



ESTADO DA ARTE DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

Mapeamento Geológico, Geoquímica e Aerogeofísica

Francisco Valdir Silveira

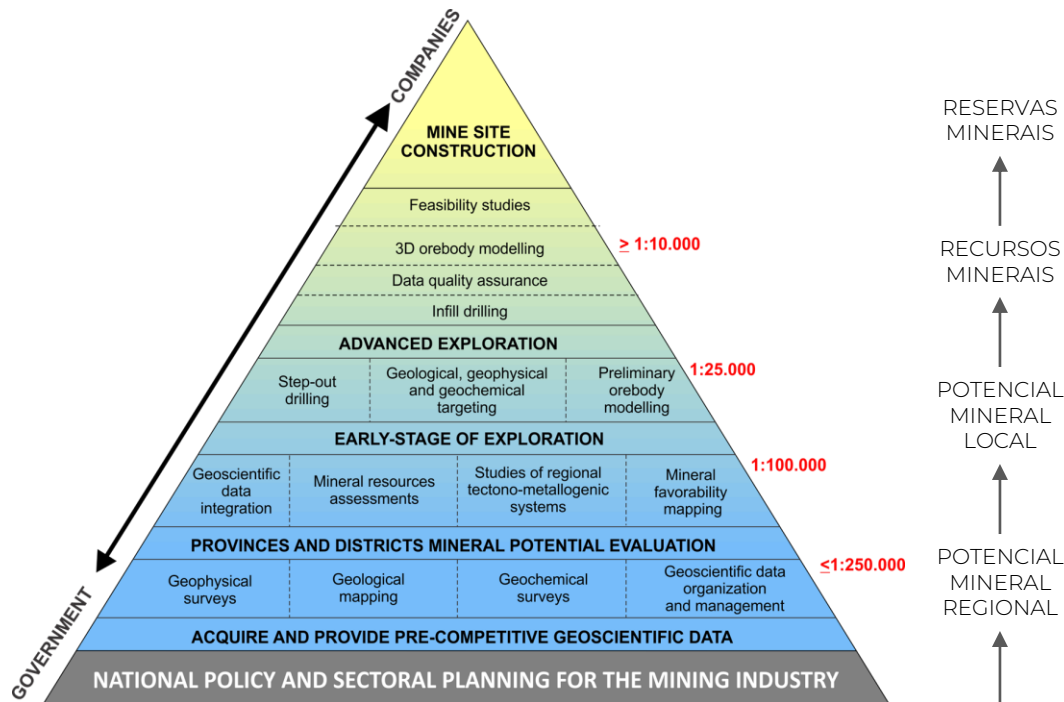
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
francisco.silveira@sgb.gov.br

