

**ABCARB participa do Seminário
Internacional de Minerais
Críticos e Estratégicos 2026**

09-10 de Junho de 2026



**SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE
MINERAIS CRÍTICOS E
ESTRATÉGICOS 2026**

*INTERNATIONAL SEMINAR ON
CRITICAL AND STRATEGIC MINERALS*

CADEIA DA GRAFITA

Painel 10 – Cadeia da Grafita

Ementa



Elis Santana – Coordenadora de Inovação no Mining Hub
Moderador(a)



Francisco Valdir Silveira – Diretor de Geologia e Recursos Minerais do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)
Painelista



Guilherme Lenz – Vice chefe do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – POLI USP e Presidente da Associação Brasileira de Carbono (ABCarb)

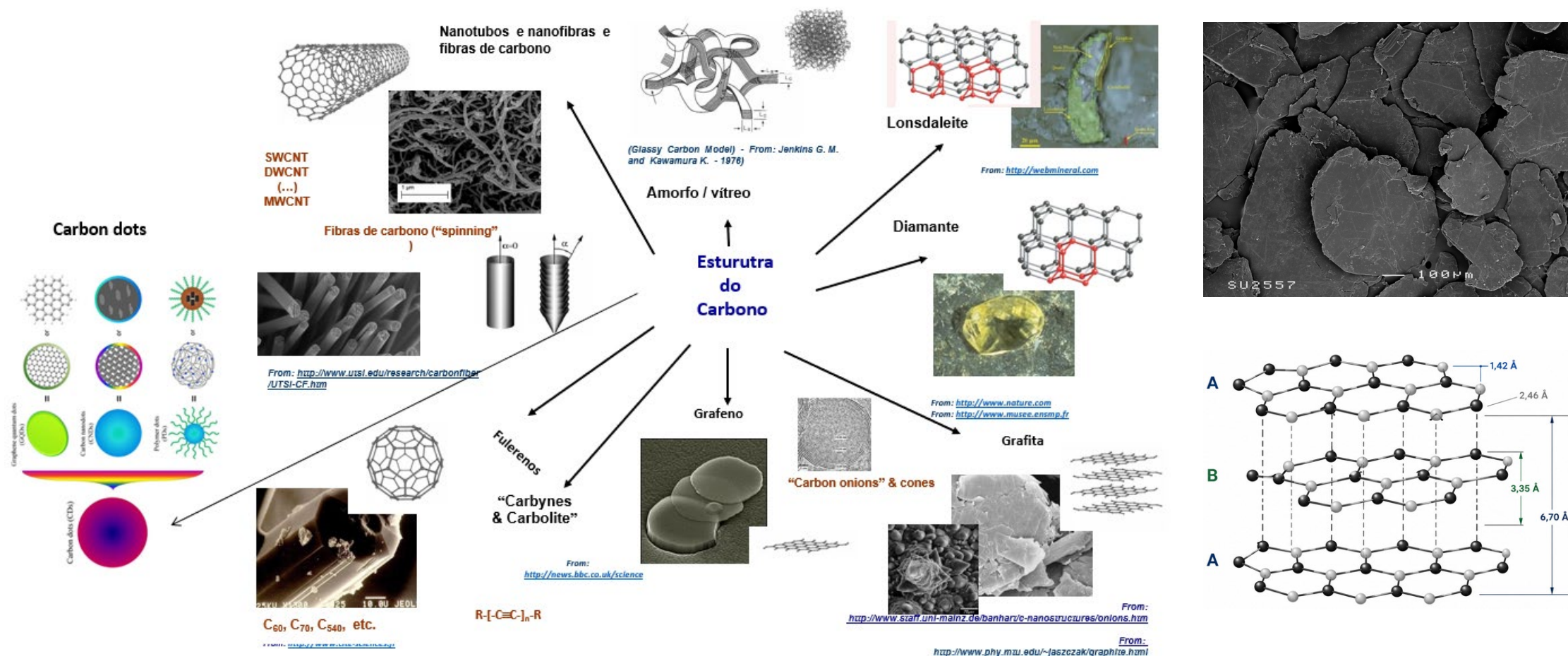
Painelista



Ricardo Gonçalves Alves – Diretor Executivo da Graphcoa
Painelista



O que é a grafita?



