

PANORAMA DO

# POTENCIAL DO BRASIL PARA MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS

EDIÇÃO 2024



**SGEB**

SERVICO  
GEOLOGICO  
DO BRASIL

## **Presidente do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva

## **Ministro de Minas e Energia**

Alexandre Silveira de Oliveira

## **Secretário Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Vitor Eduardo de A. Saback

## **Serviço Geológico do Brasil**

### **Diretor Presidente**

Inácio Cavalcante Melo Neto

### **Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Francisco Valdir Silveira

### **Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial**

Alice Silva de Castilho

### **Diretor de Administração e Finanças**

Inácio Cavalcante Melo Neto  
(Substituto)

### **Diretor de Infraestrutura Geocientífica**

Paulo Afonso Romano

## **Organizadores**

Guilherme Ferreira da Silva

Anderson Dourado R. da Silva

Sulsiene Machado de Souza Gaia

## **Conteúdo Técnico**

Anderson Dourado R. da Silva

Débora Rabelo Matos

Felipe Grandjean da Costa

Geysson de Almeida Lages

Guilherme Ferreira da Silva

Hugo José de Oliveira Polo

Iago Sousa Lima Costa

Ioná de Abreu Cunha

Izaac Cabral Neto

Jonatas de Sales Macedo Carneiro

Lila Costa Queiroz

Marcelo Esteves Almeida

Marcos Vinicius Ferreira

Nívia Pina de Souza Santos

Rafael Bittencourt Lima

Rogério Cavalcante

Rogério Celestino de Almeida

Stella Bijos Guimarães

Sulsiene Machado de Souza Gaia

Tamara Reginatto Manfredi

## **Revisores**

Evandro Luiz Klein

Lúcia Travassos da Rosa Costa

Maisa Bastos Abram

Maurício Pavan Silva

Michelle Cunha Graça

## **Publicação**

Luiz Silvestre

João Guilherme

Heber Oliveira

# PANORAMA DO POTENCIAL DO BRASIL PARA MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS

EDIÇÃO 2024

Silva, G.F.; Silva, A. D. R.; Souza Gaia, S. M. (Orgs.) 2024. PANORAMA DO POTENCIAL DO BRASIL PARA MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS - EDIÇÃO 2024. Serviço Geológico do Brasil, Brasília-DF, 2024. 35pp.

## AVISO LEGAL

Este documento foi preparado pelo Serviço Geológico do Brasil e apresenta uma avaliação do potencial do Brasil para minerais críticos selecionados. Dados abrangentes, como reservas, recursos ou produção, foram reunidos de várias fontes para conduzir esta análise. Este documento pode ser fornecido por terceiros apenas a título informativo e não deve ser considerado por terceiros como uma recomendação profissional específica. O Serviço Geológico do Brasil não endossa nem assume responsabilidade por quaisquer dados externos incluídos neste relatório. A lista completa de referências para cada depósito mineral pode ser acessada através do link <https://sgb.gov.br/pdac/> na seção “Mineral Resources”.

# PREFÁCIO

“ O setor de mineração é crucial na nova agenda global, fortalecendo a transição energética e o desenvolvimento socioeconômico sustentável. Nesse contexto, o Brasil apresenta-se como numa posição de protagonismo, com potencial para liderar as mudanças rumo a uma matriz energética de baixo carbono. O governo brasileiro está empenhado em criar um campo fértil para o desenvolvimento orientado pelas melhores práticas ambientais, sociais e de governança corporativa dedicados às atividades de mineração.

Através do nosso potencial em minerais críticos e terras raras, o nosso país está envidando todos os esforços para aumentar o papel de liderar uma transição energética global justa, inclusiva e equilibrada. Isso fica evidente em nossa matriz energética 88% limpa e renovável, na produção de biocombustíveis e no compromisso com padrões ambientais, sociais e de governança corporativa. O governo brasileiro se dedica a promover um ambiente que incentive o crescimento do setor de mineração, enfatizando seu papel na conquista de uma transição energética justa e sustentável em escala global. ”



**Alexandre Silveira**  
Ministério de Minas  
e Energia



**Vitor Saback**  
Secretário Nacional de  
Geologia, Mineração e  
Transformação Mineral

“ A atual atividade de mineração no Brasil gera diversas oportunidades para o país e para o esforço global de transição para fontes de energia limpas e renováveis. O país possui um vasto território com diversas configurações geológicas e sistemas minerais, aliados a outros aspectos, como a melhoria constante da infraestrutura, a disponibilidade de energia limpa, a segurança jurídica e o crescente compromisso com os princípios socioambientais. Esses fatores colocam a indústria de mineração do país em posição privilegiada em termos de competitividade e sustentabilidade. As principais prioridades do Ministério de Minas e Energia para a atração de investimentos concentram-se no aprimoramento da regulamentação e dos procedimentos, na ampliação da disponibilidade de áreas para pesquisa e produção, na criação de instrumentos que facilitem o acesso ao financiamento, na melhoria da governança pública e no fortalecimento das instituições governamentais do setor. As informações produzidas sobre o potencial dos recursos minerais que estimulam investimentos em pesquisa e produção mineral, aliadas a políticas públicas que promovem o uso racional e sustentável dos recursos minerais, resultarão no uso adequado dos recursos naturais brasileiros, ampliando a geração de emprego e renda. ”

“ Estamos em um momento crucial em que a mineração não é apenas um setor econômico, mas um ativo fundamental na transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis. O Serviço Geológico do Brasil (SGB), ao revelar o vasto potencial geológico do território brasileiro nesta publicação, coloca o país em posição de destaque no fornecimento de minerais essenciais para tecnologias verdes, como as utilizadas em baterias de veículos elétricos e sistemas de energia renovável. Nossas pesquisas dão segurança ao compromisso do Brasil com a sustentabilidade e práticas de mineração responsáveis. ”



**Inácio C. Melo Neto**  
Diretor-Presidente  
do Serviço Geológico  
do Brasil



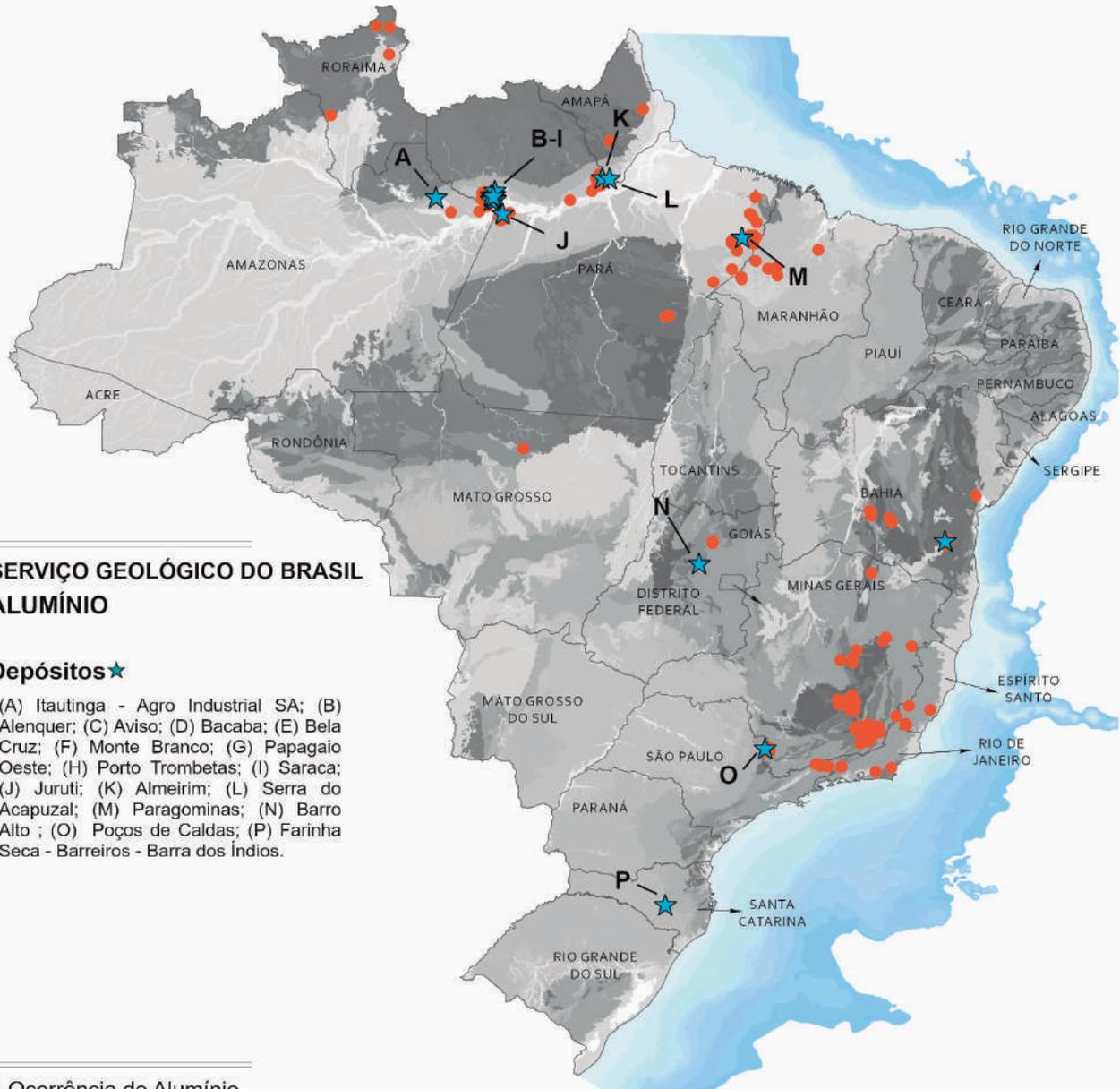
**Francisco Valdir Silveira**  
Diretor de Geologia e  
Recursos Minerais

“ As informações geocientíficas consolidadas nesta segunda edição do “PANORAMA DO POTENCIAL DO BRASIL PARA MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS” destacam o potencial do país na produção de minerais essenciais para a transição energética e a segurança alimentar. Esta publicação apresenta dados sobre a disponibilidade de alumínio, cobre, cromo, ouro, grafite, lítio, níquel, fosfato, platina, potássio, tungstênio, urânio, zinco e elementos de terras raras. Tais dados são fundamentais para o setor produtivo e para a formulação de políticas públicas, contribuindo para o planejamento estratégico de uma cadeia global de fornecimento de minerais críticos. ”

# SUMÁRIO

<b>Alumínio</b> .....	<b>6</b>
<b>Cobre</b> .....	<b>8</b>
<b>Cromo</b> .....	<b>10</b>
<b>Ouro</b> .....	<b>12</b>
<b>Grafita</b> .....	<b>14</b>
<b>Lítio</b> .....	<b>16</b>
<b>Níquel</b> .....	<b>18</b>
<b>Fosfato</b> .....	<b>20</b>
<b>Elementos do Grupo da Platina</b> .....	<b>22</b>
<b>Potássio</b> .....	<b>24</b>
<b>Elementos Terras Raras</b> .....	<b>26</b>
<b>Tungstênio</b> .....	<b>28</b>
<b>Urânio</b> .....	<b>30</b>
<b>Zinco</b> .....	<b>32</b>

# ALUMÍNIO



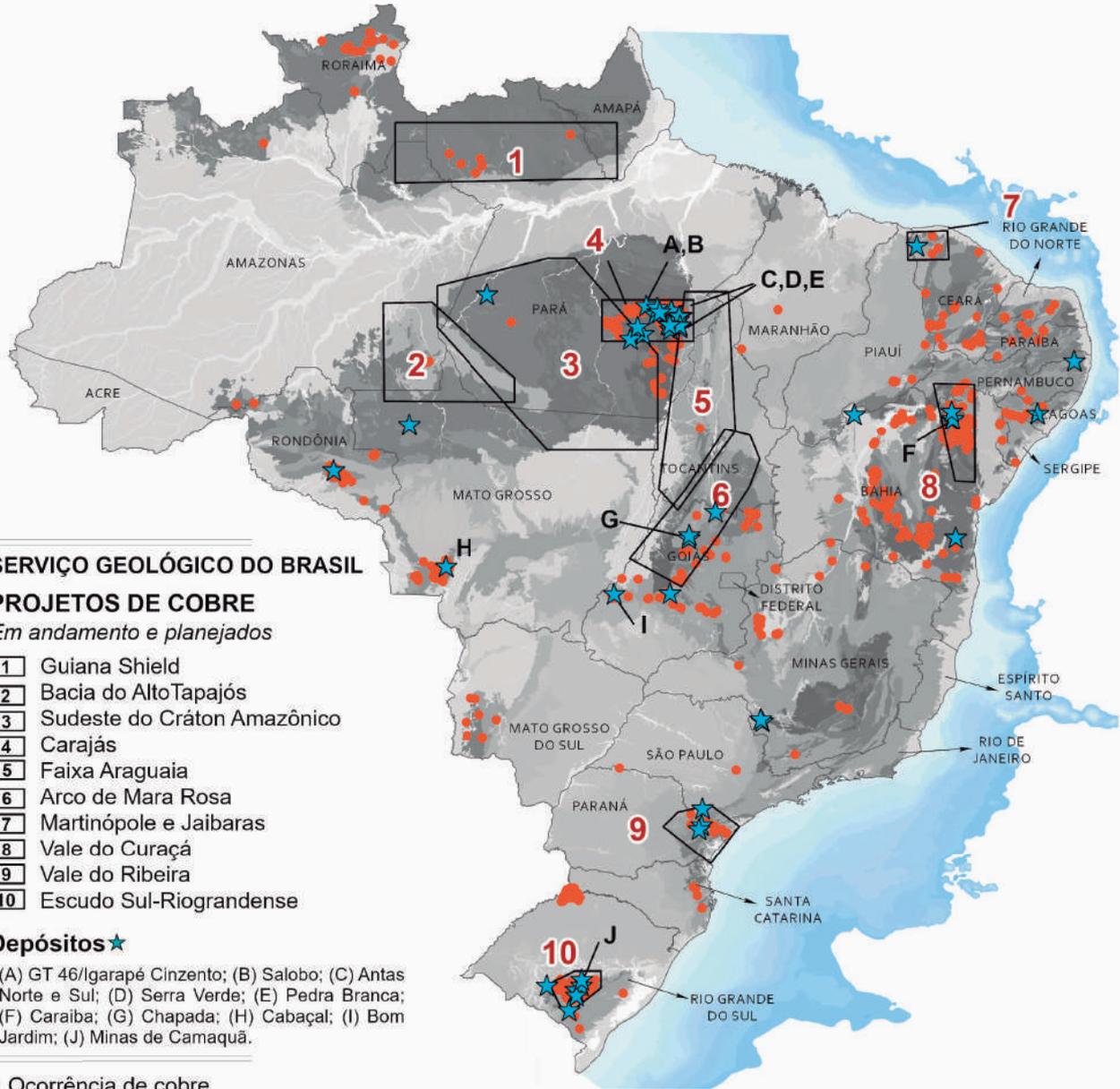
# DESTAQUES

- O Estado do Pará, no norte do Brasil, detém as maiores reservas de bauxita do país, respondendo historicamente mais de 90% da produção brasileira. O estado de Minas Gerais segue em segundo lugar, com 7% da produção, enquanto os estados de São Paulo, Santa Catarina e Goiás juntos detêm 3%. Ocorrências relevantes de bauxita também são encontradas nos estados da Bahia, Maranhão e Amapá. No Pará, as principais empresas de extração e processamento incluem Mineração Rio do Norte, Mineração Paragominas e Alcoa. No Centro-Sul do Brasil, a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) e a Terra Goyana são os principais produtores;
- Os Depósitos de bauxita encontrados no Pará são caracterizados por perfis lateríticos espessos em rochas siliciclásticas do período Cretáceo. Em Minas Gerais, as ocorrências de bauxita estão associadas as rochas metassedimentares no Quadrilátero Ferrífero e rochas granulíticas no sudeste do estado. No estado de Goiás, a bauxita origina-se da alteração de anortositos neoproterozoicos do Complexo Máfico-Ultramáfico acamada-do de Barro Alto;
- A evolução da cobertura laterítica/bauxítica da região amazônica foi polifásica e controlada por processos químicos e físicos de climas equatoriais úmidos, enquanto os depósitos da região centro-sul têm sua gênese associada a um clima subtropical. As bauxitas de São Paulo são originadas de anfibolitos, doleritos e granitos e os depósitos na região sul foram formados a partir de rochas alcalinas, basaltos, diabásios e sienitos;
- Antes da descoberta de Depósitos no norte do Brasil, a bauxita em rochas alcalinas, especialmente em Poços de Caldas (Minas Gerais), era a principal fonte de alumínio, respondendo por 65% da produção nacional até meados da década de 1970. O atual protagonismo do estado no Pará na produção de bauxita tem reflexo na alocação de recursos financeiros ao longo do tempo e mudanças na indústria mineral.