25/09/2024

GERAÇÃO DE CONHECIMENTO GEOCIENÉTICO

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 Exe
Nenhuma cate

Mapeamento Geológico do Brasil

Ciclo de Mapeamento



Número de Folhas Cartográficas-Áreas mapeadas por Escala

293

Percentuais de Execução no Brasil

Escala 1:100.000



Escala 1:250.000



Percentuais de Execução nos Escudos Pré-Cambrianos

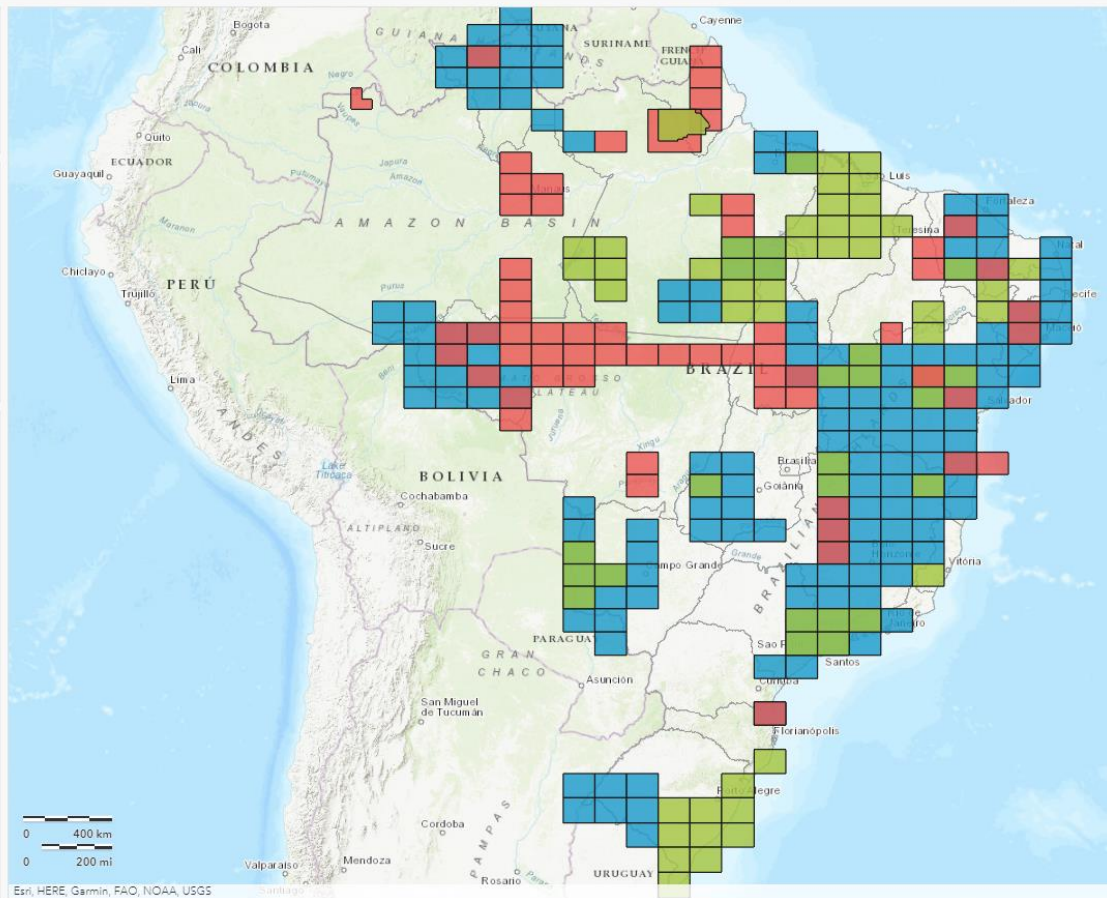
Escala 1:100.000



Escala 1:250.000



Ano-Base: 2023





Mapeamento Geológico do Brasil

Ciclo de Mapeamento



Número de Folhas Cartográficas-Áreas mapeadas por Escala

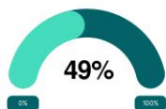
871

Percentuais de Execução no Brasil

Escala 1:100.000



Escala 1:250.000

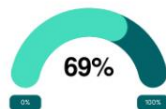


Percentuais de Execução nos Escudos Pré-Cambrianos

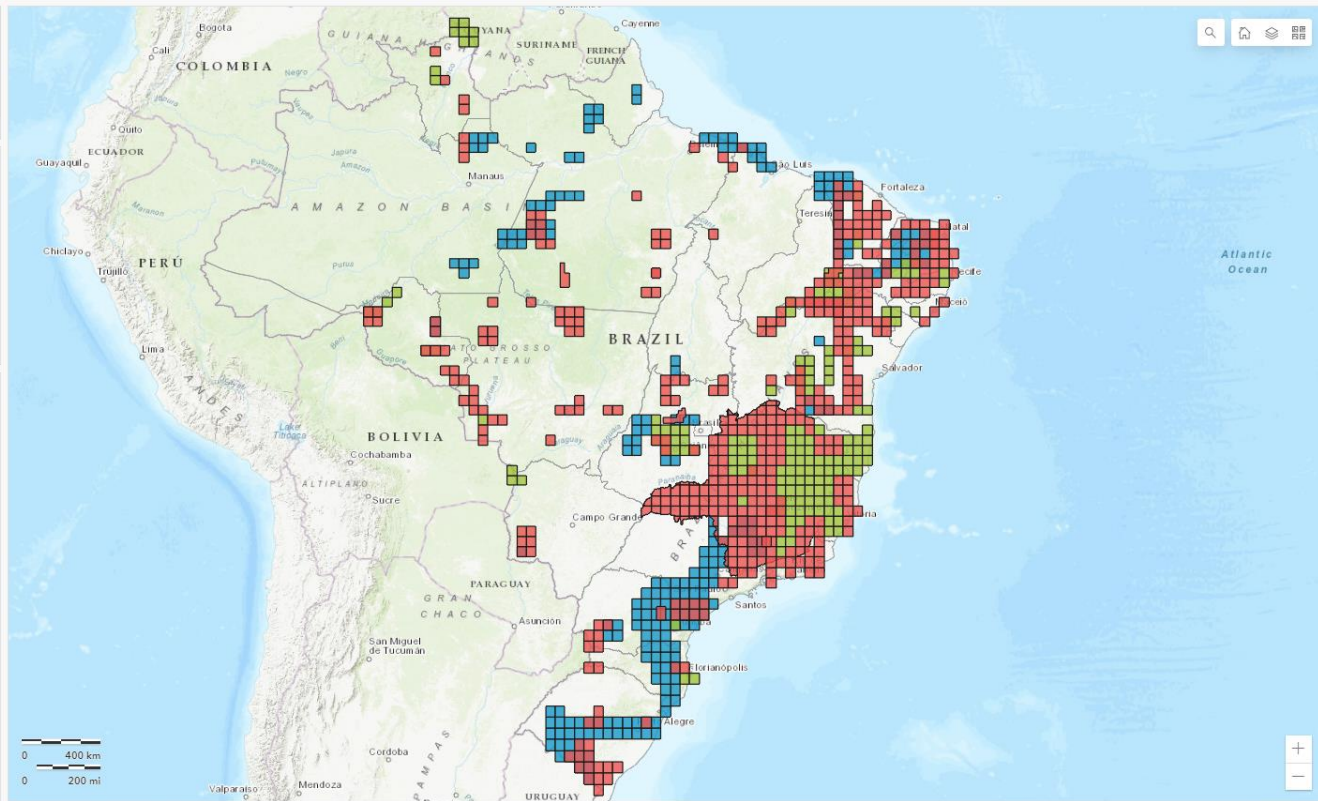
Escala 1:100.000



Escala 1:250.000



Ano-Base: 2023



Egri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri



1000

Km



Mapeamento Geológico – 1:50.000



Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Escala de Mapeamento
50.000

Instituição Executora
Nenhuma categoria selecionada

Ciclo de Mapeamento
Nenhuma categoria selecionada

Mapeamento Geológico do Brasil

Ciclo de Mapeamento



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



Ano-Base: 2023



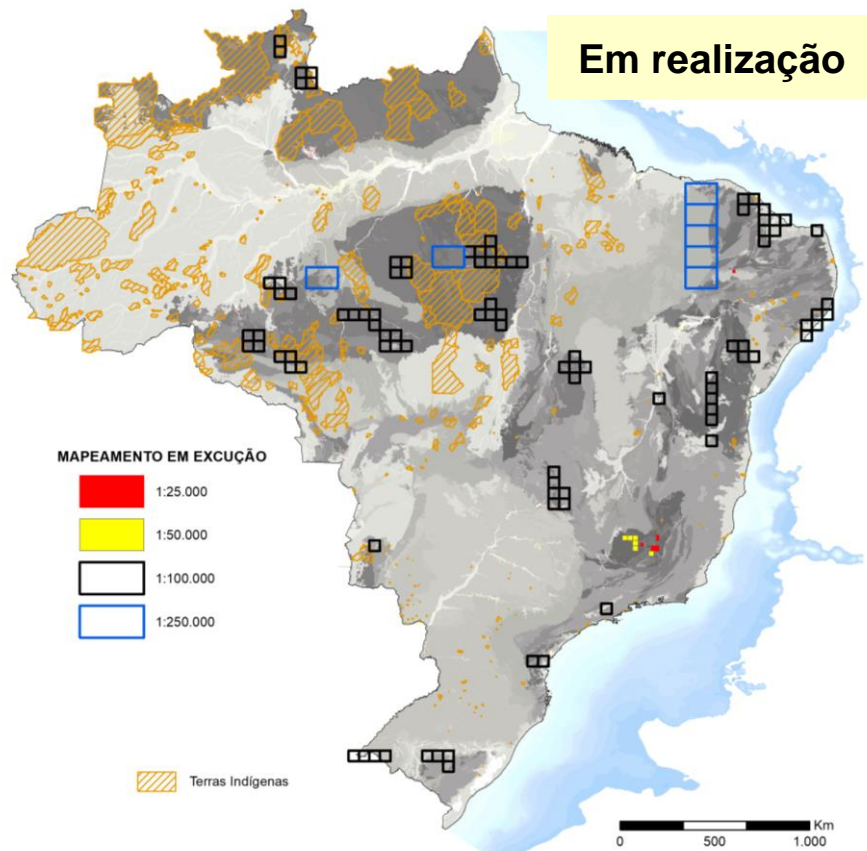
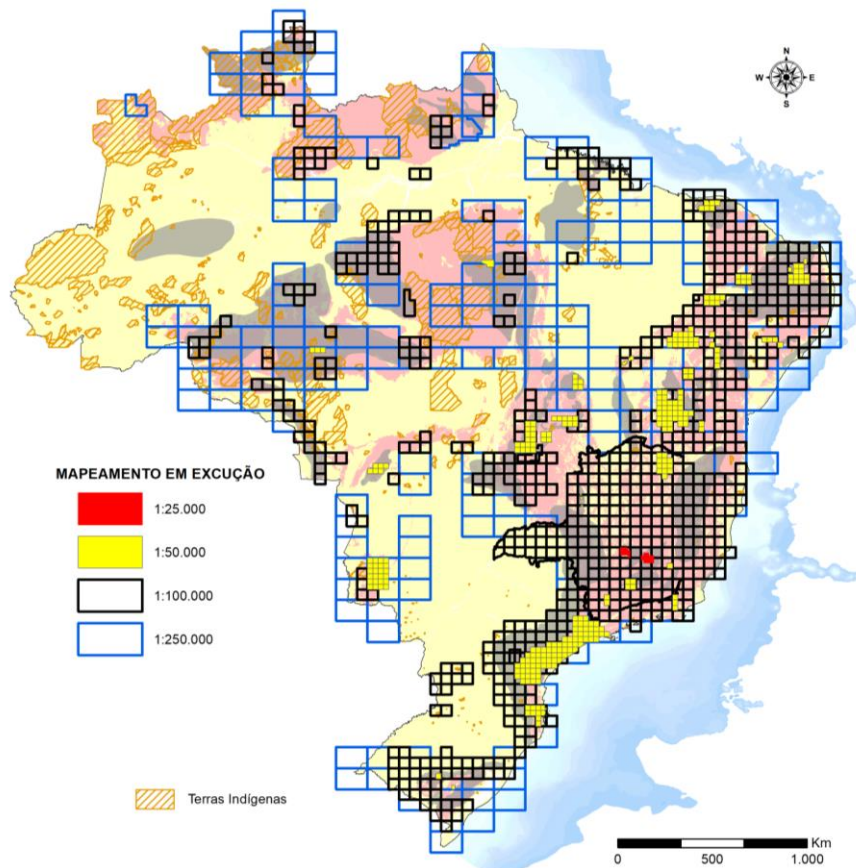
Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri

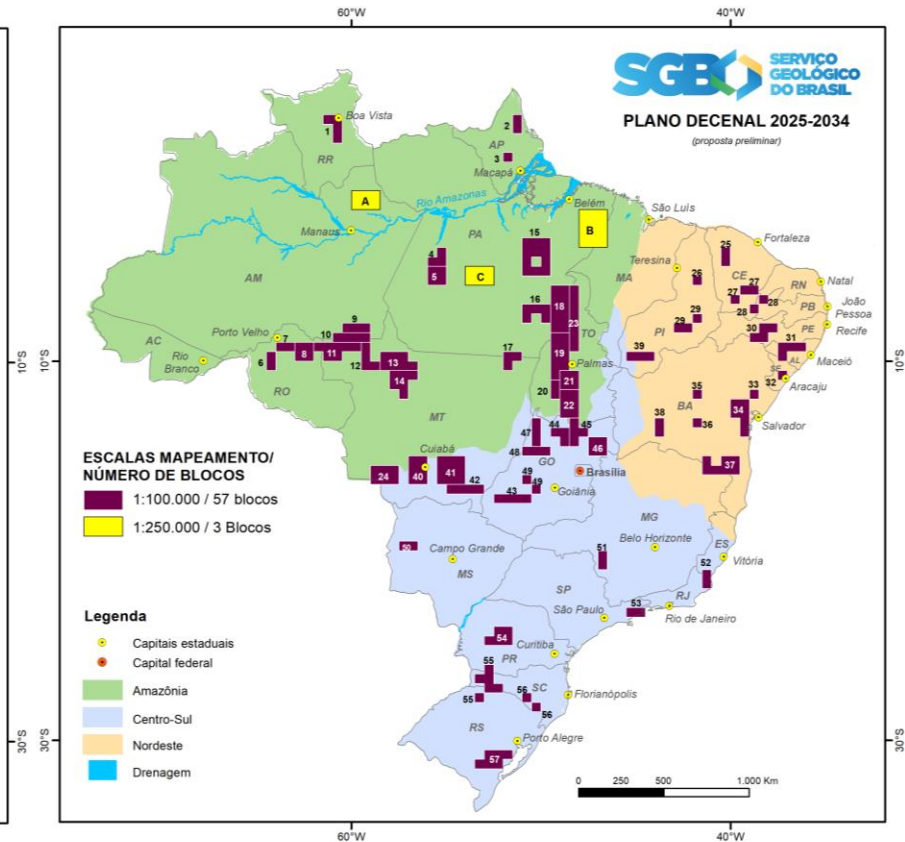
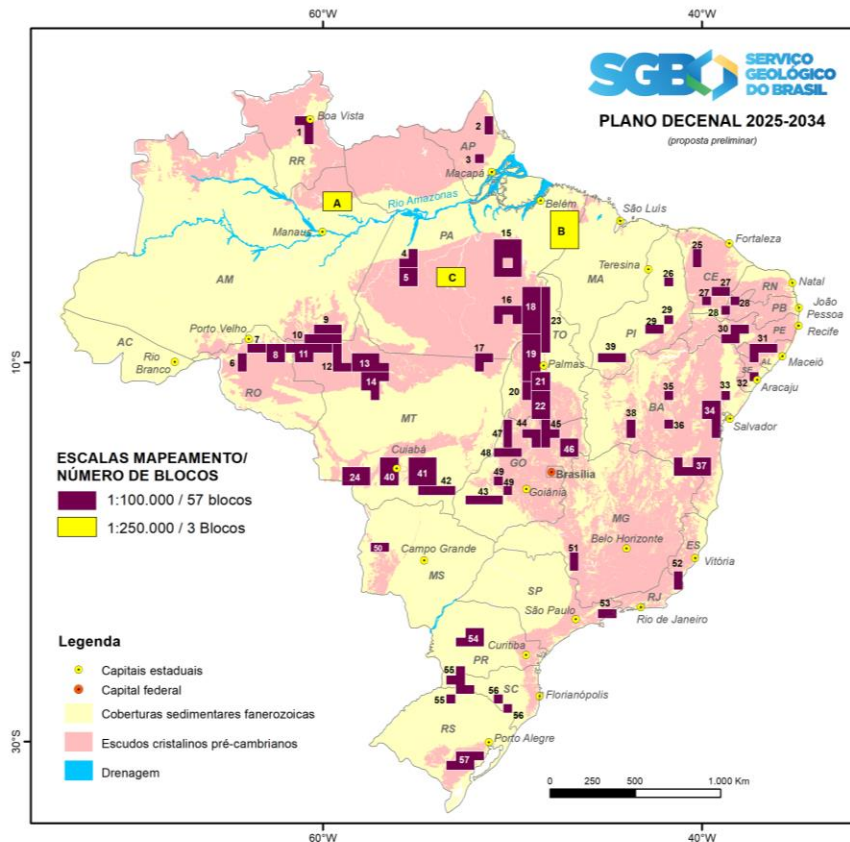


AQUISIÇÃO DE DADOS PRÉ-COMPETITIVOS

Mapeamento Geológico

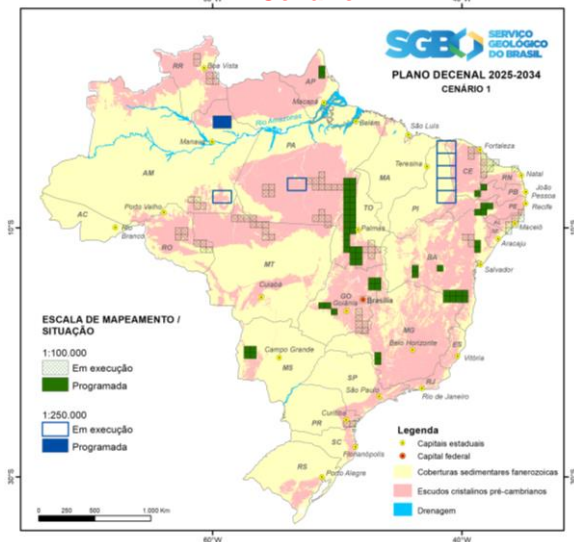


Províncias minerais e distritos mineiros

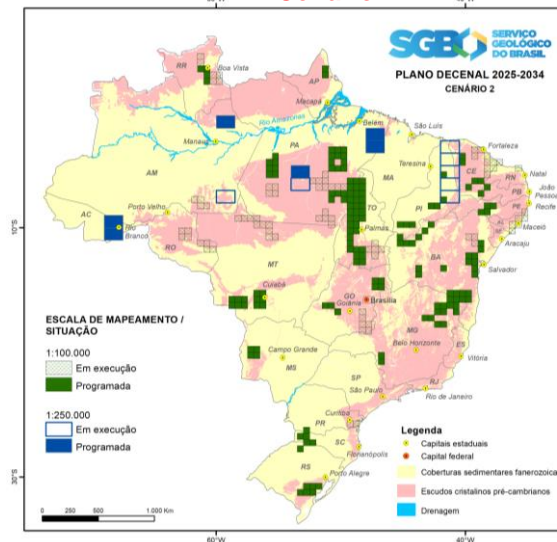


Distribuição dos 60 blocos propostos na versão preliminar do PlanGeo 2025-2034, submetida à consulta pública, em mapa com divisão do Brasil em: (A) escudos cristalinos pré-cambrianos e coberturas sedimentares fanerozoicas, e (B) macrorregiões econômicas.

