Conhecimento geológico como instrumento de gestão pública: oportunidades e desafios para os municípios

Conhecer a superfície territorial e o subsolo para planejar melhor o desenvolvimento do município, proteger pessoas e usar os recursos naturais com responsabilidade.

Apresentação para gestores e equipes técnicas municipais

Julio Lombello – Gerente de Geologia e Recursos Minerais

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

O que é o Serviço Geológico do Brasil? Link: https://www.youtube.com/watch?v=817e6jL47jY

O SGB/CPRM é uma empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia, responsável por gerar e disponibilizar conhecimento geocientífico sobre o território brasileiro.

1969

Origem da CPRM e início de sua trajetória institucional.

1994

Transformação em empresa pública com atribuições de serviço geológico.

Missão

Conhecimento geocientífico para qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

O conhecimento produzido é de interesse público e apoia decisões de governos, pesquisadores, empresas e sociedade.

SGB - NO CONTEXTO DO GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SNGM)

Empresa Pública

- Criada pelo Decreto-Lei nº764, de 15 de agosto de 1969
- Atribuições da empresa definidas em lei (Lei nº 8.970/1994, ainda vigente)

SGB
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

MISSÃO

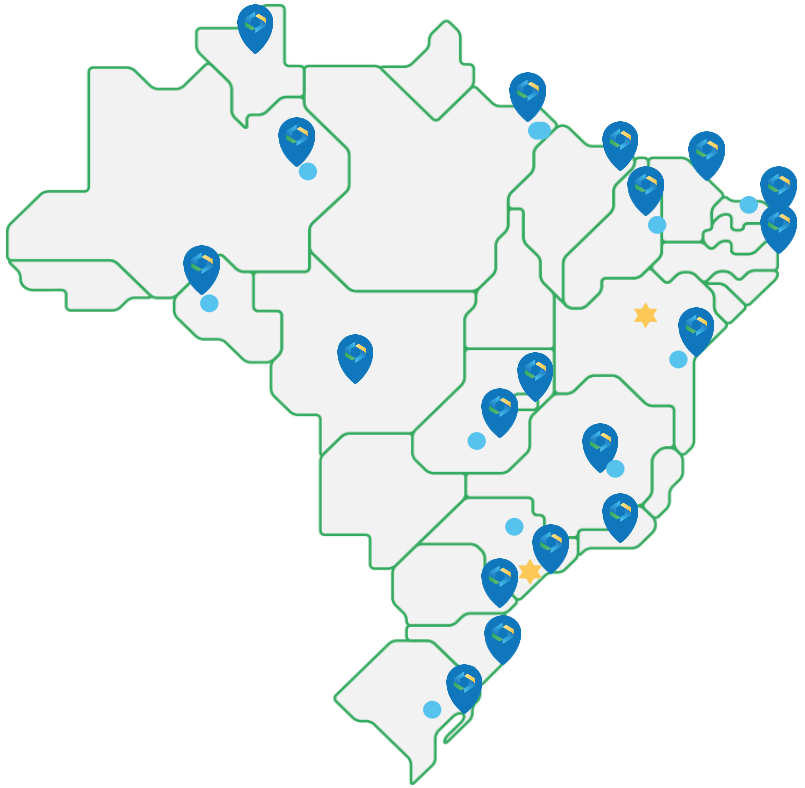
Gerar e disseminar conhecimento geocientifico com excelência, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil

VISÃO

Ser referência na geração de conhecimento e no desenvolvimento de soluções efetivas em geociências para o bem-estar da sociedade brasileira

VALORES

- Gestão ética e transparente
- Excelência técnico-cientifica
- Capacitação e treinamento
- Responsabilidade social e consciência ecológica
- Geologia para o bem-estar da sociedade
- Água como bem vital e estratégico
- Saúde, segurança e bem-estar dos empregados



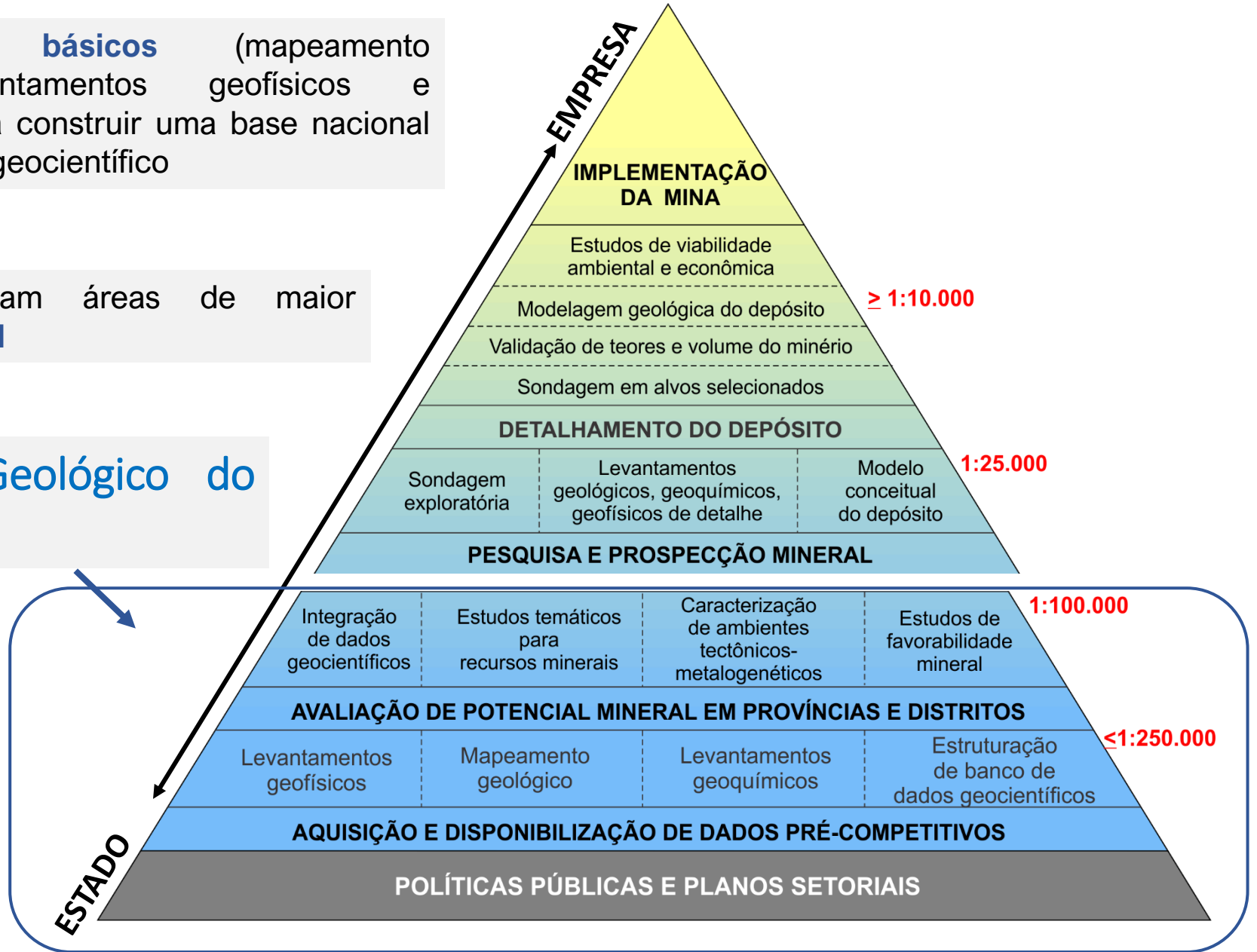
Estrutura Nacional
1 SEDE (DF) e 1 ERJ (RJ)
8 Superintendências – MG, PA, GO, AM, RS, PE, BA e SP
3 Residências - CE, RO, PI

PAPEL DO ESTADO NA GERAÇÃO DE CONHECIMENTO GEOLÓGICO

Levantamentos básicos (mapeamento geológico, levantamentos geofísicos e geoquímicos) para construir uma base nacional de conhecimento geocientífico

Estudos destacam áreas de maior **potencial mineral**

Serviço Geológico do Brasil



RESERVA MINERAL

RECURSO MINERAL

POTENCIAL MINERAL LOCAL

POTENCIAL MINERAL REGIONAL

O que o SGB faz?

GEOLOGIA E CARTOGRAFIA

Mapeia rochas, estruturas, solos e a evolução geológica do território.

RECURSOS MINERAIS

Pesquisa potencial mineral e produz informações para uso responsável dos recursos.

ÁGUA

Estuda aquíferos, poços, rios, chuvas e a disponibilidade de recursos hídricos.