## Depósitos de Alumínio selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Al)	Situação
Porto Trombetas	Al (Bauxita)	Mineração Rio do Norte S.A	600 Mt	49,5%	EM OPERAÇÃO
Juruti	Al (Bauxita)	Alcoa Alumínio S.A.	558,1 Mt	34,25%	EM OPERAÇÃO
Paragominas	Al (Bauxita)	Norsk Hydro do Brasil Ltd.	249,7 Mt	82,4%	EM OPERAÇÃO
Barro Alto	Al (Bauxita)	Terra Goyana	180 Mt	56%	EM OPERAÇÃO
Bela Cruz	Al (Bauxita)	Mineração Rio do Norte S.A	55.86 Mt	50,2%	EM OPERAÇÃO
Almeirim	Al (Bauxita)	MSL Minerais S.A.	46 Mt	57,4 %	OPERAÇÃO SUSPENSA
Poços de Caldas	Al (Bauxita)	Alcoa Alumínio S.A.	50 Mt	46%	EM OPERAÇÃO

# COBRE



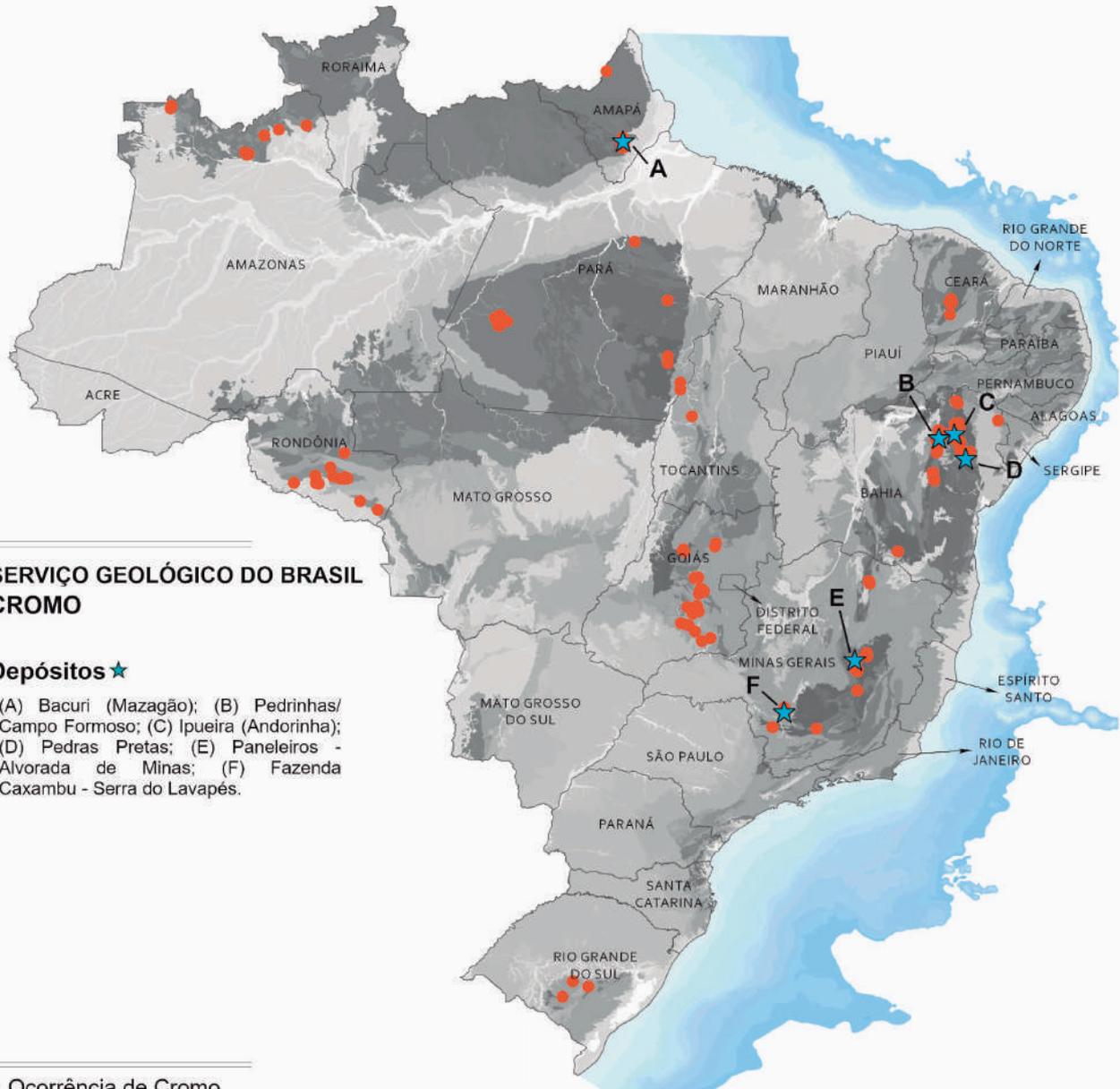
# DESTAQUES

- Ao contrário do resto do mundo, onde o cobre é principalmente explorado a partir de depósitos do tipo pórfiro, o Brasil possui cerca de 30 depósitos de cobre e prospectos em estágio avançado de desenvolvimento associados a vários tipos de depósitos, como os de Segregação Magmática/IOCG (36%), IOCG (26%) e VMS (13%), que representam 74% do total. Adicionando-se os depósitos tipo Segregação Magmática em complexos máfico-ultramáficos, esse percentual chega a 85%. Apenas um depósito do tipo Pórfiro foi descrito no Brasil, o depósito de Chapada, no norte do estado de Goiás;
- O potencial mineral para cobre do Brasil está quase inteiramente associado a domínios do Pré-Cambriano. A maioria dos depósitos de cobre brasileiros está localizada na Província Mineral de Carajás, que também é a província mineral com o maior volume de cobre metálico no país, com um total estimado de 27,34 Mt. Em Carajás, a maioria dos depósitos é do tipo IOCG, mas o país também possui depósitos de cobre classificados como Sedimentares, VMS, Pórfiros e SEDEX;
- A província Mineral Juruena - Teles Pires possui o segundo maior potencial para cobre do país e se apresenta como uma província promissora para novas descobertas de depósitos tipos Pórfiro e VMS. Essa província é responsável 7,23% de cobre contido distribuídos em dois depósitos do tipo VMS, sendo o maior dele conhecido como Cabaçal;
- O Arco Magmático de Goiás possui uma mina de cobre em produção e potencial para mais descobertas de depósitos de pequeno e médio porte do tipo Pórfiro metamorfozados, bem como depósitos de VMS;
- O distrito Cuprífero do Vale do Curaçá possui depósitos classificados como de segregação magmática. Trabalhos recentes identificaram alterações e características de mineralização do tipo IOCG nesta província, o que tende a aumentar o potencial para descobertas de depósitos médios a grandes.
- O Brasil consome cerca de 3% da produção mundial de concentrado de cobre.

## Depósitos de Cobre selecionados com recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Cu)	Situação
Salobo	Cu-Au-U	Vale S.A.	1.148,4 Mt	0.61 %	Em Operação
Chapada	Cu-Au	Lundin Mining Corp	1.101,1 Mt	0.23 %	Em Operação
Furnas	Cu-Au	Ero Copper.	550 Mt	0.71 %	Lavra não Iniciada
Gameleira (Pojuca, Grota Funda)	Cu-Au	Vale S.A.	535 Mt	0.57 %	Lavra não Iniciada
Cristalino	Cu-Au-U	Vale S.A.	379 Mt	0.66 %	Em Operação
Sossego	Cu-Au-U	Vale S.A.	315 Mt	0.78%	Em Operação
Santa Rita (Mirabela)	Ni-Cu-Co	Atlantic Nickel	255,1 Mt	0.18 %	Em Operação
Alemão	Cu-Au-U	Vale S.A.	230 Mt	1.26 %	Em Operação
Igarapé Bahia	Cu-Au	Vale S.A.	219 Mt	1.4%	Operação Suspensa
Caboclo dos Mangueiros	Ni-Cu-Co	Bahia Nickel	200 Mt	0.13 %	Lavra não Iniciada
Saúva	Cu-Au	Lundin Mining Corp.	179 Mt	0.32%	Prospecção Mineral
Alvo 118	Cu-Au-U	Vale S.A.	170 Mt	1%	Lavra não Iniciada
Serrote da Laje	Cu-Au	Mineração Vale Verde Ltda	119,2 Mt	0.50%	Em Operação
Jaguar	Ni-Cu-Co	Centaurus	109,2 Mt	0.07 %	Estudos de Viabilidade
Boa Esperança	Cu-Co	Ero Copper	59,28 Mt	0.81%	Estudos de Viabilidade
Cabaçal	Cu-Au-Ag	Meridian Mining	52,9 Mt	0.3%	Operação Suspensa
Breves	Cu-Au-Ag	Vale S.A.	50 Mt	1.22 %	Lavra não Iniciada
Pedra Verde	Cu	Pedra Verde	44,23 Mt	0.9%	Operação Suspensa
Caraíba	Cu	Ero Copper	34,60 Mt	0.60%	Operação Suspensa

# CROMO



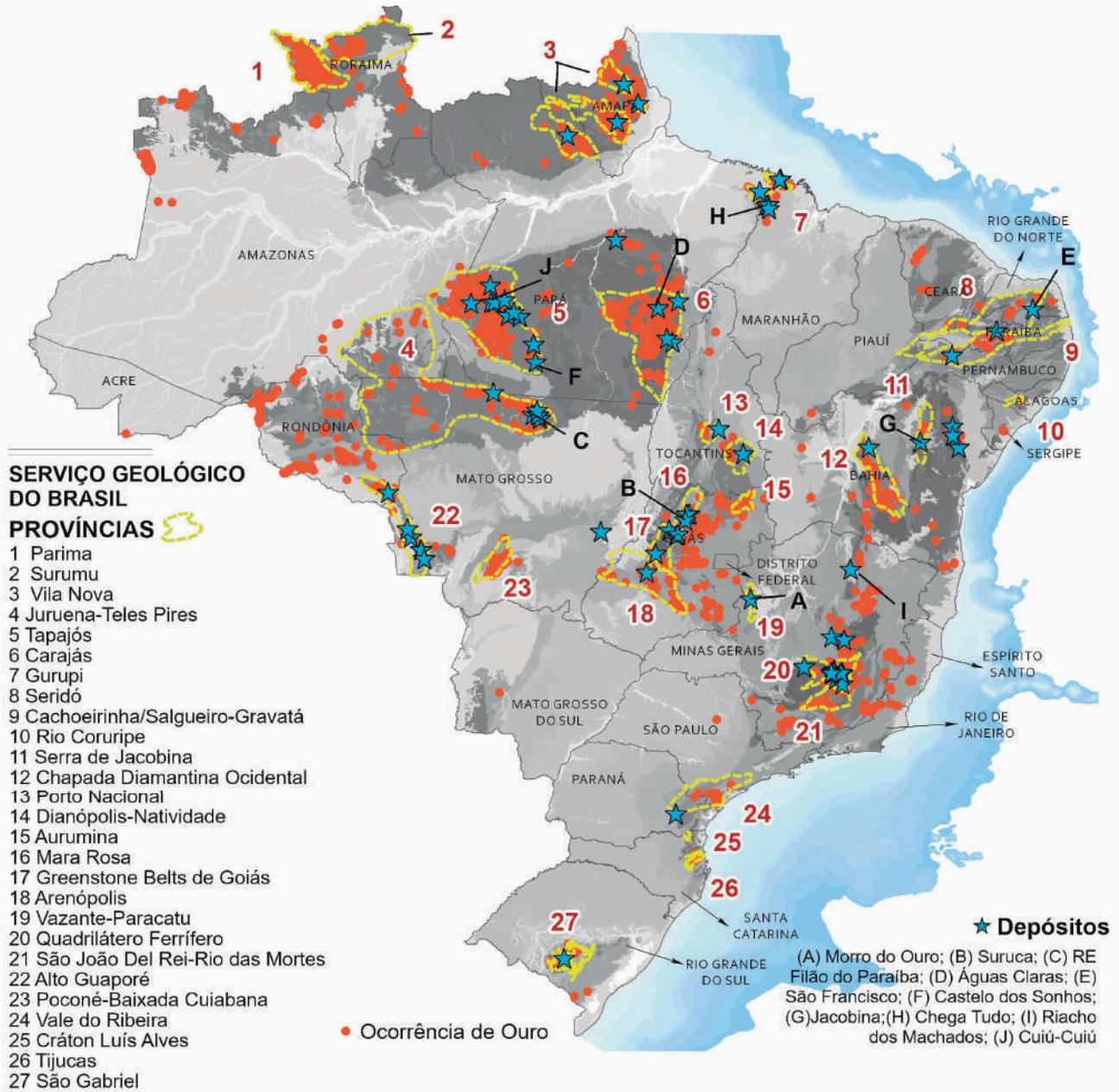
# DESTAQUES

- Embora os recursos globais de cromita excedam 12 bilhões de toneladas, o cromo é frequentemente considerado um mineral crítico devido à concentração das reservas mundiais em apenas dois países, Cazaquistão e na África do Sul, que representam 95% do total dos recursos. O cromo ainda precisa de um substituto na produção de aço inoxidável e superligas. Por outro lado, o Brasil é o único país produtor de cromo nas Américas, detendo 0,11% das reservas mundiais;
- A maioria dos depósitos econômicos de cromita no Brasil resulta da segregação magmática em complexos máfico-ultramáficos (tipo estratiforme) hospedados em rochas continentais do Precambriano. Embora sejam conhecidos depósitos formados pela reação entre magmas basálticos e rochas ultrabásicas, comumente associados a complexos ofiolíticos (tipo podiforme), eles ainda não possuem relevância do ponto de vista econômico;
- Os principais Depósitos estratiformes brasileiros de cromita são encontrados nos complexos máfico-ultramáficos de Campo Formoso, Vale do Jacurici e Pedras Pretas (estado da Bahia, localidades de Campo Formoso, Andorinha, Ipueira, Medrado, Santa Luz e Piritiba), representando 95% das reservas nacionais, com um total estimado de 4,54 Mt de metal contido;
- Em Minas Gerais (3% das reservas nacionais), destacam-se os depósitos estratiformes de Serro, Alvorada de Minas (incluindo Paneleiros) e Piumhi (Lavapés). A produção de minério de cromo bruto em Minas Gerais provém exclusivamente de pequenas minas a céu aberto, com uma produção anual de menos de 10.000 toneladas;
- O complexo máfico-ultramáfico estratiforme de Bacuri (Mazagão), no estado do Amapá, tem reservas estimadas de 8,8 Mt de minério de cromita (ROM) (~3% dos recursos do Brasil);
- Outras províncias geológicas possuem depósitos contendo cromita associada à mineralização de EGP. Estes incluem a Província Mineral de Carajás (complexos máfico-ultramáficos de Luanga e Cateté) e a Província de Borborema (Troia);
- A cromita do tipo podiforme ocorre nos depósitos de Morro Feio, Cromínia e Abadiânia em Goiás. Também é encontrada no Cinturão Araguaia em Morro Grande e no Complexo Quatipuru, além de várias ocorrências mineralógicas, químicas e minerais em outras províncias. Exemplos incluem os depósitos de Bodocó (Faz. Esperança) na Província de Borborema;
- A FERBASA detém 95% dos recursos de cromita do país e é a única produtora integrada de ferrocromo nas Américas e a principal produtora de ferro ligas no Brasil. A mineração teve uma produção total de 513.788 mil toneladas em 2022. A empresa produz as seguintes ligas metálicas: ferrocromo de alto carbono, ferrocromo de baixo carbono, cromo silício, ferrosilício 75 e inoculantes, totalizando 301,6 mil toneladas de ferro ligas em 2022.

