

SIC
Secretaria de
Estado de
Indústria,
Comércio e
Serviços



Caderno 5
Previsão de Demanda, Investimentos e Recursos
Humanos

Relatório 3 (Versão 1)

Previsão de Investimentos para Ampliação
do Conhecimento Geológico

PROFA. DRA MARIA AMÉLIA
ENRIQUEZ
Universidade Federal do Pará (UFPA)



GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS - GO
SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
SERVIÇOS - SIC

Caderno 5
Previsão de Demanda, Investimentos e Recursos
Humanos

Relatório 3 (Versão 1)

Previsão de Investimentos para Ampliação
do Conhecimento Geológico

Goiânia, dezembro de 2022

**CONTRATO Nº 08/2022 - SECRETARIA
DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
SERVIÇOS – SIC**

**PLANO ESTADUAL DE RECURSOS MINERAIS DE
GOIÁS - PERM 2022-2042**

**Caderno 5
Previsão de Demanda, Investimentos e Recursos
Humanos**

Relatório 3 (Versão 1)

**Previsão de Investimentos para Ampliação
do Conhecimento Geológico**

**PROFA. DRA MARIA AMÉLIA
ENRIQUEZ**

Universidade Federal do Pará

2022

AUTORES

Profa. Dra. Maria Amélia Enríquez

Doutorado em Desenvolvimento Sustentável (UnB); Mestrado em Geociências, na área de contração em Administração e Política de Recursos Minerais (Unicamp); Graduação em Ciências Econômicas (UFPA).

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3429911984896416a>

Lucas Paiva Ferraz

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia (UFPA); Bacharel em Ciências Econômicas (UFPA).

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2409925825658001>

Evandro Diniz

Mestrado em Economia (UNAMA); Pós Graduação em Engenharia de Produção (UEPA) e Graduação em Engenharia Mecânica (UFPA).

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/9644669588499586>

Yuri Jordy

Doutorado e Mestrado em Direito Econômico e Financeiro (USP); Graduação em Direito (UFPA)

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4664938559565261>

Sumário

INTRODUÇÃO	1
I - <i>STATUS</i> DO ATUAL CONHECIMENTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS	1
II - ÁREAS A SEREM PRIORIZADAS E QUE PRECISAM DE <i>ZOOM</i> NO CONHECIMENTO GEOLÓGICO	11
III – ESTIMATIVAS DE CUSTOS PARA O AVANÇO DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO EM GO	18
II.1 - METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS	18
IV – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

Apresentação

Este relatório faz parte do eixo “Previsão de Demanda, Investimentos e Recursos Humanos” do Contrato 08/2022 – SIC, assinado em 04.11.2022 que tem como objeto a elaboração e execução do projeto de pesquisa denominado PLANO ESTADUAL DE RECURSOS MINERAIS DE GOIÁS – PERM 2022 - 2042. O conteúdo apresenta a versão 1 do Relatório “Previsão de Investimentos para Ampliação do Conhecimento Geológico”.

LISTA DE MAPAS

Mapa 1	Estado de Goiás; levantamentos geológicos – escala menor ou igual a 1:500.000	1
Mapa 2	Estado de Goiás; levantamentos geológicos – escala menor ou igual a 1:100.000.	5
Mapa 3	Mapeamentos em escala 1:100.000 em território goiano – 2022	9
Mapa 4	Estado de Goiás; levantamentos geológicos – escala menor ou igual a 1:100.000	10
Mapa 5	Estado de Goiás – Mapa de Recursos Minerais	12
Mapa 6	Mapeamentos em escala 1:100.000 e arrecadação de CFEM em 2021 – GO	13
Mapa 7	Estado de Goiás – Mapa de Localização dos Levantamentos Aerogeofísicos	16
Mapa 8	Áreas de proteção no estado de Goiás	17
Mapa 9	Áreas de proteção ambiental e comunidades tradicionais em Goiás	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estados com levantamentos em escala 1:50.000	4
Figura 2	10 estados com mais mapeamentos em escala 1:100.000, diversos anos	6
Figura 3	Estado de Goiás – áreas especialmente protegidas, 2022	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Cartas geológicas 1:100.000 e informações adicionais, diversos anos	6
Tabela 2	Composição da arrecadação nos 10 maiores arrecadadores de CFEM de GO – 2021.	14
Tabela 3	Estado de Goiás – Províncias Minerais, potencialidades e estimativa de extensão	15
Tabela 4	Relação das áreas já mapeadas ou que não serão objeto do estudo	20
Tabela 5	Recursos para o mapeamento na escala 1:100.000	21

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Metas do estudo sobre conhecimento geofísico em Goiás em 2023 (ou primeiro ano do Plano)	25
ANEXO 2	ANEXO 2- Custo e Km ² dos mapeamentos na escala 1:100.000 de 2023 até 2042.	26

bom indicar sobre as potencialidades de ocorrência de substância minerais de valor econômico. Essa organização veio facilitar o subsequente trabalho da pesquisa mineral, além de possibilitar o melhor conhecimento do território para orientar de forma mais eficiente o seu uso e ocupação, entre outros. Neste sentido:

“O Estado de Goiás e o Distrito Federal contam, assim, com um poderoso instrumento de fomento à pesquisa mineral e oferecem aos investidores um trabalho confiável e orientador de estratégias a médio e longo prazo que, sem dúvida, promove um impacto socioeconômico positivo, devido à geração de riquezas. Por outro lado, o conhecimento geológico constitui indispensável ferramenta para o planejamento do ordenamento e ocupação territorial, em bases sustentáveis, aspecto que, por si só, sobreleva a importância do presente trabalho, cuja essência procura conciliar a exploração de riquezas minerais ao desenvolvimento sustentável.” (MOREIRA *et al.*, 2008; p. 10).

Como avanços relevantes desse estudo, destacam-se, ainda em Moreira *et al.* (2008, p.114):

- Sistematização de todas as informações disponíveis, inclusive teses, dissertações e estudos técnicos, relativas ao setor mineral goiano, gerando mapas geológicos e de empreendimentos mineiros na escala 1:500.000 estruturados em SIG (Sistemas de Informação Geográfica) com textos explicativos;
- Inclusão de vários projetos de mapeamento geológicos desenvolvidos pela CPRM na região, desde os anos 1970, representados pelos projetos Bandeirante, Goiânia II, Niquelândia, Goianésia-Barro Alto, Alcalinas de Goiás, Pilar-Mara Rosa, Pontalina, Porangatu, Canabrava-Porto Real, Alvorada, Sudeste de Goiás, Mapas Metalogenéticos e de Recursos Minerais.
- Consolidação das informações disponíveis da cartografia geológica (em diferentes escalas), de levantamentos geofísicos e geoquímicos, de dados geocronológicos e de cadastramento de recursos minerais permitindo identificar: 356 unidades geológicas, catalogadas 686 datações geocronológicas, 32.573 descrições de afloramentos, 1.795 de análises petrográficas, 27.342 resultados analíticos de sedimentos de corrente, 1.692 ocorrências minerais e 1.454 empreendimentos mineiros.

Em 2022, a CPRM lançou a Plataforma de Suporte ao Planejamento da Pesquisa e Produção Mineral (P3M)¹, em parceria com a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM) do Ministério de Minas e Energia (MME) e da Agência Nacional de Mineração (ANM), além de entidades públicas e privadas relacionadas, direta ou indiretamente, à indústria mineral brasileira. A P3M é baseada em *software* livre e ainda atravessa o primeiro estágio, porém já permite acessar um conjunto de informações referentes a: conhecimento geocientífico, direitos minerais, áreas especiais, conhecimento do território, infraestrutura de energia e de transportes, petróleo e gás bem como outras informações completares que permitem uma visão bem abrangente e integrada do território.