GESTÃO TERRITORIAL

Analisa características e limitações do meio físico para orientar o uso do solo e riscos geológicos

PREVENÇÃO DE DESASTRES

Produz estudos de risco e suscetibilidade a deslizamentos, inundações e erosão.

DADOS ABERTOS

Disponibiliza mapas, relatórios, sistemas e bases geocientíficas à sociedade.

O que é Geologia?

A ciência que investiga a Terra: sua composição, sua história e os processos que transformam o território. “O planeta vivo”

Materiais

Rochas, minerais, solos, sedimentos, águas superficiais e subterrâneas, etc.

Processos

Geração de rochas, erosão, movimentos de encostas, sedimentação, circulação de água, etc.

Tempo geológico

Formação e transformação das paisagens ao longo de milhões de anos.

Quais dados a Geologia produz?

O que é um mapa geológico?

Mapas geológicos

Distribuição de rochas e solos no território, estruturas e contatos litológicos

Mapas de solos e relevo

Propriedades do terreno e dinâmica superficial.

Dados hidrogeológicos

Aquíferos, poços, recarga e vulnerabilidade.

Cartas de suscetibilidade e risco

Áreas propensas a processos perigosos e setores expostos.

Informações geoquímicas

Composição química, concentrações naturais e alterações.

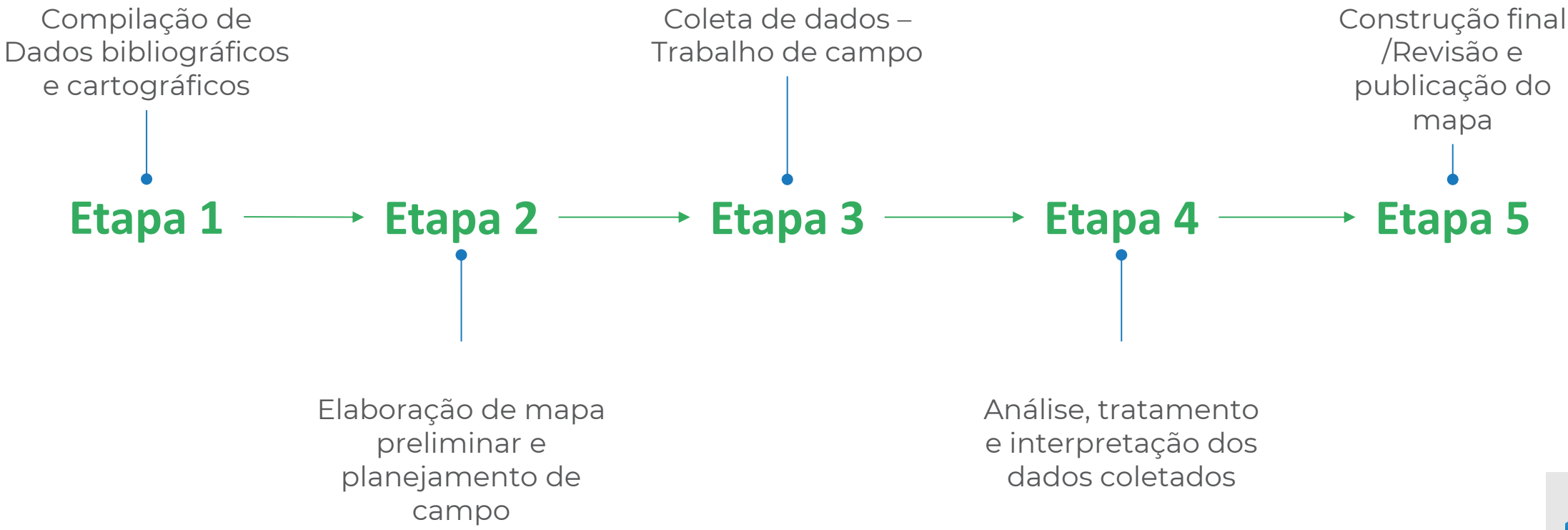
Bases georreferenciadas

Camadas digitais para sistemas de informação geográfica.

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO
SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

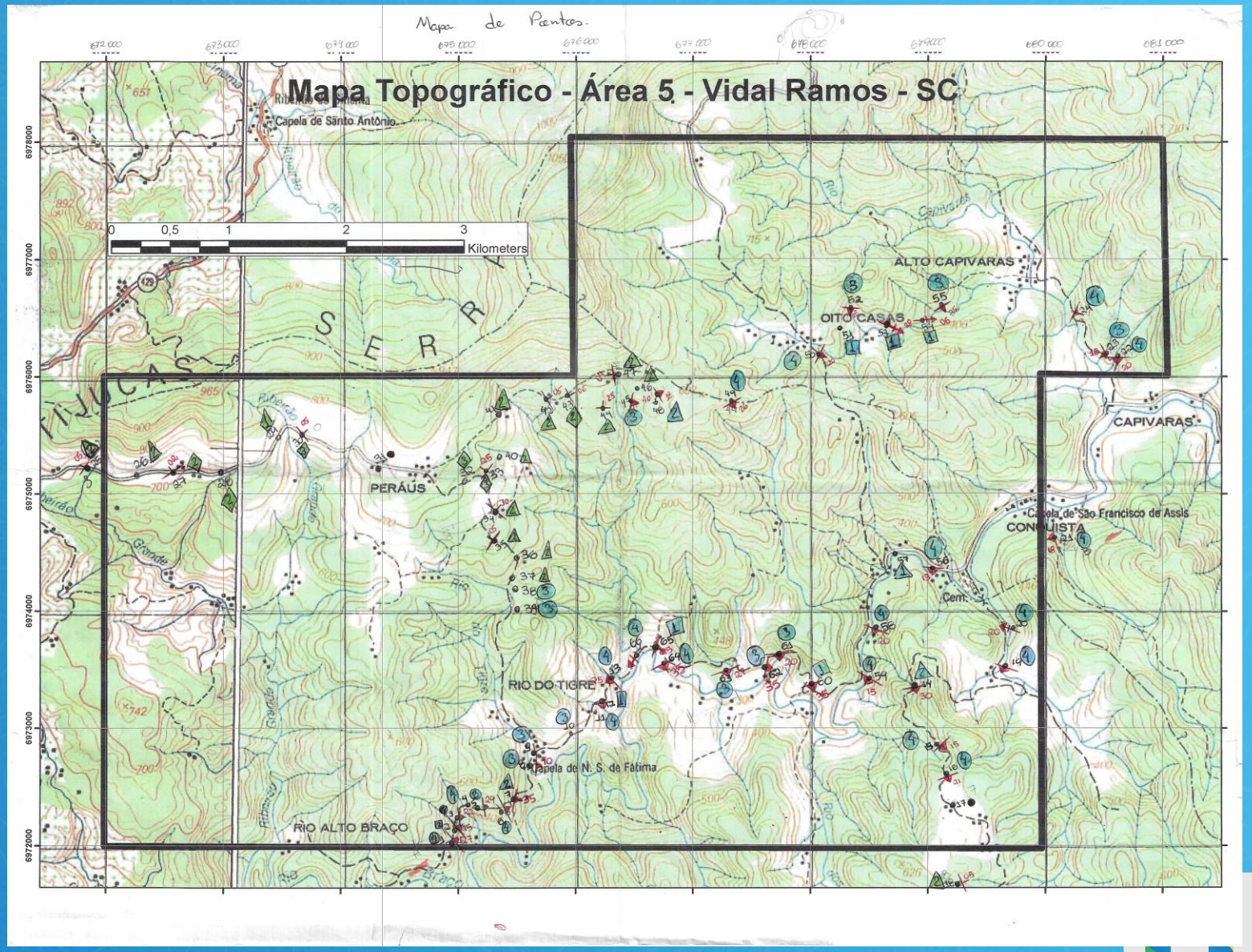
O que é um mapa geológico?