## Depósitos de Cromo selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Situação
Pedrinhas (Campo Formoso)	Cr	FERBASA	10.31 Mt	29.8 %	Em Operação
Ipueira (Andorinha)	Cr	FERBASA	2.70 Mt	37.82 %	Em Operação
Pedras Pretas	Cr	Magnesita Mineração S.A.	1.11 Mt	40.01 %	Em Operação
Tróia (Curiu, Esbarro, Cedro, Trapiá, Santo Amaro)	Cr-Pd-Pt-Au	ValOre Metals	17.9 Mt	0.846%	Estudos de Viabilidade
Paneleiros - Alvorada de Minas	Cr	Cromita Piumhiuense Ltda.	0.71 Mt	20.07 %	Em Operação
Bacuri (Mazagão)	Cr	Mineração Vila Nova Ltda.	0.39 kt	44.28 %	Em Operação

# OURO



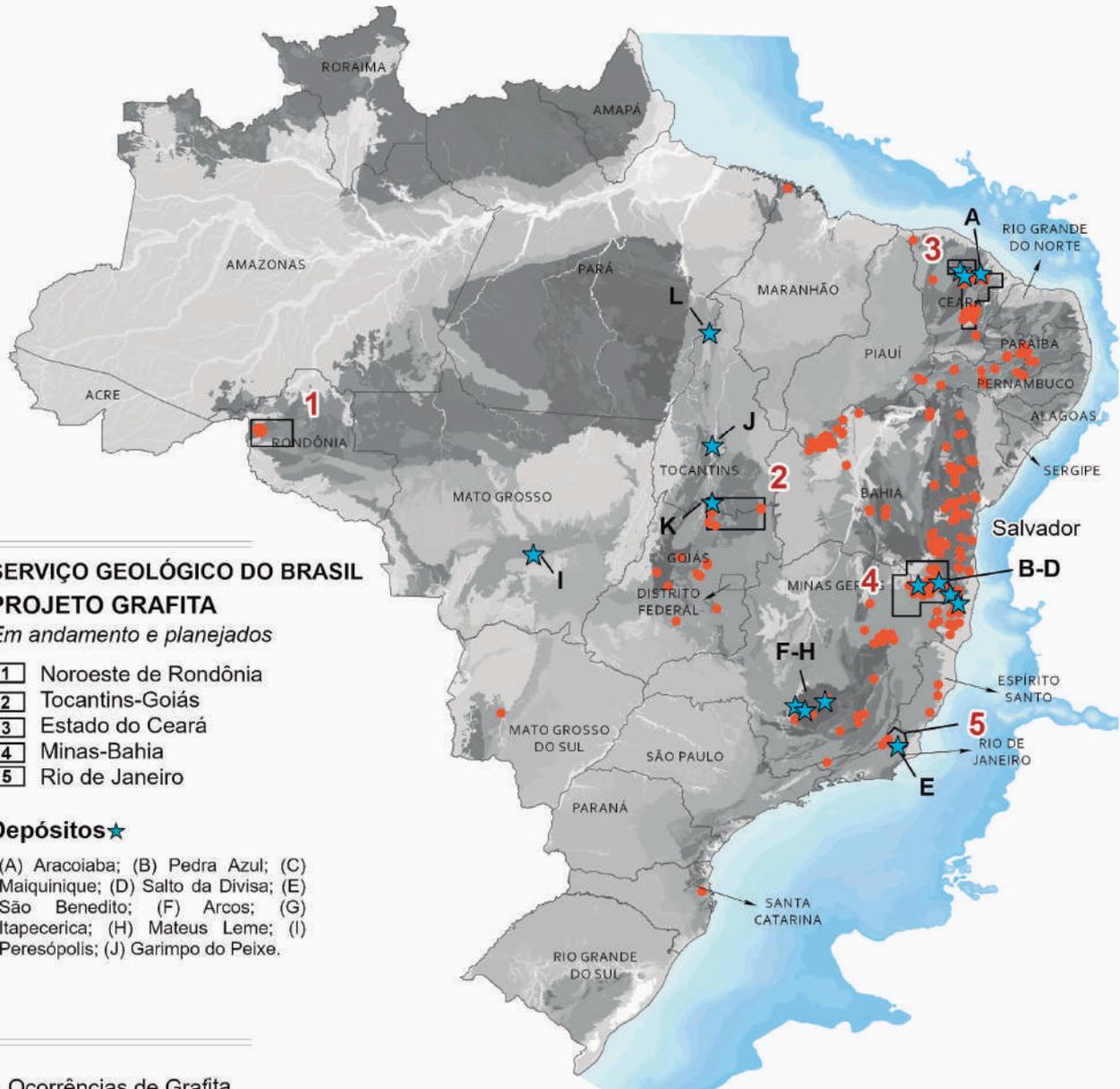
# DESTAQUES

- Ao longo dos 120 anos, inúmeros projetos de mineração industrial de ouro se desenvolveram por todo o Brasil, culminando em mais de 80 minas e produzindo aproximadamente 2000 toneladas de ouro;
- Atualmente, o Brasil possui três minas ativas de classe mundial: Cuiabá, Morro do Ouro e Crixás. A mina Morro Velho, que fechou em 2003, também era considerada de classe mundial;
- O Cráton Amazônico (especialmente as províncias de Carajás, Tapajós e Juruena-Teles Pires), o Cinturão Gurupi e o Arco Magmático de Goiás representam a atual fronteira para novas descobertas, com grande potencial para o desenvolvimento da mineração industrial de ouro na região;
- Embora o estado de Minas Gerais permaneça como o principal produtor de ouro do país (abriga duas das maiores minas de ouro do Brasil), a Amazônia em particular se tornou a nova fronteira exploratória para ouro e está se consolidando como uma importante região produtora;
- A diversidade de ambientes metalogenéticos para depósitos de ouro e o vasto tamanho geográfico do país sugerem a possibilidade do desenvolvimento de grandes projetos para ouro no curto e médio prazo;
- Os depósitos de ouro encontrados nos estados de Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso, Goiás e Maranhão são os principais depósitos primários de ouro explorados por empresas de mineração industrial ou por garimpos.

## Depósitos de Ouro selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Au)	Situação
Morro do Ouro	Au-Ag	Kinross	578.02 Mt	0.4 g/t	Em Operação
Volta Grande (norte e sul)	Au	Belo Sun	196.35 Mt	0.95 g/t	Estudos de Viabilidade
Suruca	Au-Zn	Lundin Mining Corp.	147.5 Mt	0.53 g/t	Estudos de Viabilidade
Águas Claras	Au-Cu	Vale S.A.	95 Mt	2.43 g/t	Operação Suspensa
Castelo dos Sonhos	Au	Tristar Company	79.1 Mt	0.97 g/t	Estudos de Viabilidade
Tocantinzinho	Au	G Mining Ventures Corp.	51.13 Mt	0.9 g/t	Prospecção Mineral
Jacobina (Canavieiras Sul, Norte e Central, Morro do Vento, João Belo, Serra do Córrego)	Au-U	Pan American Silver	42.47 Mt	2.26 g/t	Em Operação
Cuiú-Cuiú (Moreira Gomes, Central)	Au	Cabral Gold	41.4 Mt	0.86 g/t	Estudos de Viabilidade
Crixás (Serra Grande)	Au	AGA Mineração (AngloGold Ashanti)	38.35 Mt	2.95 g/t	Em Operação
Cachoeira	Au	Gold Mining Inc.	37.35 Mt	1.12 g/t	Operação Intermitente
Córrego do Sítio	Au	AGA Mineração (AngloGold Ashanti)	35.84 Mt	3.8 g/t	Em Operação
Amapari - Tucano	Au	Tucano Gold	35.19 Mt	1.61 g/t	Operação Suspensa
Posse-Mara Rosa	Au	Hochschild Mining	32.1 Mt	1.1 g/t	Estudos de Viabilidade
Aurizona Mineração	Au	Sandstorm/ Equinox Gold	30.8 Mt	1.78 g/t	Em Operação
São Jorge	Au	Gold Mining Inc.	28.81 Mt	1.55 g/t	Operação Intermitente
CentroGold	Au	Oz Minerals	28 Mt	1.9 g/t	Estudos de Viabilidade
Cuiabá	Au	AGA Mineração (AngloGold Ashanti)	27.73 Mt	5.77 g/t	Em Operação
Cipoeiro	Au	Jaguar Mining	27.83 Mt	1.9 g/t	Prospecção Mineral
Fazenda Maria Preta (CI Santa Luz)	Au	Equinox Gold	23.84 Mt	1.81 g/t	Operação Suspensa

# GRAFITA



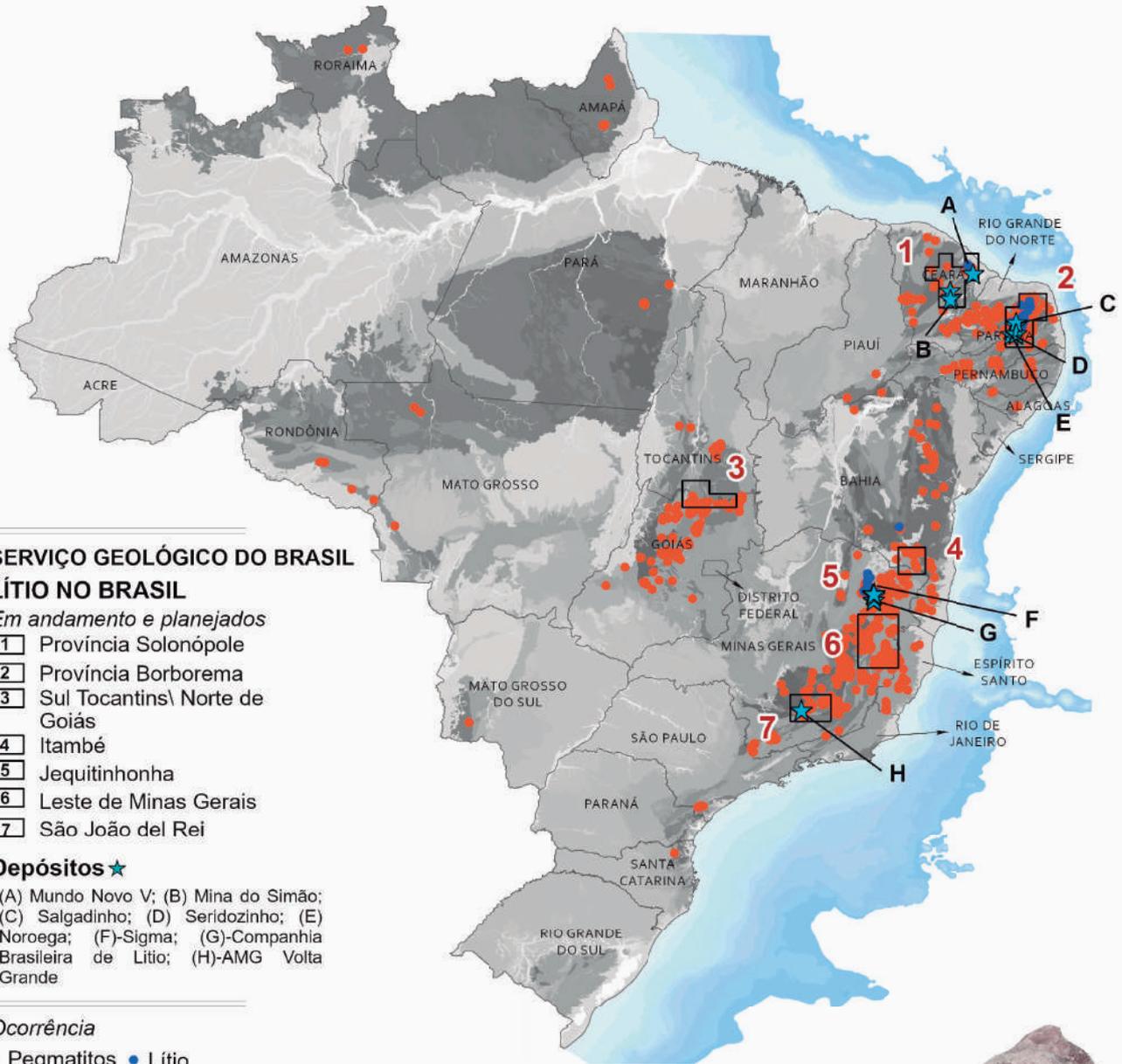
# DESTAQUES

- O Brasil tem um potencial significativo para a produção de grafita, um mineral amplamente utilizado em diversas indústrias, como a produção de baterias e a fabricação de componentes eletrônicos. Dentre as diversas regiões produtoras de grafita, se destaca a Província Bahia-Minas, considerada uma das maiores regiões produtoras de grafita do mundo;
- As ocorrências brasileiras de grafita estão principalmente associadas a ambientes metamórficos. O metamorfismo - e conseqüentemente a temperatura e a pressão nas quais as rochas foram formadas - é considerado a variável primária na análise do potencial econômico de grafita, ao regular o grau de cristalização e a qualidade do minério;
- Considerando seu potencial, a produção de grafita do Brasil ainda pode ser ampliada e há espaço para crescimento na indústria de transformação. O governo brasileiro tem atuado para promover e desenvolver a produção de grafita do país, e espera-se um aumento de investimentos em desenvolvimento de projetos nos próximos anos;
- No longo prazo, o Brasil oferece perspectivas atraentes para a exploração e crescimento da produção de grafita devido à demanda crescente pelo mineral no mercado, aliada à sua posição como o terceiro maior produtor grafita do mundo e o segundo maior produtor de grafita em flocos de alta qualidade usados em veículos elétricos.