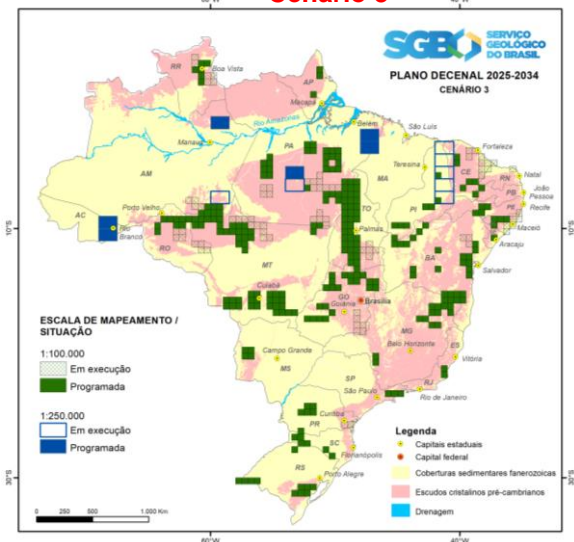
Cenário 1



Cenário 2



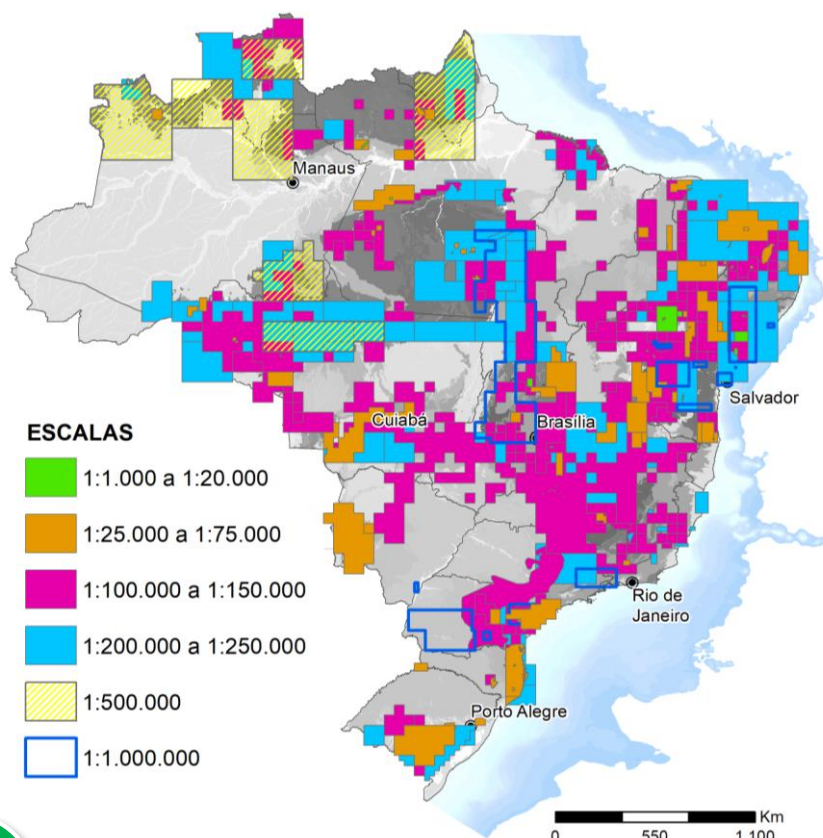
Cenário 3



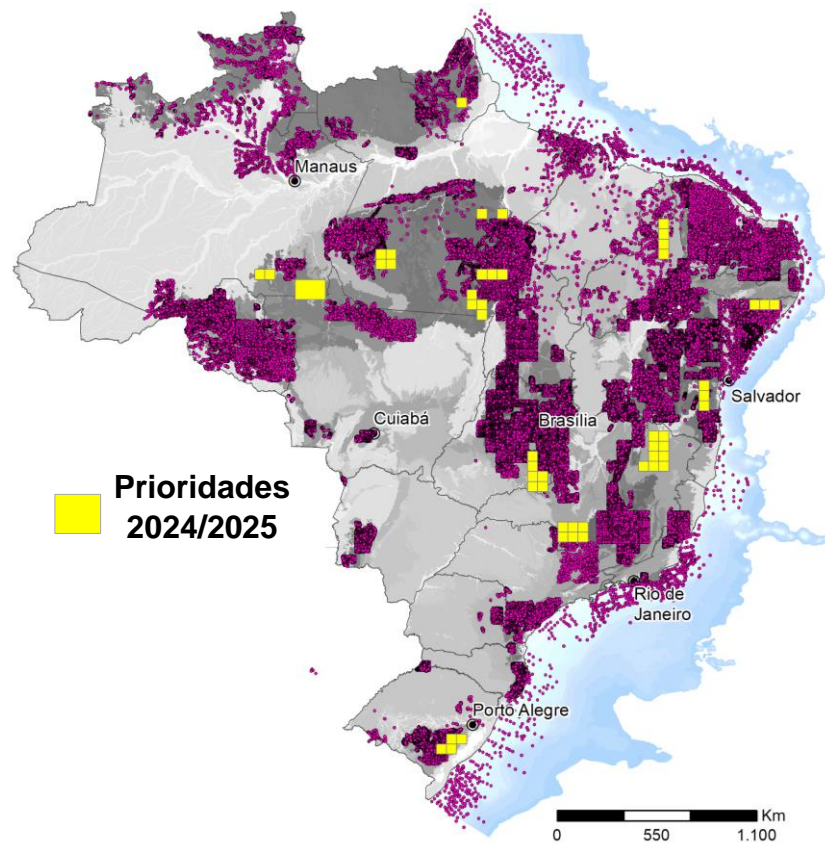
Localização das folhas cartográficas para mapeamento sistemático nos Cenários 1, 2 e 3.



AQUISIÇÃO DE DADOS PRÉ-COMPETITIVOS Geoquímica Prospectiva



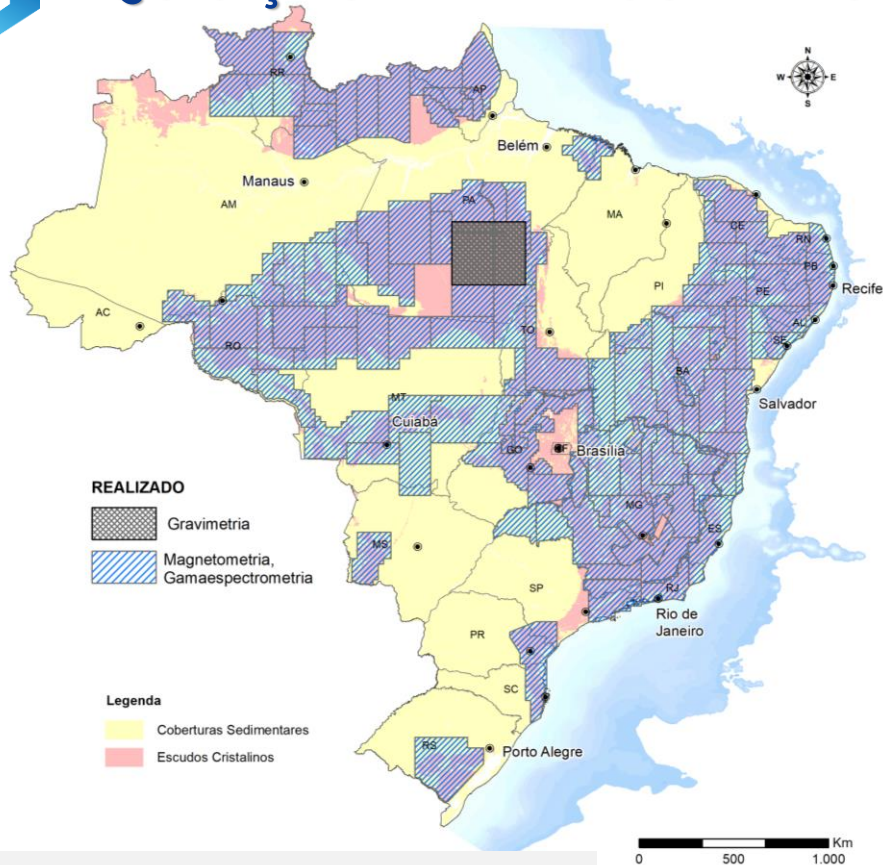
**cobertura nacional com projetos
geoquímicos em diferentes escalas**



**> 350 mil amostras geoquímicas no banco
de dados**

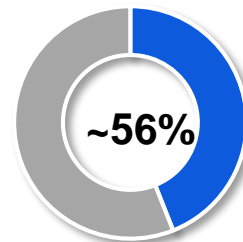


AQUISIÇÃO DE DADOS PRÉ-COMPETITIVOS Aerogeofísica



% cobertura magnetometria e gamaespectrometria

Brasil



% cobertura magnetometria e gamaespectrometria

escudos cristalinos



* **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.