Etapas de construção de um mapa geológico

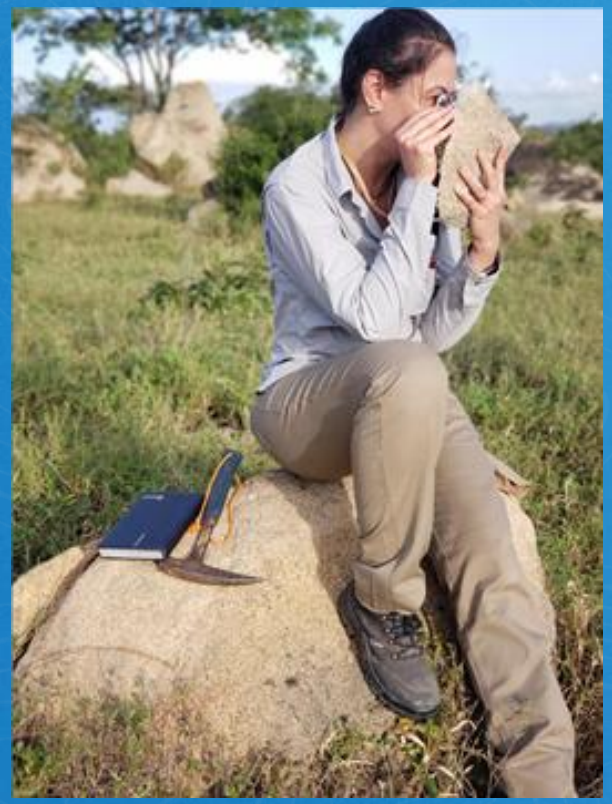


Execução em campo - estações

- Marca ponto GPS/Tablet
- Descreve afloramento
- Descreve a rocha
- Medição estruturas
- Fotografias de afloramentos
- Fotografias rochas
- Coletas de amostras



“Imagens valem mais que 1000 palavras”







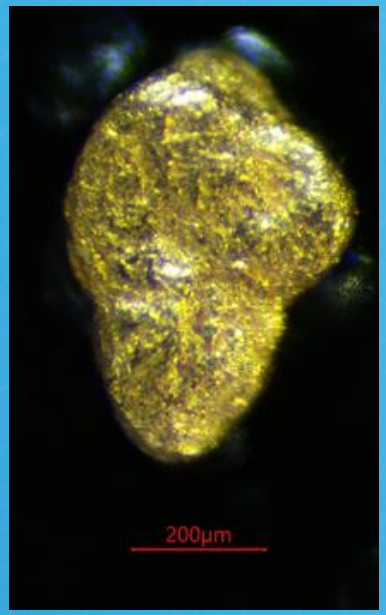


Levantamento de Recursos Minerais no territorio

Coleta de concentrados de bateia, sedimentos de corrente e solo







Cartografia Geológica - Mapas

Simplificando:

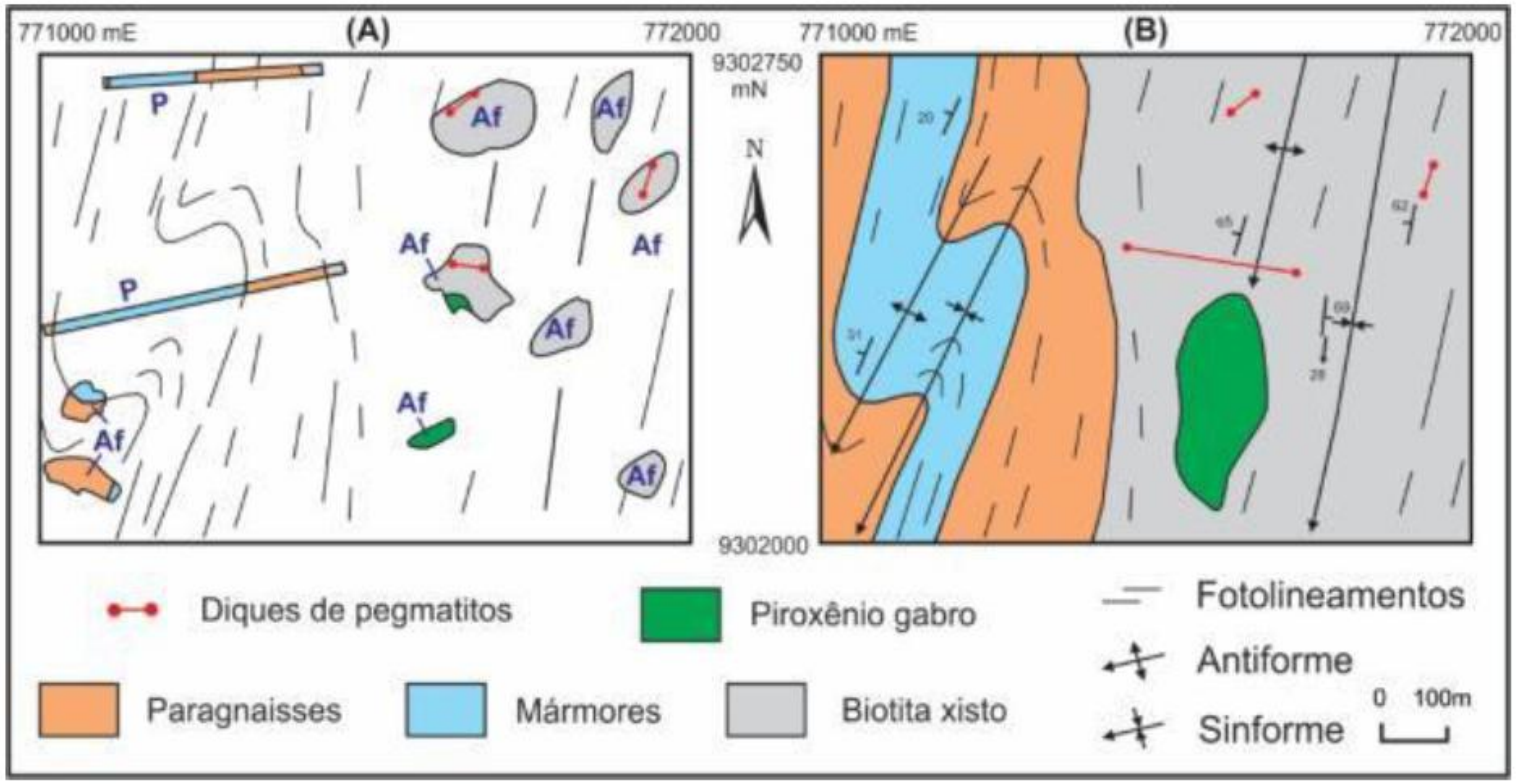


Figura 10 - A) Mapa preliminar com feições geológicas obtidas em caminhamento ao longo de perfis (P) e em observações pontuais de afloramentos (Af); B) Mapa geológico de detalhe, resultante de mapeamento na escala 1:10.000.

PLATAFORMA DO MAPEAMENTO GEOLÓGICO

Escala

- [x] 25.000
- [x] 50.000
- [x] 100.000
- [x] 250.000
- [ ] 500.000
- [ ] 1.000.000

Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Mapeamento Geológico do Brasil

