número de Projetos

55

Linhas de Atuação	Commodities	Estágio de Desenvolvimento
Nenhuma categoria selecionada	Nenhuma categoria selecionada	Nenhuma categoria selecionada

Plano Anual de Trabalho 2024

Zoom para Mover

PROJETO: Programa de estudos Geotecnológicos e Geodinâmicos da Bacia do São Francisco, Neoproterozóico do Cratôn São Francisco.

PLANO ORÇAMENTÁRIO: Potencial de Províncias Minerais e de Novas Fronteiras.

ENQUADRAMENTO TECTÔNICO: Província São Francisco.

SUBSTÂNCIA PRINCIPAL: Pb, Zn.

SUBSTÂNCIA SECUNDÁRIA: F, Mn.

ORÇAMENTO PROJETO 2024 - CUSTÉO (R\$): R\$ 77,999.01.

ESTÁGIO: Continuidade em 2024.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS:

Map showing the distribution of mineral projects across Brazil and its neighbors. The map includes labels for major cities like Manaus, Belo Horizonte, Salvador, and Rio de Janeiro, and various geological features like the Amazon Basin, Mato Grosso Plateau, and Andes. A legend indicates project stages: Continuidade em 2024 (red), Encerra em 2024 (blue), and Iniciado em 2024 (green). A purple rectangular overlay highlights a cluster of projects in the central-west region of Brazil.

Powered by Esri





OBRIGADO