Geofísica para a transição energética



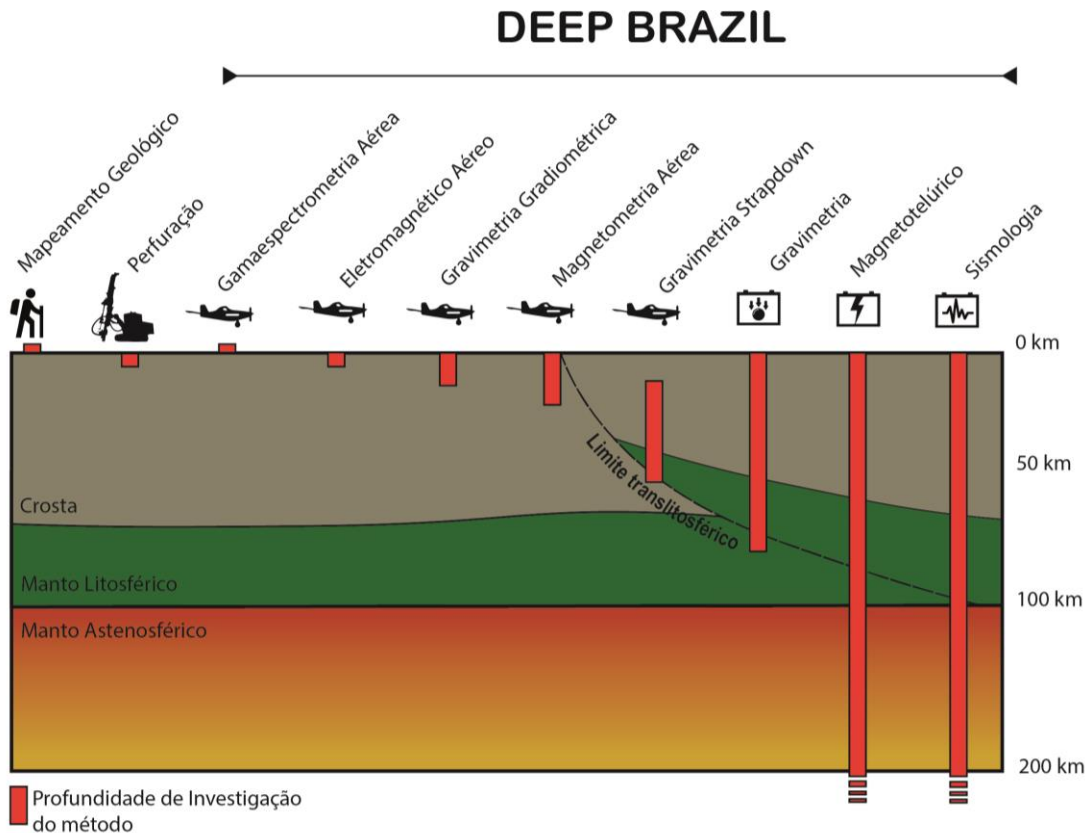
DEEP Brazil

Deep Earth Exploration Program of Brazil



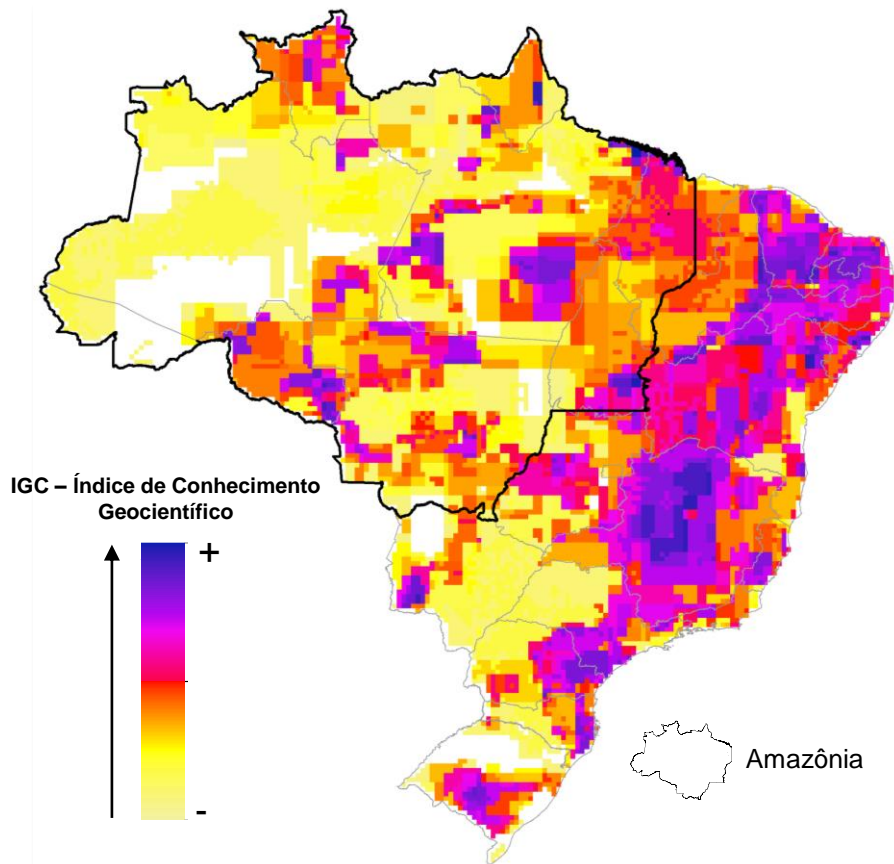


Profundidade de investigação da geofísica





MAPA DE DENSIDADE DO CONHECIMENTO GEOCIENTÍFICO



Queiroz et al. 2022

ICG-Índice de Conhecimento Geocientífico

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

NCG - Nível do Conhecimento Geológico

NCGf – Nível do Conhecimento Geofísico

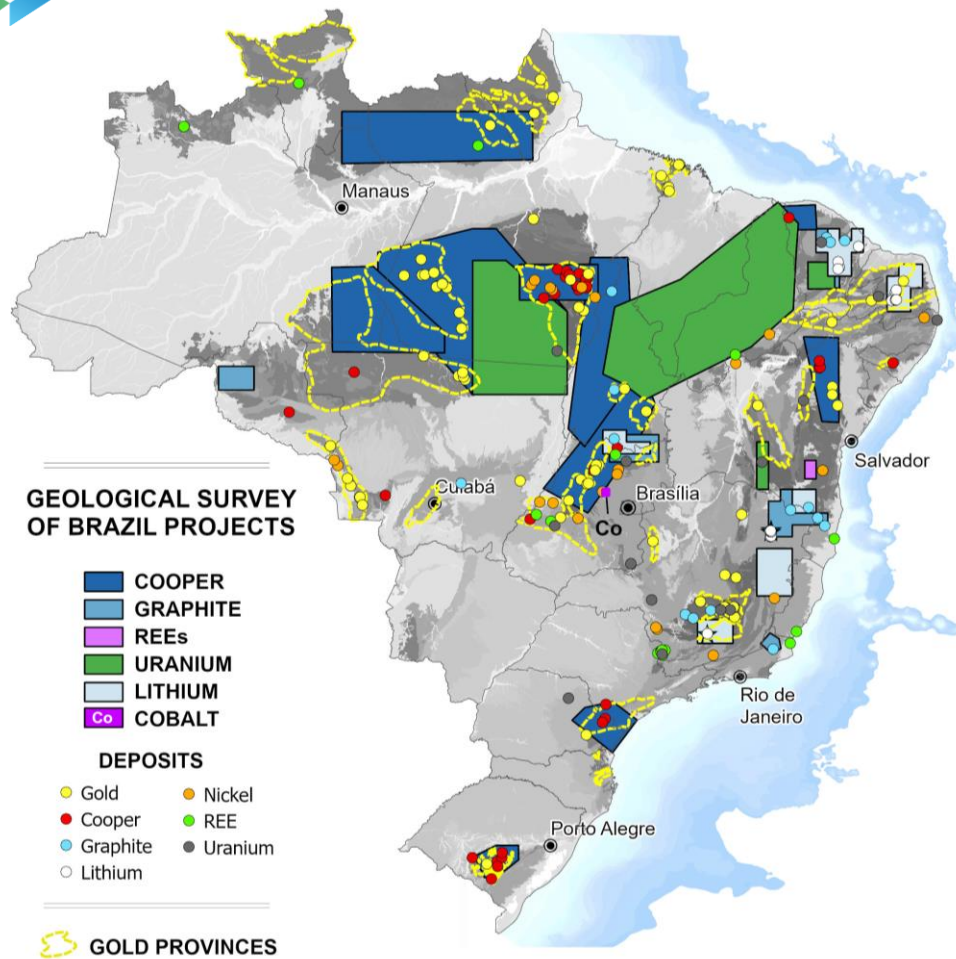
NCGq – Nível do Conhecimento Geoquímico

- 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

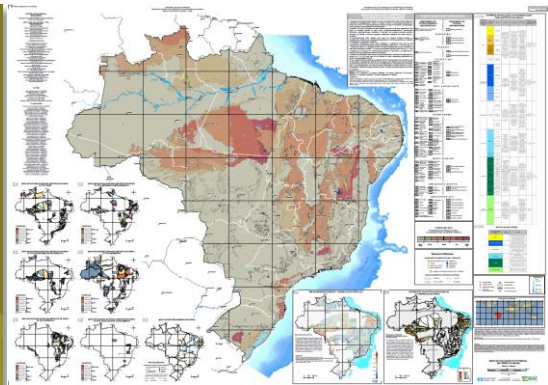


- Avaliação de potencial multi-escala (*continental, província/distrito, depósito*)
- Integração de dados geocientíficos (*geológicos-geofísicos-geoquímicos*)
- Revisão de modelos metalogenéticos
- Identificação de *footprints* de mineralizações
- Modelamento de potencial mineral multi-escala

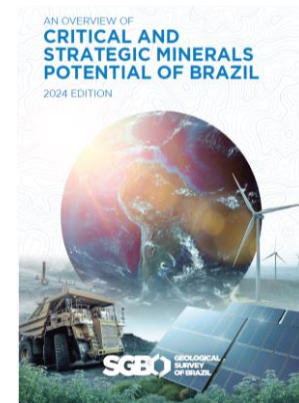
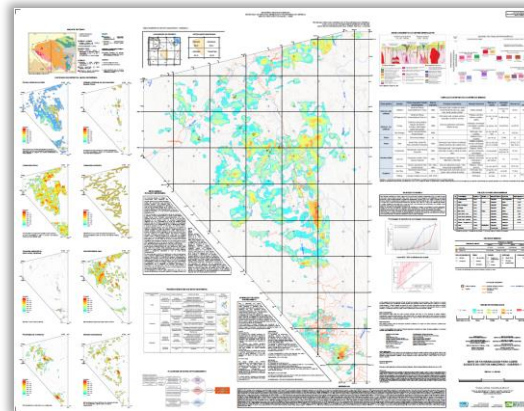


MINERAIS CRÍTICOS PARA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

U Brasil

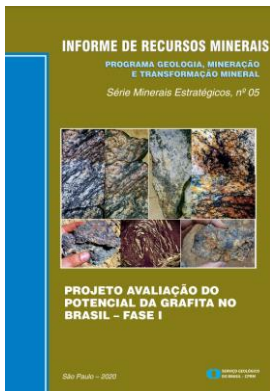


Cu Província Tapajós



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

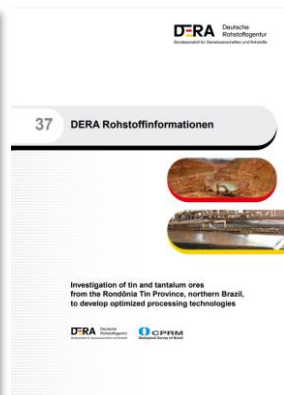
Grafita Brasil



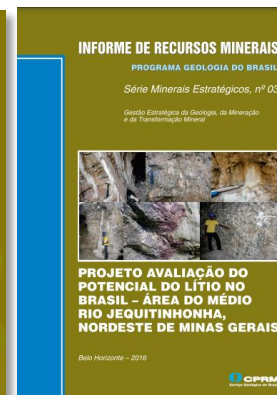
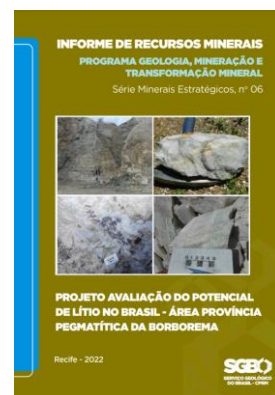
ETR Seis Lagos