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

Mapas Geológicos Publicados por Escala

1.715

Percentuais de Execução no Brasil

Escala 1:100.000: 28%

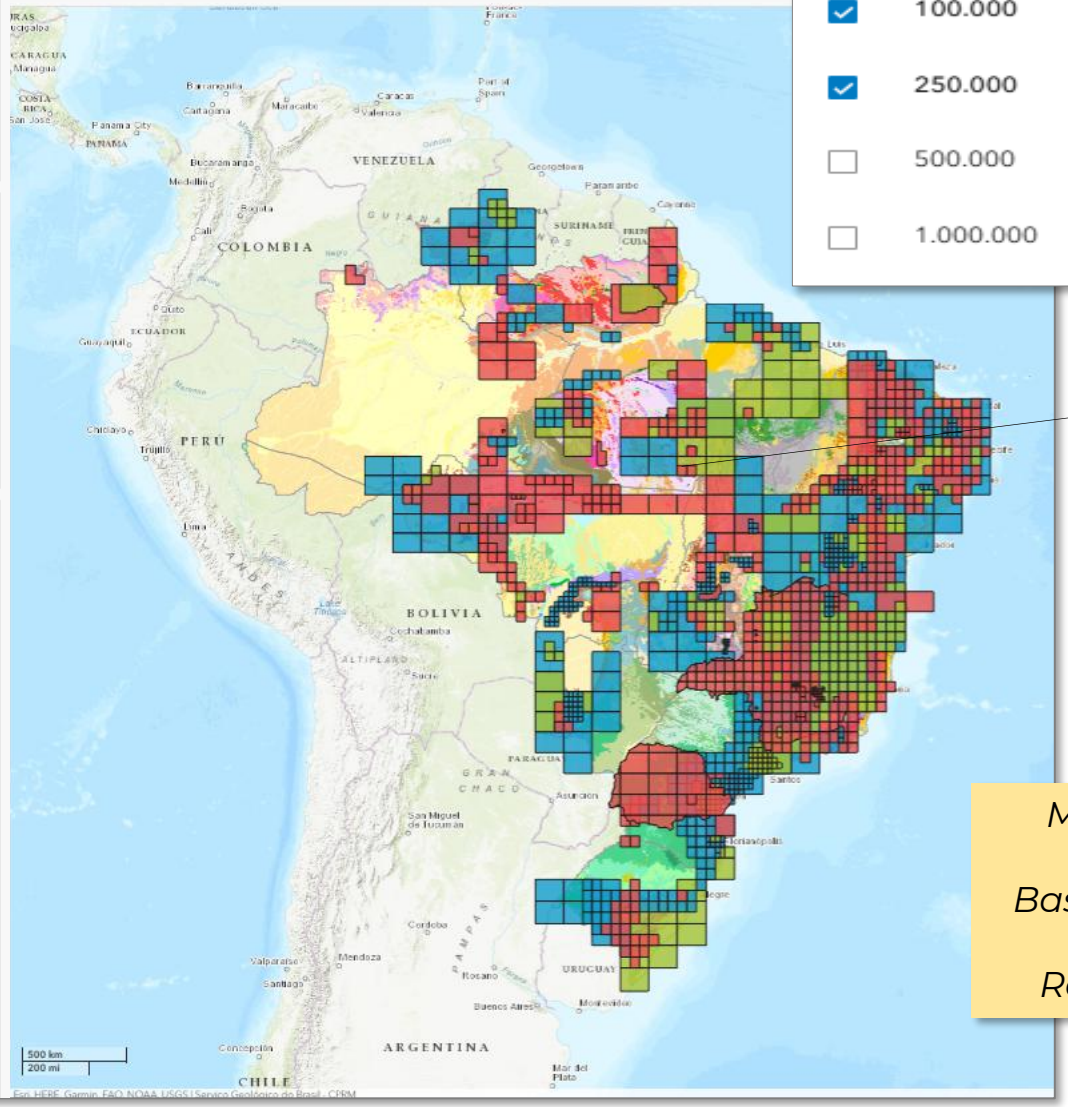
Escala 1:250.000: 53%

Percentuais de Execução nos Escudos Pré-Cambrianos

Escala 1:100.000: 44%

Escala 1:250.000: 70%

Ano-Base: 2025



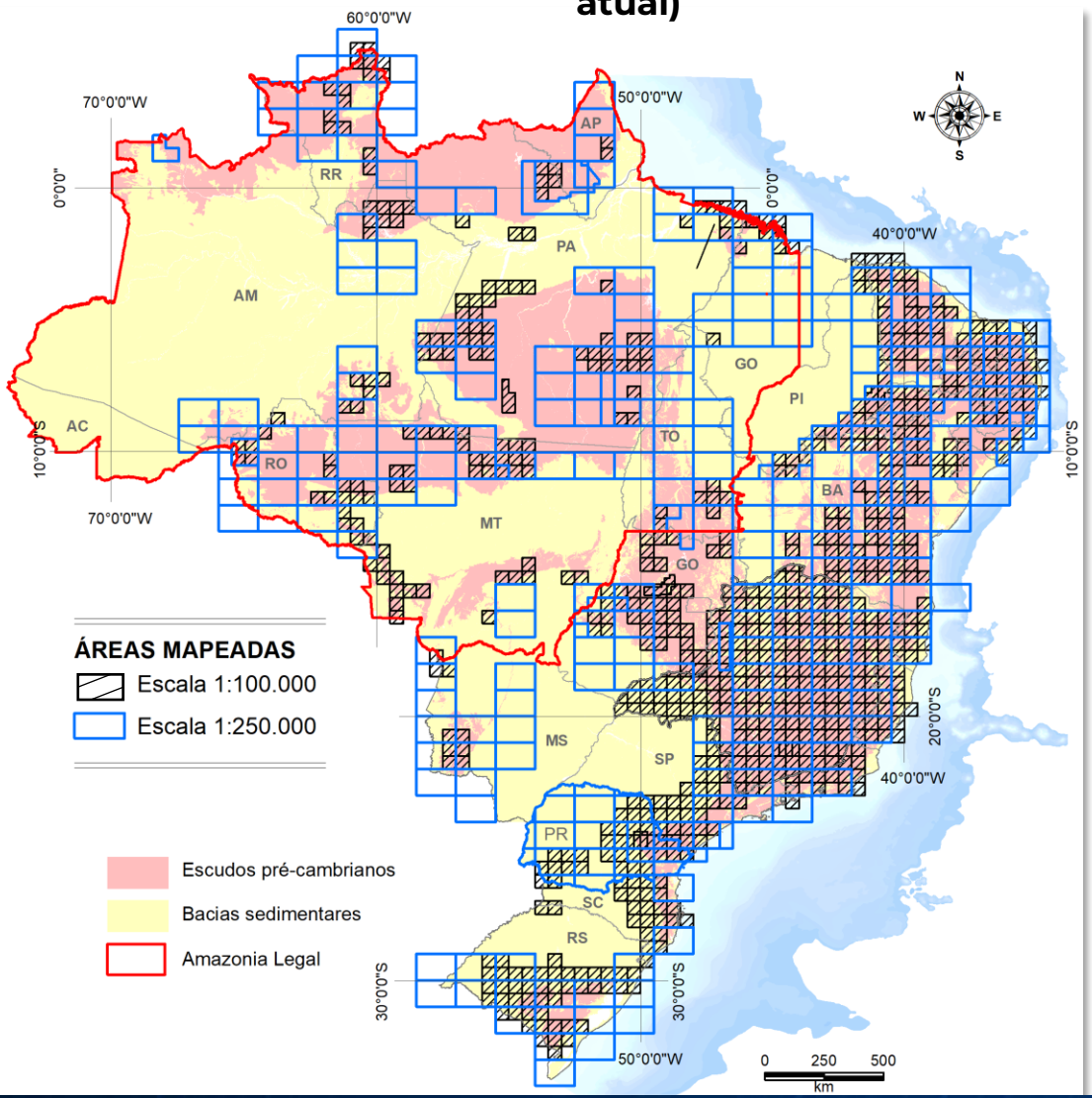


Mapa geológico
+
Bases de dados, GIS
+
Relatório técnico

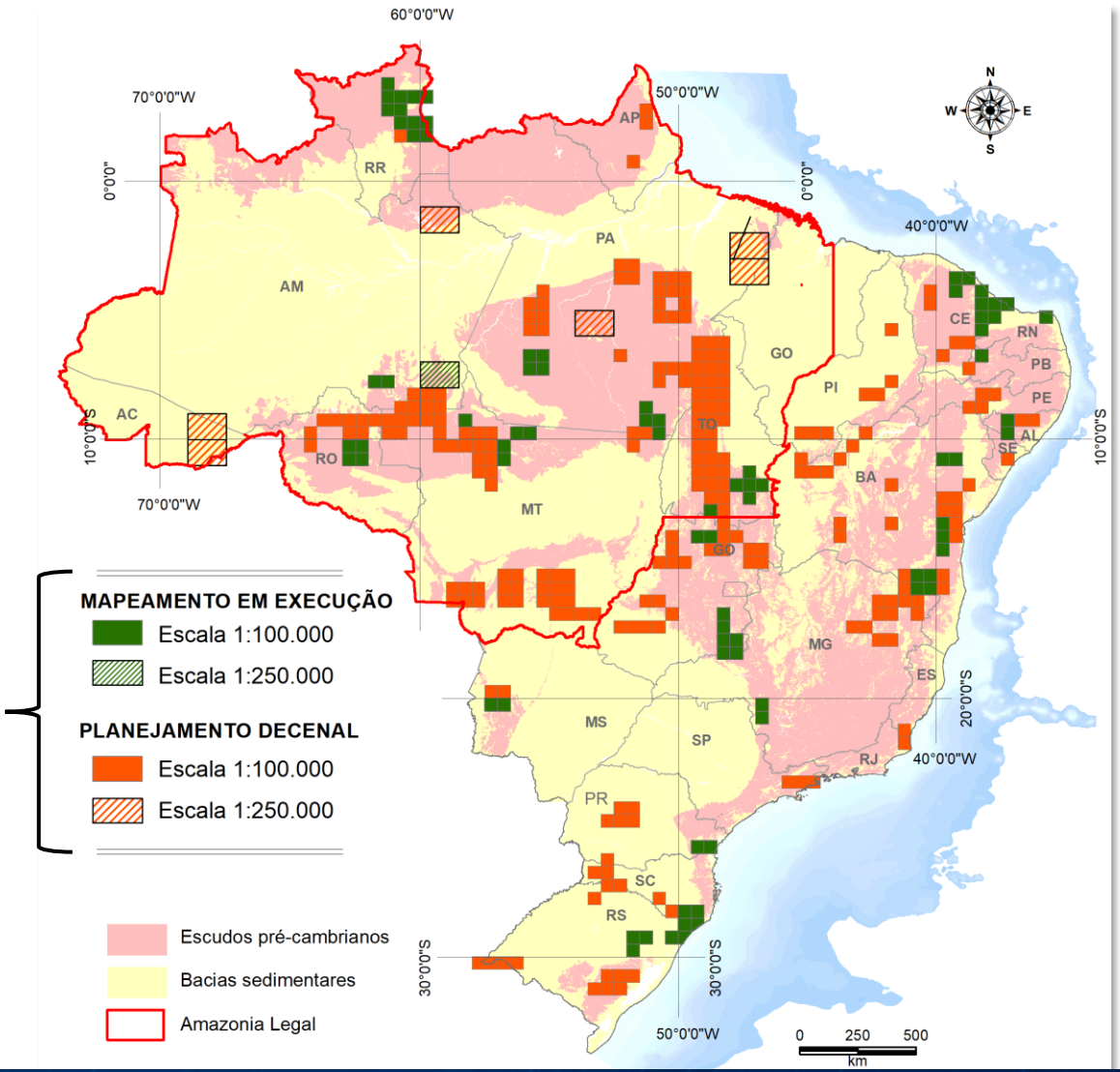


COBERTURA DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO E PlanGeo (2025-2034)