Propriedades da grafita?

Resistência química, condutividade térmica, condutividade elétrica, características lubrificantes (altas pressões), resistência à oxidação (baixas temperaturas), etc..

Como é produzida ?

Depende da origem da formação geológica ...

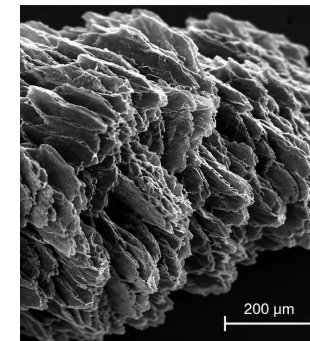
- A Grafita amorfa é formada pelo metamorfismo térmico do carvão;
- A Grafita de flake cristalino ocorre mais comumente nas rochas metamórficas, como calcários cristalinos (mármore), xistos e gnaisses;
- A Grafita em “Lump” ocorre em veios e acredita-se ser hidrotermal em sua origem;
- A grafite é também produzida sinteticamente do coque de petróleo. A grafite sintética é um competidor da grafite natural em numerosas aplicações.

Tecnologia & Processamento

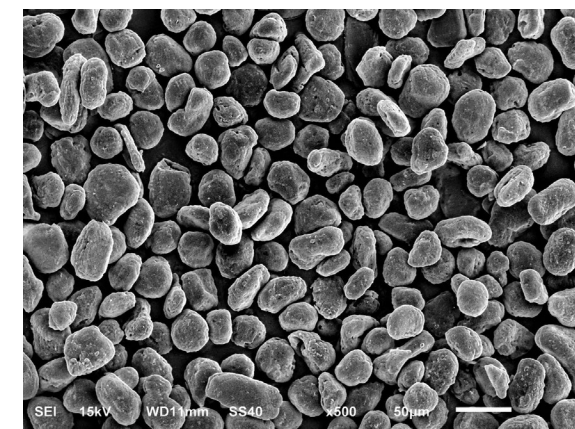
Grafita Flake

Grafita Expandida

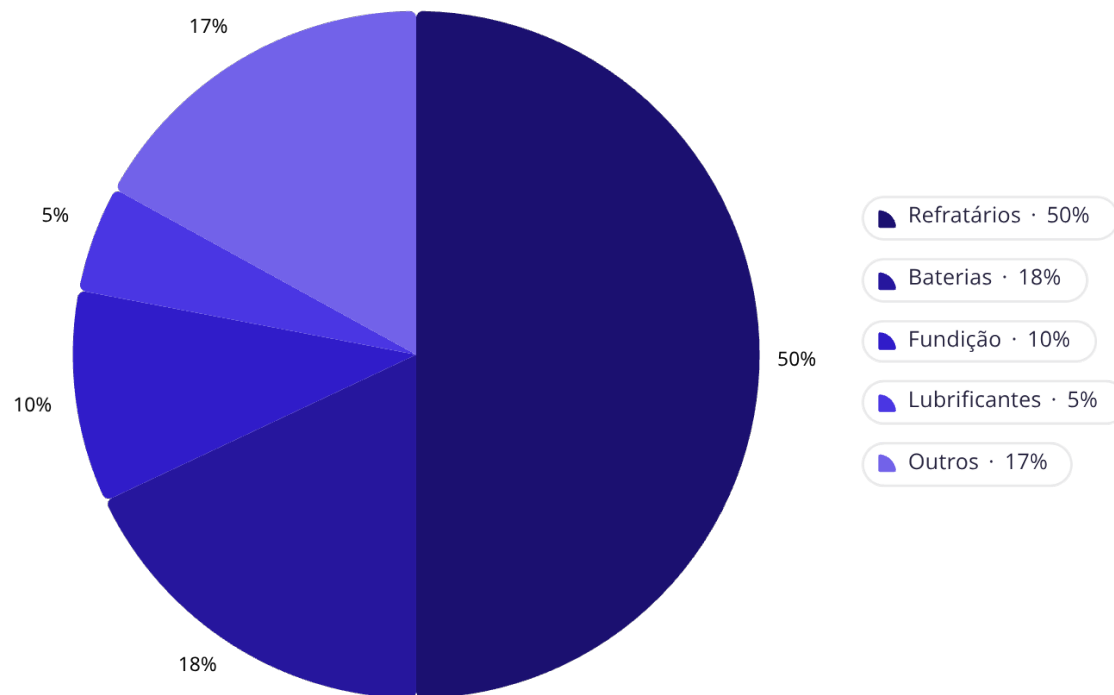
Grafita Esferoidizada



Tecnologia	Função
Lavra e cominuição seletiva	Preservar tamanho de flake e reduzir finos
Flotação convencional/avançada	Concentrar grafita natural
Purificação química	Remover impurezas até grau bateria
Purificação térmica	Alta pureza sem parte dos reagentes químicos
Esferonização	Transformar flake em partícula esférica
Coating/revestimento	Revestir partículas para estabilidade eletroquímica
Reciclagem de anodos	Recuperar grafita de baterias usadas
Grafeno/derivados	Materiais avançados e supercapacitores



Principais aplicações da grafita natural



★ Fontes: USGS Mineral Commodity Summary (2024) · USGS Historical Statistics for Graphite · IEA Critical Minerals for Energy Transition

Refratários — ~50%

Tijolos refratários, revestimentos de fornos, produtos MgO-C. Base estrutural da siderurgia e metalurgia global.

Fundição — ~10%

Revestimentos de moldes, areias especiais e desmoldantes. Essencial para peças metálicas de alta precisão.

Outros — ~17%

Grafite expandido, gaxetas, proteção contra incêndio, isolamento térmico, produtos de fricção, escovas, eletrodos de carbono especiais e componentes eletrônicos.

Baterias — ~18%

Grafite esférica purificada para ânodos de íons de lítio. Crescimento de **200% desde 2019**. Uma bateria EV típica contém mais grafite do que lítio em massa.

Lubrificantes — ~5%

Lubrificantes secos e de alta temperatura para forjamento industrial e equipamentos de mineração.

Principais países produtores de grafita natural



País	Produção 2024e (t)	Participação (%)	Reservas (t)
China	1270000	79,4	81000000
Madagascar	89000	5,6	27000000
Mozambique	75000	4,7	25000000
Brazil	68000	4,2	74000000
India	27800	1,7	8600000
Tanzania	25000	1,6	18000000
Canada	20000	1,2	5900000
Russia	20000	1,2	14000000
Korea, Republic of	9600	0,6	1800000
Korea, North	8100	0,5	2000000
Norway	7000	0,4	600000
Sri Lanka	3300	0,2	1500000
Turkey	3100	0,2	6900000
Vietnam	2000	0,1	9700000
Other	29300	1,8	

O Brasil possui, grandes reservas, elevada produção global (exceto comparado com a China), possui empresas com tecnologia consolidada ...

Ainda está no mercado de commodities, (US\$500 a 1,500/t) e/ou commodities especiais ...

Mas a indústria nacional não participa das cadeias globais de maior tecnologia (baterias e supercapacitores e eletrodos) ... Grafitas esférica e recobertas.

Mercado Global, Cadeia de Valor e Contexto Geopolítico



Drivers de Demanda até 2035

A transição energética global é o principal vetor de crescimento da grafita natural. A demanda por materiais de ânodo para baterias de veículos elétricos deve triplicar até 2035, segundo a IEA (Global Critical Minerals Outlook 2025). Grafita flake de alta pureza (+99,95% C) é insumo insubstituível para SPG (Grafita Esférica Purificada).

ANÁLISE ESTRATÉGICA

Geopolítica & Políticas Críticas

A China controla **+65%** da produção mundial e **>80%** do processamento de grafita (USGS 2025).

As restrições chinesas à exportação de grafita (desde out/2023) aceleraram a urgência de diversificação nas cadeias ocidentais.

Mercado nacional altamente concentrado em um única empresa

CRMA / UE

Meta 2030: 10% extração doméstica, 40% processamento, 25% reciclagem de matérias-primas estratégicas.