ETR Província Estanífera de RO



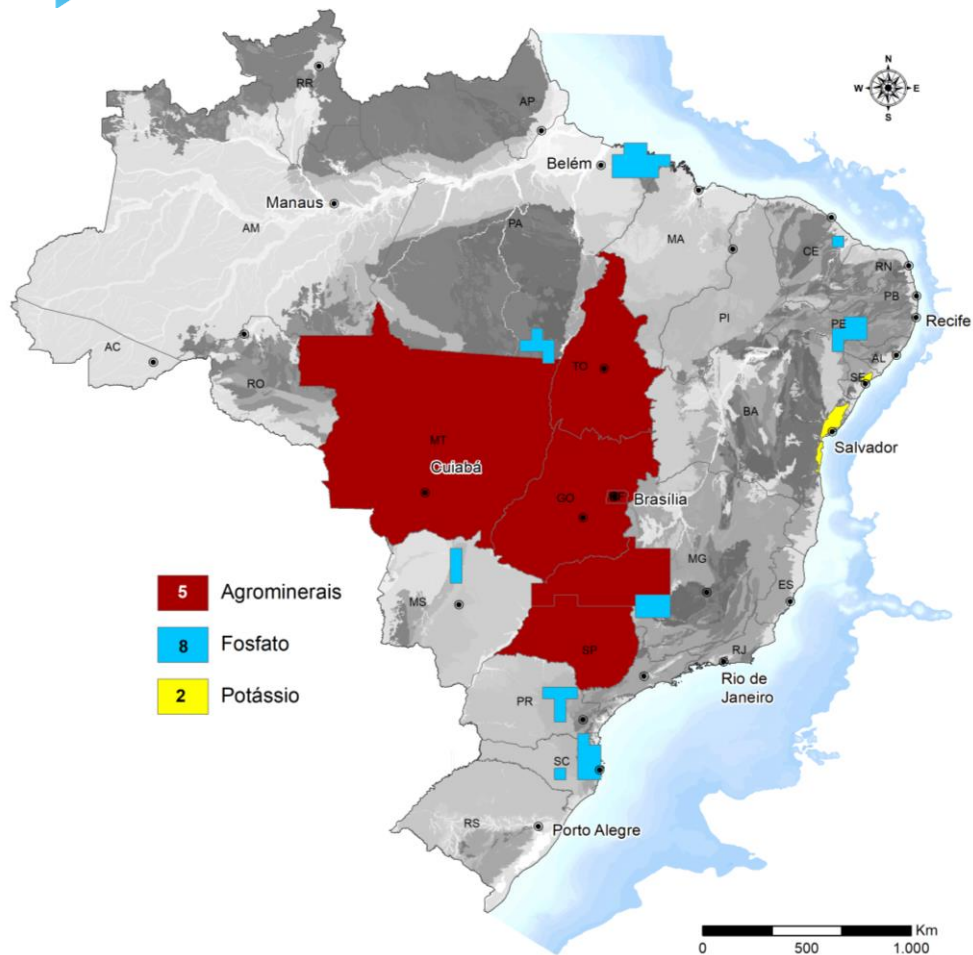
Li Borborema e Médio Jequitinhonha





MINERAIS ESTRATÉGICOS PARA SEGURANÇA ALIMENTAR

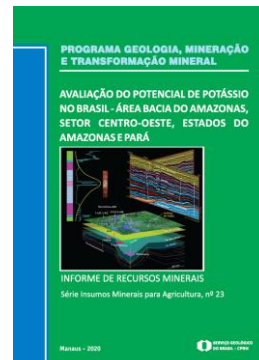
Avaliação do potencial de potássio do Brasil Área: Bacia Sergipe-Alagoas



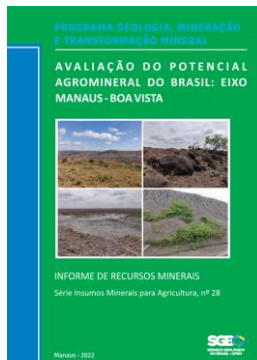
Fosfato Bacia dos Parecis



Potássio Bacia do Amazonas



Agrominerais Manaus-Boa Vista



Mapeamento Geológico: Panorama em outros países





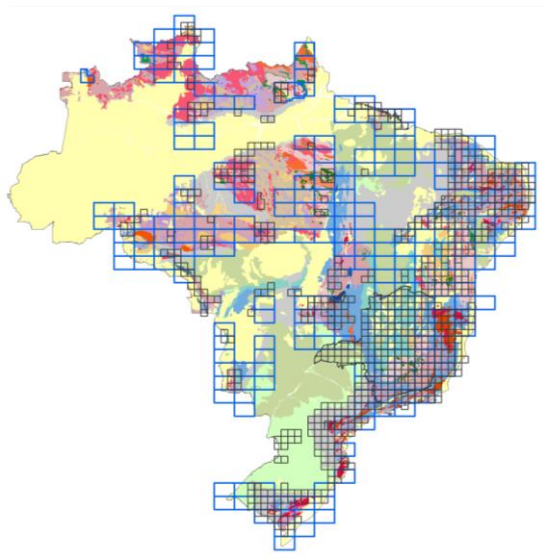
DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

BRASIL ~ 8, 5 M km²

Amazônia Legal ~ 5,0 M km²

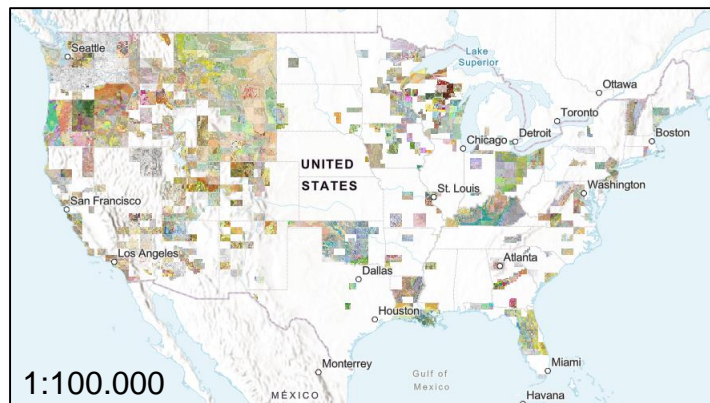
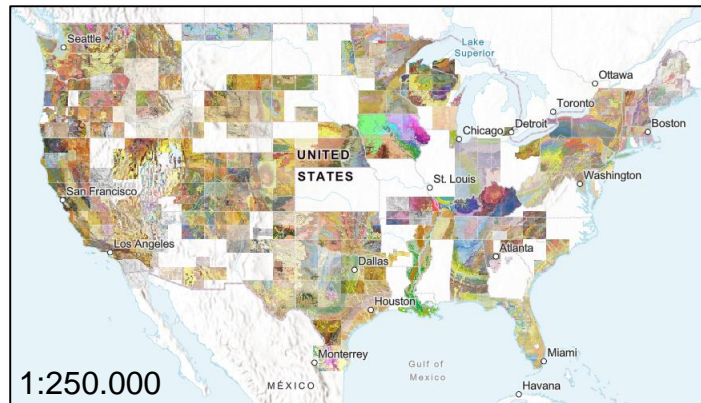
Escudos cristalinos ~ 3,2 M km²

SGB-CPRM 55 anos



EUA ~ 7,8 M km² (- Alasca)

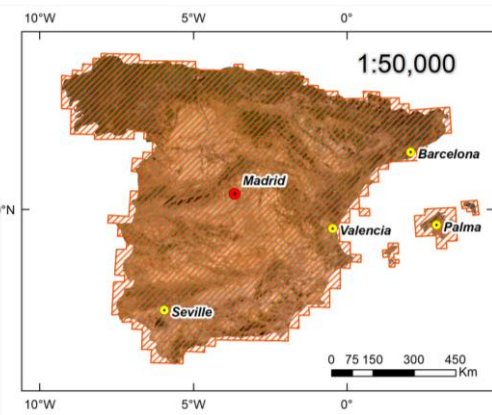
USGS 145 anos



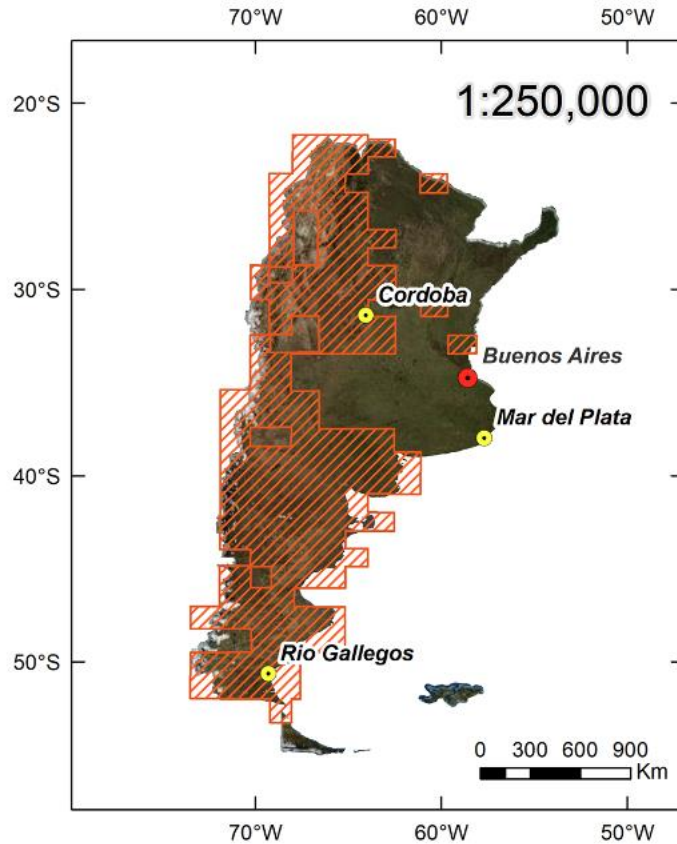
➤ **ÁREA DE TRABALHO**

ESPANHA ~ 500 mil km²

IGME 114 anos



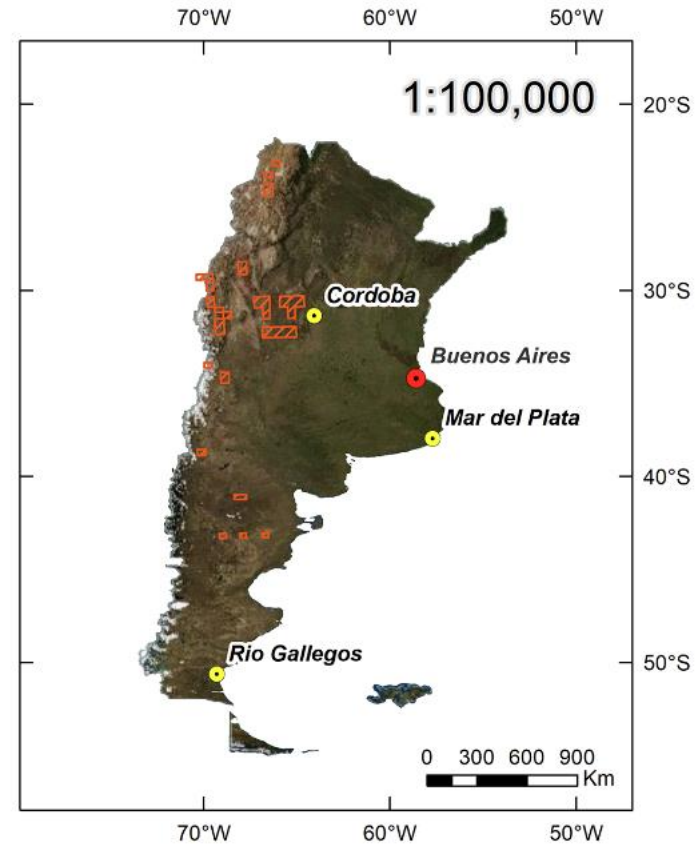
MAPEAMENTO GEOLÓGICO – Argentina



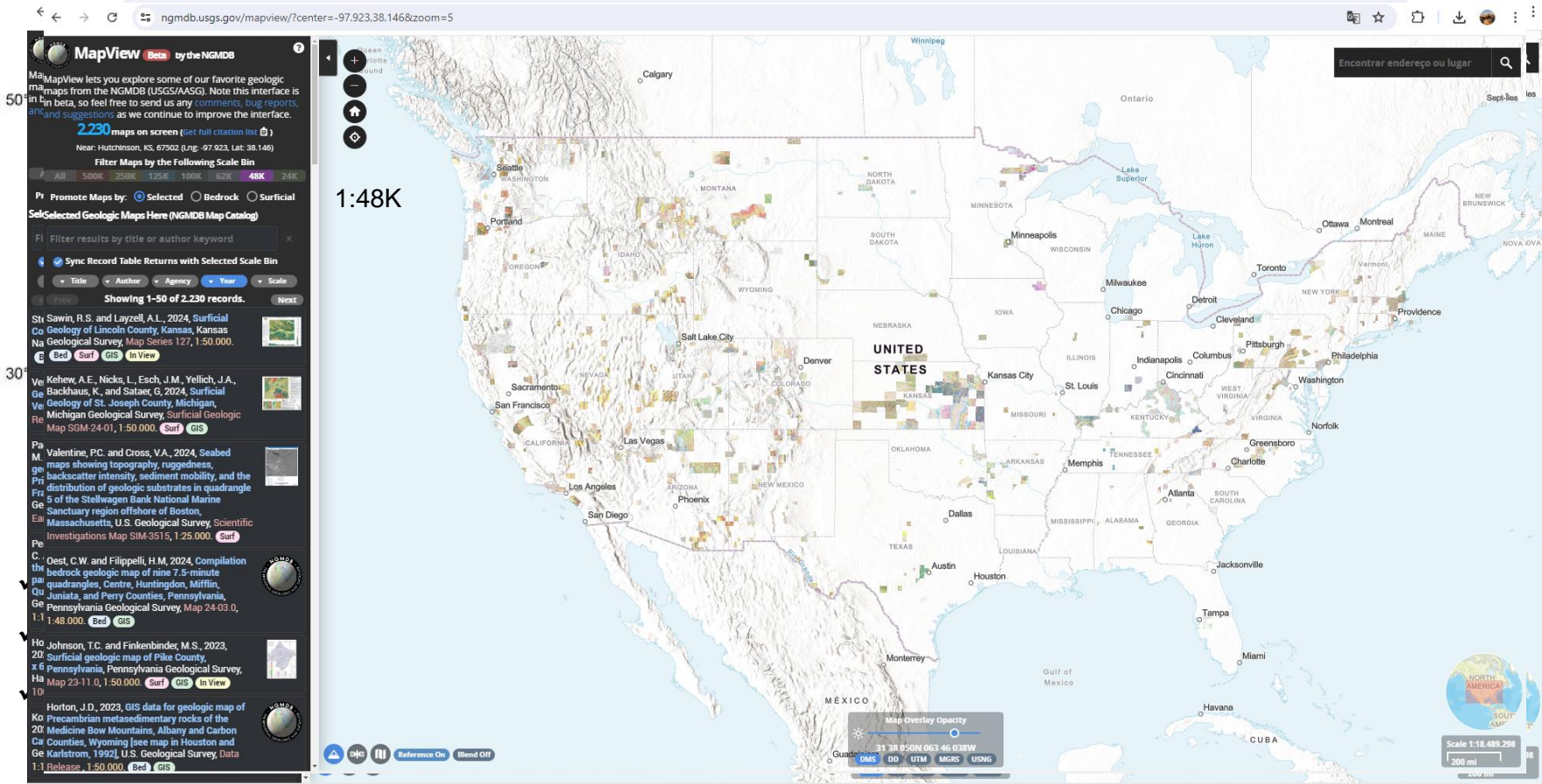
• Cities

• National capital

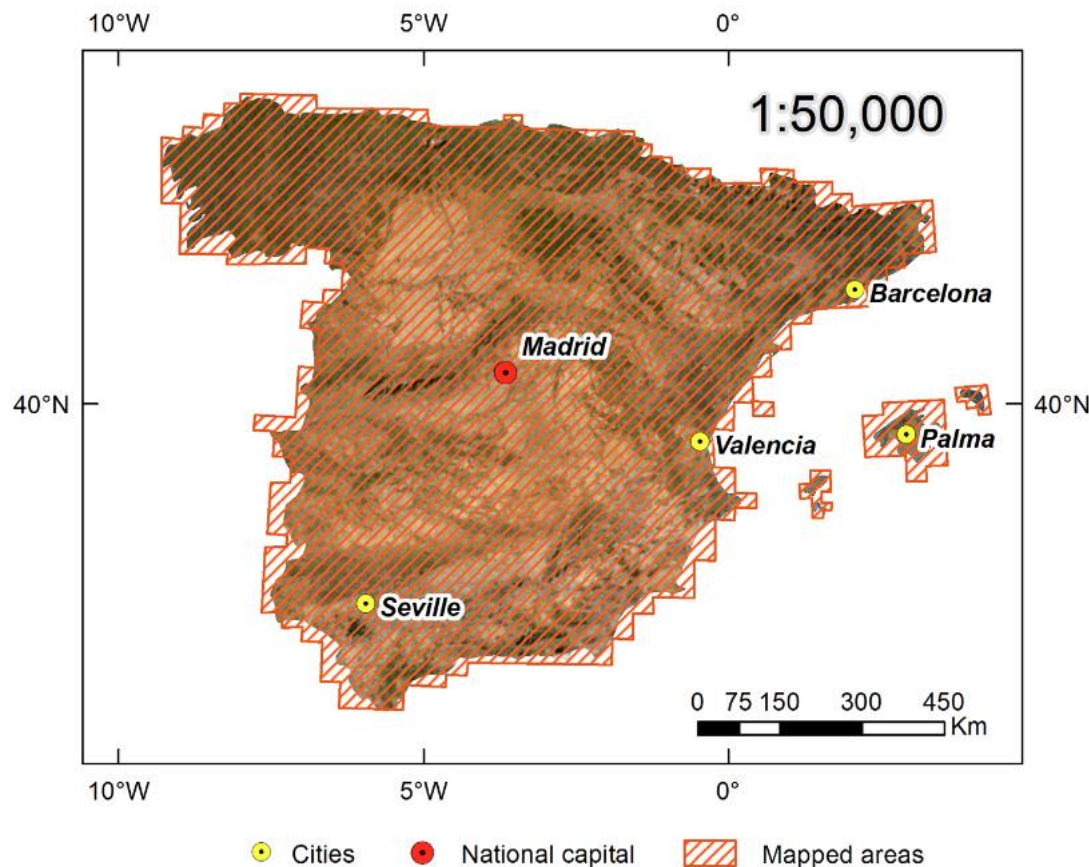
▨ Mapped areas



MAPEAMENTO GEOLÓGICO – Estados Unidos



MAPEAMENTO GEOLÓGICO – ESPANHA



- ✓ Mapeamento Geológico se iniciou em 1849 com o Instituto Geológico y Minero de Espana - 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

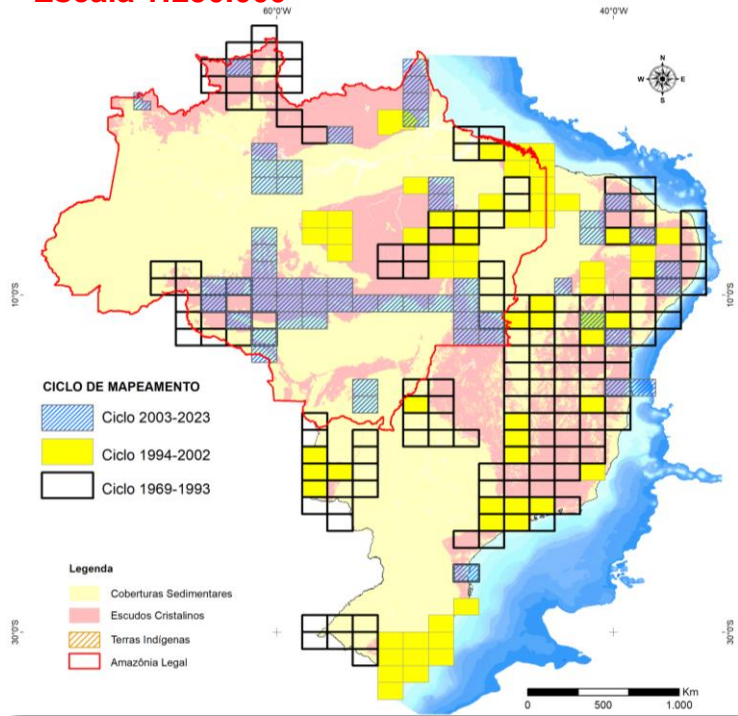




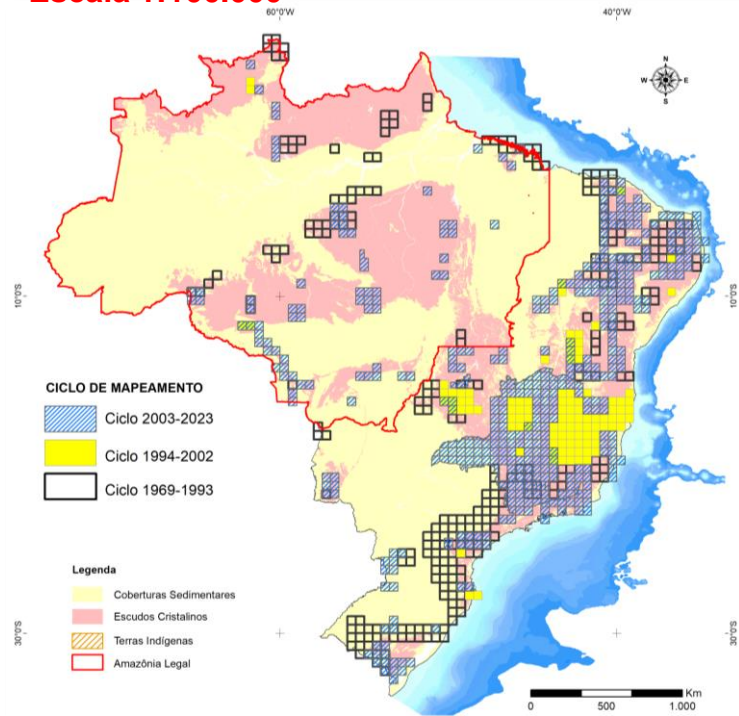
DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

➤ 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)

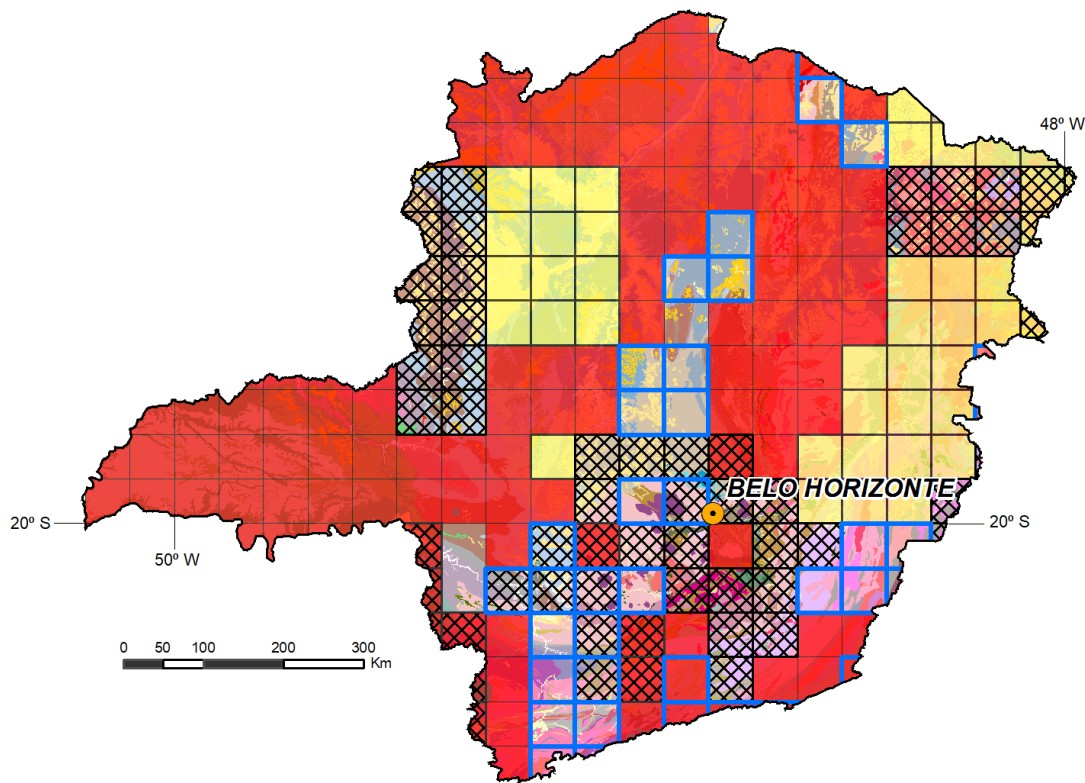


DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

➤ PARCERIAS ESTRATÉGICAS

Minas Gerais ~ 587 mil km²

Governo Federal
+
Governo Estadual
+
Universidade



EXECUÇÃO MAPEAMENTO GEOLÓGICO

Escala 1:100.000



SGB-CPRM



SGB-CPRM / PRONAGEO
(UFMG, UERJ, EFRJ, UFOP)



SGB-CPRM / CODEMIG

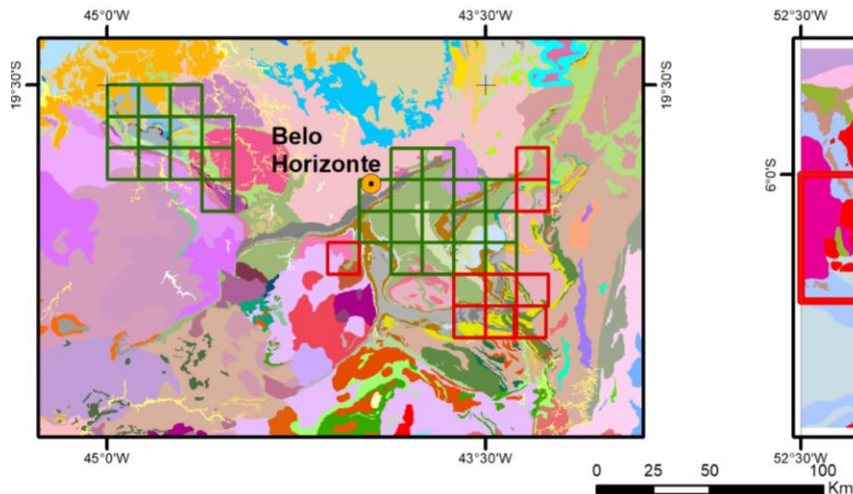


CODEMIG (UFMG, UERJ, UFRJ)



DESAFIOS AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

Quadrilátero Ferrífero - MG

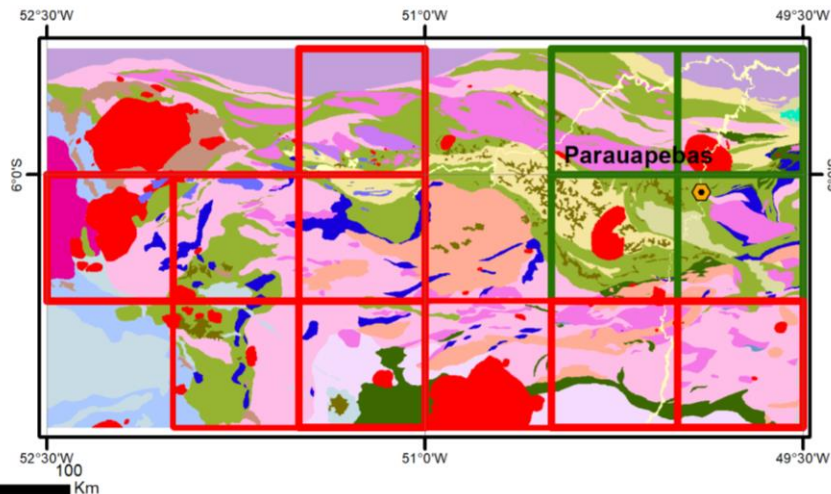


MAPEAMENTO 1:25.000

 Realizado  Em execução

CEFEM 2022
Minas Gerais: R\$ 3.1 bilhões (44,4%)

Carajás - PA



MAPEAMENTO 1:100.000

 Realizado  Em execução

CEFEM 2022
Pará: R\$ 2.9 bilhões (41,7%)