Áreas mapeadas (1969-atual)



PlanGeo 2025-2034



O município está sobre um sistema geológico!
A terra é a nossa casa!

Vegetação e ocupação

Solos e regolito

Rochas alteradas

Rochas sãs / aquíferos

Esquema conceitual; condições variam em cada localidade.

Por que importa?

A natureza do terreno influencia na disponibilidade de materiais, recursos minerais e hídricos, além da estabilidade de encostas, a infiltração de água, construção urbana, infra-estrutura, etc..

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO
SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Como os dados do SGB podem ajudar a gestão municipal?

DADO GEOCIENTÍFICO - SGB

Mapas geológicos, recursos minerais, geodiversidade, recursos hídricos, áreas de risco

→

ANÁLISE TERRITORIAL

Integração com dados municipais, uso e ocupação do solo, infraestrutura e população.

→

INTEGRAÇÃO E DECISÃO MUNICIPAL

Planejamento urbano, defesa civil, obras infra-estrutura, abastecimento, proteção ambiental, investimentos , indicação de expansão urbana e zonas industriais

A prefeitura transforma informação sobre o território em ações para reduzir riscos, orientar investimentos e melhorar a qualidade de vida.

Fontes: SGB/CPRM — missão institucional, áreas de atuação e Plano Estratégico 2025–2029.

De dados geológicos a decisões públicas

1

LEVANTAR

Campo, mapas, amostras, BD, produtos, etc

→

2

INTEGRAR

Geologia + relevo + água + uso do solo + topografia + ocupação e uso do solo

→

3

INTERPRETAR

Aptidões, restrições e riscos

→

4

DECIDIR

Plano Diretor, obras e prioridades

Dados úteis precisam ser atualizados, ter escala adequada e dialogar com o conhecimento local.

Planejamento urbano x geologia do terreno: onde a cidade pode crescer?

O que avaliar

- Características do terreno, composição de solo e rochas
- Suscetibilidade a deslizamentos e inundações
- Condições do solo e da rocha para obras de expansão
- Áreas de recarga e proteção ambiental

O que o município ganha

- Critérios técnicos para novos loteamentos
- Apoio ao Plano Diretor e zoneamento
- Melhor localização novas estradas e rodovias, ferrovias, pontes, escolas, unidades de saúde, expansão urbana, etc
- Menos retrabalho e obras corretivas
- Economia de recursos

GEOCIÊNCIA + ENGENHARIA + URBANISMO + PARTICIPAÇÃO SOCIAL

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO
SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Obras públicas, infraestrutura e recursos
A geologia fomenta e direciona tomada de decisões

Estradas, rodovias e pontes

Investigar cortes, fundações, erosão e estabilidade.

Edificações

Reconhecer características geológicas e geotécnicas antes de projetar

Materiais e mineração

Identificar potencial de agregados e conflitos de uso do solo.

Ambiente e saúde

Apoiar o reconhecimento de fontes de contaminação e atributos naturais.

Prevenção de desastres e proteção de vidas

Identificar perigos

Mapear terrenos sujeitos a deslizamentos, quedas de blocos, erosão e inundações.

Reconhecer exposição

Cruzar os processos perigosos com moradias, escolas, vias e infraestrutura.

Agir preventivamente

Priorizar vistorias, monitoramento, alertas, intervenções e planos de contingência.

Importante: suscetibilidade, perigo e risco não são sinônimos.

Água: proteger mananciais e garantir abastecimento

O que investigar

- Onde estão os aquíferos e as zonas de recarga
- Como a água infiltra e circula no subsolo
- Qual a qualidade e vulnerabilidade da água
- Como a ocupação altera o sistema hídrico

Aplicações municipais

- Planejamento de captações e poços
- Proteção de nascentes e mananciais
- Gestão de saneamento e contaminação
- Preparação para períodos de escassez

Exemplo prático: escolher uma área de expansão usando informações geológicas

Cenário hipotético: três áreas candidatas a um novo bairro.

ÁREA A

Encosta íngreme

Exige investigação detalhada; maior atenção à estabilidade e composição do terreno.

ÁREA B

Várzea próxima ao rio

Verificar dinâmica de inundação e restrições ambientais.

ÁREA C

Terreno mais suave

Pode ser opção a avaliar, sem dispensar estudos locais. Avaliar solo e rochas

Conclusão: não basta encontrar terreno disponível; é preciso conhecer sua aptidão e suas características geológicas

01 | MAPAS GEOLÓGICOS

Distribuição de rochas na superfície e suas + dados de recursos minerais

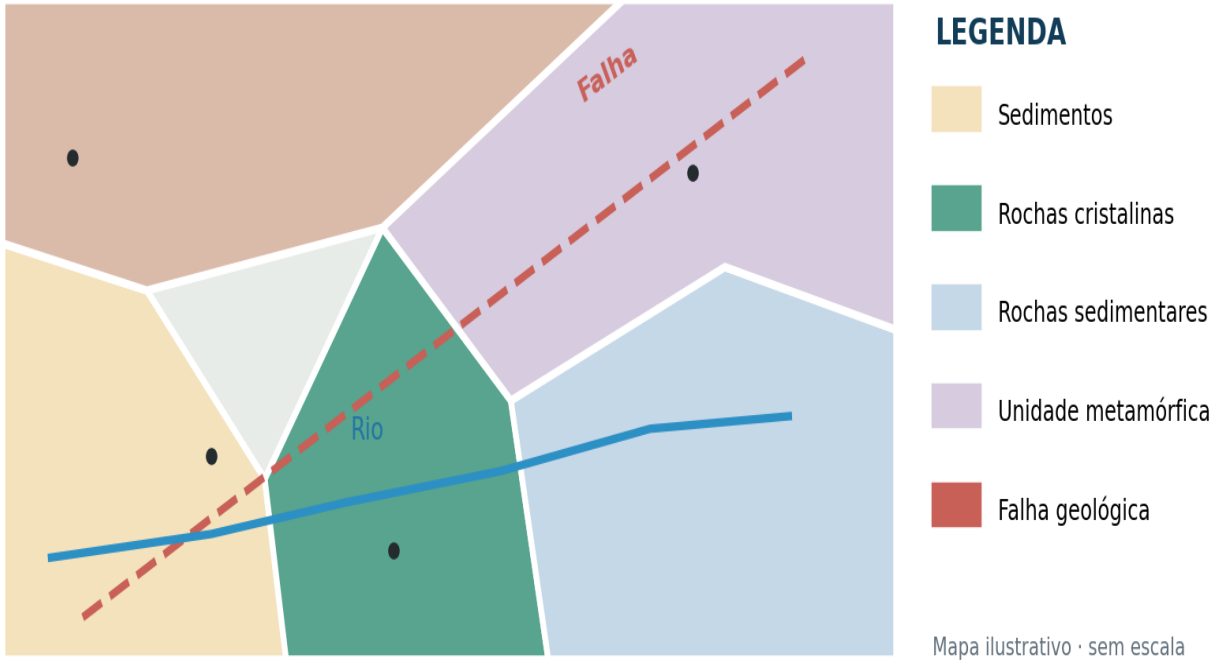


Ilustração esquemática simplificada • sem escala

O que apresentam

Tipos e idades das rochas, contatos, falhas, dobras e depósitos superficiais.