EUA - IRA

Inflation Reduction Act impulsiona cadeias de minerais críticos em aliados estratégicos fora da China

Brasil

Posição privilegiada: recursos abundantes + alinhamento geopolítico com UE e EUA (?) + energia renovável



Mapa da Cadeia de Valor Global — Domínio e Oportunidades

Flake Bruto

USD <1,000/t — baixo a médio valor agregado, alta competição por volume

Concentrado

USD 800–1.500/t — beneficiamento e flotação de alta seletividade

Purificado (+99,9%)

USD 2.000–4.000/t — purificação térmica ou química

SPG (Ânodo)

USD 7.000–15.000/t — esferonização, coating e material de ânodo

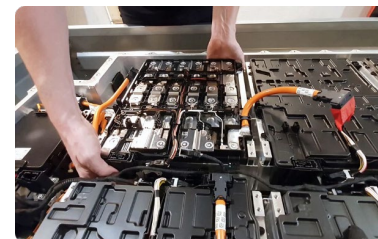
- Tecnologia
- Escala
- Integração (redes globais de fornecimento)
- Estratégia de verticalização
- Evolução tecnológica / inovação
- “nova industrialização”: mobilidade, eletrificação e economia circular de baixa pegada de CO₂



Integração e geração de valor por aplicação (produto)

Produto	Valor relativo
Grafita para refratários	1x
Grafita expandida	2–4x
Grafita esférica para baterias	5–10x
Material anódico revestido	10–20x
Grafeno	>20x

Veículos Elétricos (EVs)



Cada EV requer de **50 a 100 kg de grafite natural** no ânodo — mais do que qualquer outro mineral crítico presente na bateria. A expansão acelerada da frota elétrica global é o principal vetor de crescimento.

O SPG exige pureza superior a **99,95% de carbono** e processamento avançado. A China domina atualmente mais de 85% da capacidade global de produção, tornando o mineral crítico para cadeias de suprimento estratégicas.

Grafite Esférico Purificado (SPG)



Brasil: Base de Recursos, Tecnologias & Roadmap Estratégico

OPORTUNIDADES & RECOMENDAÇÕES

Análise SWOT — Posição do Brasil

Forças

Maior base de recursos de grafita flake do mundo; energia renovável competitiva; posição geopolítica neutra e confiável

Fraquezas

Baixíssima verticalização industrial; ausência de planta de SPG; déficit de mão de obra técnica especializada

Oportunidades

Acordos bilaterais de minerais críticos (UE, EUA, Japão); planta nacional de purificação e SPG; integração ao ecossistema brasileiro de baterias

Ameaças

Domínio chinês do processamento; risco de desindustrialização por falta de política; concorrência de Madagascar e Moçambique

Tecnologias-Chave para Verticalização

Flotação de Alta Seletividade

Concentração de grafita flake com alto teor de carbono — base da cadeia. Maturidade tecnológica: **alta**.

Purificação Térmica

Alcança +99,95% C — essencial para ânodos de bateria. Maturidade: **média-alta**. Requer investimento em fornos.

Esferonização (SPG)

Transforma flake em grafita esférica para ânodo. Gargalo crítico global. Maturidade no Brasil: **baixa** — maior gap.

Reciclagem de Ânodos

Recuperação de grafita de baterias end-of-life. Maturidade global: emergente. Oportunidade de **pioneirismo** para o Brasil.

Fatores críticos de sucesso:

→ Classificação como Mineral Crítico

Política pública que habilite financiamento diferenciado e prioridade regulatória para toda a cadeia de grafita

→ Talento e P&D

Capacitação técnica em universidades e institutos; bolsas especializadas em ciência de materiais para ânodos

→ Financiamento e Parcerias

BNDES, FINEP e fundos internacionais (BID, Banco Mundial) para plantas de purificação e SPG; Joint Ventures com players globais



Recomendação Central: O Brasil deve avançar imediatamente da posição de exportador de matéria-prima para protagonista na cadeia de valor de grafita purificada e SPG — aproveitando a janela geopolítica aberta pelas restrições chinesas e as metas da CRMA europeia.



Fontes: USGS 2025 · ANM 2024 · IEA 2025 · Comissão Europeia CRMA/RMIS · Benchmark Mineral Intelligence · Fastmarkets





Venha fazer parte desta associação !

Mais informações: www.abcarb.org.br

OBRIGADO!