Plataformas de Disponibilização de Dados



Plataformas de acesso aos dados





Estado da Arte – Mapeamento Geológico



Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Escala de Mapeamento

Nenhuma categoria selecionada

Instituição Executora

Nenhuma categoria selecionada

Ciclo de Mapeamento

Nenhuma categoria selecionada

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

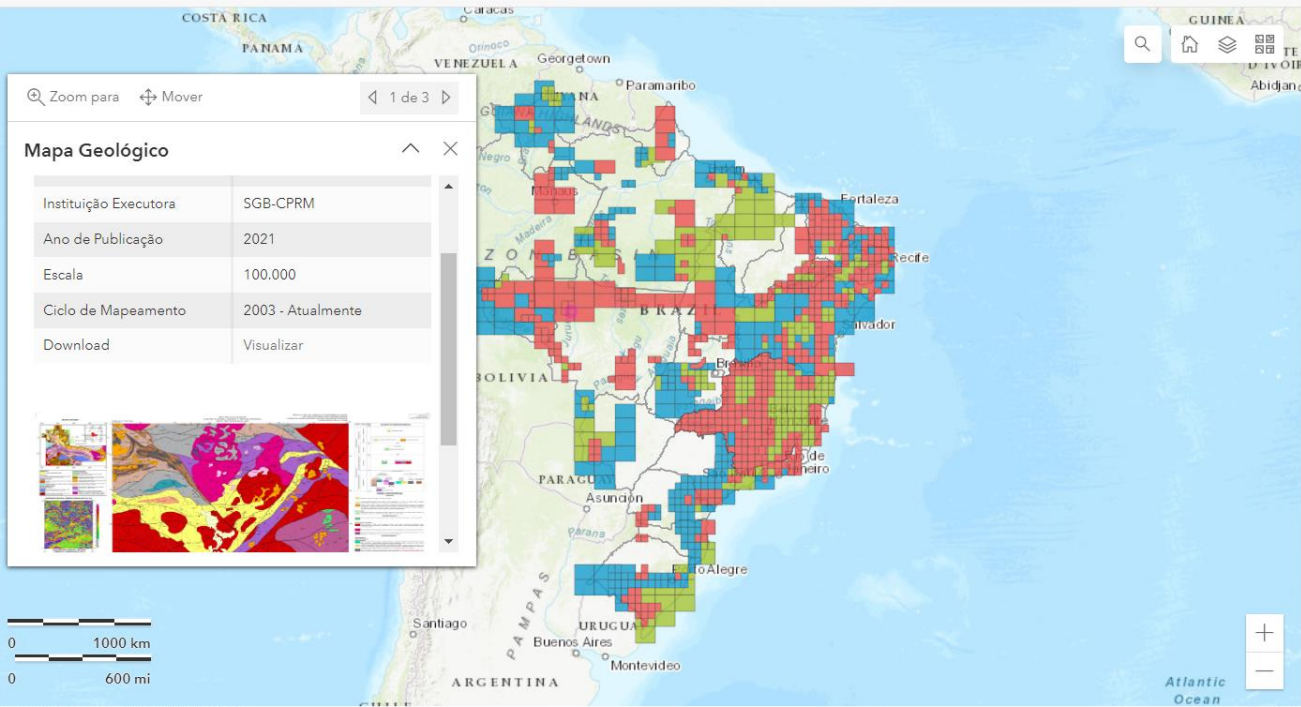
Escala 1:100.000

Escala 1:250.000

42%

69%

Ano-Base: 2023



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

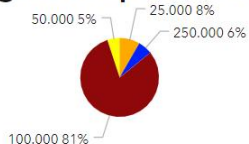
Escala de mapeamento

Nenhuma categoria selecionada

Enquadramento Tectônico

Nenhuma categoria selecionada

Número de Folhas Cartográficas por Escala de



Estágio de Desenvolvimento dos Projetos

ESTÁGIO

Iniciado em 2024

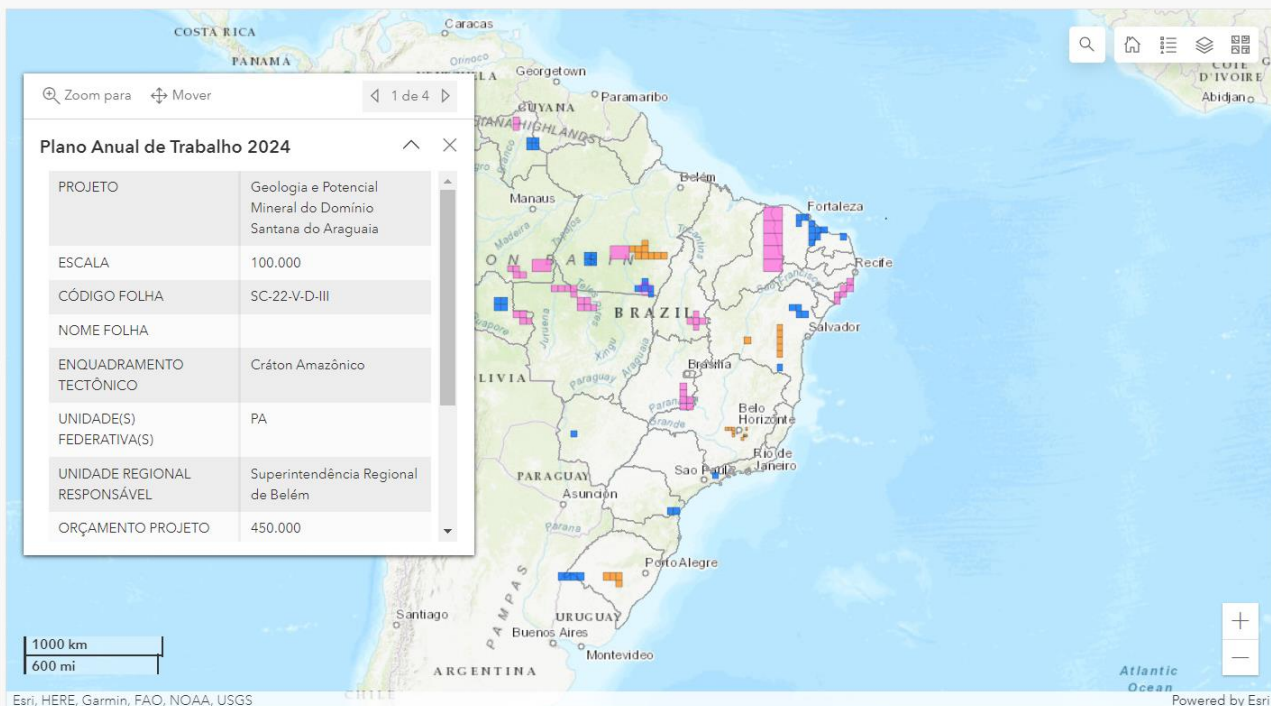
Lista Prioridade Projetos

Número de Folhas

120

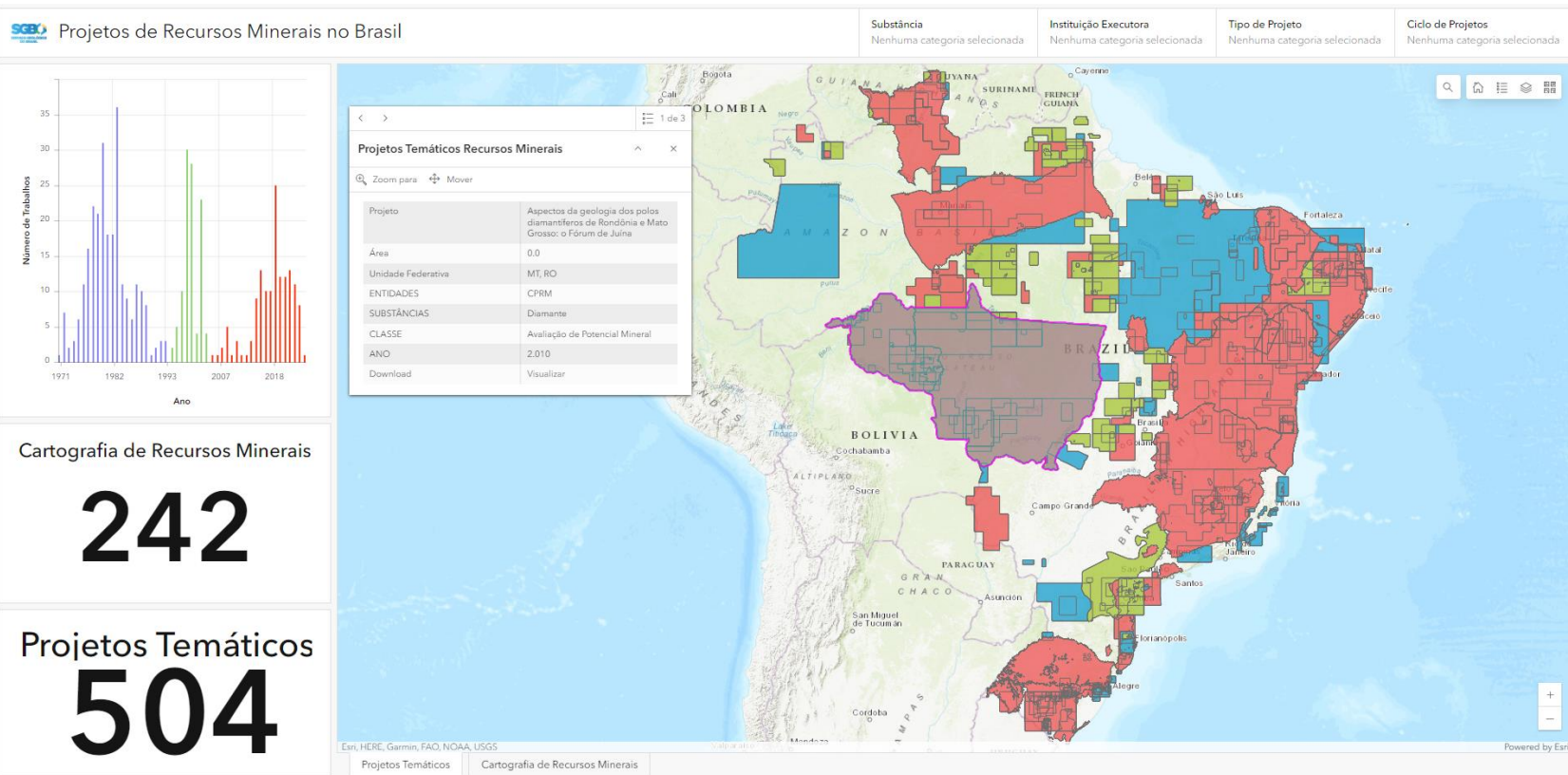
Orçamento 2024 (custeio)

R\$5,79M





Estado da Arte – Recursos Minerais





Plano Anual de Trabalho – Recursos Minerais



Plano Anual de Trabalho 2024 (PAT 2024)

Mineração Segura e Sustentável

Linhas de Atuação

Nenhuma categoria selecionada

Commodities

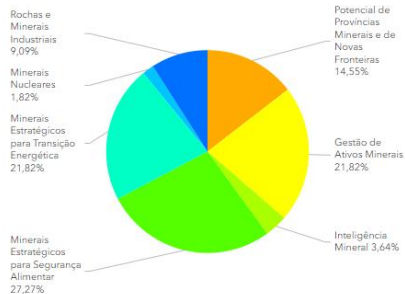
Nenhuma categoria selecionada

Estágio de Desenvolvimento

Nenhuma categoria selecionada

Estágio de Desenvolvimento dos Projetos

- Continuidade em 2024
- Encerra em 2024
- Início em 2024

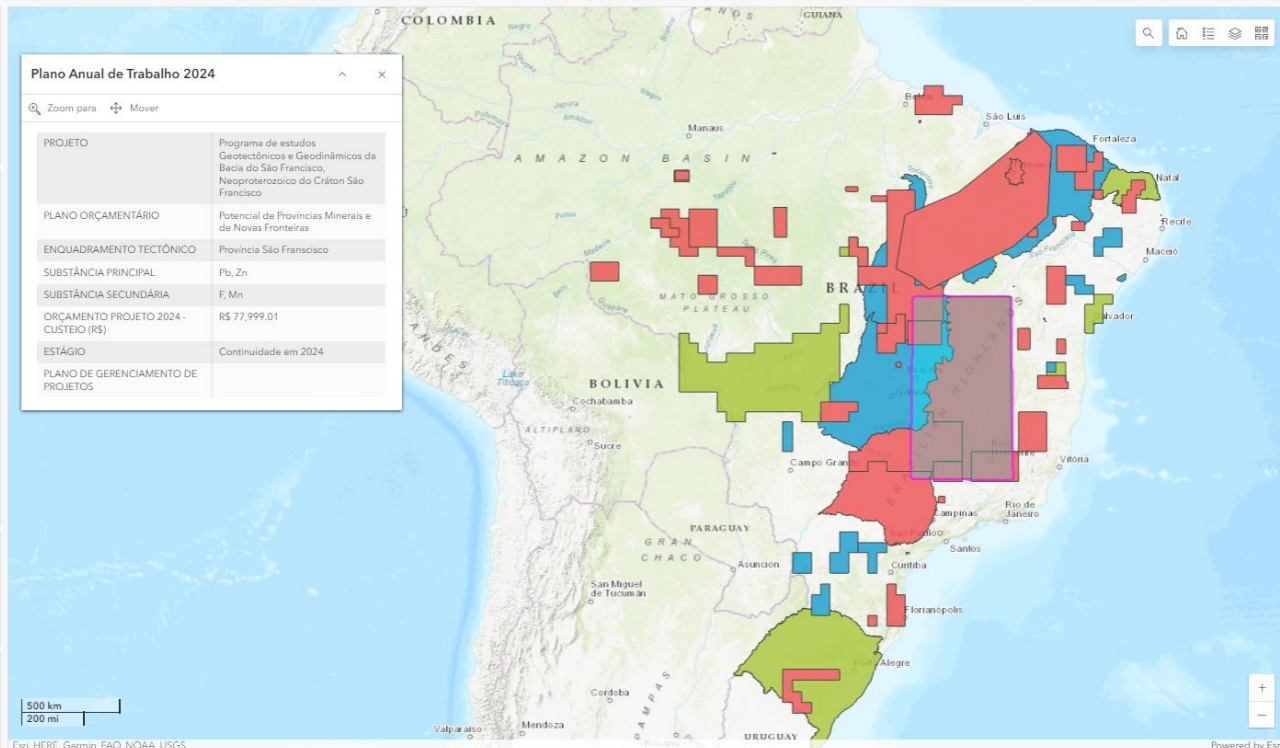


Orçamento 2024 (custeio)

R\$ 4,6M

Número de Projetos

55





OBRIGADO



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