Aplicações no município

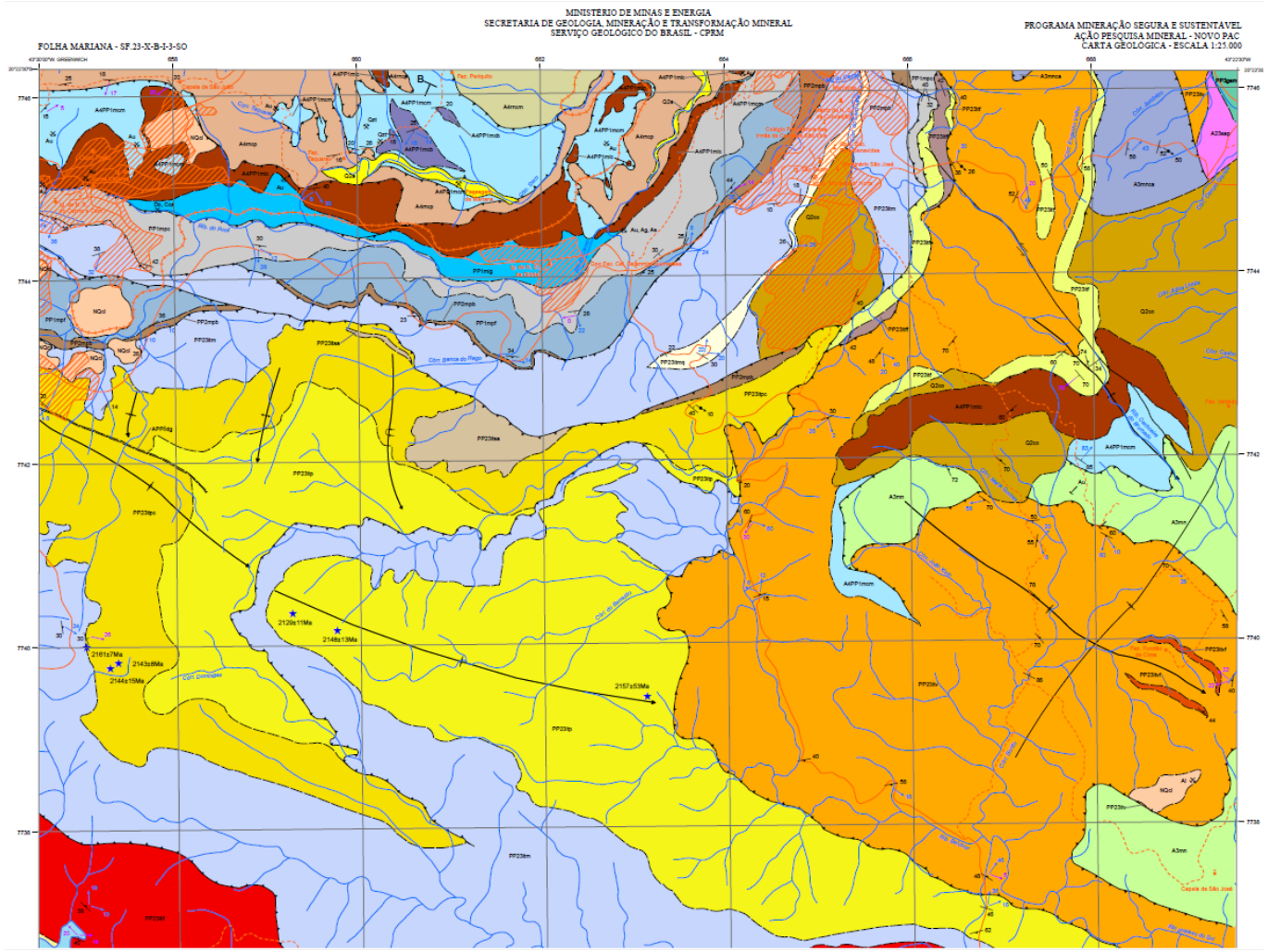
Apoio à infraestrutura, ao uso do solo, à gestão hídrica e à avaliação preliminar de riscos.

Valor para a gestão

Base cartográfica para cruzar dados ambientais, territoriais e econômicos em SIG.

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO
SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

01 | MAPAS GEOLÓGICOS





02 | MAPAS DE CONHECIMENTO GEOLÓGICO MUNICIPAL

Integração geocientífica para conhecer o território

O que apresentam

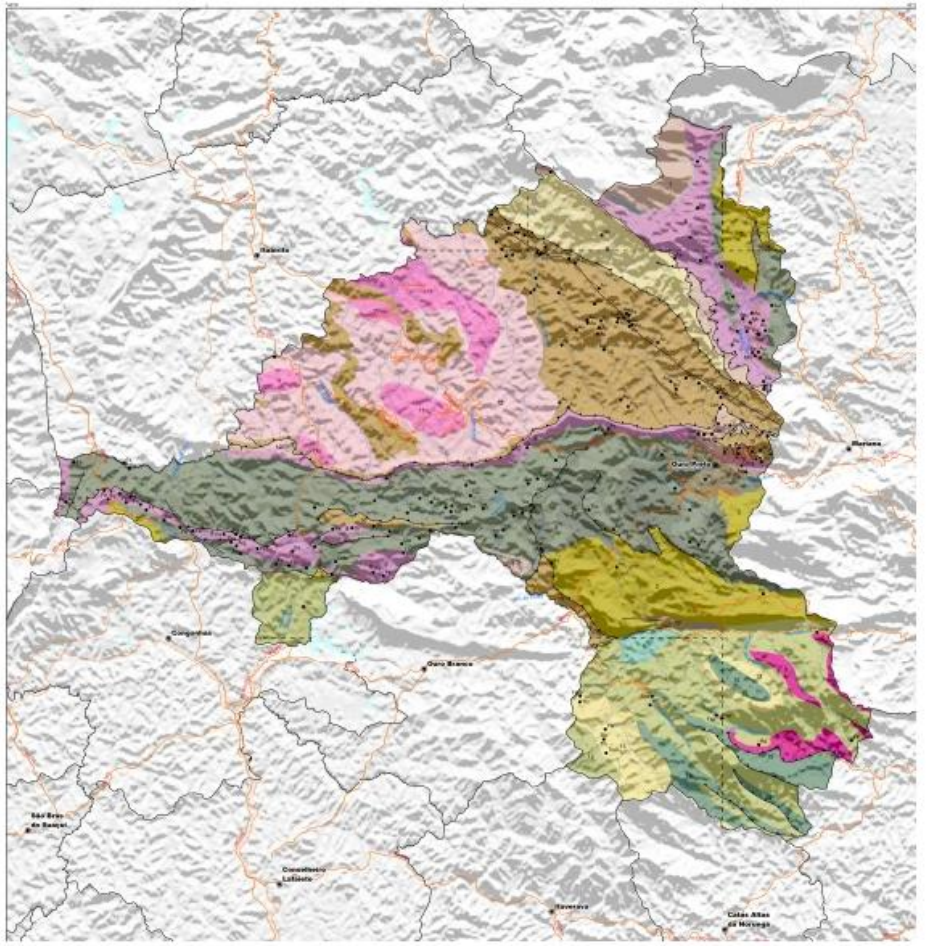
Síntese de rochas (associações litológicas), solos, drenagens, estruturas e recursos minerais da superfície.

Aplicações na prefeitura

Subsídio ao Plano Diretor, ao zoneamento, à expansão urbana, às obras e à proteção ambiental.

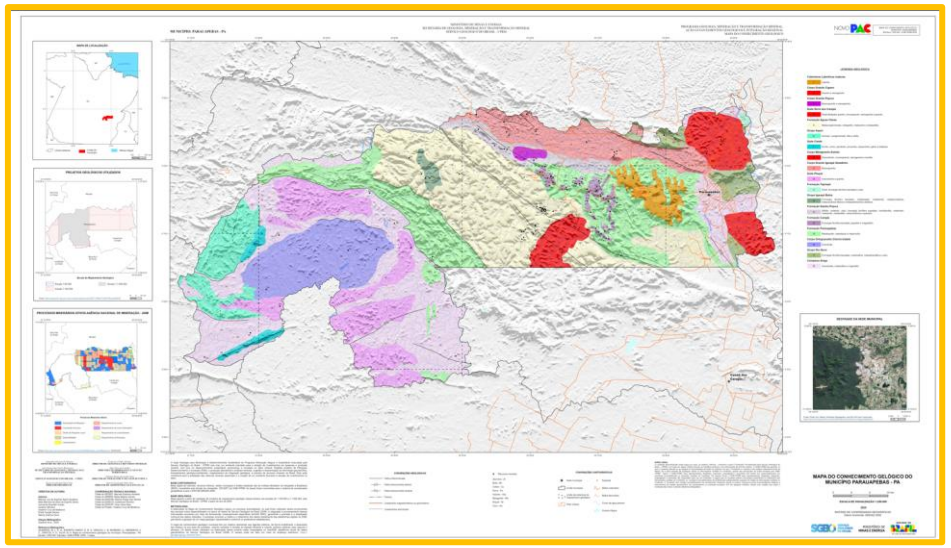
Valor para a gestão

Visão integrada do meio físico para identificar potencialidades, limitações e necessidades de estudos locais.