De acordo com a P3M, o Estado de Goiás não dispõe de levantamento geológico sistematizado nas escalas de 1:25.000 e de 1:50.000, que representam nível de detalhamento relevante para fins de investimento em atividade mineral. Isso é reafirmado a partir das bases de dados do Serviço Geológico Brasileiro² que apresentam uma relação de cartas geológicas nas escalas 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, escalas que apresentam grau decrescente de riqueza e detalhamento, respectivamente.

Entre os trabalhos em escala 1:25.000, a totalidade se concentra na região do Quadrilátero Ferrífero mineiro, região localizada no Centro-Sul de Minas Gerais. Nas cartas geológicas em escala 1:50.000, observa-se uma composição territorialmente mais diversa, porém ainda concentrada nos estados da Bahia e de Minas Gerais. É possível perceber, a partir da Figura 1, que estes dois estados representam aproximadamente a metade das 41 folhas disponíveis na plataforma GeoSB, seguidos pelo Ceará, com seis, e Pernambuco, com quatro. Nota-se que, nas duas escalas de maior detalhamento, não foram encontradas folhas disponíveis para o estado de Goiás na referida plataforma.

¹ Com acesso disponível em: <https://p3m-beta.cprm.gov.br/#/map>.

² Disponível em: <https://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>, que contém produtos relativos a temas como cartografia geológica, geologia marinha, levantamentos de geodiversidade, levantamentos hidrogeológicos, províncias minerais e domínios geológicos, recursos minerais, entre outros.

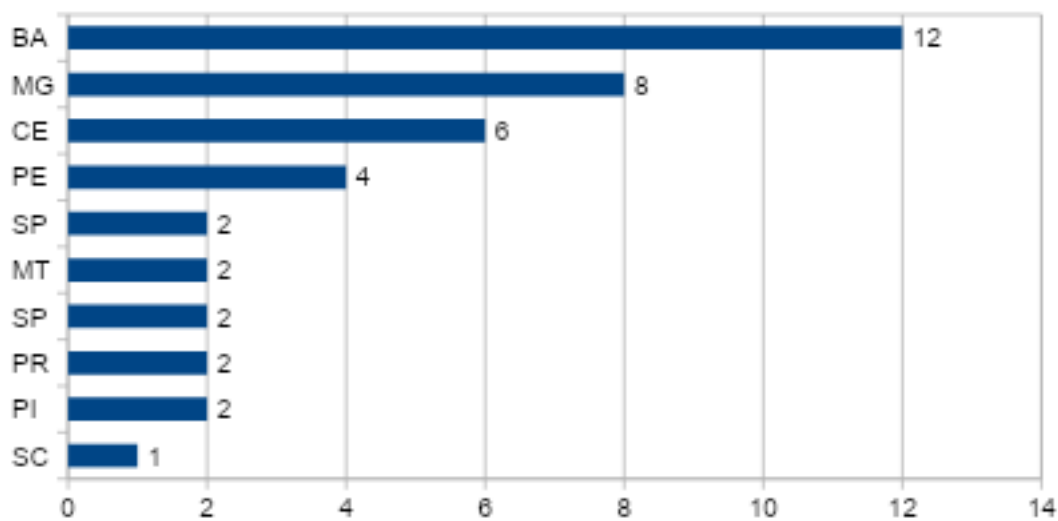


Figura 1: Estados com levantamentos em escala 1:50.000

Fonte: Dados, informações e produtos do Serviço Geológico do Brasil (GeoSB).

Possivelmente as informações geológicas para escalas com menores níveis de detalhe existam para áreas específicas já oneradas por direitos minerários de lavra. No entanto, essas áreas, segundo a Plataforma P3M, **representam tão somente 1,16% do Estado de Goiás.**

Provavelmente esses levantamentos geológicos pontuais na escala maior que 1:100.000 sejam os que aparecem no Relatório de MOREIRA et al (2008), mas que ainda não dialoga com a Plataforma P3M (Mapa 2).

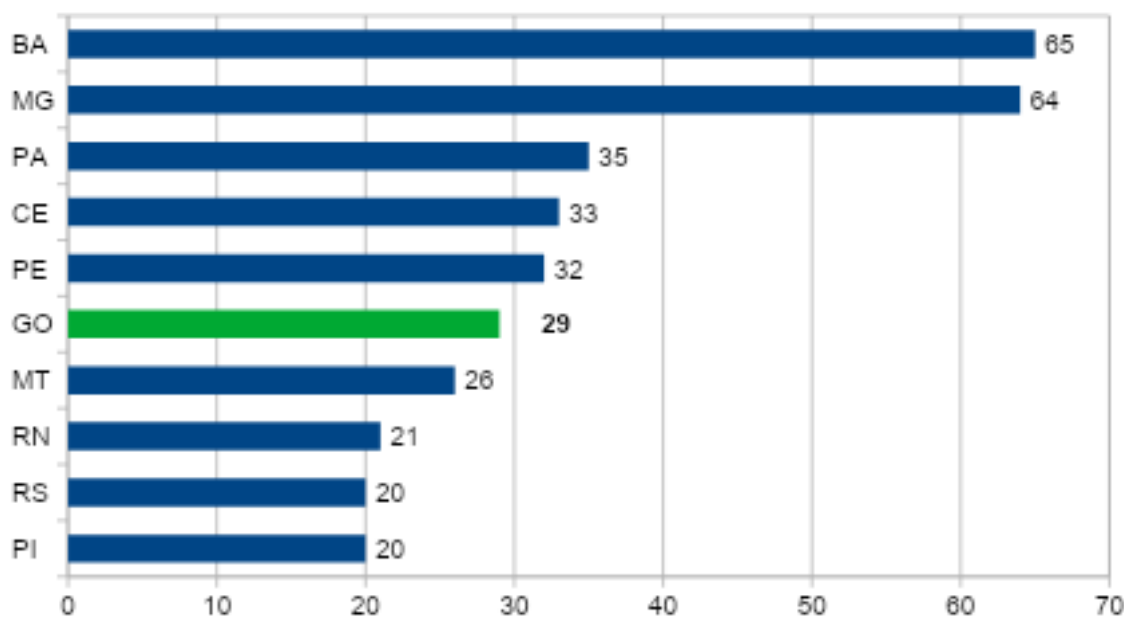


Figura 2: 10 estados com mais mapeamentos em escala 1:100.000, diversos anos.

Fonte: Dados, informações e produtos do Serviço Geológico do Brasil (GeoSB).

De modo mais específico, a Tabela 1 lista cada uma das cartas geológicas disponíveis (1:100.000), os municípios abrangidos por estas, a área mapeada somente no interior do território goiano e a informação a respeito de a folha estar inteiramente em território goiano, ou abrangendo municípios de outros estados.

Tabela 1: Cartas geológicas 1:100.000 e informações adicionais, diversos anos.

Carta Geológica	Municípios goianos abrangidos	Área abrangida em GO – em km ²	Localizada exclusivamente no interior de GO?	Categoria
Amorinópolis	Caiapônia, Palestina de Goiás, Montividiu, Paraúna, Ivolândia, Amorinópolis, Iporá, Arenópolis	2959,9	sim	geológica-geofísica
Bom Jardim de Goiás	Baliza, Caiapônia, Bom Jardim de Goiás, Aragarças, Piranhas	2747,2	não	geológica-geofísica
Bonópolis	Bonópolis, Amaralina, Mara Rosa, Mutunópolis, Mundo Novo, Uirapuru, Santa Teresinha de Goiás, Novo	3002,5	sim	geológica

	Planalto e Porangatu			
Cabeceira Grande	Cristalina, Formosa	730,5	não	geológica
Caiapônia	Caiapônia, Piranhas, Arenópolis, Palestina de Goiás	2959,9	sim	geológica-geofísica
Campinorte	Mara Rosa, Alto Horizonte, Campinorte, Alto Horizonte, Nova Iguaçu de Goiás, Uruaçu, Pilar de Goiás	2995,9	sim	geológica
Cavalcante	Cavalcante, Teresina de Goiás, Alto Paraíso de Goiás, Nova Roma	3002,5	sim	geológica
Coromandel	Catalão, Davinópolis	306,9	não	geológica
Fazenda Nova	Fazenda Nova, Jaupaci, Israelândia, Moiporá, Córrego do Ouro, Buriti de Goiás, Novo Brasil, Jussara	2967,6	sim	geológica-geofísica
Guarda Mor	Catalão	1008,4	não	geológica
Iporá	Montes Claros de Goiás, Diorama, Iporá, Arenópolis, Fazenda Nova, Jaupaci e Israelândia, Ivolândia, Palestina de Goiás	2967,6	sim	geológica-geofísica
Itaberaí	Itaberaí, Taquaral de Goiás, Ituaçu, Araçu, Inhumas, Caturai, Avelinópolis, Anicuns, Americano do Brasil.	2967,6	sim	geológica
Ivolândia	Paraúna, Aurilândia, Cachoeira de Goiás, Ivolândia, Iporá	2959,9	sim	geológica-geofísica
Jaú	Porangatu, Montividiu do Norte	393,5	não	geológica-geofísica
Jussara	Itapirapuã, Goiás, Matrinchã, Novo Brasil, Jussara	2975	sim	geológica-geofísica

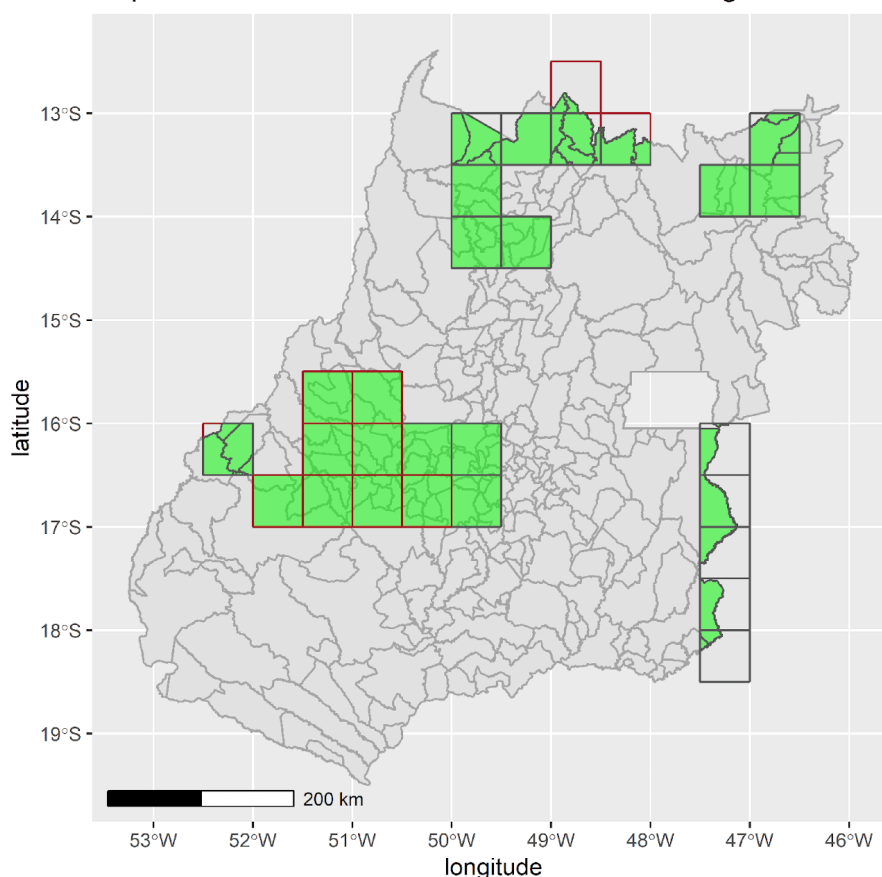
Mata Azul	Minaçu, Trombas, Montividiu do Norte, Santa Tereza de Goiás, Porangatu, Formoso	2733	não	geológica
Monte Alegre de Goiás	Monte Alegre de Goiás, Campos Belos, Divinópolis de Goiás, São Domingos	2839,9	não	geológica
Nazário	Nazário, Avelinópolis, Santa Bárbara de Goiás, Trindade, Campestre de Goiás, Guapó, Varjão, Cezarina, Indiara, Palmeiras de Goiás, Anicuns	2959,9	sim	geológica
Nova Roma	Nova Roma, São Domingos, Iaciara, Guarani de Goiás	3002,5	sim	geológica
Novo Planalto	São Miguel do Araguaia, Novo Planalto, Porangatu, Bonópolis	2570,7	não	geológica
Palmeirópolis	Minaçu, Cavalcante	1588,3	não	geológica-geofísica
Porangatu	Porangatu	2500	não	geológica
Ribeirão Arrojado	Cristalina	1431,8	não	geológica
Sanclerlândia	Goiás, Buriti de Goiás, Mossâmedes, Americano do Brasil, Sanclerlândia, São Luás de Montes Belos, Adelândia, Anicuns	2967,6	sim	geológica
Santa Fé	Jussara, Santa Fé de Goiás, Itapirapuã	2975	sim	geológica-geofísica
Santa Teresinha	Mara Rosa, Campos Verdes, Alto Horizonte, Santa Terezinha de Goiás, Uirapuru, Crixás	2995,9	sim	geológica
São Luis de Montes Belos	Turvânia, Firminópolis, Aurilândia, São Luís de Montes Belos, São João da Paraúna, Paraúna, Jandaia, Palminópolis, Palmeiras de	2959,9	sim	geológica-geofísica

	Goiás			
Serra da Tiririca	Cristalina	750,2	não	geológica

Fonte: Dados, informações e produtos do Serviço Geológico do Brasil (GeoSB).

Com base nas informações da Tabela 1, verifica-se que a área do Estado que está devidamente mapeada na escala de 1:100.000 (em cartas geológicas ou geológicas-geofísicas) corresponde a aproximadamente 64.260 mil km², o que, representa aproximadamente 341.418 km² do território total de Goiás, correspondente a aproximadamente **19% do território goiano mapeado em escala 1:100.000** (Mapa 3).

Mapeamentos em escala 1:100.000 em território goiano - 2022



Mapa 3: Mapeamentos em escala 1:100.000 em território goiano – 2022

Fonte: Coordenadas vetoriais das cartas geológicas disponibilizadas em GeoSB. Elaboração dos autores.

Nota: Quadriláteros com contorno preto: cartas geológicas; quadriláteros com contorno avermelhado: cartas geológicas-geofísicas.

Esta constatação reforça a necessidade de ampliação do conhecimento geológico

da região, com foco em áreas prioritárias.

Isso vem ao encontro do mapeamento do Relatório de MOREIRA *et al* (2008) que apresenta um total de 25 folhas na escala de 1:100.000

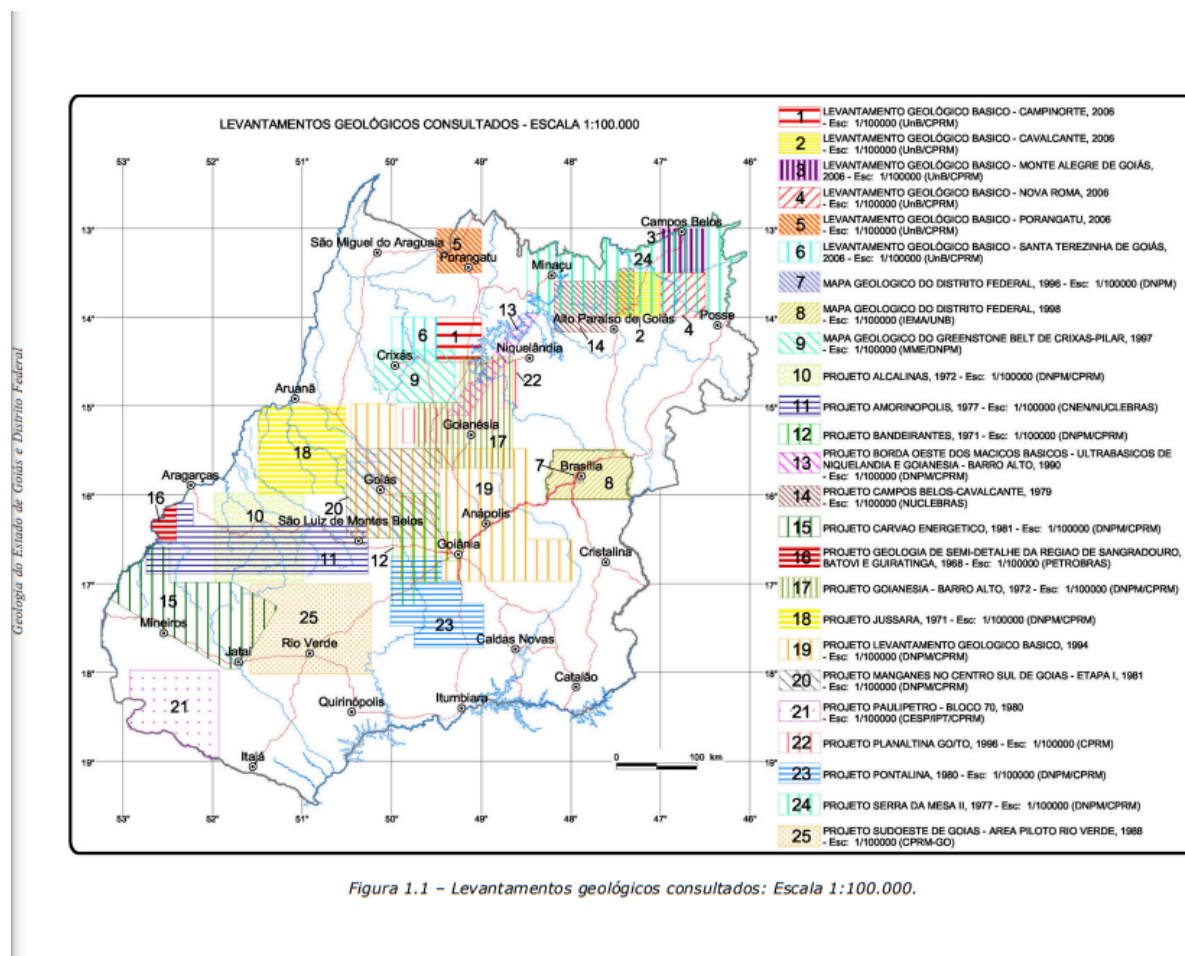


Figura 1.1 - Levantamentos geológicos consultados: Escala 1:100.000.

Mapa 4: Estado de Goiás; levantamentos geológicos – escala menor ou igual a 1:100.000

Fonte: Moreira et al. (2008, p. 25).

Pergunta: qual a porcentagem do território que realmente está coberta pela escala 1:100.000? O relatório de 2008, mostra uma dimensão bem maior que o da Plataforma P3M e o relatório da CPRM?

II - Áreas a serem priorizadas e que precisam de um *zoom* no conhecimento geológico

O Relatório de Moreira et al. (2008, p. 114), conclui que:

“O Estado de Goiás ocupa posição de destaque na produção mineral brasileira, sendo detentor de importantes reservas de cobre, ouro, nióbio, níquel, cobalto, titânio (anatásio), amianto, bauxita, rochas ornamentais e gemas e, deverá dar continuidade a sua política de fomento estabelecendo novos programas e diretrizes que continuem a atrair investimentos para a implantação de projetos no setor mineral proporcionando a verticalização da produção de bens minerais e agregando valor às commodities minerais para consubstanciar o desenvolvimento socioeconômico”

E como recomendação para a continuidade dos levantamentos realizados, orienta que seja confeccionado “**Mapa Metalogenético do Estado de Goiás** e Distrito Federal visando obter mais dados sobre a potencialidade para recursos minerais e a seleção de áreas com carência de informações geológicas para que sejam implementados novos levantamentos geológicos em escala de maior detalhe (1:100.000 ou maior), além da execução de projetos para resolver problemas geológicos específicos” (p.114).

De fato, levantamentos como base da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) revela grande diversidade de minerais que já estão efetivamente sendo extraídos do Estado, bem como uma distribuição relativamente descentralizada, com polos minerais específicos (Mapa 5).

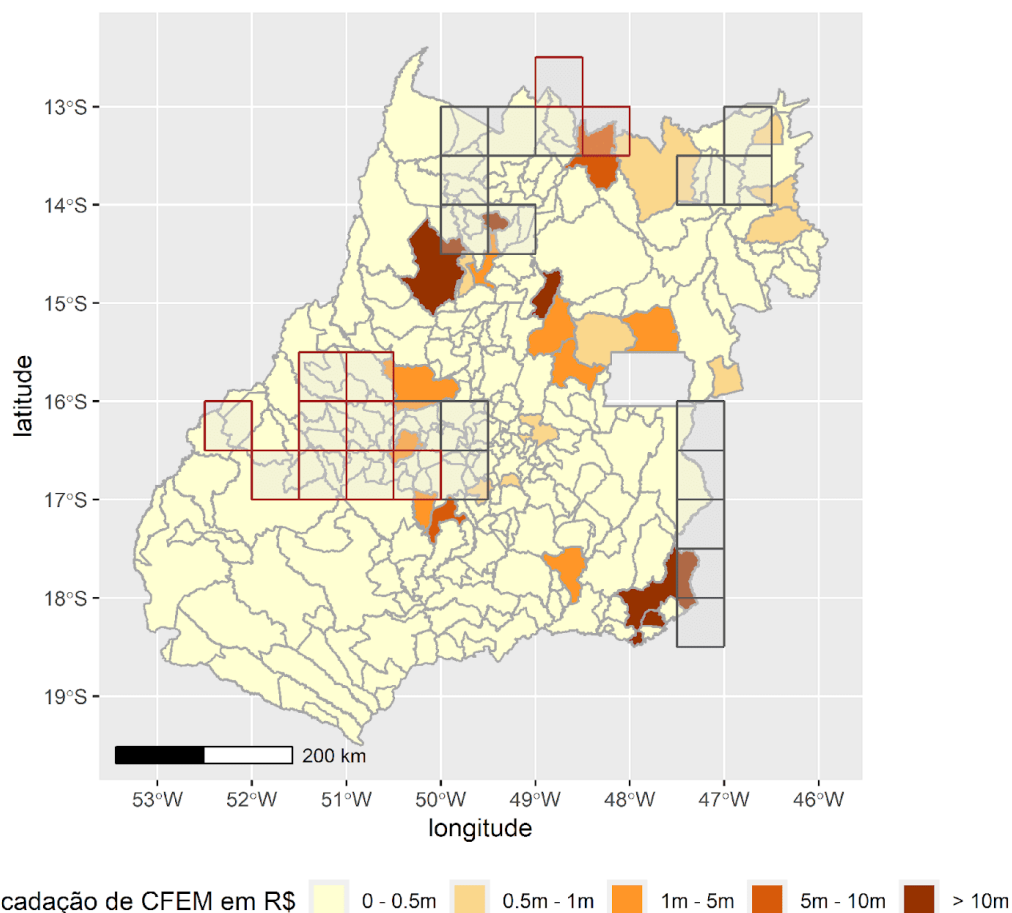


Mapa 5: Estado de Goiás – Mapa de Recursos Minerais 2022

Fonte: elaborado a partir de informações da CFEM (ANM).

Com base em informações sobre a arrecadação da CFEM para o ano de 2021, que pode ser considerada como uma *proxy* da atividade mineral nos municípios de Goiás, e os dados das cartas geológicas (Tabela 1) foi elaborado o Mapa 6. Ele procura estabelecer um paralelo entre o mapeamento mais detalhado e a atividade mineral nos territórios. Os quadriláteros contornados em preto representam os mapeamentos em escala 1:100.000, e as cores representam os valores da CFEM. Quanto mais concentrada a coloração, maior a arrecadação neste município específico.

Mapeamentos em escala 1:100.000 e arrecadação de CFEM em 2021 - GO



Mapa 6: Mapeamentos em escala 1:100.000 e arrecadação de CFEM em 2021 – GO

Fonte: Elaboração dos autores a partir de Coordenadas vetoriais das cartas geológicas disponibilizadas em GeoSB e dados de CFEM da ANM.

Nota: Quadriláteros com contorno preto: cartas geológicas; quadriláteros com contorno avermelhado: cartas geológicas-geofísicas.

É possível notar atividade mineral destacada nos municípios de Alto Horizonte, Barro Alto, Catalão, Ouidor e Crixás, que corresponderam por 75% da CFEM arrecadada no estado em 2021. Em seguida, encontra-se Minaçu (5%), Indiara (3%), Pilar de Goiás e Vila Propício (ambos com 2%) e São Luís de Montes Belos (1%), enquanto todos os demais municípios correspondem por menos de 1% do total no ano de 2021. De acordo com a ANM, quando se verifica a arrecadação da CFEM por substância, nota-se as seguintes configurações (Tabela 2):

Tabela 2: Composição da arrecadação nos 10 maiores arrecadadores de CFEM de GO – 2021.

Município	Substâncias arrecadadas em 2021 e proporção (%) do total arrecadado	Total arrecadado em 2021
Alto Horizonte	Minério de cobre (52%) e cobre (48%)	R\$ 61 milhões
Barro Alto	Minério de Níquel (86%), Minério de Alumínio (8%) e bauxita (6%)	R\$ 19,9 milhões
Catalão	Nióbio (93%), fosfato (6%), granito e cascalho (ambos <1%)	R\$ 15 milhões
Ouvidor	Fosfato (60%), Apatita (30%), Nióbio (7%) e Minério de Nióbio (2%)	R\$ 14,6 milhões
Crixás	Minério de Ouro (93%), Ouro (6%), minério de prata e areia (ambos <1%)	R\$ 13,4 milhões
Minaçu	Amianto	R\$ 8 milhões
Indiara	Calcário	R\$ 5 milhões
Pilar de Goiás	Minério de ouro	R\$ 3,7 milhões
Vila propício	Dolomito (63%), Calcário Dolomítico (30%), Calcário (5%), calcário calcítico (1%) e filito (<1%)	R\$ 3,3 milhões
São Luís de Montes Belos	Vermiculita	R\$ 1,7 milhões

Fonte: ANM.

Certamente a produção mineral até então existente nos municípios goianos precede aos mapeamentos em maior detalhe e, estes, por seu turno, servem de base para as próximas gerações de jazimentos, já que há um prazo de maturação significativo entre o mapeamento, a pesquisa, a descoberta da jazida e a efetiva exploração e a lavra.

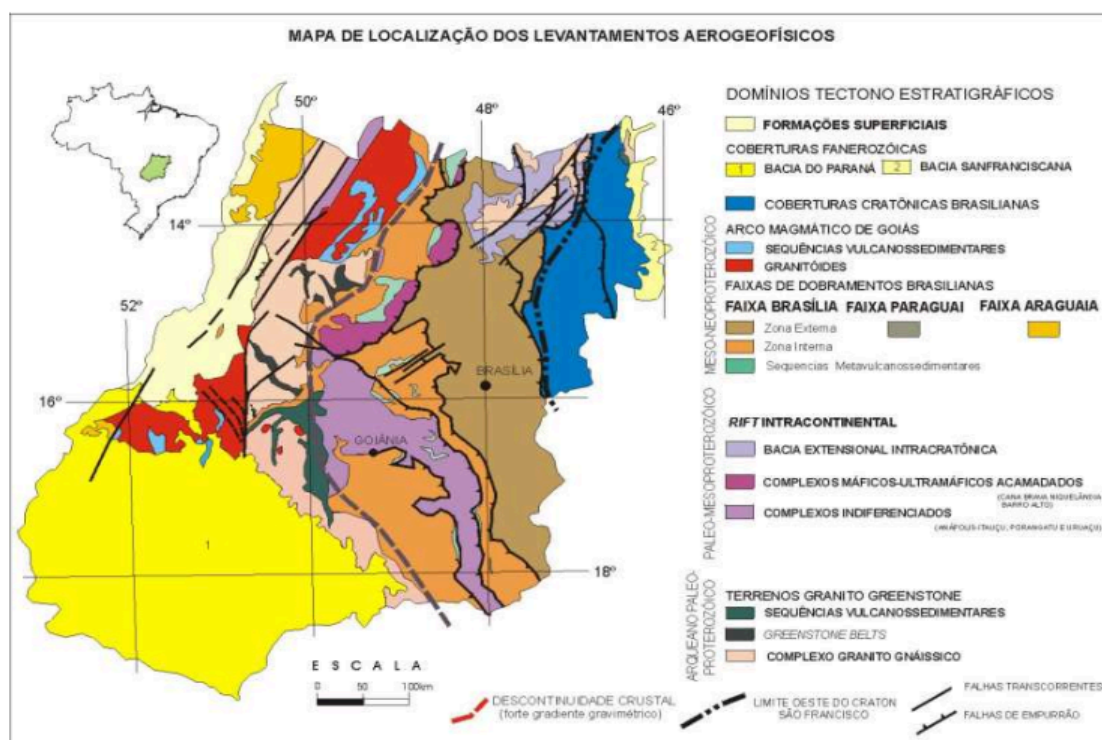
De acordo com Grupo de Professores de Geologia da Universidade Federal de Goiás (UFG) que integram o grupo de trabalho do PERM, para além do que já é conhecido, realizar mapeamento em maior detalhe geológico permite identificar alvos com potencial mineral significativo, o que é fator positivo para o fomento da atividade mineral no Estado. Segundo os professores, excluindo-se as áreas especialmente protegidas, e a região sul do Estado (Bacia do Paraná) os próximos passos para o mapeamento do Estado deveriam se voltar para cobrir os vazios cartográficos na escala de 1:100.000. Nesses vazios há províncias minerais de relevante interesse geológico e de grande potencial mineral (Tabela 3).

Tabela 3: Estado de Goiás – Províncias Minerais, potencialidades e estimativa de extensão

Província Mineral (municípios)	Potencialidade mineral	Estimativa de Dimensão do Estado (em km ou %)
Terrenos Granito-<i>Greenstone</i> – Goiás, Pilar e Crixás	Mineralização de ouro e ferro (Zinco, chumbo, prata, níquel)	
Terrenos Paleoproterozóicos – Província Estanífera de Goiás / Formação Ticunzal / Granito Serra Dourada	Estanho, ouro e EGP, gemas, terras raras, urânio	
Complexos máfico-ultramáfico acamadados e seqüências metavulcanossedimentares associadas	Níquel, cromo, EGP, cobre, chumbo, zinco	
Zona interna da Faixa Brasília	Ouro, cobre, chumbo, zinco, níquel, rochas ornamentais, minerais e rochas industriais	
Zona Externa da Faixa Brasília	Manganês, ouro, prata, zinco, chumbo.	

Arco Magmático (Mara Rosa)	Metais básicos com destaque para ouro e cobre, minerais e rochas industriais, esmeralda	
Sudoeste Goiano	Produção de vermiculita, níquel, fosfato	
Província Alcalina de Goiás	Níquel, fosfato, titânio, agrominerais, rochas e minerais industriais.	

Fonte: Entrevista realizada em 01/12/2022 (a complementar)



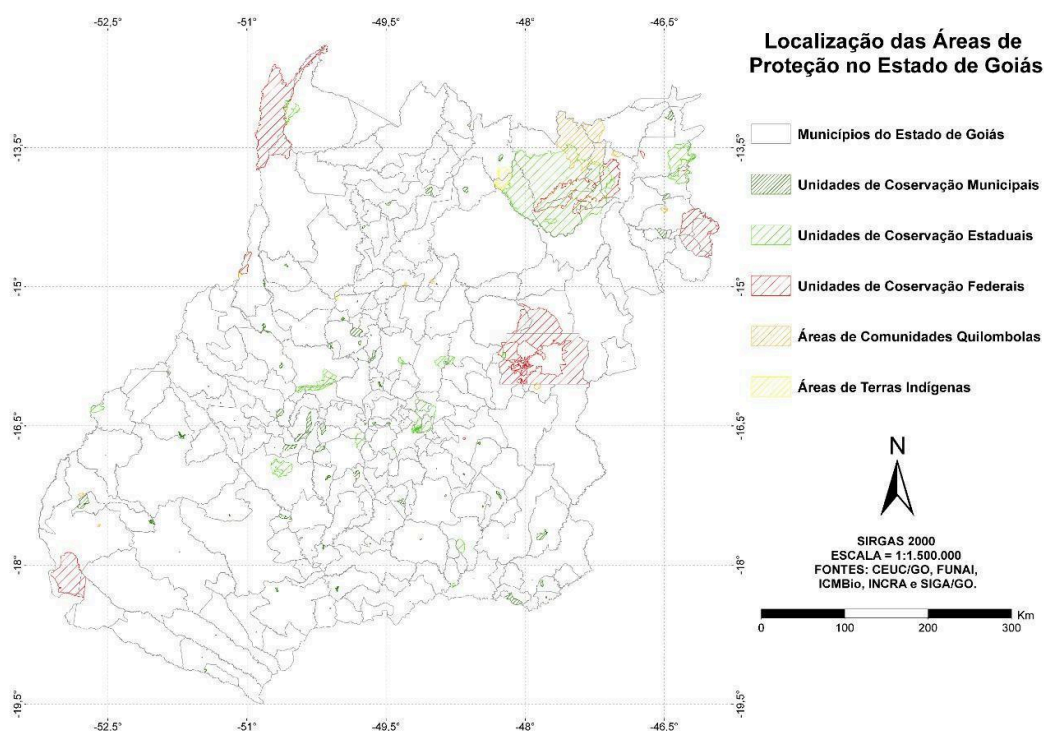
Mapa 7: Estado de Goiás – Mapa de Localização dos Levantamentos Aerogeofísicos

Fonte: CPRM, Relatório de 1999 (p. 26)

Portanto, considerando-se os dados da Tabela 3 e do Mapa 7, estima-se que o percentual da área do Estado de Goiás prioritário para levantamento geológico de

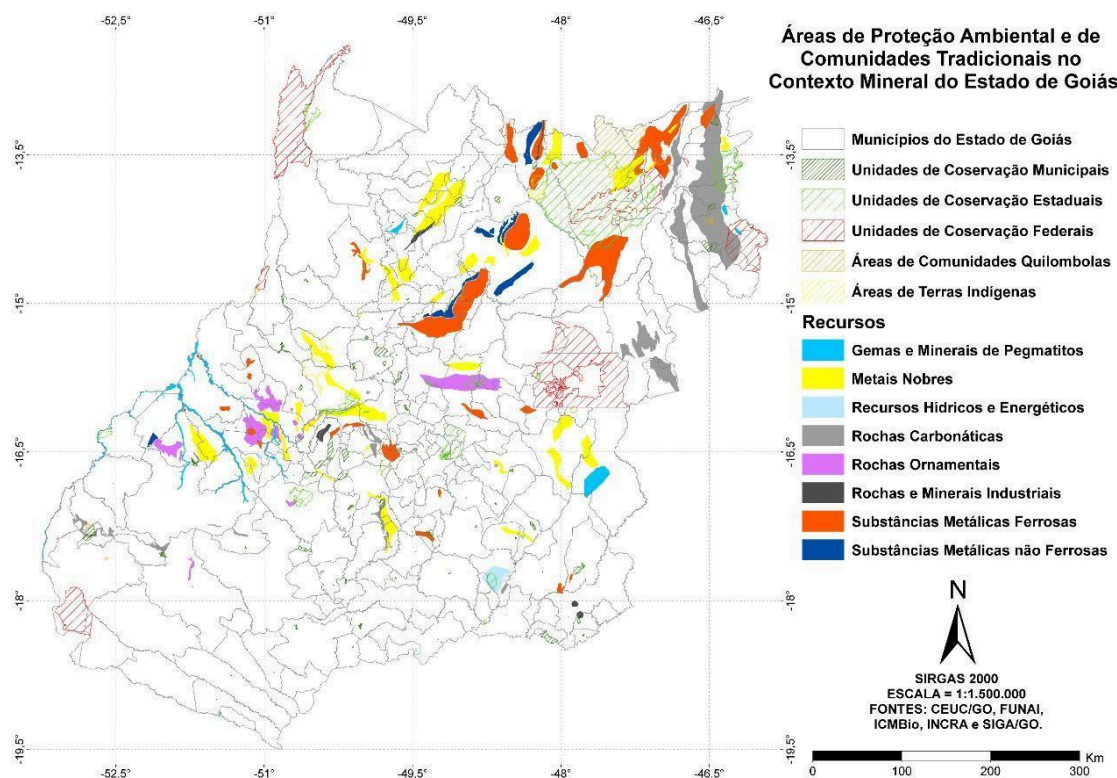
1:100.000 está em torno de 50% da área de Goiás.

Não entanto, deste percentual, há que se subtrair as áreas restritivas à prática da atividade mineral. De acordo com a legislação, o Estado de Goiás tem 145 Unidades de Conservação (UCs), entre federais, estaduais e municipais, além de cinco áreas indígenas, nove áreas quilombolas, afora os assentamentos, conforme consta no Mapa 8, que identifica as áreas especialmente protegidas de Goiás, e no Mapa 9 que apresenta as áreas de proteção ambiental e comunidades tradicionais do Estado.



Mapa 8: Áreas de proteção no estado de Goiás

Fonte: elaborado pelos autores a partir de CEUC, FUNAI, ICMBIO e SIGA/GO.



Mapa 9: Áreas de proteção ambiental e comunidades tradicionais em Goiás

Fonte: elaborado pelos autores a partir de CEUC, FUNAI, ICMBIO e SIGA/GO

As áreas descritas nos Mapas 8 e 9 totalizam o equivalente a XX km², mas em muitas dessas áreas a atividades mineral pode ser exercida As áreas especialmente protegidas e com restrição à atividade mineral, de acordo com a Plataforma P3M correspondem à 9,15% do território de Goiás, conforme descrito na Figura 3.

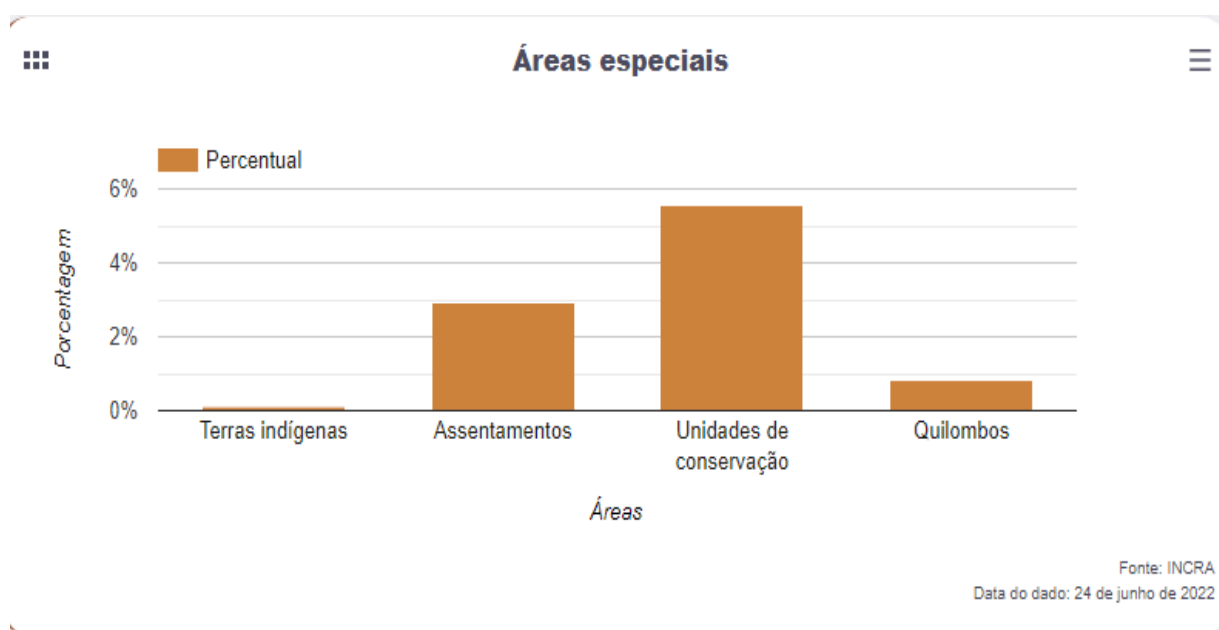


Figura 3: Estado de Goiás – áreas especialmente protegidas, 2022

Fonte: Dado disponível em <https://p3m-beta.cprm.gov.br/#/ma>

III – Estimativas de custos para o avanço do conhecimento geológico em GO

A partir do entendimento de que a base geológica ideal para o planejamento da pesquisa mineral, com o objetivo de detecção de jazimento, é a escala de 1:100.000, foi feita a projeção para o alcance da meta de mapear toda a área ainda não coberta, e passível de ser mapeada, do território de Goiás até o ano de 2042.

II.1 - Metodologia para o cálculo dos custos

A metodologia para a estimativa dos custos do mapeamento partiu das bases do Plano Estratégico 2023 – 2026, elaborado em 2022 pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que define três prioridades, quais sejam:

- a) Realizar levantamentos geológicos sistemáticos, integração geológica regional, levantamentos geofísicos e geoquímicos em áreas de escudo cristalino e bacias sedimentares brasileiras
- b) Realizar estudos metalogenéticos em províncias minerais e em novas fronteiras exploratórias e Reavaliar e Valorar o Patrimônio Mineral do SGB/CPRM, e
- c) Pesquisar recursos minerais estratégicos a fim de identificar e ampliar o conhecimento em minerais portadores de futuro, insumos minerais para o agronegócio, e rochas/minerais industriais para construção civil.

Considerando que o referido Plano estabelece como criação de valor para clientes e usuários do sistema:

- ✓ Geração do conhecimento geocientífico.
- ✓ Disseminação do conhecimento geocientífico.
- ✓ Realização e promoção de estudos, pesquisa e inovação em geociências.

Considerando que quanto aos processos de conhecimento, o Plano enfatiza:

- ✓ Suporte técnico à geração de conhecimento geocientífico.
- ✓ Desenvolvimento de parcerias e captação de recursos junto a entes públicos e privados, nacionais e internacionais, e

✓ Desenvolvimento da Gestão da Qualidade.

Considerando ainda os processos de eficiência, o Plano também priorizou a efetividade na gestão dos projetos visando otimizar a execução orçamentária e financeira. E, por fim, considerando os objetivos do Plano em “difundir o conhecimento geológico” é que foi elaborada a proposta inicial de cronograma físico e financeiro para a realização de levantamento geológicos na escala de 1:100.000, com base nas seguintes premissas:

- a) Que as áreas já mapeadas na escala de 1:100.00 representam 19,62% da área total de 341.418,80 Km² do território do Estado de Goiás;
- b) Que as “áreas especiais” - áreas indígenas, de preservação e outras que são proibitivas para a atividade minerária - representam cerca de 9,15% da área total e ainda mais 10%, antecipando possíveis impedimentos;
- c) Que as áreas que já possuem os direitos minerários assegurados por empresas e outras entidades, representam 1,16% da área total do Estado;
- d) Que as áreas da Bacia do Paraná, já apontada pelo Estado como uma segunda prioridade para a área de mineração, ocupa em torno de um quarto da área de Goiás. Pode-se então, ao longo do primeiro ano de atuação do Plano, projetar o mapeamento de 2% da área e, dependendo dos resultados, rever as metas do Plano de Mineração.
- e) Portanto, a estimativa deste estudo é de que 43,34% da área total do Estado de Goiás, pelas razões acima mencionadas, estão isentos de propostas para levantamentos geológicos nesta etapa do PERM (Tabela 4).

Tabela 4: Relação das áreas já mapeadas ou que não serão objeto do estudo

Áreas	Km²	%
Total	341.418,8	100
Já mapeadas	67.220,4	19,69%
Áreas proibitivas	31.239,8	9,15%
Com direitos minerários	3.810,2	1,12%
Bacia do Paraná	85.354,7	25,00%
Outras áreas	3.414,1	2,00%
Resultante	191.039,3	56,96%

Fonte: elaboração dos autores

No entanto, tendo em vista a urgência em encontrar agrominerais, com vista a tornar o Brasil menos dependente da importação de fertilizantes e produtos destinados aos insumos minerais para o agronegócio, e a potencialidade do Estado de Goiás nessa categoria de minerais, é que se recomenda a pesquisa também em alguns pontos da Bacia do Paraná, tendo em vista o potencial que a área pode representar. Assim, o Plano de Mineração 2022-2042 deverá considerar a área de $43\% + 2\% = 45\%$, a ser mapeada para o conhecimento científico e geológico até o ano de 2042.

III.2 - Custo estimado para ampliar o nível de conhecimento geológico

A estimativa dos custos para os levantamentos geológicos na escala de 1:100.000, foi feita com base na tabela de honorários profissionais da Associação Profissional Sul Brasileira para Geólogos ou Engenheiros Geólogos para a qual o custo por km² corresponde a R\$ 335,00 / Km² (Tabela 5)

Tabela 5 – Recursos para o mapeamento na escala 1:100.000

PROJETO	ANO	METAS POR TRIMESTRE (R\$)			
	META (R\$)	JAN/FEV/MAR	ABR/MAI/JUN	JUL/AGO/SET	OUT/NOV/DEZ
Gerar conhecimento científico e geológico	1.029.375,00	257.343,75	257.343,75	257.343,75	257.343,75
	514.688,00	128.672,00	128.672,00	128.672,00	128.672,00
	257.344,00	64.336,00	64.336,00	64.336,00	64.336,00
	257.344,00	64.336,00	64.336,00	64.338,00	64.336,00
TOTAL	2.058.751,00	514.687,75	514.687,75	514.689,75	514.687,75

Fonte: Elaboração dos autores

Assim, tomando-se por base o custo unitário de R\$ 335/km, e considerando-se a meta anual de 4% para expansão de novos levantamentos, o equivalente a 6.146 km, obteve-se o custo estimado anual de R\$ 2,06 milhões (Anexo 1) para avançar em novos levantamentos geológicos na escala de 1:100.000. Essa seria a meta para o ano 2023, conforme descrita no Anexo 1.

O mesmo procedimento foi adotado para realizar as estimativas de novas áreas, assim como as estimativas de custos para os novos mapeamentos até o ano de 2042, conforme descrito no Anexo 2. O que permite inferir que o custo total para o levantamento de **100% do território de Goiás apto a ser mapeado na escala de**

1:100.000, até o ano de 2042 é de R\$ 51,5 milhões.

IV – Conclusões e Recomendações

Este relatório faz parte de um conjunto de estudos sobre o setor mineral do Estado de Goiás que comporá o PERM-2022-2014. Ele teve como propósito estimar os custos necessários para ampliar o nível de conhecimento geológico do Estado de Goiás, e vem ao encontro dos objetivos do PERM nesta área, cujo foco deve estar voltado para:

“ (...) estabelecer diretrizes para a política mineral, propondo ações e projetos estruturantes, tais como Levantamentos Aerogeofísicos e a sua integração com mapeamentos geológicos em escala adequada, estimulando os investimentos na prospecção e pesquisa mineral que são requeridos para a intensificação de descobertas de novos depósitos minerais, na melhoria de índices de sucesso no crescimento da produção e na melhoria da produtividade da indústria mineral;” (justificativa do Estudo – Contrato com FUNAG- item 2.8)

A partir de dos estudos já realizados pela CPRM, individualmente ou em parcerias, dos esforços já feitos pelo Estado de Goiás e da escuta com especialistas chegou-se ao entendimento de que realizar levantamentos na escala de 1:100.000 é a melhor estratégia para avançar no nível de conhecimento geológico do Estado de Goiás. Essa escala permite disponibilizar ao público um conjunto de informações geológicas indispensáveis para o avanço do conhecimento do território e, portanto, para o planejamento do uso do solo e para a atração de novos investimentos, uma vez que permite o planejamento da pesquisa mineral com o objetivo de detectar novos jazimentos. Nesse sentido é um importante fator de fomento para ampliação a dinâmica produtiva do setor mineral em Goiás.

Partindo-se da premissa que os esforços de novos mapeamentos devem se concentrar em 45% do Estado, foi estabelecida uma meta anual de 4% para novas áreas propostas para o mapeamento. Tendo por objetivo alcançar essa totalidade até 2042. É uma proposta razoável e factível de ser realizada. A meta é que nos primeiros quatro anos se possa realizar, pelo menos, 16%, e os restante a uma porcentagem média de 4% ao ano, mas que vai diminuindo com o tempo.

Este estudo permitirá ao Estado, a partir de informações robustas, buscar parcerias institucionais para elevar o nível de conhecimento geológico do Estado

Referências Bibliográficas

LACERDA FILHO, Joffre Valmório de; REZENDE, Abelson; SILVA, Aurelene da. Geologia e recursos minerais do estado de Goiás e Distrito Federal: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do estado de Goiás e Distrito Federal. **Goiânia: CPRM; METAGO; UNB.** Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, 1999. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/2418/Geol_Rec_Min_Go-DF.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

MOREIRA, Maria Luiza Osório et al (Orgs.). Geologia do estado de Goiás e Distrito Federal: texto explicativo do mapa geológico do estado de Goiás e Distrito Federal. **Goiânia: CPRM; SIC - FUNMINERAL,** Programa Geologia do Brasil (PGB); Programa Geologia e Mineração do Estado de Goiás, Escala 1:500.000. 2008. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/10512?mode=full>.

PLATAFORMA P3M. Plataforma de Suporte ao Planejamento da Pesquisa e Produção Mineral. Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <https://p3m-beta.cprm.gov.br/#/map>.

V - ANEXOS

Anexo 1 – Metas do estudo sobre conhecimento geofísico em Goiás em 2023 (ou primeiro ano do Plano)

PERSPECTIVA	OBJETIVO	INDICADOR	FÓRMULA	RESPONSÁVEL	META RES 2023		METAS 2023 (Km²)			
					%	Km²	JAN/FEV/MAR	ABR/MAI/JUN	JUL/AGO/SET	OUT/NOV/DEZ
GERAR CONHECIMENTO CIENTÍFICO E GEOLÓGICO	Levantamento em áreas não mapeadas na escala de 1:100.000	Áreas que podem ser recobertas por levantamento geológico sistemático, visando a integração ao conhecimento geológico regional	Km² de áreas com mapeamento na escala 1:100.000 ou maior detalhamento + Km² de áreas com integração geológica regional	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	2,0%	3.073	768	768	768	768
	Levantamento em áreas consideradas especiais destinadas à mineração	Áreas que podem ser submetidas ao detalhamento do potencial exploratório	Km² de áreas de levantamentos metalogenéticos nas províncias minerais de Goiás com reavaliação do patrimônio mineral, segundo o SGB/OPRIM	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	1,0%	1.536	384	384	384	384
	Outras áreas consideradas estratégicas para a mineração	Áreas com minerais estratégicos, críticos, agrominerais e minerais industriais para a construção civil	Km² de áreas de minerais estratégicos, críticos, agrominerais e minerais industriais para construção civil	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	0,5%	768	192	192	192	192
	Área da bacia do Paraná	Áreas que podem ser recobertas por levantamentos aerogeofísicos e estudos em geofísica aplicada.	Km² de áreas previstas para os levantamentos aerogeofísicos e estudos em geofísica aplicada	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	0,5%	768	192	192	192	192
	TOTAL					4,00%	6.146	1.536	1.536	1.536

Fonte: Elaboração dos autores

ANEXO 2- Custo e Km² dos mapeamentos na escala 1:100.000 de 2023 até 2042

PERSPECTIVA	OBJETIVO	INDICADOR	FÓRMULA	RESPONSÁVEL	META/RES/ANO																				
					2023			2024			2025			2026			2027 - 2041			2042			TOTAL		
					%	Km ²	R\$	%	Km ²	R\$	%	Km ²	R\$	%	Km ²	R\$	%	Km ²	R\$	%	Km ²	R\$	%	Km ²	R\$
GERAR CONHECIMENTO CIENTÍFICO E GEOLÓGICO	Levantamento em áreas não mapeadas na escala de 1:100.000	Áreas que podem ser recobertas por levantamento geológico sistêmico, visando a integração ao conhecimento geológico regional	Km ² de áreas com mapeamento na escala 1:100.000 ou maior detalhamento + Km ² de áreas com integração geológica regional	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	2,0%	3.073	1.029.375,00	2,0%	3.073	1.029.375,00	2,0%	3.073	1.029.375,00	2,0%	3.073	1.029.375,00	11,0%	37.535	12.981.259,30	1,0%	3.414		28%	95.597	32.025.008,40
	Levantamento em áreas consideradas especiais destinadas à mineração	Áreas que podem ser submetidas ao detalhamento do potencial exploratório	Km ² de áreas de levantamentos metalogenéticos nas províncias minerais de Goiás com reavaliação do patrimônio mineral, segundo o SGB/CFRM	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	1,0%	1.536	514.688,00	1,0%	1.536	514.688,00	1,0%	1.536	514.688,00	1,0%	1.536	514.688,00	6,0%	20.485	6.862.501,80	*	*	*	10%	34.142	11.437.503,00
	Outras áreas consideradas estratégicas para a mineração	Áreas com minerais estratégicos, críticos, agrominerais e minerais industriais para a construção civil	Km ² de áreas de minerais estratégicos, críticos, agrominerais e minerais industriais para construção civil	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	0,5%	768	257.344,00	0,5%	768	257.344,00	0,5%	768	257.344,00	0,5%	768	257.344,00	3%	10.243	3.431.250,90	*	*	*	5%	17.071	5.718.751,50
	Área da bacia do Paraná	Áreas que podem ser recobertas por levantamentos aerogeofísicos e estudos em geofísica aplicada.	Km ² de áreas previstas para os levantamentos aerogeofísicos e estudos em geofísica aplicada	Parceria (Secretaria e Órgãos Federais)	0,5%	768	257.344,00	0,5%	768	257.344,00	0,5%	768	257.344,00	0,5%	768	257.344,00	*	*	*	*	*	*	2%	6.828	2.287.500,60
	TOTAL					4,0%	6.146	2.058.751,00	4,0%	6.146	2.058.751	4,0%	6.146	2.058.751	4,0%	6.146	2.058.752	20,0%	68.284	22.875.006,00				45%	153.638