## Depósitos de Grafita selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (CG)	Situação
Mina de Salto da Divisa	Grafita	Nacional de Grafite Ltd.	232.6 Mt	25%	Em Operação
Mina Itapecerica	Grafita	Nacional de Grafite Ltd.	209.59 kt	9.79 %	Em Operação
Porto Nacional	Grafita	Porto Nacional	49.7 Mt	5.3 %	Prospecção Mineral
Peresópolis	Grafita	Peresópolis	40 Mt	12%	Prospecção Mineral
Mina Maiquinique	Grafita	Extrativa / Grafite do Brasil	33.3 Mt	9.6 %	Em Operação
Santa Cruz	Grafita	South Star Mining Corp.	14.9 Mt	2.29 %	Prospecção Mineral
Mina Mateus Leme	Grafita	Grafita MG Ltd.	91.67 kt	14%	Em Operação
Mina de Pedra Azul	Grafita	Nacional de Grafite Ltd.	19.07 kt	12.59 %	Em Operação
Mina São Benedito	Grafita	São Benedito	2.09 kt	57.43 %	Operação Suspensa

# LÍTIO



Depósitos de Lítio selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Li <sub>2</sub> O)	Situação
Projeto Salinas (Colina, Fog's Block)	Li	Latin Resources	70.3 Mt	1.27%	Estudos de Viabilidade
Nezinho de Chicão	Li	Sigma Lithium	26.7 Mt	1.49 %	Estudos de Viabilidade
Barreiro	Li	Sigma Lithium	25.08 Mt	1.38 %	Estudos de Viabilidade
Volta Grande	Li-Ta-Nb	AMG	20.29 Mt	1.06 %	Em Operação
Xuxa	Li	Sigma Lithium	17.41 Mt	1.55 %	Em Operação
Bandeira	Li	Lithium Ionic	13.72 Mt	1.40 %	Estudos de Viabilidade
Murial	Li	Sigma Lithium	5.56 Mt	1.14 %	Estudos de Viabilidade
Cachoeira	Li	CBL	4.5 Mt	1.40 %	Em Operação
Outro Lado (Galvani)	Li	Lithium Ionic	2.97 Mt	1.46 %	Estudos de Viabilidade
Lavra do Meio	Li	Sigma Lithium	2.27 Mt	1.09 %	Estudos de Viabilidade

# DESTAQUES

- No Brasil, o lítio é encontrado principalmente em depósitos pegmatíticos de lítio-césio-tântalo (LCT);
- O principal mineral de minério é o espodumênio, seguido por amblygonita, petalita e lepidolita;
- Em 2022, a produção reportada alcançou 2.200 toneladas de lítio contido, um aumento de 29% em relação à produção de 2021;
- O estado de Minas Gerais concentra as minas ativas e projetos avançados de exploração;
- O lançamento da iniciativa “Vale do Lítio Brasil” em Minas Gerais, em maio de 2023, chamou a atenção do mercado. A iniciativa visa acelerar o desenvolvimento de projetos para a cadeia de suprimentos de lítio e demonstra uma abordagem receptiva ao investimento global;
- A Companhia Brasileira de Lítio - CBL reportou recursos da ordem de 4,5 Mt (medidos + indicados) e uma capacidade de produção de 45 ktpa (quilotoneladas por ano) de concentrado de espodumênio de alta qualidade @5,5% Li<sub>2</sub>O em sua mina de Cachoeira, na região do Médio Jequitinhonha, Minas Gerais;
- Na mesma região, a Sigma Lithium reportou 2 estimativas de recursos minerais (medidos + indicados) de 77 Mt @1,43% Li<sub>2</sub>O e reservas (provadas + prováveis) de 54,8 Mt @1,44% Li<sub>2</sub>O em sua propriedade denominada de Grotta do Cirilo. A Sigma iniciou sua primeira produção em 2023, com cinco embarques no ano. A produção anual atingiu 270 kt (37 kt de equivalente de carbonato de lítio, LCE), com planos de expansão para 766 kt (104 kt de LCE) ao longo dos próximos dois anos;
- A Atlas Lithium planeja iniciar a produção e vendas iniciais de concentrado de lítio em seu projeto Neves, na região do Médio Jequitinhonha, até o quarto trimestre de 2024, com uma produção esperada de aproximadamente 150 ktpa<sup>3</sup>;
- Em sua divulgação corporativa, a Lithium Ionic reportou 4 recursos minerais (medidos + indicados) de 16,69 Mt @1,41% Li<sub>2</sub>O nos Depósitos de Bandeira e Outro Lado, com uma vida útil de mina de 20 anos produzindo 220 ktpa de SC5.5. O estudo de viabilidade definitivo é esperado para o primeiro trimestre de 2024;
- A Estimativa de Recursos Minerais JORC (MRE) divulgado<sup>5</sup> pela Latin Resources para seu projeto Salinas em Minas Gerais, indicou um total de 70,3 Mt @1,27% Li<sub>2</sub>O. A produção deve começar no segundo semestre de 2026, com expectativa de produzir de 405 a 525 ktpa de SC5.5 e 159 ktpa de concentrado de caudas de espodumênio a 3% de Li<sub>2</sub>O;
- Embora Minas Gerais seja o principal foco da exploração de lítio, também existem áreas potenciais no nordeste do Brasil, com destaques para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, onde mais de cem corpos de pegmatitos portadores de Li foram identificados;
- Em 1º de março de 2023, a Oceana Lithium anunciou a descoberta de mineralização rasas de lítio de alta qualidade inseridas nos títulos “N Green” em seu projeto de lítio Solonópole no estado do Ceará, cuja área abrange uma série de afloramentos de pegmatitos com teores de lítio de até 4,25% Li<sub>2</sub>O ao longo de um corpo aflorante de 500 m;
- As áreas “Greenfield” incluem as regiões de Tocantins Sul-Goiás Norte e Itambé (Sul da Bahia);
- O Serviço Geológico do Brasil - CPRM vem conduzindo projetos de pesquisa em áreas-chave de lítio para promover o desenvolvimento da indústria mineral. Os projetos concluídos no Médio Jequitinhonha (Minas Gerais) e na Província Pegmatítica da Borborema identificaram novos alvos para mineralização de lítio. Os resultados, incluindo mapas, gráficos, relatórios técnicos e artigos científicos, estão disponíveis para o público (<https://rigeo.cprm.gov.br> e <http://www.sgb.gov.br/litio/index.html>). Dois projetos estão atualmente em andamento e estão localizados no Leste de Minas Gerais e na Província de Solonópole (Ceará).

1 U.S. Geological Survey, 2023, Mineral commodity summaries 2023: U.S. Geological Survey, 210 p., <https://doi.org/10.3133/mcs2023>.

2 <https://ir.sigmalithiumresources.com/ar-tr-grotta-do-cirilo-2023-06-12/>

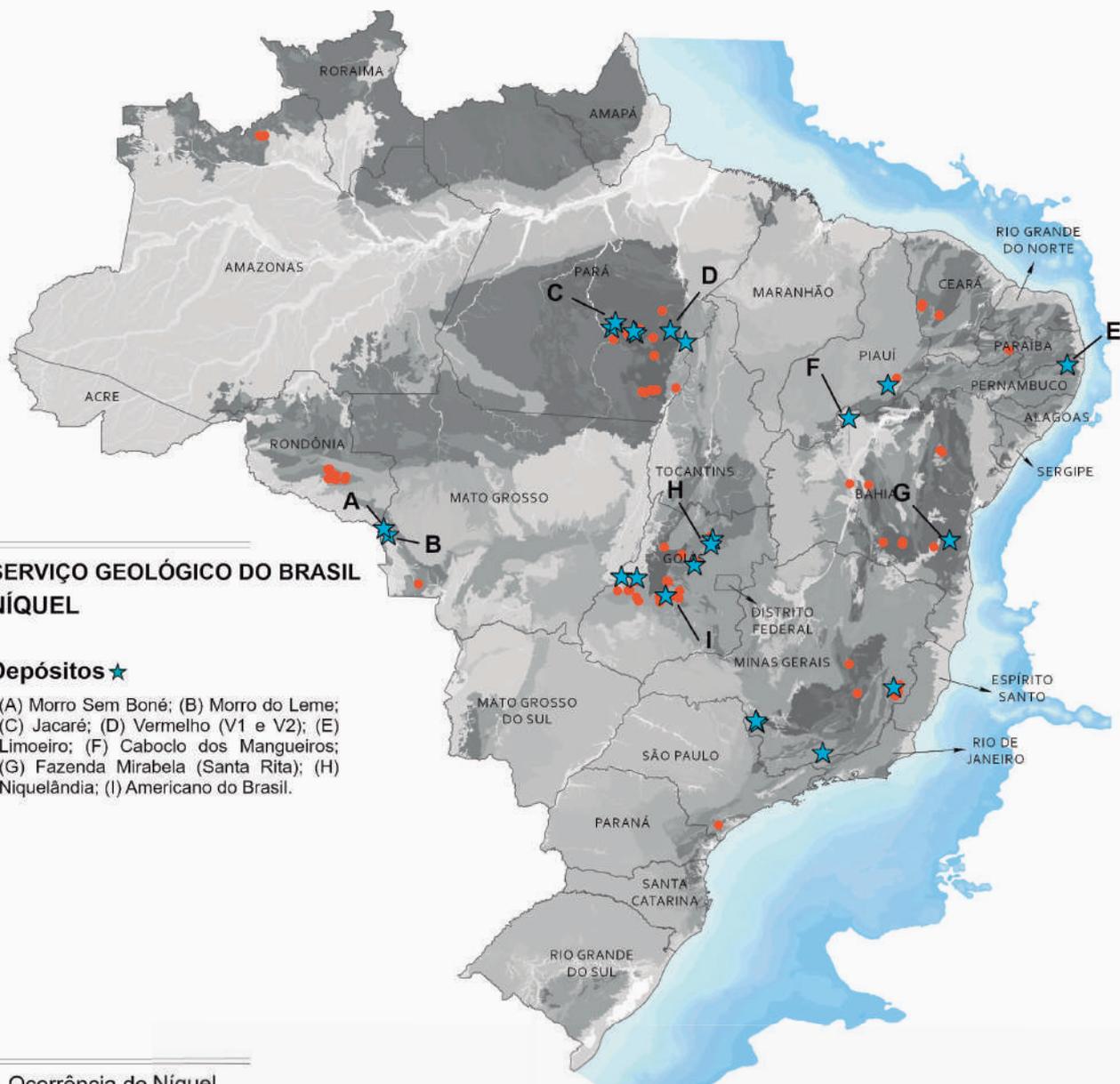
3 <https://www.atlas-lithium.com/wp-content/uploads/2023/12/12.9.23-Corporate-Overview.pdf>

4 <https://www.calameo.com/read/007217922c183cc9a848a?page=1>

5 <https://www.investi.com.au/api/announcements/lrs/19629c02-e62.pdf>

6 <https://app.sharelinktechnologies.com/announcement/asx/148e47b47d580d2cd6e78088c4bdd9ae>

# NÍQUEL



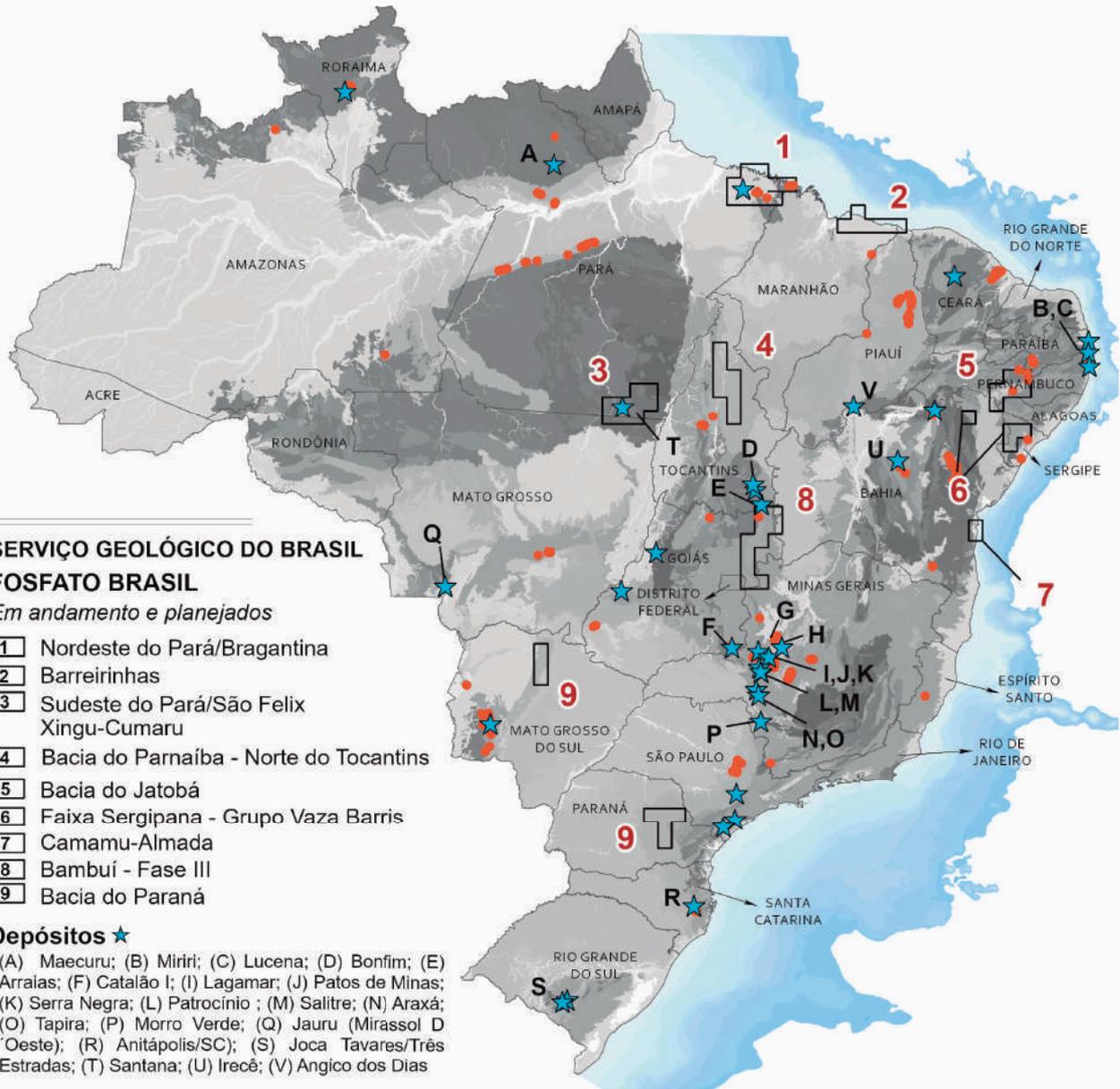
# DESTAQUES

- A indústria brasileira de níquel é competitiva e robusta, com produção de minérios das classes I e II e colocando o país como um dos dez maiores produtores de níquel do mundo. As minas em operação incluem Onça-Puma, Niquelândia, Barro Alto, Codemin e Santa Rita, com minérios dos tipos sulfetado e laterítico;
- O Brasil possui reservas e recursos significativos de níquel, com aproximadamente 16% das reservas declaradas (16 Mt) e 6% dos recursos de níquel do mundo (USGS, 2022). Os depósitos de níquel no Brasil são classificados como dos tipos lateríticos e sulfetados, com predominância do primeiro. Vários projetos de exploração estão em diferentes estágios de desenvolvimento e três minas operam com custos abaixo da média mundial (Barro Alto, Niquelândia e Santa Rita);
- Além disso, três empresas produzem aço inoxidável com níquel no Brasil: Aperam, Villares Metals e Gerdau. Elas produziram quase 330 kt de aço inoxidável em 2020, correspondendo a um consumo estimado de 13 Kt de níquel;
- O cobalto geralmente é um importante subproduto em muitos depósitos de Ni, no Brasil ele é reportado como uma commodity secundária em pelo menos 8 depósitos de Ni, entre operações e projetos de minério laterítico e sulfetado. Atualmente o Brasil não produz cobalto, mas a produção registrada de 2010 a 2016 correspondeu a 408 toneladas e estava associada a minérios de sulfeto de níquel;
- A energia hidrelétrica representa a maior parcela da matriz elétrica do Brasil, respondendo por cerca de 66% em 2020. O acesso à energia hidrelétrica de baixo custo e sua baixa emissão, confere aos produtores de níquel no Brasil uma vantagem competitiva em termos de custos operacionais e emissões de carbono.

## Depósitos de Níquel selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Ni)	Situação
Jacaré	Ni-Co	Anglo American	306.6 Mt	1.28 %	Estudos de Viabilidade
Santa Rita (Fazenda Mirabela)	Ni-Cu-Co	Atlantic Nickel	255.1 Mt	0.54 %	Em Operação
Caboclo dos Mangueiros	Ni-Cu-Co	Bahia Nickel	200 Mt	0.2 %	Prospecção Mineral
Vermelho (V1 and V2)	Ni-Co	Horizonte Minerals	148.9 Mt	1.05 %	Prospecção Mineral
Onça-Puma	Ni	Vale S.A.	134 Mt	1.47 %	Em Operação
Araguaia (Serra do Tapa, Pau Preto)	Ni-Co	Horizonte Minerals	132.26 Mt	1.26 %	Estudos de Viabilidade
Luanga	Pd-Pt-Au-Ni	Bravo Mining	118.1 Mt	0.11 %	Estudos de Viabilidade
Jaguar	Ni-Cu-Co	Centaurus Metals	109.2 Mt	0.87 %	Estudos de Viabilidade
Piauí Níquel	Ni-Co	Brazilian Nickel Ltda.	98.8 Mt	0.74 %	Estudos de Viabilidade
Barro Alto	Ni	Anglo American	75.8 Mt	1.25 %	Em Operação
Morro do Engenho	Ni-Co-Sc	SGB-CPRM	65.95 Mt	1.07 %	Prospecção Mineral
Niquelândia (WAVE)	Ni-Co	Wave Nickel Brasil	55 Mt	0.94 %	Em Operação
Santa Fé	Ni-Co-Sc	SGB-CPRM	45.56 Mt	1.17 %	Prospecção Mineral
Morro Sem Boné / Morro do Leme	Ni	Anglo American	40.29 Mt	1.79 %	Estudos de Viabilidade
Itapitanga	Ni-Co	Centaurus	40 Mt	0.95 %	Prospecção Mineral
Limoeiro	Ni-Cu-Pt	Nexa Resources S.A.	35 Mt	0.25 %	Estudos de Viabilidade
CODEMIN (Niquelândia)	Ni	Anglo American	11.9 Mt	1.21 %	Em Operação
Fortaleza de Minas (O'Toole)	Ni-Cu-Co	Fortaleza de Minas	6.6 Mt	2.2 %	Operação Suspensa
Americano do Brasil	Ni-Cu-Co	Prometalica Mineração Centro Oeste S.A.	3.09 Mt	1.12 %	Operação Suspensa

# FOSFATO



● Ocorrência de fosfato



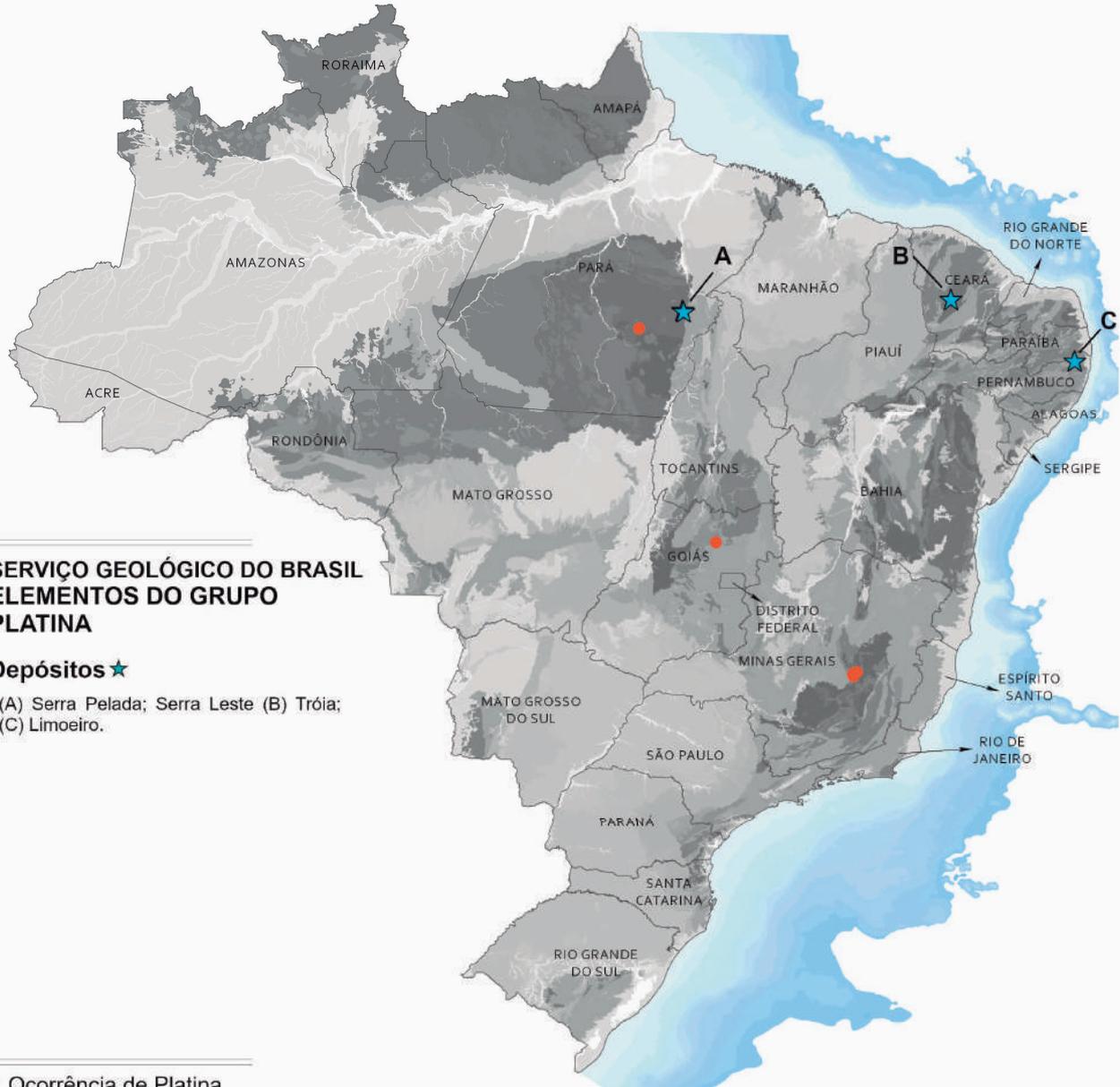
# DESTAQUES

- O Brasil possui grande potencial para a ocorrência de depósitos de fosfato ígneos e sedimentares. A maioria dos depósitos (quase 80%) está associada a processos de enriquecimento residual de corpos carbonatítico-alcalinos com o desenvolvimento de mantos de intemperismo espessos. Apenas 20% das reservas brasileiras estão associadas a rochas sedimentares, apesar do grande número significativo de bacias com potencial. O Brasil também possui potencial inexplorado para depósitos relacionados a AMCG;
- Sete depósitos ígneos (Tapira, Araxá, Catalão I, Catalão II, Salitre, Cajati e Angico dos Dias) estão em produção. As principais minas estão relacionadas à Província do Alto Paranaíba, depósitos ígneos de classe mundial. Os projetos Santana (Pará - PA) e Três Estradas (Rio Grande do Sul), que representam as descobertas mais recentes de depósitos ígneos, estão atualmente em fase de desenvolvimento;
- As reservas sedimentares em produção estão associadas aos depósitos neoproterozoicos de Patos de Minas (Estado de Minas Gerais - MG), Arraias (Estados de Tocantins e Goiás), Irecê (Estado da Bahia), Ressaca (Mato Grosso do Sul) e Pratápolis (Minas Gerais), alguns com potencial de expansão. O depósito sedimentar neoproterozoico de Jauru (Mato Grosso), descoberto através de um projeto executado pelo SGB e o governo estadual, possui significativo potencial e no momento é alvo de estudos de viabilidade pela BEMISA;
- O Projeto Miriri (Estados da Paraíba e Pernambuco) representa uma oportunidade de depósito sedimentar cretáceo oferecido pelo SGB. Corresponde a um depósito de fosfato em uma área de 7.752,84 hectares com 114,7 milhões de toneladas com teor médio de 4,19% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
- O depósito de Itataia, com fosfato e urânio, é a segunda maior reserva de urânio no Brasil, associada a uma evolução geológica complexa em rochas metassedimentares com influência hidrotermal e um estágio paleocárstico;
- O Projeto Gavião é uma nova área de fosfato ígneo com estudos em fase de pré-viabilidade. A produção estimada é de 120 kt de fosfato de DANF, com teor médio de 5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
- O Brasil também possui reservas de fosfato com alumínio, como a mina de Sapucaia (Estado do Pará), que utiliza um processo de calcinação para promover a solubilidade do fósforo, sendo utilizada como fertilizante termofosfato. Além desta mina, foram identificados cinco novos alvos próximos com potencial de expansão: Boa Vista, Serrote, Serrotinho, Caeté e Tracua.

## Depósitos de Fosfato selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Situação
Tapira	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Nb-Ti	Mosaic	699,9 Mt	8.6 %	Em Operação
Serra do Salitre	Ti-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Nb	Eurochem + Mosaic	609.4 Mt	9,55%	Em Operação
Mata da Corda	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Ti	Nexon Mineração S.A.	520 Mt	3.5 %	Prospecção Mineral
Beberibe	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Lepanto Mineração	390 Mt	15%	Prospecção Mineral
Anitápolis	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	IFC (Mosaic)	320 Mt	6.41 %	Prospecção Mineral
Jauru (Mirassol D´ Oeste)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Fe	BEMISA	314 Mt	5%	Planejada
Serra Negra	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Ti	Mosaic + Eurochem	228 Mt	10%	Prospecção Mineral
Rocinha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mosaic	226 Mt	13%	Em Operação
Maecuru (Maicuru)	Ti-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -REE	Mosaic	200 Mt	15%	Prospecção Mineral
Catalão I	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Nb-Ti-U	Mosaic + CMOC	150.9 Mt	10.5 %	Em Operação
Fazenda Ipanema	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Fe	Fazenda Ipanema	120 Mt	6.07 %	Prospecção Mineral
Miriri	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CPRM	114.73 Mt	4.19 %	Em Operação
Fazenda Itataia	U-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Indústrias Nucleares do Brasil	79.5 Mt	11%	Estudos de Viabilidade
Três Estradas	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Agua Resources Ltd.	83.21 Mt	4.11 %	Planejada
Arraias	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Itafos	79.0 Mt	4.9 %	Em Operação
Mina Cajati	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mosaic	69.2 Mt	5.1 %	Em Operação
Serra da Capivara (Santana)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Itafos	60.4 Mt	12%	Planejada
Lucena	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Agua Resources Ltd.	55 Mt	6%	Prospecção Mineral
Morro Verde (Pratápolis)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mineração Morro Verde	40 Mt	10%	Em Operação
Juquiá (Registro)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Socal Mineração S.A.	18 Mt	10%	Em Operação
Bonfim	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Dusolo/FENGRO	18 Mt	6%	Operação Suspensa

# ELEMENTOS DO GRUPO DA PLATINA



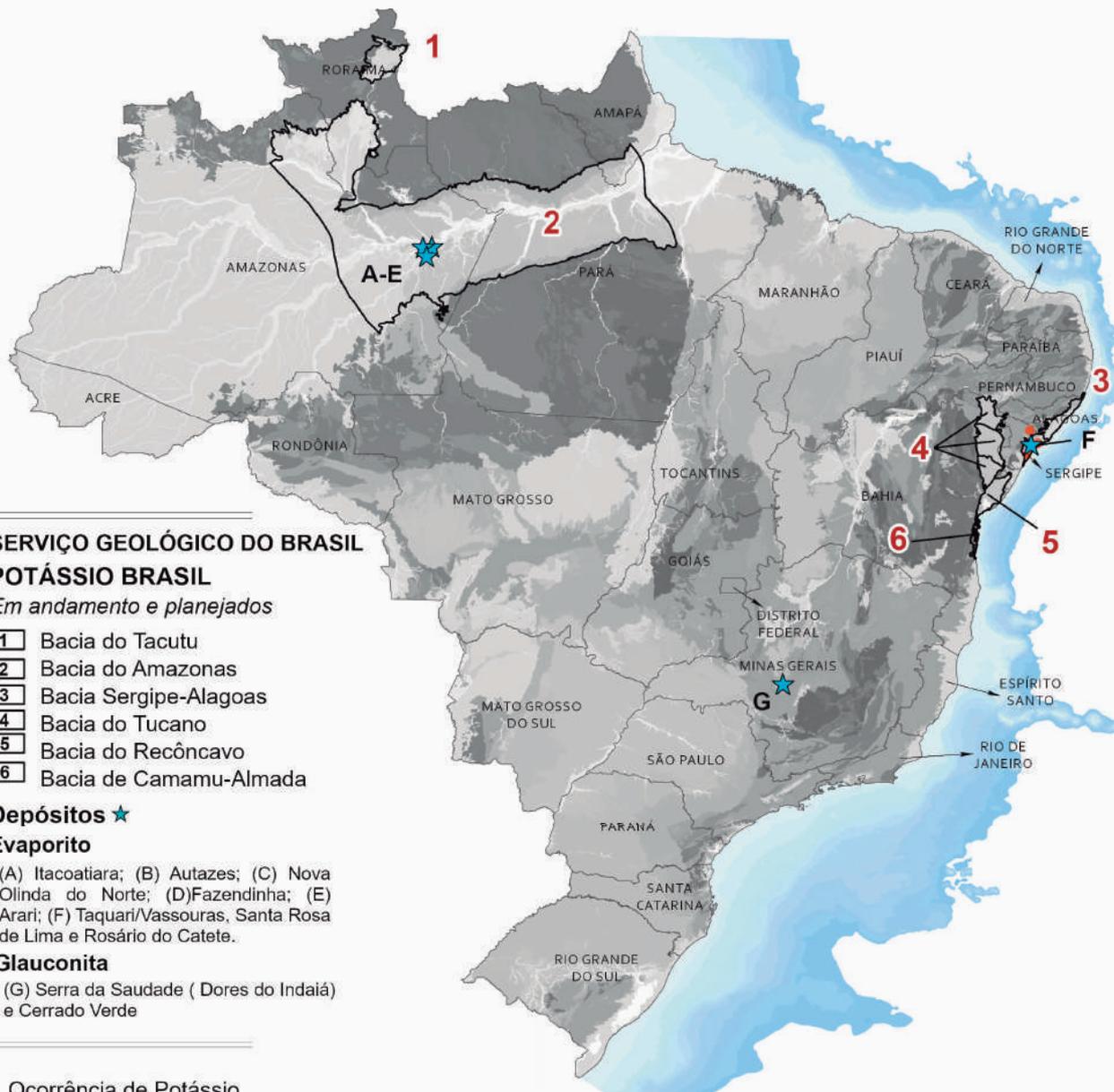
## DESTAQUES

- Os elementos do grupo da platina (EGP) consistem em platina (Pt), paládio (Pd), ródio (Rh), rutênio (Ru), ósmio (Os) e irídio (Ir). São metais muito raros (30 vezes mais raros que o ouro) e, devido ao seu excelente comportamento físico e químico como catalisadores, são essenciais para tecnologias de energia seguras para o clima, como a produção de hidrogênio verde. No entanto, desde 1900, a África do Sul e a Rússia concentram cerca de 90% da produção mundial de EGP, tornando esses metais parte da estratégia de minerais críticos de muitos países;
- O Brasil ainda não possui uma mina de EGP, mas os depósitos de Pedra Branca e Luanga têm trabalhos de exploração muito avançados, com grande possibilidade de se tornarem as primeiras minas de EGP do país nos próximos anos;
- Assim como outros depósitos de EGP em todo o mundo, os depósitos brasileiros são hospedados por complexos máfico-ultramáficos acamadados;
- O depósito de Luanga, na Província Mineral de Carajás, é o maior depósito de EGP da América do Sul, com 142 Mt a 1,24 g/t de EGP+Au e 0,11% de Ni. As zonas de EGP de alta qualidade da intrusão máfico-ultramáfica de Luanga consistem em harzburgitos ricos em sulfetos, ortopiroxenitos e, em menor escala, de cromititos;
- No estado do Ceará, o depósito de EGP de Pedra Branca é outra mineralização bem estudada (desde a década de 1980) com um recurso mineral inferido de 63,5 Mt e teores de 1,08 g/t de EGP+Au. Os EGPs estão hospedados principalmente em camadas de cromititos tectonicamente perturbadas do complexo máfico-ultramáfico de Troia-Pedra Branca. A idade desta intrusão máfico-ultramáfica é de aproximadamente 2,04 Ga, muito semelhante à idade do complexo ígneo de Bushveld, na África do Sul, que possui depósitos e EGP de classe mundial;
- Não há expectativa de se encontrar novos grandes complexos ígneos no Brasil, mas uma série de pequenas intrusões máfico-ultramáficas do Precambriano ocorrem no nordeste do Brasil (Província Borborema e porção norte do cráton São Francisco) e possuem potencial para exploração (intrusões do tipo conduto como o depósito de Ni-Cu-EGP de Limoeiro?);
- Apesar dos depósitos de EGP de Pedra Branca e Luanga, teores econômicos de EGP também são encontrados em muitos depósitos de sulfeto de Ni-Cu brasileiros (ex: Limoeiro e Mirabela) e associados a intrusões máfico-ultramáficas de komatiitos (Fortaleza de Minas). Adicionalmente, alguns depósitos de ouro brasileiros (ex: Serra Pelada e Buraco do Ouro) também podem hospedar mineralizações de EGP não convencional (hidrotermal);
- As mineralizações de EGP no Brasil são todas de idade pré-cambriana e não foram encontradas ocorrências de EGP nos sills basálticos mesozoicos das bacias intracratônicas brasileiras. No entanto, seguindo o modelo de depósito do tipo Norilsk, essas rochas podem representar uma fronteira de exploração;
- A geologia das principais províncias minerais do Brasil é bastante favorável para a ampliação dos recursos nacionais de EGP, e a importância crescente desses metais na transição para energia limpa pode estimular novos programas de exploração de EGP por empresas privadas e governamentais.

### Depósitos de EGP selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor	Situação
Luanga	Pd-Pt-Au-Ni	Bravo Mining	191.2 Mt	0.67g/t (Pd) - 0.57g/t (Pt)	Prospecção Mineral
Pedra Branca	Pd-Pt-Au	ValOre Metals	63.6 Mt	0.68g/t (Pd) - 0.36g/t (Pt)	Prospecção Mineral
Limoeiro	Ni-Cu-Pt	Nexa Resources SA	35 Mt	0.16 g/t (Pt)	Estudos de Viabilidade
Serra Pelada; Serra Leste	Au-Pt	Colossus Minerals	12.37 Mt	0.25 g/t (Pt)	Estudos de Viabilidade

# POTÁSSIO



Depósitos de Potássio selecionados e recursos estimados.

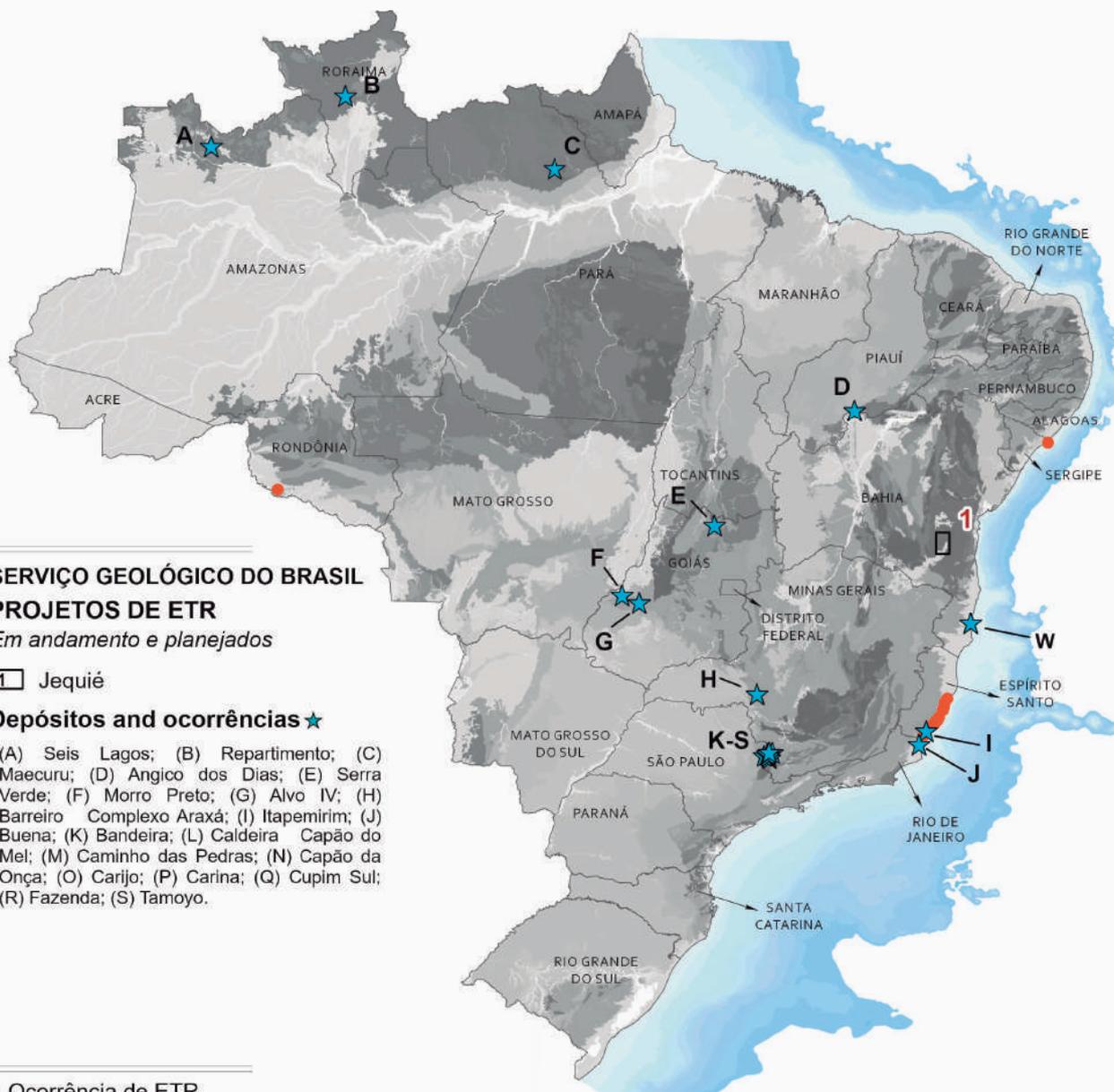
Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (K <sub>2</sub> O)	Situação
Autazes	K	Potássio do Brasil	767 Mt	30.71 %	Estudos de Viabilidade
Nova Olinda do Norte	K	Potássio do Brasil	693.3 Mt	16.79 %	Estudos de Viabilidade
Arari	K	Petrobras	675 Mt	27 %	Estudos de Viabilidade
Fazendinha	K-Salt	Petrobras	487 Mt	33 %	Estudos de Viabilidade
Itacoatiara	K	Potássio do Brasil	263 Mt	16.4-21.7 %	Estudos de Viabilidade
Cerrado Verde, São Gotardo	K	Verde Agritech	253 Mt	9.2 %	Prospecção Mineral
Dores do Indaiá	K	Kalium Mineração	220 Mt	10.56 %	Prospecção Mineral
Santa Rosa de Lima	K	Mosaic	55.2 Mt	24.26 %	Em Operação
Taquari-Vassouras	K	Mosaic	9.5 Mt	14,9 %	Prospecção Mineral

## DESTAQUES

- O principal potencial brasileiro para potássio está associado aos depósitos hospedados em evaporitos do Cretáceo Inferior e Permocarbonífero. Atualmente, a única planta produtiva nacional está concentrada na mina Taquari/Vassouras (Estado de Sergipe), que produz aproximadamente 250.000 toneladas de K<sub>2</sub>O e é operada pela Mosaic;
- As reservas medidas de potássio do Brasil são de 3,7 bilhões de toneladas, com 523 milhões de toneladas K<sub>2</sub>O equivalente (conteúdo médio de 18,0% de K<sub>2</sub>O). As reservas inferidas são de 430 milhões de toneladas, com 99 milhões de toneladas de K<sub>2</sub>O equivalente (conteúdo médio de 23,0% de K<sub>2</sub>O);
- As principais reservas e recursos estão localizadas nas bacias de Sergipe (Nordeste do Brasil) e Amazonas (Norte do Brasil);
- Na Bacia de Sergipe, os depósitos estão localizados nas regiões de Taquari/Vassouras, Santa Rosa de Lima (silvinita, com reservas remanescentes da ordem de 2.3 Mt of K<sub>2</sub>O) e em Rosário do Catete (carnalita, 12 Bt de reservas com 2.5 Bt de KCl, 8,3% contido, e 1.5 Bt de K<sub>2</sub>O “in situ”), todos no estado de Sergipe e de propriedade da Mosaic;
- Na Bacia do Amazonas, as reservas delimitadas estão localizadas nas regiões de Itacoatiara, Nova Olinda do Norte e Autazes (silvinita), no estado do Amazonas e de propriedade da Potássio do Brasil. As reservas dos três depósitos totalizam 1,71 Bilhão de toneladas de KCl (teor médio de 30,43%), ou aproximadamente 1,1 Bilhão de toneladas de K<sub>2</sub>O. Estudos demonstram a viabilidade técnica, econômica, jurídica, ambiental e social do projeto. Atualmente está em fase de consulta pública;
- Outros três potenciais alvos de recursos avaliados pela Potássio do Brasil indicam mais de 1,2 Bt de KCl (30% de teor), ou seja, aproximadamente 739,8 Mt de K<sub>2</sub>O;
- A Petrobras retomou o processo de licitação de seus ativos de mineração, que incluem Fazendinha-Arari e Maués-Boa Vista dos Ramos, e as cidades de Nova Olinda, Autazes, Itacoatiara, Silves, Itapiranga, Maués e Boa Vista dos Ramos;
- O SGB realizou uma reavaliação de recursos e reservas com base em dados geofísicos disponibilizados pela ANP, delimitando quatro áreas que poderiam conter mais de 1,5 Bt de KCl (conteúdo inferido de 30%), ou 900 Mt de K<sub>2</sub>O1.
- Outras bacias potenciais com seções de evaporitos de idade semelhantes permanecem inexploradas para esta commodity. Vinte e quatro bacias possuem unidades evaporíticas citadas em suas sequências sedimentares. Dentre as bacias emergentes, 11 foram citadas de forma promissora para a ocorrência de evaporitos, tais como: Acre, Solimões, Amazonas, Tacutu, Parnaíba, Paraná, Recôncavo, Araripe, Potiguar, Sergipe-Alagoas e Parecis. Entre as bacias marítimas, destacam-se 13: Santos, Pelotas, Campos, Espírito Santo, Mucuri, Cumuruxatiba, Jacuípe, Jequitinhonha, Almada, Camamu, Pernambuco/Paraíba, Ceará e Bragança Viseu, São Luís e Ilha Nova;
- Fontes alternativas de potássio estão sendo estudadas no Brasil, como a glauconita, empregada na produção de um fertilizante de liberação lenta adequado ao clima tropical brasileiro. Com teores que variam de 6 a 10% de K<sub>2</sub>O, esses depósitos estão se revelando uma oportunidade negócios em expansão. Kalium Mineração, Harvest Minerals, Verde Agritech e Terra Brasil são algumas das mineradoras focadas nessa participação de mercado no Brasil.



# ELEMENTOS TERRAS RARAS



## DESTAQUES

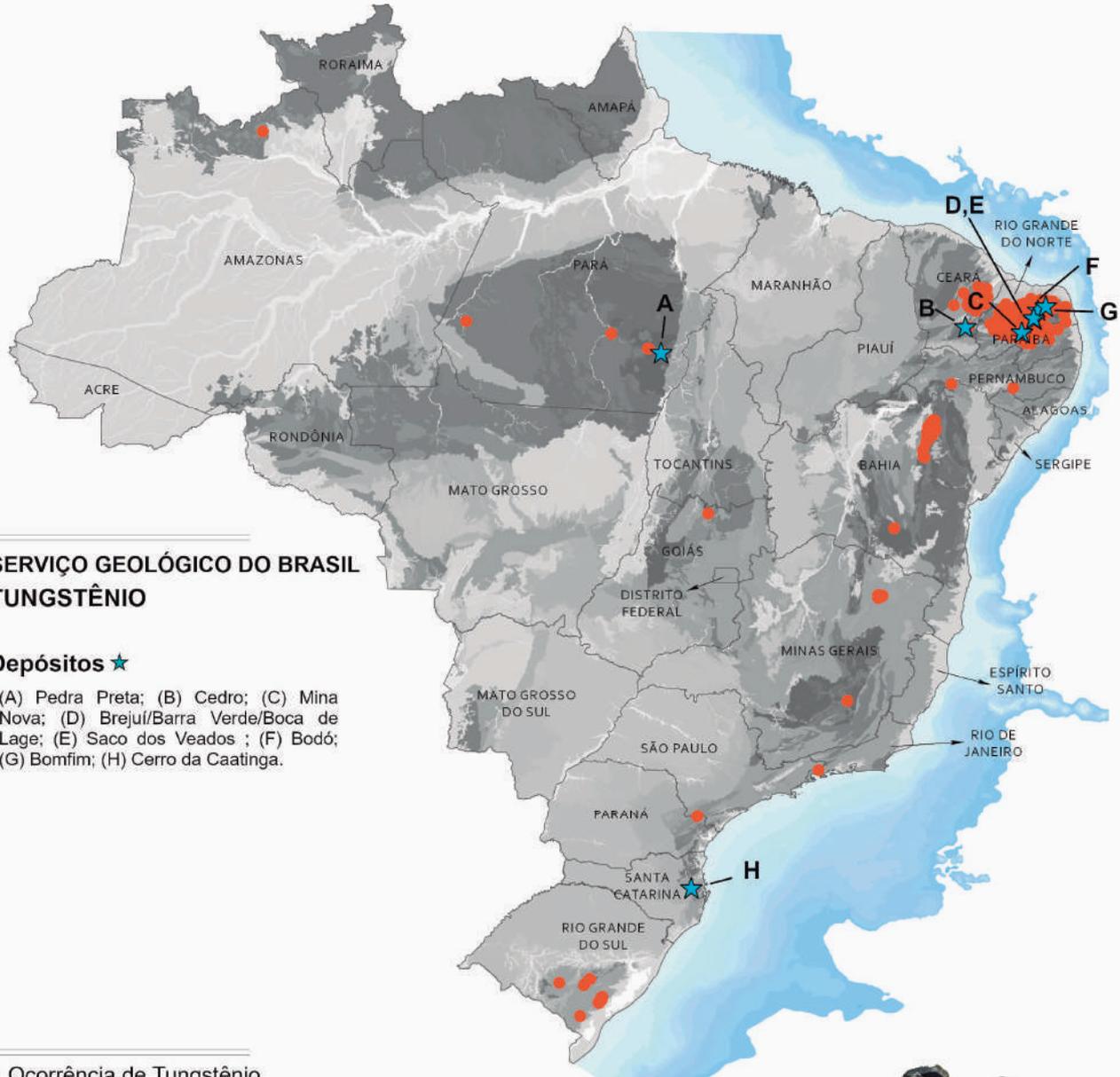
- Embora o Brasil seja o terceiro país com as maiores reservas de Elementos de Terras Raras (ETR) do mundo, com 21 Mt (USGS, 2023), ainda não é tão relevante na produção de ETR em escala global. A produção de ETR no Brasil vem principalmente da monazita, concentrada em areias de paleopraias. Em 2020, foram produzidas e vendidas no mercado internacional 708 t de monazita (Indústrias Nucleares do Brasil, 2020);
- A maioria das reservas de ETR no Brasil são encontradas em rochas alcalinas-carbonatíticas como em Araxá, Poços de Caldas, Catalão, Tapira, Jacupiranga e Itapirapuã; em granitos como Pitinga, Minaçu e Montividiu do Norte e, em menor escala, em depósitos sedimentares na região de São Gonçalo do Sapucaí e São Francisco do Itabapoana. Estudos na região de Seis Lagos e Repartimento (também conhecida como Serra do Repartimento) estão paralisados devido a restrições legais em áreas de proteção ambiental;
- Em 2015, foram aprovadas reservas medidas na região de Minaçu-GO, totalizando aproximadamente 300 Mt contidas em argilas iônicas com um teor de 0,15% de REEO+Y. A operação será realizada pela empresa mineradora Serra Grande. A construção da infraestrutura da mina e o processo de licenciamento estão bem avançados;
- O maior depósito de ETR do Brasil em carbonatitos está localizado em Araxá, com reservas medidas de aproximadamente 20 Mt e teores de de 3,02% e 2,30%. A empresa CBMM, localizada em Araxá, é a maior fornecedora de Nióbio do Mundo e atualmente está desenvolvendo projetos para recuperação de ETR como subproduto. Nas minas de Catalão, Poços de Caldas, Tapira, Pitinga e Mata da Corda também estão sendo conduzidos estudos para a recuperação de ETRs como subprodutos do minério principal;
- As concentrações de ETR em paleoplacers (associação de monazita e ilmenita) formam depósitos menores com predominância de ETR do tipo LREE. Depósitos situados em continente (associados à cassiterita), como em Rondônia ou no sul do Pará, são depósitos potenciais de minerais de ETR do tipo HREE. No depósito de Bom Futuro (RO), por exemplo, o rejeito da mineração de cassiterita é vendido à empresa Canada Rare Earth Corporation que está desenvolvendo processos de recuperação de ETR a partir desse material;
- Nos próximos anos, é esperada uma possível verticalização das linhas de produção de ETR no Brasil com as operações iniciando em Serra Verde (GO) e Morro do Ferro/Poços de Caldas (MG), além da implantação de uma planta de extração de ETR de xenotima na mina de Pitinga.

### Depósitos de ETR selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (TREO)	Situação
Minaçu (Pela-Ema)	REE-Sn-W-Nb-Ta	Serra Verde	910 Mt	0.15 %	Em Operação
Caldeira - Capão do Mel	REE	Meteoric Resources	409 Mt	0.27 %	Prospecção Mineral
Carina	REE	Aclara Resources	168.1 Mt	0.15 %	Prospecção Mineral
Seis Lagos	REE-Nb-P-Fe-Mn-Ti	SGB-CPRM	43.5 Mt	1.5 %	Prospecção Mineral
Poços de Caldas	REE-U-Th-Mo-Zr-Al	Mineração Terras Raras S/A	3.55 Mt	3.9 %	Prospecção Mineral
Catalão II	P-Nb-REE	CMOC-Mosaic	25 Mt	0.98 %	Em Operação
Tapira	P-Ti-Nb-REE	Mosaic	5.8 Mt	1-10 %	Em Operação

• INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL. Relatório integrado. Rio de Janeiro: INB Gerência de Governança Corporativa, 2020  
 • U.S. Geological Survey, 2023, Mineral commodity summaries 2023: U.S. Geological Survey, 210 p., <https://doi.org/10.3133/mcs2023>

# TUNGSTÊNIO



## SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL TUNGSTÊNIO

### Depósitos ★

(A) Pedra Preta; (B) Cedro; (C) Mina Nova; (D) Brejuí/Barra Verde/Boca de Lage; (E) Saco dos Veados ; (F) Bodó; (G) Bomfim; (H) Cerro da Caatinga.

● Ocorrência de Tungstênio



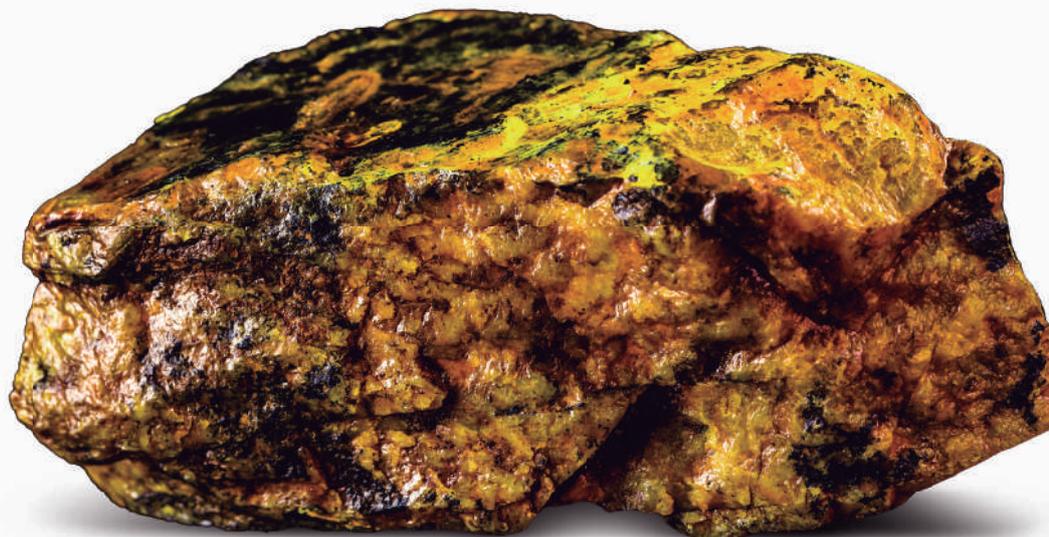
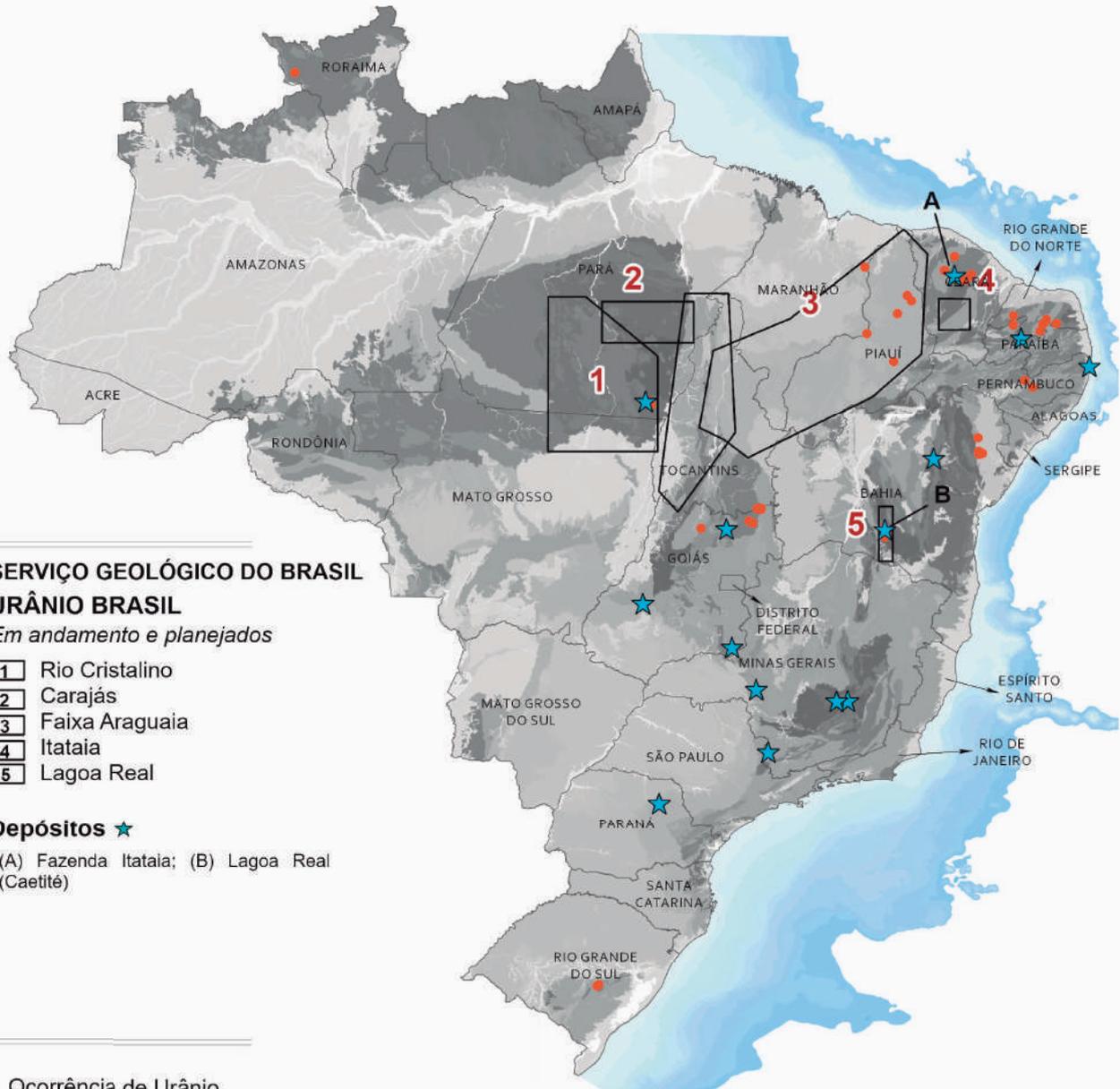
## DESTAQUES

- A produção de Tungstênio no Brasil está concentrada atualmente em duas minas, Brejuí, Rio Grande do Norte, e Pedra Preta, no Pará. Existem ainda 17 concessões de lavra para esse metal, 11 no Rio Grande do Norte, 2 no Pará e 1 em Rondônia. Os depósitos minerais estão associados a sistemas magmático hidrotermais, onde a grande maioria está ligada a skarns (86%), enquanto uma pequena parte está associada a veios em zonas greisenizadas (14%). O potencial mineral de tungstênio do Brasil está principalmente associado às rochas do Neoproterozoico da Província Mineral de Seridó, e subordinadamente às rochas do Paleoproterozoico da Província Mineral de Carajás;
- A Província Mineral de Seridó possui a maior concentração de minério de tungstênio no país e conta com as maiores reservas e principais depósitos, onde existem inúmeros depósitos/ocorrências (>700) hospedadas principalmente em skarns com scheelita como o mineral de minério;
- A Província Mineral de Carajás possui o segundo maior potencial mineral de tungstênio, representado pelos depósitos de Pedra Preta e Serra do Bom Jardim e relacionados a veios de quartzo/pegmatito com volframita em zonas greisenizadas da porção superior de granitos paleoproterozóicos;
- O Cinturão Ribeira, no estado de Minas Gerais, abriga o depósito de tungstênio de Itaoca com a ocorrência de minerais da série scheelita-powellita ligados a skarns da idade Cambriana;
- As rochas do Complexo do Jamari, em Rondônia, hospedam mineralizações de tungstênio (Mina Igarapé Manteiga) ligadas aos granitos da Suíte Intrusiva de Rondônia do Neoproterozóico, com volframita e cassiterita disseminadas associadas a intensos processos de greisenização e veios de quartzo-mica-fluorita.

### Depósitos de Tungstênio selecionados e estimativas de recursos.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (WO <sub>3</sub> )	Situação
Brejuí	W	Mineração Tomaz Salustino	11 Mt	0.61 %	Em Operação
Bodó (Bonito)	W	Bodó Mineração	9 Mt	2.0 %	Operação Suspensa
Bonfim	W-Au	Mineração Nosso Senhor do Bonfim	0.9 Mt	4.8 %	Operação Suspensa
Pedra Preta	W	Mineração Pará Tungstênio	0.51 Mt	1.01 %	Em Operação
Igarapé Manteiga	W	Metalmig	0.02 Mt	0.3 %	Operação Suspensa
Cerro da Caatinga	W-Sn-Mo	Cerro da Caatinga	0.6 Kt	1.38 %	Exaurida

# URÂNIO



## DESTAQUES

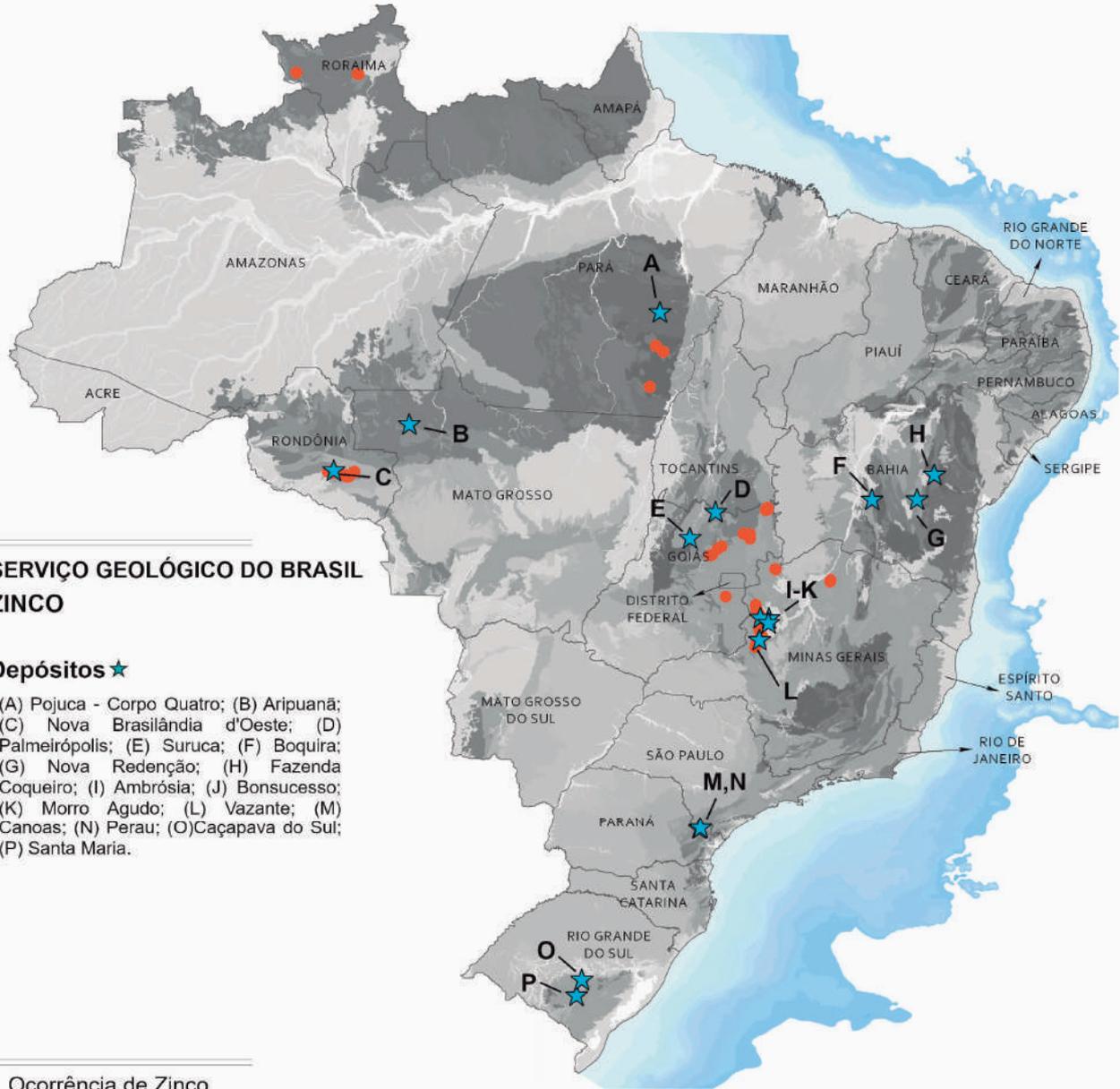
- O Brasil possui atualmente reservas de urânio na ordem de 280 kt de urânio contido (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>), com potencial de ampliação para estar entre as das três maiores reservas do mundo;
- Os depósitos de Itataia e Lagoa Real foram descobertas no final da década de 1970, colocando o Brasil entre os países com recursos significativos de urânio, que no final de 1982, era de cerca de 160 kt. Em 2022, o Brasil contava com o oitavo maior recurso de urânio do mundo, embora nenhuma descoberta tivesse sido feita desde o final dos anos 1980;
- O Brasil já identificou vários estilos de depósitos de urânio em seu território, como depósitos Metassomáticos (Lagoa Real), Paleoplacer Arqueano (Serra das Gaivotas), Inconformidade Paleoproterozóica (Rio Cristalino), associados a Fosfato (Itataia) e Sedimentar/Arenitos (Figueiras) ;
- A única mina de urânio em operação atualmente no Brasil está localizada em Caetité, na Bahia, onde os recursos minerais são estimados em 99,1 mil toneladas de urânio. Mais de 38 anomalias com alta concentração de urânio foram identificadas nesta região, razão pela qual é denominada como Província Uranífera de Lagoa Real. Este distrito mineiro tem capacidade instalada para produzir 400 toneladas de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>/ano com potencial para atingir 800 toneladas de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>/ano;
- Na mina de Caetité, o urânio é concentrado por um processo de lixiviação de ácido sulfúrico, resultando em um licor concentrado que, após o enriquecimento, produz o concentrado de urânio natural, conhecido como yellow cake;
- O único estado do Brasil que necessita de urânio para geração de eletricidade é o Rio de Janeiro, onde estão localizadas as usinas nucleares de Angra 1 e Angra 2, cujas demandas nominais de 440 toneladas por ano são atendidas pela produção da Mina de Caetité. A unidade industrial da INB – Indústrias Nucleares do Brasil que produz e fornece o combustível nuclear para as duas usinas também está localizada no estado do Rio de Janeiro.
- A Lei 14.514/2022, que atualizou as regras de pesquisa, lavra e comercialização de minérios nucleares, prevê mecanismos para flexibilizar o monopólio da exploração de urânio no Brasil, ampliando sobremaneira as oportunidades de investimento privado no setor. Hoje, a INB é detentora de todas as jazidas de urânio no Brasil<sup>1</sup>.

### Depósitos de Urânio selecionados e estimativas de recursos.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	Situação
Rio Cristalino	U	INB	150 Kt	0.1 %	Prospecção Mineral
Itataia / Santa Quitéria	U-P	INB-Galvani	142.5 Kt	0.05 %	Estudos de Viabilidade
Lagoa Real / Caetité	U	INB	87.089 Kt	0.2 %	Em Operação
Poços de Caldas	U	INB	26.8 Kt	0.01 %	Inativa
Serra das Gaivotas / Moeda	U-Au	INB	15.0 Kt	0.01 %	Prospecção Mineral
Espinharas	U	INB	10.0 Kt	0.1 %	Prospecção Mineral
Figueira	U	INB	8.0 Kt	0.1 %	Prospecção Mineral

<sup>1</sup> Para mais informações, acesse [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/lei/L14514.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14514.htm)

# ZINCO



## DESTAQUES

- O Brasil tem um notável potencial geológico, representado por uma variedade de sistemas minerais pré-cambrianos, para se tornar um grande produtor de zinco e metais básicos associados, como o chumbo;
- A Província Mineral Vazante-Paracatu, é uma das principais áreas brasileiras produtoras de zinco e metais associados. Localizada a noroeste do estado de Minas Gerais, se constitui em um cinturão de tendência norte-sul de aproximadamente 250 km de extensão e compreende dois grandes distritos, o Distrito de Zinco de Vazante e o Distrito Mineral de Paracatu-Unai (Zn-Pb-Cu). O Distrito de Vazante abriga um excepcional depósito de classe mundial de zinco silicatado (minas de Vazante e Extremo Norte), onde o principal minério é a willemita (ZnSiO<sub>4</sub>) que ocorre em rochas pelito-carbonatadas do Grupo Vazante com recursos totais são estimados em 19,68Mt @ 8,79% Zn. O Distrito Mineral de Paracatu-Unai (Zn-Pb-) abriga a mina de Morro Agudo, onde a mineralização está associada a sulfetos hospedados em dolomitos do Grupo Vazante. Os recursos totais na área de Morro Agudo são estimados em 16,87 Mt @ 3,61% Zn, 0,58% Pb;
- No Cinturão Sul do Ribeira, localizado nos estados do Paraná e São Paulo, registros significativos de produção de Zn e Pb estão associados às rochas do Grupo Lajeado e da Formação Perau. A produção de chumbo começou na década de 1940, associada principalmente aos carbonatos do Grupo Lajeado. Na área de Formação Perau, os sedimentos de Perau e Canoa abrigaram Zn-Pb (-Ag). Apesar da falta de produção atual, a região possui um ambiente geológico favorável para novas e significativas descobertas;
- O projeto Aripuanã, localizado no noroeste do estado de Mato Grosso, é um típico depósito polimetálico VHMS (Volcanogenic Hosted Massive Sulfide) associado ao vulcanismo bimodal proterozóico. O depósito contém até 1.500 kt de zinco, 540 kt de chumbo e 160 kt de cobre e 835 koz de ouro;
- O Cinturão Mesoproterozóico Nova Brasilândia, no estado de Rondônia, abriga ocorrências de gossans ricos em zinco, chumbo, cobre e ouro. O recém-descoberto depósito de Zn-Pb de Nova Brasilândia, classificado como SEDEX clástico do tipo Broken Hill (BHT), tem o potencial de contribuir para o aumento da produção brasileira de zinco além de abrir a possibilidade de se estabelecer um novo distrito mineral polimetálico na porção sudeste do Cráton Amazônico.

### Depósitos de Zinco Selecionados e recursos estimados.

Depósito	Substância	Acionista/ Proprietário	Recursos Estimados	Teor (Zn)	Situação
Aripuanã	Zn-Pb-Cu	Nexa Resources SA	41.5 Mt	2.4 %	Planejada
Vazante	Zn-Pb-Ag	Nexa Resources SA	19.68 Mt	8.79 %	Em Operação
Morro Agudo	Zn-Pb-Ag	Nexa Resources SA	16.87 Mt	3.61 %	Em Operação
Bonsucesso	Zn-Pb	Nexa Resources SA	8.49 Mt	3.78 %	Estudos de Viabilidade
Nova Brasilândia d'Oeste	Zn-Cu-Pb	Mineração Santa Elina	6.2 Mt	6.84 %	Em Operação
Boquira	Pb-Zn-Ag	Metal Data Ltda.	5.6 Mt	1.43 %	Operação Suspensa
Nova Redenção	Pb-Zn-Ag	SGB-CPRM	5.2 Mt	0.5 %	Prospecção Mineral
Palmeirópolis	Zn-Cu-Pb	Alvo Minerals	4.6 Mt	3.9 %	Prospecção Mineral
Fazenda Coqueiro	Zn-Pb	CBPM	4.2 Mt	6.12 %	Estudos de Viabilidade
Ambrósia Norte	Zn-Pb	Nexa Resources SA	2.16 Mt	3.85 %	Operação Suspensa
Ambrósia Sul	Zn-Pb	Nexa Resources SA	2.15 Mt	5.12 %	Operação Suspensa
Canoas	Pb-Zn-Ag	Canoas	0.97 Mt	3.5 %	Operação Suspensa
Perau	Pb-Ag-Zn-Cu	Perau	0.84 Mt	1.13%	Operação Suspensa

# PUBLICAÇÕES RELEVANTES

## LÍTIO



Mapa de favorabilidade para pegmatitos litíferos na Província de Pegmatito de Borborema



Avaliação do potencial de lítio no Brasil - área: Província Pegmatítica da Borborema



O "Projeto Avaliação do Potencial do Lítio no Brasil" na Província Pegmatítica Oriental do Brasil: O Serviço Geológico do Brasil fomentando a pesquisa mineral

## AGROMINERAIS



Mapa de avaliação do potencial agromineral do Brasil: área Tocantins



Avaliação do potencial agromineral do Brasil: eixo Manaus - Boa Vista



Soil Fertilization and Maize-Wheat Grain Production with Alternative Sources of Nutrients

## FOSFATO



Avaliação do potencial de fosfato no Brasil: investigação na Formação Jandaíra, Bacia Potiguar, municípios de Areia Branca e Guararé, estado do Rio Grande do Norte



Avaliação do potencial de fosfato no Brasil - áreas Monte Alegre (PA) e Monte Dourado (PA), borda norte da Bacia do Amazonas



Avaliação do potencial de fosfato no Brasil, fase III: centro-leste de Santa Catarina



Avaliação do potencial de fosfato no Brasil, fase III: bacia Sergipe - Alagoas, área sub-bacia Sergipe, estado de Sergipe

## GRAFITA



Avaliação do Potencial da Grafita no Brasil



Ocorrência de Grafita na Faixa Araguaia, norte do Estado do Tocantins, municípios de Xambioá e Araguaianã.



Mapa de favorabilidade para grafita - porção centro-leste, Província grafítica Ceará Central

## COBRE



Mapa de prospectividade mineral  
Cobre: Setor Aquiri, Província  
Mineral de Carajás (PA)



Mapa de prospectividade para  
cobre-ouro skarns - área Serra da  
Umurana, Província Borborema



Província mineral de Carajás,  
PA: controles críticos das  
mineralizações de cobre e ouro  
do lineamento Cinzento



Mapa de favorabilidade para  
cobre: área sudeste do Cráton  
Amazônico, subáreas 1 e 2

## URÂNIO



Mapa de avaliação do potencial de  
urânio do Brasil: escala 1:5.000.000



Avaliação da favorabilidade para  
depósitos de urânio no Brasil

## ETR



Mapa de prospectividade para  
ETR-Sn (F, In)-Ta-W-U Província  
Estanífera de Goiás



Avaliação do potencial  
de terras raras no Brasil



Geologia e avaliação do potencial para fosfato e elementos  
terras-raras da região de Campos Novos, Roraima

## OURO



Economia Mineral do Ouro



Mapa de favorabilidade para ouro  
orogênico: Quadrilátero ferrífero,  
setor central



Mapa de favorabilidade  
para ouro: Lineamento  
Tocantinzinho - Setor Oeste



Mapa de favorabilidade para  
ouro Oeste de Goiás

## TUNGSTÊNIO



Áreas de relevante interesse mineral (ARIM): evolução crustal e metalogenia  
da província mineral do Seridó: estados do Rio Grande do Norte e Paraíba



Acesse nosso site utilizando  
o QR code ou o link: [sgb.gov.br](http://sgb.gov.br)



Acesse nosso hotsite do PDAC  
utilizando o QR code ou o link:  
[sgb.gov.br/pdac](http://sgb.gov.br/pdac)



Acesse a lista completa  
de depósitos e referencias:  
<https://1sh.co/geoportal>