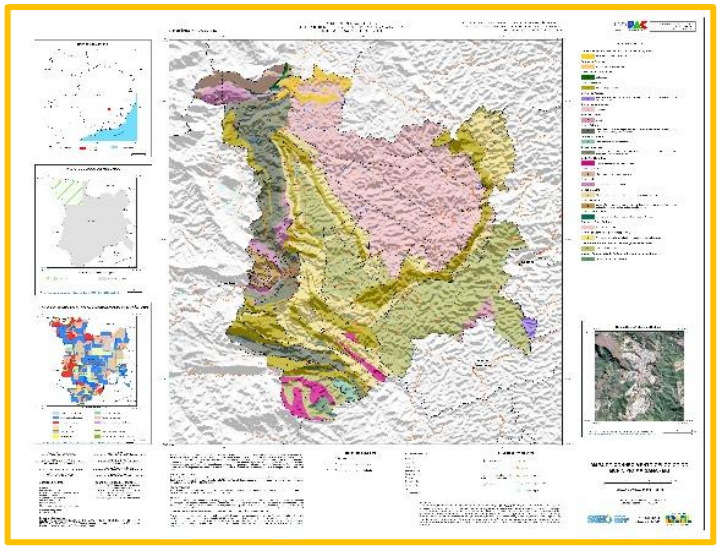


Exemplos dos mapas de conhecimento geológico municipal

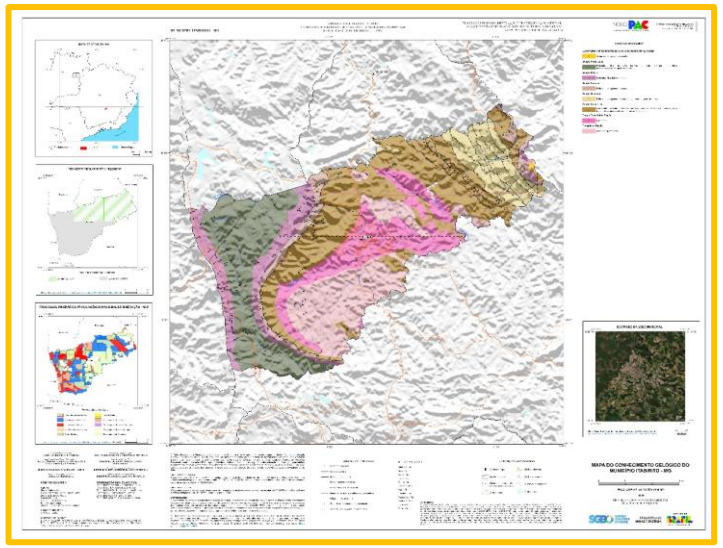
Parauapebas (PA)



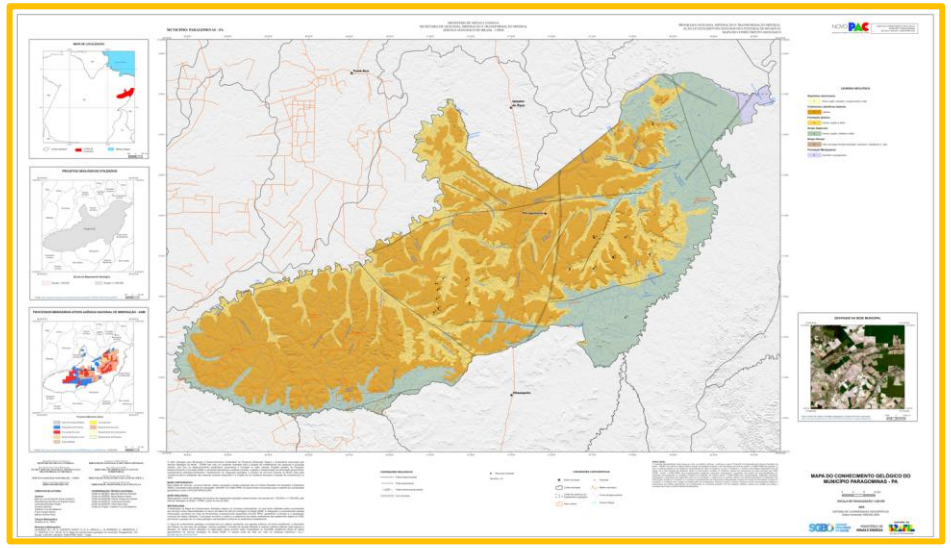
Mariana (MG)



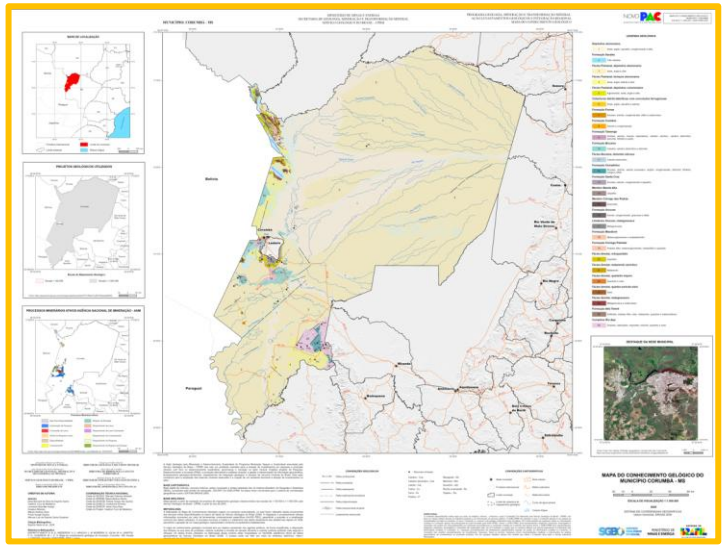
Itabirito (MG)



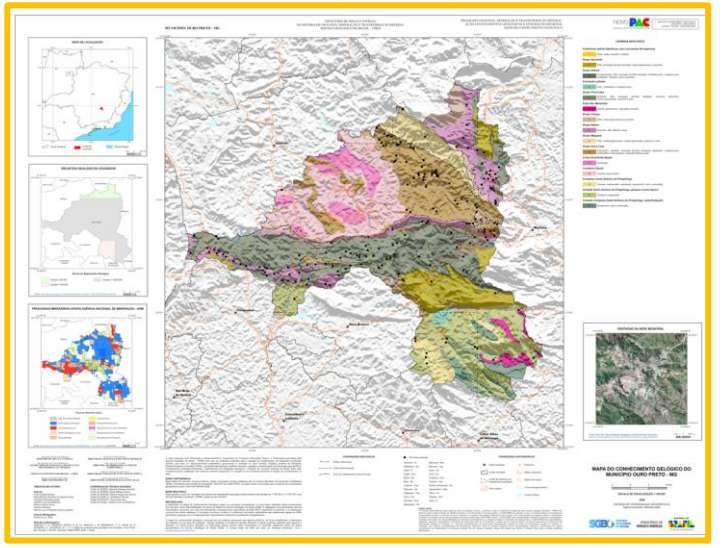
Paragominas (PA)



Corumbá (MS)

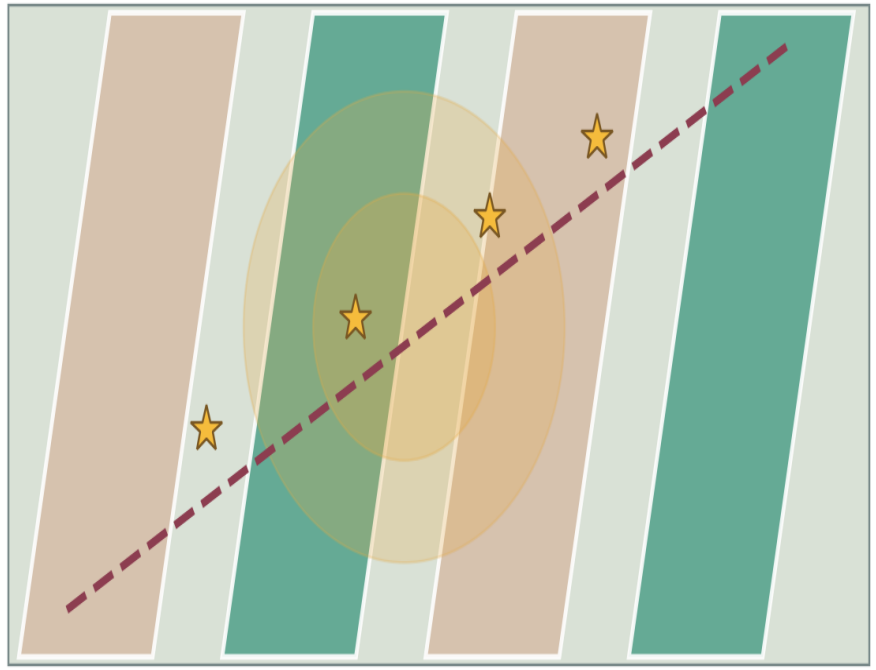


Ouro Preto (MG)



03 | MAPAS DE FAVORABILIDADE MINERAL

Priorização técnica de áreas para pesquisa mineral



CAMADAS DE INFORMAÇÃO

- Litologias favoráveis
- Falhas e zonas de cisalhamento
- Ocorrências minerais
- Anomalias geoquímicas
- Levantamentos geofísicos

Favorabilidade ≠ jazida

Ilustração esquemática • sem escala

O que apresentam

Integração de litologias (rochas), estruturas, ocorrências rec min, geoquímica e geofísica em classes de favorabilidade.

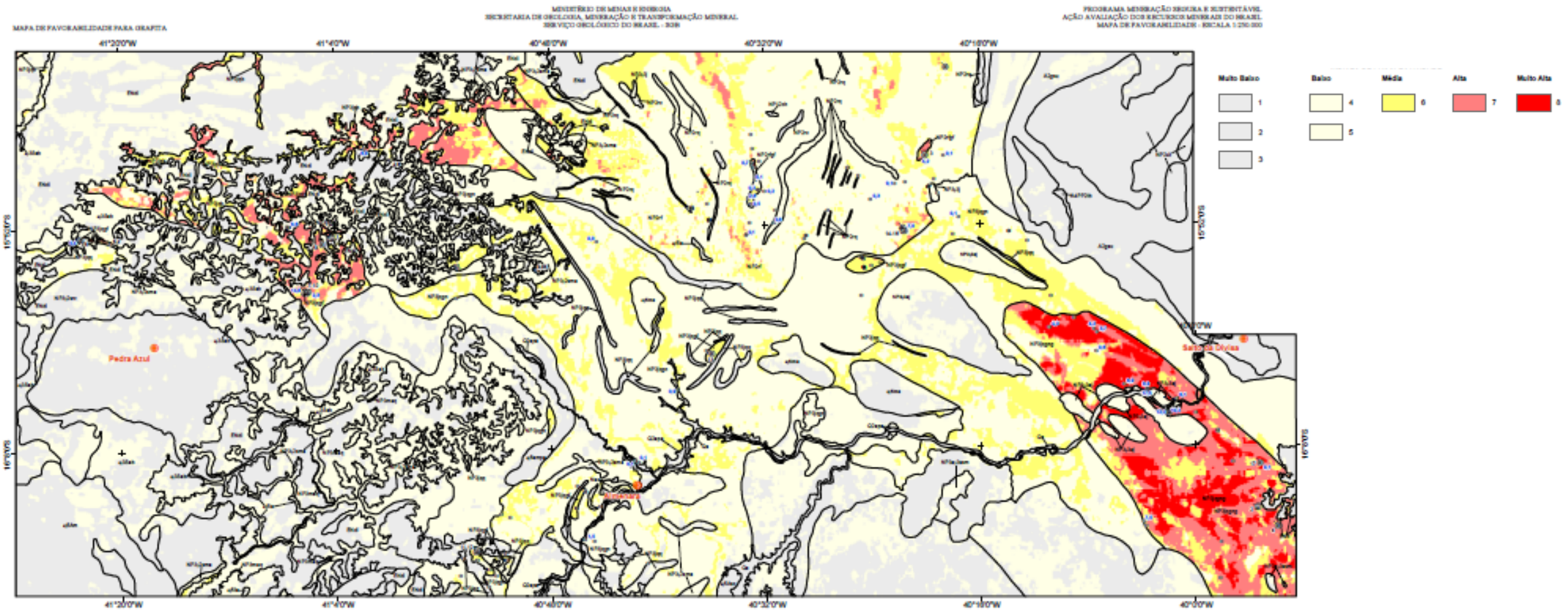
Possíveis aplicações no âmbito municipal

Reconhecimento de oportunidades, diálogo com investidores e planejamento compatível com outros usos.

Limite de interpretação

Favorabilidade indica potencial para investigar; não comprova jazida, reserva ou viabilidade econômica.

03 | MAPAS DE FAVORABILIDADE MINERAL



SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Como o município pode começar?

01	**Reunir**	Mapas e dados do SGB, IBGE, Dados ANA, Defesa Civil, universidades e dados locais.
02	**Organizar**	Criar uma base georreferenciada (QGIS), integrada e acessível às secretarias.
03	**Priorizar**	Definir áreas críticas e demandas de levantamento em escala adequada.
04	**Aplicar**	Incorporar os resultados a planos de expansão, licenciamentos, planejamento territorial, investimentos.

Onde encontrar dados e apoio técnico?

Serviço Geológico do Brasil — SGB

Mapas geológicos, cartografia de suscetibilidade, riscos geológicos, geodiversidade e bases técnicas.

www.sgb.gov.br

Outras instituições

IBGE: relevo, território e informações geográficas.
ANA: informações sobre recursos hídricos.
Defesa Civil: registros e planejamento local.

A escala de cada produto define sua adequação: mapas regionais não substituem estudos de engenharia ou vistorias locais.

MENSAGEM FINAL

CONHECER O TERRITÓRIO É GOVERNAR MELHOR.

A Geologia transforma características do meio físico em informação para decisões mais seguras, econômicas e sustentáveis!

Planejar antes custa menos do que corrigir depois!

Plataformas e Fontes institucionais e referências

Plataformas de acesso e banco de dados – “Dá um google”

SGB. GeoBusca

SGB. GeoSGB

SGB. P3M

SGB. Platafroma do Mapeamento Geológico

Fontes institucionais

SGB. Gestão Territorial: https://www.sgb.gov.br/gestao-territorial-gestao-territorial

SGB. Cartografia de Riscos Geológicos: https://www.sgb.gov.br/cartografia-de-riscos-geologicos

SGB. Cartografia de Perigo Geológico: https://www.sgb.gov.br/saiba-mais-cartografia-de-perigo-geologico

SGB. Prevenção de Desastres: https://www.sgb.gov.br/Prevencao-de-Desastres

MIDR. Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/cadastro-nacional-de-municipios

Lei nº 12.608/2012 — Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

SGB. Missão institucional: https://sgb.gov.br/pt/missao-visao-valores-e-principios

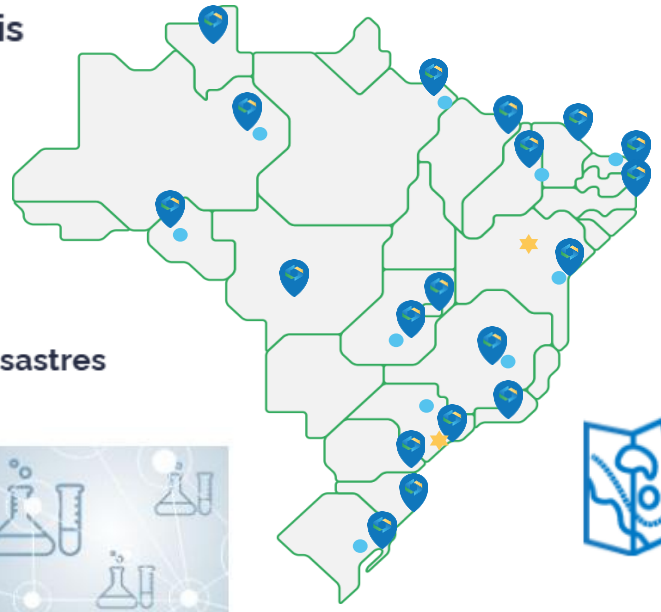
ENTREGAS SGB-CPRM PROGRAMAS DE GOVERNO

Recursos Minerais

Hidrologia e Hidrogeologia

Geologia

Prevenção de Desastres



Gestão Territorial

LAMIN

















OBRIGADO



E-mail: julio.lombello@sgb.gov.br

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO