

FAQ

PERGUNTAS E RESPOSTAS

MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS



ANM

INTRODUÇÃO

A crescente repercussão sobre minerais críticos e estratégicos no cenário internacional reflete transformações estruturais nas cadeias produtivas globais, impulsionadas pela transição energética, pela digitalização, por avanços tecnológicos e por dinâmicas geopolíticas. Esses minerais são fundamentais para a produção de baterias, veículos elétricos, turbinas eólicas, sistemas de armazenamento de energia, equipamentos eletrônicos, motores de aeronaves, mísseis, equipamentos espaciais, fertilizantes e outras diversas aplicações industriais de alto valor agregado.

Nesse contexto, o Brasil destaca-se por sua diversidade geológica e pelo potencial de ampliar sua participação nas cadeias globais de suprimento de minerais associados à transição energética e ao desenvolvimento tecnológico. Ao mesmo tempo, o tema envolve desafios regulatórios, ambientais, industriais, estratégicos e geopolíticos que demandam informação qualificada, transparência e alinhamento institucional.

Diante desse cenário, a Agência Nacional de Mineração (ANM), no exercício de suas competências, apresenta este FAQ sobre Minerais Críticos e Estratégicos que tem como objetivo esclarecer conceitos e critérios de definição desses minerais, disponibilizar informações técnicas, promover transparência regulatória e subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas ao tema.

PERGUNTAS E RESPOSTAS

O que são minerais críticos e estratégicos?

Minerais críticos e estratégicos são aqueles essenciais para a soberania, a economia, a segurança alimentar e a transição energética, cuja oferta pode estar sujeita a riscos de abastecimento, seja por concentração geográfica da produção, dependência externa, instabilidade geopolítica ou limitações tecnológicas. É importante destacar que o conceito de minerais críticos e estratégicos varia de acordo com cada país.

Qual a diferença entre mineral crítico e mineral estratégico?

Os minerais estratégicos são aqueles essenciais para o desenvolvimento econômico dos países e que tenham importância pela sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia, defesa e transição energética.

Os minerais críticos são aqueles cujo suprimento pode envolver riscos por diferentes questões, como limitações de reservas e produção que afetem a economia do país.

A relação de minerais críticos ou estratégicos varia para cada país. Para o Brasil, por exemplo, podemos dizer que são críticos os agrominerais: insumos minerais na produção de fertilizantes amplamente utilizados na agricultura, que é um setor chave na nossa economia. Para

os EUA, que tem outro tipo de perfil de industrialização e de cadeias produtivas em sua economia, o conjunto de minerais críticos é distinto.

Qual a diferença entre elementos terras raras em minerais críticos e estratégicos?

Elementos Terras Raras são o conjunto de 17 elementos químicos presentes na tabela periódica, sendo 15 deles da família dos lantanídeos mais escândio e ítrio. Ocorrem em minerais como monazita, xenotima, bastnasita, argilas iônicas, dentre outros. Devido às suas propriedades magnéticas, ópticas e elétricas são essenciais na fabricação de produtos de tecnologias avançadas tais como ímãs de alta performance, baterias, catalisadores, notebooks e smartphones. São fundamentais em diversos sistemas e equipamentos militares como mísseis, drones, submarinos nucleares, caças supersônicos, radares e sistemas de orientação de armas guiadas, blindagens avançadas.

Minerais Críticos e Estratégicos são considerados conjunto de minerais (ou elementos químicos presentes neles) essenciais para o desenvolvimento econômico e a segurança nacional. Apresentam alto risco de escassez e/ou dependência externa devido às cadeias de suprimentos serem vulneráveis a interrupções devido a fatores como restrições associadas a risco político estrangeiro, crescimento abrupto da demanda, conflito militar, comportamento anticompetitivo ou protecionista e outros riscos ao longo da cadeia de suprimentos. Exemplo desses minerais são: lítio, cobalto, grafita, terras raras, níquel, nióbio.

Quais as principais aplicações de minerais críticos e estratégicos?

Além de seus usos tradicionais relacionados à mineração, suas aplicações estão diretamente ligadas à transição energética, à digitalização, à defesa e à indústria de alta tecnologia. As principais aplicações são:

- **Baterias de íon-lítio** (lítio, níquel, cobalto, grafita, manganês)
- **Veículos elétricos** (lítio, terras raras, cobre, níquel, alumínio)
- **Turbinas eólicas** (terras raras como neodímio e disprósio para ímãs permanentes)
- **Painéis solares fotovoltaicos** (silício, prata, índio, telúrio)
- **Hidrogênio verde** (platina, irídio para eletrolisadores)
- **Smartphones, computadores e tablets** (terras raras, tântalo, lítio, estanho)
- **Semicondutores e chips** (gálio, germânio, silício)
- **Data centers e infraestrutura de internet** (cobre, níquel, grafita)
- **Ímãs permanentes de alta performance** (neodímio, praseodímio)
- **Motores de aeronaves e mísseis** (titânio, nióbio, terras raras)
- **Sistemas guiados e radares** (gálio, germânio)
- **Satélites e equipamentos espaciais** (terras raras, lítio, berílio)

- **Blindagens e ligas especiais** (níquel, manganês)
- **Aços especiais e superligas** (níquel, manganês, nióbio)
- **Redes elétricas e transmissão** (cobre, alumínio)
- **Robótica e automação industrial** (titânio, alumínio)
- **Equipamentos médicos de alta precisão**
- **Fertilizantes** (potássio, fósforo)
- **Micronutrientes agrícolas** (zinco, manganês)

O Brasil possui uma lista de minerais críticos e estratégicos?

No Brasil não há ainda uma lista de minerais críticos e estratégicos. Está em vigor uma [lista de minerais estratégicos](#) (Resolução nº 2, de 18 de junho de 2021) para fins da Política Pró-Minerais Estratégicos. Consiste na política criada pelo [Decreto nº 10.657, de 24 de março de 2021](#), que tem como objetivo apoiar o licenciamento ambiental de projetos de investimentos para a produção de minerais críticos e estratégicos.

As listas de minerais críticos e estratégicos mudam ao longo do tempo?

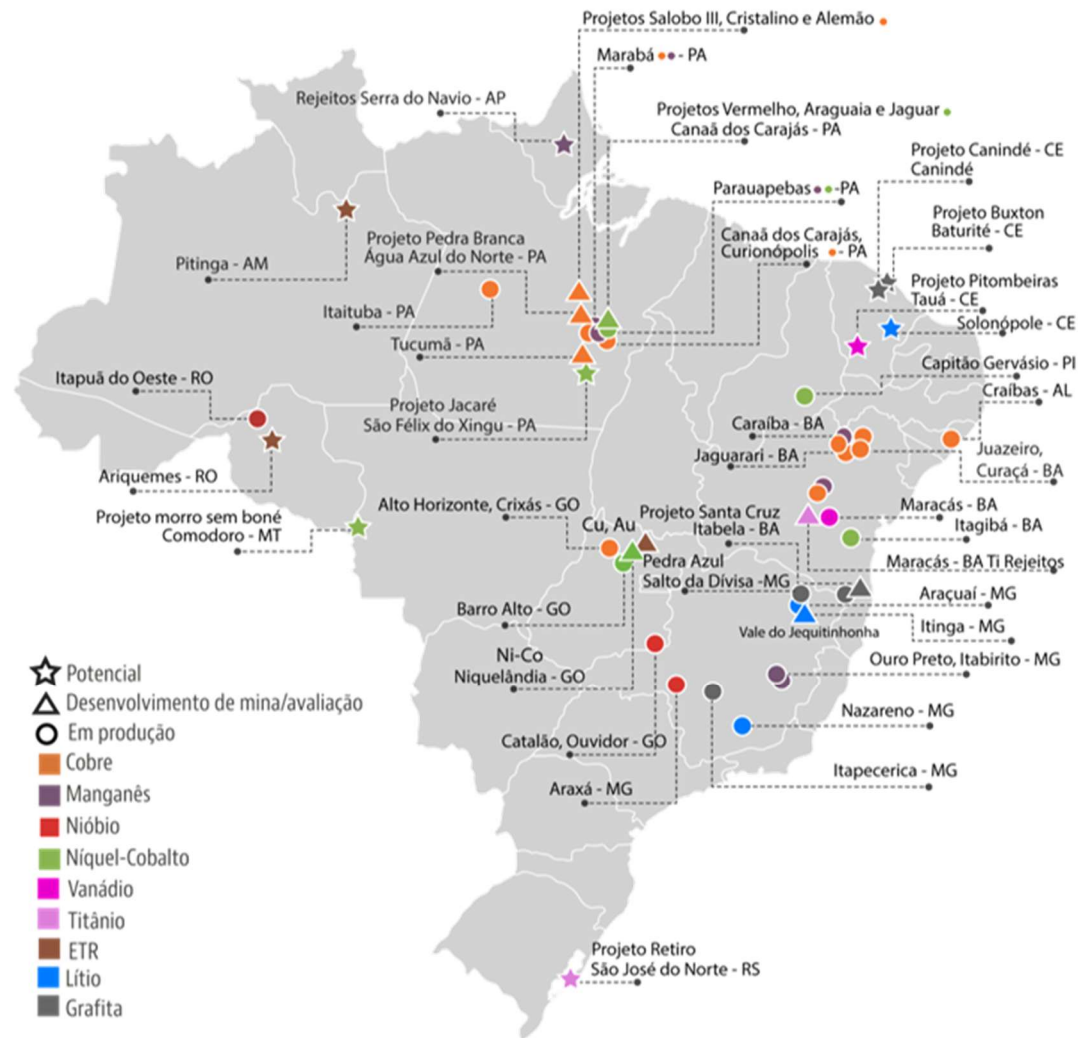
Sim, elas são dinâmicas e podem mudar conforme avanços tecnológicos, novas descobertas geológicas, mudanças geopolíticas, evolução da demanda e desenvolvimento de materiais substitutos.

Uma substância mineral pode deixar de ser considerada crítica?

Sim, uma substância mineral perde a classificação de crítica se o risco de suprimento diminuir ou a demanda cair, devido a fatores como, diversificação de fontes, descoberta de novas jazidas e redução de dependência de fornecedores únicos, novas tecnologias, desenvolvimento de materiais substitutos, aumento da reciclagem e redução da demanda.

O Brasil tem potencial em minerais críticos e estratégicos?

O Brasil tem importante relevância na produção de lítio, níquel, cobre, nióbio, manganês e grafita e relevante potencial geológico em terras raras. As ocorrências estão concentradas principalmente nos estados de Minas Geras, Goiás, Pará, Bahia e Amazonas. A figura a seguir mostra os principais projetos de mineração de minerais estratégicos.



Fonte: ANM (2025)

O que torna um mineral “crítico”: escassez geológica ou dependência externa?

Mais frequentemente, é dependência/concentração de oferta e processamento, não necessariamente por “raridade geológica”. Um mineral pode ser relativamente abundante, mas crítico por causa de refino concentrado, logística, restrições ambientais, instabilidade, ou baixa substitutibilidade.

Qual é a relação entre minerais críticos e a transição energética?

A transição energética implica mudança estrutural no uso de recursos. Tecnologias de baixo carbono são muito mais intensivas em minerais do que os sistemas fósseis tradicionais. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA), um veículo elétrico demanda cerca de seis vezes mais minerais que um veículo

convencional, e uma turbina eólica offshore pode demandar até nove vezes mais recursos minerais do que uma usina térmica convencional.

O lítio, níquel, cobalto, manganês, grafita, cobre e terras raras são insumos essenciais para baterias, turbinas eólicas, painéis solares e redes elétricas, tornando a transição energética inseparável da agenda mineral.

Projetos de minerais críticos e estratégicos apresentam risco ambiental ampliado?

Não necessariamente. Os impactos ambientais dependem do método de lavra, do contexto geográfico e da governança ambiental, e não do caráter “crítico” do mineral. A adoção de boas práticas de mineração, tecnologias limpas, rastreabilidade e planejamento de fechamento de mina pode reduzir significativamente os impactos.

Iniciativas internacionais, como aquelas incorporadas ao *Critical Raw Materials Act* da União Europeia, demonstram que é possível combinar segurança de suprimento com padrões ambientais elevados, transformando sustentabilidade em vantagem competitiva.

Como a mineração de minerais críticos e estratégicos pode contribuir para a transição energética e a economia verde?

A transição energética representa a substituição gradual de fontes de energia mais poluentes por alternativas mais limpas e renováveis, como a solar e a eólica, além da crescente eletrificação de diversos setores da economia, como transporte, indústria e infraestrutura urbana. Esse processo não depende apenas de inovação tecnológica, mas também da disponibilidade de minerais críticos e estratégicos. Diferentemente do modelo energético tradicional, centrado no consumo contínuo de combustíveis fósseis, as tecnologias de baixo carbono exigem maior quantidade de minerais em sua fabricação, tornando a economia verde significativamente mais intensiva em recursos minerais.

A expansão das redes elétricas e das chamadas redes inteligentes demanda grandes volumes de cobre, alumínio e silício. A produção de baterias para veículos elétricos e sistemas de armazenamento de energia depende de lítio, níquel, cobalto, manganês e grafita, além do cobre amplamente utilizado em conexões elétricas. Painéis solares utilizam silício, alumínio, cobre e prata, enquanto turbinas eólicas requerem alumínio, cobre e terras raras, como o neodímio, empregado em ímãs permanentes de alto campo magnético. A descarbonização industrial e o desenvolvimento do hidrogênio verde também ampliam a necessidade desses minerais.

Quais minerais são essenciais para veículos elétricos?

- **Lítio:** Garante alta densidade energética e permite o transporte de íons entre o ânodo e o cátodo das baterias.
- **Níquel:** Aumenta a densidade energética, desempenho em temperaturas extremas e a capacidade de carga (autonomia) da bateria.
- **Cobalto:** Melhora a estabilidade térmica e a segurança, além de garantir maior vida útil à bateria.
- **Grafita:** Utilizada no ânodo para armazenar os íons de lítio durante o carregamento das baterias. Possui alta condutividade elétrica, estabilidade térmica e capacidade de armazenar e liberar íons de lítio com eficiência. A introdução do grafeno nos eletrodos melhora a condutividade, resultando em baterias mais leves, com carregamento mais rápido e maior durabilidade.
- **Manganês:** Atua no cátodo para proporcionar estabilidade e segurança, além de reduzir custos em comparação ao cobalto.
- **Cobre:** Utilizado nas fiações (condutividade elétrica e como coletor de corrente (ânodo)). Possui elevada reciclabilidade.
- **Nióbio:** Utilizado para melhorar a estabilidade térmica e elétrica, permitindo carregamento mais rápido e maior vida útil das baterias.
- **Terras raras:** Ímãs permanentes de alta performance para uso em motores.
- **Alumínio:** Bastante utilizado na parte externa e estrutural da bateria, reduzindo o peso do veículo.

Há impactos ambientais associados à exploração de minerais críticos e estratégicos?

Sim, como qualquer atividade mineral, há impactos ambientais e sociais. Por isso, é fundamental adotar boas práticas de mineração, tecnologias mais limpas, rastreabilidade, transparência e comunicação com comunidades locais. Em cada etapa da cadeia produtiva existem impactos específicos que devem ser devidamente avaliados.

O que é economia circular de minerais críticos e estratégicos?

A economia circular de minerais críticos e estratégicos é um conjunto de estratégias que busca reduzir a dependência da extração primária por meio da reutilização, reciclagem, remanufatura e recuperação de materiais ao longo do ciclo de vida dos produtos, conforme o fluxo:

extrair → produzir → usar → recuperar → reprocessar → reinserir na cadeia produtiva

A economia circular é uma resposta estrutural à crescente demanda global e aos riscos geopolíticos. Ela transforma resíduos em ativos estratégicos, amplia a resiliência industrial e integra sustentabilidade à política mineral.

No caso brasileiro, ainda há espaço para desenvolver políticas específicas voltadas à reciclagem de baterias, reaproveitamento de rejeitos e mineração urbana (processo de recuperação de metais de resíduos eletroeletrônico).

Como o conceito de minerais críticos e estratégicos se relaciona com a segurança nacional?

A relação entre minerais críticos e segurança nacional decorre do fato de que esses bens minerais sustentam cadeias produtivas essenciais ao funcionamento do Estado moderno, incluindo defesa, energia, telecomunicações, transporte, agricultura e tecnologias sensíveis. A interrupção do suprimento desses minerais pode comprometer a capacidade de um país manter sua defesa, sua infraestrutura energética e sua autonomia tecnológica.

No Brasil, essa perspectiva encontra amparo constitucional, uma vez que os recursos minerais pertencem à União (art. 20, IX, e art. 176 da Constituição Federal), permitindo ao Estado brasileiro definir políticas para assegurar o aproveitamento estratégico desses recursos. A Resolução MME/SGM nº 2/2021 reforça esse entendimento ao classificar como estratégicos tanto minerais associados à alta dependência de importação (como potássio e fosfato, fundamentais à segurança alimentar) quanto aqueles vinculados a tecnologias críticas, como lítio, nióbio e terras raras.

Minerais críticos são necessariamente raros do ponto de vista geológico?

Não. Um mineral crítico não é definido pela raridade geológica, mas sim pela combinação de alta relevância econômica e risco elevado de suprimento. Muitos minerais amplamente distribuídos na crosta terrestre tornam-se críticos porque a produção ou o processamento está concentrado em poucos países ou empresas.

Um exemplo clássico é o cobre, abundante do ponto de vista geológico, mas crítico por ser insubstituível na eletrificação, nas redes de energia e na transição energética. Neste caso, a Agência Internacional de Energia (IEA) alerta que a oferta de cobre pode se tornar um gargalo estrutural para a transição energética global caso novos projetos não sejam viabilizados em tempo hábil.

O Brasil corre o risco de perder oportunidades estratégicas nesse setor?

Sim. O principal risco para o Brasil não é a indisponibilidade de recursos geológicos, mas não avançar para etapas de maior valor agregado de processamento e refino de matérias primas, o que pode impedir o país de capturar os benefícios econômicos, tecnológicos e estratégicos associados aos minerais críticos.

A Resolução MME/SGM nº 2/2021 identifica minerais nos quais o Brasil detém vantagens comparativas, como nióbio, grafita, manganês e cobre, os quais poderiam sustentar políticas de verticalização e adensamento industrial.

Como identificar um mineral potencialmente crítico no futuro?

A identificação de minerais potencialmente críticos exige monitoramento contínuo das tendências tecnológicas, da evolução das cadeias produtivas e da concentração de oferta. Publicações como o *Global Critical Minerals Outlook* da Agência Internacional de Energia (IEA) reforçam que minerais hoje considerados secundários podem tornar-se críticos em poucos anos, em razão de novas tecnologias, como inteligência artificial, hidrogênio verde e armazenamento de energia.

Elementos como gálio, germânio e silício de grau eletrônico são exemplos recentes de materiais cuja importância estratégica cresceu rapidamente, acompanhando a digitalização da economia.

Qual a importância dos minerais críticos e estratégicos no mercado Internacional?

São minerais essenciais no suprimento de cadeias produtivas, sendo utilizados em sistemas militares e aeroespaciais, mísseis, sensores, drones, satélites, aviões, submarinos nucleares, baterias, turbinas. Há uma corrida dos países para garantir suprimento para suas cadeias e manter posições ou ganhar posições nas cadeias associadas a tecnologias de ponta, da transição energética e da indústria bélica.

A falta de garantias de fornecimentos impacta na vulnerabilidade das cadeias produtivas, afetando o fornecimento de insumos fundamentais para tecnologia, descarbonização e transição energética. Os aspectos geopolíticos são cada vez mais críticos, limitando as cadeias de fornecimento mundiais

A reciclagem pode reduzir a criticidade de determinados minerais?

Sim. A economia circular é reconhecida internacionalmente como instrumento fundamental para reduzir riscos de suprimento, especialmente em cadeias altamente concentradas. A recuperação

de metais estratégicos a partir de baterias, equipamentos eletrônicos e resíduos industriais pode diminuir a dependência de mineração primária.

Por exemplo, a União Europeia incorporou expressamente esse conceito ao *Critical Raw Materials Act* (Regulamento UE 2024/1252), que estabelece metas mínimas de reciclagem e limites máximos de dependência externa por material estratégico.

De que forma a geopolítica influencia os minerais críticos?

Os minerais críticos tornaram-se instrumentos centrais de poder geopolítico. Países que dominam etapas-chave da cadeia (especialmente refino e transformação) podem influenciar mercados globais por meio de políticas industriais, controles de exportação ou acordos estratégicos.

A China é o principal exemplo contemporâneo, com domínio significativo no refino de lítio, grafita, terras raras e outros minerais essenciais às tecnologias de energia limpa. Relatórios indicam que a China responde por cerca de 70% a 90% da capacidade global de processamento de diversos minerais críticos.

Casos históricos, como a restrição às exportações de minerais críticos, evidenciaram a vulnerabilidade das cadeias globais e impulsionaram políticas de diversificação de fornecedores em países importadores.

Qual é o papel da ANM no contexto dos minerais críticos e estratégicos?

A Agência Nacional de Mineração (ANM) exerce papel importante na governança dos minerais críticos e estratégicos no Brasil, ainda que a definição de políticas públicas caiba, em última instância, ao Ministério de Minas e Energia. À ANM compete outorgar direitos minerários, fiscalizar atividades, produzir informação técnica, gerir dados oficiais e assegurar segurança jurídica ao setor.

Com os regimentos internos mais recentes, a ANM passou a ter unidade voltada à temática de minerais críticos e estratégicos, reforçando seu papel como órgão técnico de suporte à implantação de políticas públicas e à interlocução com outros órgãos, tais como o Ministério de Minas e Energia e o Conselho Nacional de Política Energética.

Materiais sobre a gestão estratégica da ANM estão no link <https://www.gov.br/anm/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/governanca>

Quais são as etapas de um processo minerário e como requerer minerais críticos e estratégicos?

No Brasil, o desenvolvimento de atividades de mineração segue um conjunto de etapas previstas no Código de Mineração (Decreto Lei nº227/1967) e regulamentadas pela Agência Nacional de Mineração (ANM). O processo minerário inicia-se com o requerimento de autorização de pesquisa, etapa em que o interessado solicita à ANM o direito de pesquisar determinada substância mineral em

uma área específica. Nesse requerimento devem ser informadas as coordenadas da área pretendida, a substância mineral de interesse e um plano de pesquisa elaborado por profissional habilitado, como geólogo ou engenheiro de minas. Caso a área esteja livre e o pedido atenda às exigências legais, a ANM concede o Alvará de Pesquisa, que autoriza o titular a realizar estudos geológicos, sondagens, coleta de amostras e análises necessárias para verificar a existência e o potencial econômico do depósito mineral. Essa etapa tem prazo determinado, geralmente de até 4 (quatro) anos, podendo ser prorrogada conforme a legislação. Outra oportunidade são os leilões das áreas em disponibilidade, atraindo amplo interesse do setor mineral.

Concluídos os trabalhos de campo e os estudos técnicos, o titular deve apresentar à ANM o Relatório Final de Pesquisa, documento que reúne todas as informações geológicas, estimativas de recursos ou reservas minerais, características do depósito e avaliação preliminar da viabilidade econômica do empreendimento. Após a análise desse relatório, a ANM pode aprová-lo, solicitar complementações ou rejeitá-lo. Quando o Relatório Final de pesquisa é aprovado e demonstra a viabilidade do depósito mineral, o titular passa a ter prioridade para solicitar o direito de exploração da jazida (etapa de direito de requerer a lavra). Nesse momento, inicia-se a fase de requerimento de lavra, que consiste na solicitação da concessão para exploração econômica do mineral. Para isso, é necessário apresentar documentos técnicos e administrativos adicionais, entre eles o Plano de Aproveitamento Econômico da jazida, estudos de engenharia da mina e comprovação da regularidade ambiental ou do andamento do licenciamento ambiental até a obtenção de licença de instalação expedida pelo órgão ambiental competente, e posterior apresentação à ANM.

Uma vez analisada a documentação e atendidos os requisitos legais, a concessão de lavra é outorgada, a depender da substância mineral, pelo Ministério de Minas e Energia, permitindo que o empreendimento minerário seja implantado (com aprovação da respectiva licença ambiental) e que o mineral seja efetivamente extraído e comercializado. A partir dessa fase, o titular da concessão passa a operar a mina, devendo cumprir as obrigações legais e ambientais aplicáveis, incluindo o pagamento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), declaração anual do Relatório Anual de Lavra (RAL) e o atendimento às normas de segurança, de mineração e ambientais, conforme atribuições legais de cada órgão responsável.

No caso dos minerais considerados críticos e estratégicos, o procedimento para obtenção de direitos minerários é essencialmente o mesmo aplicado a qualquer outra substância mineral. O interessado também deve requerer a autorização de pesquisa junto à ANM e seguir todas as etapas previstas no processo minerário até a eventual concessão de lavra.

Qual o passo a passo para requerer uma área na ANM para esses minerais?

1º Contratar um Responsável Técnico

A pesquisa e a lavra de recursos minerais, devem estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado pelo sistema CREA/CONFEA. Os profissionais habilitados são

engenheiros de minas ou geólogos conforme preconiza o parágrafo único do art.15 do Código de Mineração. Para a execução dos trabalhos previstos é necessário apresentar a respectiva ART.

2º Verificar se a área está livre

Com a área definida, recomenda-se uma consulta ao **SIGMINE - Sistema de Informações Geográficas da Mineração**, disponível na página da ANM na *internet*, a fim de obter informações espaciais de possíveis processos minerários incidentes na área de interesse. Para a informação da situação de processos específicos, é disponibilizado, neste sistema, um *link* que permite ao usuário abrir diretamente a página do Cadastro Mineiro, com informações mais completas.

O resultado positivo desta pesquisa não garante que a área esteja livre, tendo em vista que a atualização do Sistema não é em tempo real.

O SIGMINE possui caráter meramente informativo, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. Todas as informações disponibilizadas no SIGMINE pela ANM e pelos órgãos públicos são oficiais e atualizadas conforme a periodicidade disponibilizada por cada instituição, sendo que, pelo fato da base da ANM ser dinâmica, os dados dos processos minerários são atualizados diariamente às 24h, apresentando em sua visualização a defasagem de um dia.

3º Cadastro na ANM

Para realizar requerimentos de áreas para exploração mineral é necessário prévio cadastro na ANM. Consultar orientações de cadastro em **Cadastro para Requerimentos**.

4º Realizar o requerimento da área

Requerer a área considerando as modalidades previstas no artigo 2º do Código de Mineração. **Clique aqui** para mais informações. Os requerimentos de pesquisa são realizados pelo link: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/aceso-a-sistemas/requerimento-de-pesquisa>.

5º Pagamento de Taxas: É necessário gerar e pagar boletos de emolumentos da ANM.

Por fim a ANM analisa os dados e a documentação, além de verificar se a área está disponível. Após todas as verificações e aprovação, é feita a emissão do Alvará de Pesquisa com prazos definidos.

Empresas estrangeiras podem se instalar no Brasil para realizar atividades de mineração?

Sim, empresas estrangeiras podem atuar em projetos de mineração no Brasil, mas precisam cumprir algumas exigências legais. A principal regra é que a atividade mineral deve ser exercida por empresa constituída no Brasil, mesmo que o capital seja estrangeiro. Algumas opções são:

- Criar uma empresa brasileira: A empresa estrangeira abre uma subsidiária no Brasil (uma empresa brasileira controlada por capital estrangeiro).
- Comprar participação em empresa brasileira: Pode adquirir participação ou controle de uma empresa já existente que possua direitos minerários.

- Participação em Joint venture / parceria: Formar parceria com empresas brasileiras para desenvolver projetos de exploração ou mineração.

Qual é o retorno financeiro para o país em investir em minerais críticos e estratégicos?

O investimento em minerais críticos e estratégicos pode gerar significativos retornos financeiros para o país ao fortalecer a economia, aumentar a arrecadação pública, atrair investimentos e tecnologias e ampliar a participação em mercados internacionais.

O desenvolvimento desses recursos estimula a geração de empregos, o crescimento de cadeias produtivas e o aumento das exportações. Quando o país também investe no processamento e na industrialização desses minerais, é possível agregar mais valor aos produtos, fortalecendo a indústria nacional e melhorando a balança comercial.

Outro aspecto relevante é o ganho em segurança econômica e estratégica. Muitos minerais críticos são fundamentais para tecnologias associadas à transição energética e à economia de baixo carbono. Ao desenvolver sua própria produção e cadeia de suprimento desses minerais, o país reduz riscos de dependência externa e aumenta sua capacidade de participar das transformações tecnológicas globais e se integrar a diversas cadeias produtivas. Esse posicionamento estratégico pode gerar vantagens econômicas e tecnológicas de longo prazo, especialmente em um cenário de crescente demanda global por minerais utilizados em energias renováveis e tecnologias avançadas. Além disso, as questões geopolíticas impactam em importantes aspectos negociais, maximizando os benefícios para o Brasil.

Quais os incentivos em investimentos existem atualmente no país para minerais críticos e estratégicos?

Hoje o Brasil possui alguns instrumentos financeiros voltados ao desenvolvimento de minerais críticos e estratégicos. Esses incentivos buscam estimular a pesquisa mineral, a implantação de minas e o processamento industrial desses minerais no país.

Um dos principais mecanismos é o financiamento público, especialmente por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O banco tem criado fundos e linhas de crédito voltados ao setor mineral. Um exemplo é o FIP Minerais Estratégicos lançado em fevereiro de 2024, que pretende mobilizar cerca de R\$ 1 bilhão. O Capital poderá ser utilizado por empresas júnior e de médio porte para financiamento de investimentos na pesquisa mineral, desenvolvimento e implantação de novas minas de minerais estratégicos.

Além disso, o BNDES também lançou iniciativas em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para apoiar inovação e industrialização desses minerais.

O orçamento previsto em janeiro de 2025 foi de R\$ 5 bilhões em linhas de crédito para participação acionária em empresas e recursos não reembolsáveis, as duas instituições pretendem investir em capacidade produtiva e em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), visando a transformação de minerais para a transição energética e para a descarbonização.

Entre os objetivos estão o desenvolvimento de cadeias de lítio, terras raras, níquel, grafite e silício, entre outros, assim como a mobilização de investimentos para a fabricação de componentes: células de baterias, células fotovoltaicas e ímãs permanentes.

A seguir são listados os Principais Incentivos e Medidas Estruturantes:

- **Fundo de Investimento em Participações (FIP) - Fundo de Minerais Críticos:** Destinado a financiar pesquisas e projetos de minerais estratégicos, com previsão de alavancar até R\$ 1 bilhão, com gestão da Ore Investments e JGP BB Asset, priorizando minerais como Lítio, Níquel, Cobre, Cobalto, Grafita e Terras Raras.
- **Debêntures Incentivadas:** O MME aprovou, por meio da Portaria 120/2025, a emissão de debêntures com isenção de imposto de renda para projetos de processamento e transformação mineral, permitindo que até 49% dos recursos sejam usados em lavra e desenvolvimento.
- **Política Nacional de Minerais Críticos (PL 4.443/2025):** Em andamento no Congresso, visa estimular o beneficiamento (transformação) dentro do Brasil, em vez da simples exportação de matérias-primas, visando a autossuficiência da indústria nacional.
- **Benefícios Fiscais e Tributários:** Estão em debate a isenção de IR sobre direitos de mineração, extensão dos benefícios da Lei do Bem, e regimes aduaneiros especiais para a importação de máquinas destinadas à pesquisa e lavra.
- **Parcerias Internacionais (EUA/Japão):** Acordos para financiar toda a cadeia de suprimentos (do levantamento geológico ao produto final), incluindo atuação de organizações como DFC e EXIMBank, com ênfase em Goiás como polo de desenvolvimento.

Essas ações buscam posicionar o Brasil não apenas como um fornecedor de matéria-prima, mas como protagonista na produção de tecnologias de energia limpa, como baterias e motores elétricos

Qual é a previsão de crescimento da demanda por minerais críticos nos próximos anos?

Conforme dados da Agência Internacional de Energia (IEA), a demanda por minerais críticos, como lítio, grafita, níquel, cobalto, cobre e terras raras, deve crescer entre quatro e seis vezes até 2040, impulsionada pela necessidade de atingir as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, conforme definido no Acordo de Paris firmado em 2015 (as emissões precisam ser reduzidas em 45% até 2030 e atingir zero líquido até 2050).

De acordo com o IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração), que representa o setor produtivo da mineração brasileira, há uma estimativa de USD 24,3 bilhões em investimentos até 2029, no Brasil, em minerais críticos para transição energética, segurança alimentar e tecnologias.

Somos exportadores ou dependentes?

Depende do mineral e, principalmente, do elo da cadeia produtiva. O Brasil é fortemente exportador de minérios e concentrados em algumas substâncias consideradas críticas ou estratégicas, mas dependente de importações nas etapas de maior valor agregado, como compostos químicos refinados, ligas especiais, metais de alta pureza, ímãs permanentes e componentes industriais.

Exportadores relevantes (minério / concentrado)

Nióbio

O Brasil concentra a maior parte das reservas e da produção mundial.

Exporta principalmente ferronióbio (liga metálica), além de óxidos e ligas de alta pureza.

Caso de agregação de valor já internalizada com amplo investimento em novos produtos e usos.

Grafita

Potencial geológico relevante.

Exporta grafita natural em diferentes graus de pureza.

Importa grafita esferoidizada e material anódico processado para baterias.

Níquel

Exporta níquel metálico e intermediários.

Importa compostos específicos e insumos químicos para baterias.

Lítio

Tradicionalmente exporta concentrado (espodumênio).

Há produção nacional de carbonato/hidróxido grau bateria em pequena escala, mas depende de apoio para avanços na cadeia produtiva de baterias de lítio.

Exportador de minério, mas dependente no processamento

Terras Raras

Potencial geológico relevante.

Produção de concentrado de óxidos de terras raras (conjunto de elementos químicos).

Laboratório piloto de terras raras localizado em Lagoa Santa/MG ([CIT SENAI ITR](#)) com pesquisa e testes em andamento para separação e refino de elementos de terras raras e fabricação de ímãs permanentes.

Forte dependência externa para ímãs permanentes e aplicações tecnológicas.

Dependência brasileira

Potássio (fertilizantes potássicos - KCl)

O Brasil é um dos maiores consumidores mundiais de fertilizantes potássicos essenciais para a produção agrícola.

A produção nacional é limitada. Na região amazônica existe projetos potenciais, mas o licenciamento é demorado e complexo

O país depende majoritariamente de importações.

Os principais fornecedores são Rússia, Bielorrússia e Canadá.

A guerra entre Rússia e Ucrânia evidenciou o risco geopolítico dessa dependência.

Fósforo (fosfato para fertilizantes)

O Brasil possui produção relevante de rocha fosfática, porém, ainda depende de importações para complementar a demanda. O Brasil tem elevada importação de fertilizantes fosfatados finais.

Vale a pena restringir exportações para verticalizar a produção?

Restrições podem estimular a agregação de valor local, mas também envolvem riscos como perda de competitividade e retaliações comerciais. A experiência internacional mostra que a eficácia depende de política industrial estruturada. A viabilização da verticalização passa por uma robusta política pública de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), formação de recursos humanos e políticas públicas. Igualmente questões legislativas e regulatórias são importantes para esse processo.

Qual o papel da China no mercado de minerais críticos e estratégicos?

A China possui posição dominante tanto na mineração como nas etapas de processamento, refino e manufatura intermediária, mesmo quando não é o maior produtor da mina para a maioria dos minerais críticos e estratégicos a nível mundial. Isso lhe confere grande influência nas cadeias globais de suprimento.

Quais substâncias minerais a China domina em relação a minerais críticos e estratégicos em cada etapa da cadeia produtiva?

Os relatórios da International Energy Agency (IEA) mostram que a China não domina necessariamente a mineração de todos os minerais, mas possui grande concentração nas etapas

intermediárias e finais da cadeia, especialmente no refino, processamento químico e fabricação de materiais para baterias e tecnologias energéticas. Em média, a China é responsável por cerca de 70% da capacidade global de refino de minerais críticos

A tabela a seguir, baseada em relatórios da IEA, mostra, de forma resumida, as principais substâncias nas quais a China possui grande participação ao longo das diferentes etapas da cadeia produtiva de minerais críticos e estratégicos.

Substância mineral	Mineração (extração)	Refino / Processamento	Materiais para tecnologia	Observações
Terras raras	~60% da produção mundial	~85–90% do refino global	~90% da produção de ímãs permanentes (NdFeB)	Cadeia altamente concentrada na China. Domínio de Tecnologia
Grafita natural	~65–70% da produção mundial	~100% da grafita esférica para baterias	>95% do material anódico	Essencial para baterias de veículos elétricos
Lítio	~15% da mineração global	~60–70% do refino	~70–80% de materiais catódicos e baterias	Domínio principalmente no processamento
Cobalto	~1–2% da mineração	~70–75% do refino	Forte presença em precursores e cátodos	Mineração dominada pela RDC
Níquel	Participação menor na mineração	~35–40% do refino global	Grande participação em materiais para baterias	Crescimento da Indonésia na mineração
Cobre	Produção relevante mas não dominante	~40% do refino global	Uso em eletrificação e energias renováveis	Importante no refino
Manganês (grau bateria)	Produção limitada	~95% do sulfato de manganês grau bateria	Utilizado em cátodos de baterias	Cadeia altamente concentrada
Fosfato (PPA - grau bateria)	Produção diversificada	~70–75% do processamento	Matéria-prima para baterias LFP	Forte domínio chinês na cadeia
Reciclagem de minerais de baterias	-	~80% da capacidade global de reciclagem	Recuperação de Li, Co, Ni, grafita	Cadeia crescente dominada pela China

Por que a cadeia dos minerais críticos e estratégicos é considerada vulnerável?

A vulnerabilidade decorre de fatores como:

- Produção concentrada em poucos países.
- Dependência de importações.

- Gargalos tecnológicos no refino e processamento.
- Longos prazos de implantação de novos projetos.
- Esses fatores aumentam a exposição a choques econômicos e geopolíticos.

Por que o governo americano tem interesse em minerais críticos e estratégicos?

Não apenas o governo americano, mas vários outros países têm interesse nesses minerais devido à importância que têm para o suprimento de cadeias produtivas estratégicas.

O governo americano se encontra com certa vulnerabilidade no fornecimento de minerais críticos e estratégicos (MCE) para atender suas indústrias de tecnologia e energia limpa.

Ao longo dos anos a China ganhou relevante força geopolítica com sua enorme concentração no domínio de refino de minerais estratégicos, de forma que todas as nações com indústrias dependentes desses insumos passaram a estabelecer estratégias para garantir o fornecimento, evitando riscos de colapso. Os países estão buscando diversificar fornecedores formando alianças estratégicas para assegurar cadeias de suprimento

A dependência externa por parte de países como EUA, Japão e União Europeia gera vulnerabilidades críticas. A produção e o refino de vários desses minerais estão altamente concentrados, principalmente na China. Isso gera tensões geopolíticas, com países buscando diversificar fornecedores. Países estão formando alianças estratégicas (ex: EUA com Canadá, Brasil e Austrália) para assegurar cadeias de suprimento confiáveis e alternativas à China.

O interesse dos Estados Unidos em minerais críticos e estratégicos pode afetar a soberania nacional brasileira?

Os minerais críticos e estratégicos passaram a ocupar posição central na política industrial e de segurança nacional de várias potências, entre elas os Estados Unidos. Isso ocorre porque esses minerais são essenciais para defesa, semicondutores, baterias, energias renováveis e tecnologias avançadas. No caso brasileiro, o interesse americano, assim como de China e da União Europeia, deve ser compreendido dentro da lógica global de:

- Diversificação de cadeias de suprimento.
- Redução de dependência de fornecedores concentrados.
- Segurança energética e tecnológica.

A soberania nacional sobre recursos minerais é assegurada pela Constituição Federal brasileira (art. 20 e art. 176), que estabelece que os recursos minerais pertencem à União. Isso significa que:

- A exploração depende de autorização do Estado brasileiro.
- A regulação é exercida por órgãos nacionais.
- Investimentos estrangeiros estão sujeitos à legislação brasileira.
- O controle estratégico permanece sob normas nacionais.

Como os governos estão respondendo à demanda por minerais críticos e estratégicos?

No contexto global, os governos respondem à demanda por minerais críticos de maneira múltipla e integrada por meio de planejamento estratégico, políticas específicas, alianças internacionais, legislação setorial, reservas estratégicas, promoção da economia circular e estímulo ao investimento. Essas ações buscam mitigar riscos de oferta, fortalecer capacidade industrial, apoiar transição energética e proteger interesses econômicos e de segurança nacional. A seguir estão dispostas ações desenvolvidas por alguns países para a promoção de minerais críticos e estratégicos:

País / Bloco	Tipo de ação principal	Nome da ação / estratégia
Estados Unidos	Política industrial + segurança de suprimentos + alianças estratégicas	Inflation Reduction Act (IRA); Bipartisan Infrastructure Law; Defense Production Act (DPA) Title III; Minerals Security Partnership (MSP)
União Europeia	Regulação com metas de produção, refino e reciclagem + diversificação de fornecedores	Critical Raw Materials Act (CRMA); European Raw Materials Alliance (ERMA)
Japão	Segurança de suprimento via financiamento público e parcerias estratégicas	Estratégia de Segurança Econômica; atuação da JOGMEC (Japan Oil, Gas and Metals National Corporation); Acordo EUA–Japão sobre minerais críticos (2023)
Austrália	Estratégia nacional integrada + estímulo à agregação de valor e exportação estratégica	Critical Minerals Strategy 2023–2030; Critical Minerals Facility (financiamento público); acordos estratégicos com EUA e UE
Canadá	Estratégia nacional com forte financiamento público e coordenação federativa	Canadian Critical Minerals Strategy (2022); Strategic Innovation Fund; participação na MSP
Reino Unido	Diversificação de fontes + metas de resiliência industrial	UK Critical Minerals Strategy (2022; atualização 2023)
Iniciativa Multilateral	Cooperação entre países para reduzir dependência e elevar padrões ESG	Minerals Security Partnership (MSP); iniciativas do G7 sobre cadeias críticas

É possível estruturar uma política nacional de minerais críticos que equilibre segurança de suprimento, agregação de valor, sustentabilidade ambiental e inserção internacional do Brasil?

Sim. Uma política nacional de minerais críticos e estratégicos deve integrar alguns aspectos:

Governança e coordenação

É essencial definir uma lista nacional dinâmica de minerais críticos, criar coordenação interministerial (mineração, indústria, ciência e tecnologia, meio ambiente e relações exteriores), e estabelecer metas claras para fortalecer a cadeia produtiva e reduzir vulnerabilidades externas.

Agregação de valor e cadeia produtiva

O foco deve ir além da extração, priorizando beneficiamento, separação química, refino e produção de materiais avançados (óxidos, ligas, ímãs, componentes, equipamentos). O fortalecimento de plantas-piloto, centros tecnológicos e parcerias entre empresas e universidades é central para verticalizar a produção.

Sustentabilidade e ESG

Padrões ambientais rigorosos, rastreabilidade, economia circular e reciclagem devem ser tratados como diferencial competitivo, envolvendo a participação social e acesso a mercados exigentes.

Inserção internacional e geopolítica

O Brasil deve combinar expansão da capacidade interna com acordos estratégicos de cooperação tecnológica e comercial, diversificando mercados e reduzindo riscos de dependência.

Financiamento e incentivos

Instrumentos como crédito direcionado, taxa de juros de financiamento competitivas em termos globais, subvenção à inovação, garantias e políticas industriais devem apoiar as etapas de maior risco tecnológico e industrial, especialmente no processamento e na transformação.

Em síntese, a política deve buscar segurança de suprimento, agregação de valor, competitividade internacional e sustentabilidade, posicionando o Brasil não apenas como exportador de concentrados, mas como fornecedor estratégico de materiais e tecnologias.

Atualmente quais são as políticas de incentivo à exploração de minerais críticos e estratégicos no Brasil?

Legislação e normativos vigentes:

Decreto nº 10.657 de 24 de março de 2021: Institui a Política de Apoio ao Licenciamento Ambiental de Projetos de Investimentos para a Produção de Minerais Estratégicos - Pró-Minerais Estratégicos;

Resolução MME/SGM nº 02, de 18 de junho de 2021: Define a Relação de Minerais Estratégicos para o País;

Resolução ANM nº 90, de 22 de dezembro de 2021: Oferecimento de direitos minerários como garantia em operações de captação de recursos para o financiamento da mineração;

Decreto nº 11.108, de 29 de junho de 2022: Institui a Política Mineral Brasileira e o Conselho Nacional de Política Mineral;

Decreto nº 11.120, de 05 de julho de 2022: Permite as operações de comércio exterior de minerais e minérios de lítio;

Decreto nº 11.964, de 26 de março de 2024: Regulamenta enquadramento e acompanhamento dos projetos de investimento prioritários (debêntures incentivadas);

Lei nº 14.902, de 27 de junho de 2024. Cria o programa de Mobilidade Verde e Inovação (Mover);

Resolução CNPE nº 5, de 26 de agosto de 2024: Institui a Política Nacional de Transição Energética - PNTE, o Plano Nacional de Transição Energética - Plante, o Fórum Nacional de Transição Energética - Fonte, e dá outras providências;

Resolução ANM nº 211, de 9 de julho de 2025 - Aprova o Regimento Interno da Agência Nacional de Mineração. (Criação da Divisão de Minerais Críticos e Estratégicos);

Resolução Senado nº 20 de 2025 - Institui a Frente Parlamentar em Defesa das Terras Raras Brasileiras;

Lei nº 15.190, de 8 de agosto de 2025 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental;

Lei Estadual nº 23.597, de 27 de agosto de 2025 - Institui a Autoridade Estadual de Minerais Críticos do Estado de Goiás - AMIC/GO e cria o Fundo Estadual de Desenvolvimento dos Minerais Críticos - FEDMC.

Projetos de Lei:

Projeto de Lei nº 2.780/2024 - Institui a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE), o Comitê de Minerais Críticos e Estratégicos (CMCE), vinculado ao Conselho Nacional de Política Mineral, e dá outras providências. A proposta visa garantir segurança jurídica, atrair investimentos incluindo medidas como benefícios fiscais e aduaneiros, além de fomentar a pesquisa, lavra e transformação desses minerais, visando o desenvolvimento da indústria nacional e a participação do Brasil na transição energética global.

Projeto de Lei nº 571/2022 - Cria condições especiais ao exercício de atividade minerária em caso de interesse à soberania nacional, assim declarado pelo Presidente da República. Trata da possibilidade de o Presidente da República autorizar, por decreto, a exploração mineral em qualquer área do território nacional, incluindo unidades de conservação, terras indígenas e propriedades particulares, em situações de interesse para a soberania nacional.

Projeto de Lei nº 4.975/2023 - Dispõe sobre incentivo tributário à pesquisa mineral por meio do mercado de capitais e sobre a criação da classe de ações da atividade de pesquisa mineral - APEM. Estabelece que a empresa de mineração detentora de alvará de pesquisa mineral expedido pela ANM que optar pela tributação com base na apuração do lucro real poderá realizar oferta pública de ações com a finalidade específica de captar recursos para custear a pesquisa mineral.

Projeto de Lei nº 1.369/2024 - O objetivo do PL é incluir no Código de Mineração a previsão de caução como condição da atividade de mineração no país e para garantir, o quanto antes em situações de desastres, acidentes, incidentes ou sinistros, recursos financeiros para serem utilizados na reparação integral de danos ambientais e sociais, bem como na recuperação socioambiental de estruturas da mineração que por ventura foram abandonadas pelo empreendedor ou que não tiveram seu fechamento corretamente executado por ele em conformidade com o Plano de Fechamento de Mina aprovado pelo órgão licenciador.

Projeto de Lei nº 3.659/2025 - Institui o Marco Regulatório Nacional para a Pesquisa, Mineração, Beneficiamento, Industrialização e Comercialização de Elementos Terras Raras e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 3.699/2025 - Dispõe sobre a política de pesquisa e aproveitamento de minerais considerados críticos ou estratégicos para o interesse nacional e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 3.829/2025 - Dispõe sobre a obrigatoriedade de beneficiamento e industrialização de minerais estratégicos no território nacional, com foco especial nos elementos de terras raras, e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 4.404/2025 - Institui a Política Nacional de Recursos Minerais Estratégicos - PNRME, cria a Empresa Brasileira de Planejamento Mineral e Tecnologias Críticas - EBMinerais, estabelece instrumentos de governança, fomento e verticalização industrial, e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 4.428/2025 - Institui a Rede Nacional de Centros de Excelência em Minerais Estratégicos, com polos prioritários na Amazônia Legal, e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 4.429/2025 - Institui o Sistema Nacional de Rastreabilidade de Minerais Estratégicos (SNRME), e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 4.430/2025 - Institui a Zona de Desenvolvimento Mineral Estratégico do Complexo Barreira, no Estado de Roraima, e dá outras providências.

Projeto de Lei nº 4.442/2025 - Autoriza a criação do Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM); institui a Política Nacional da Mineração e do Desenvolvimento de Terras Raras, Minerais Críticos e Minerais Estratégicos; e altera a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.

Projeto de Lei nº 5.445/2025 - Institui o Marco Legal de Incentivo à Produção e Rastreabilidade de Minerais Críticos e Estratégicos, dispõe sobre a tramitação prioritária de requerimentos minerários junto à Agência Nacional de Mineração, cria o Fundo Garantidor de Produção Mineral, autoriza a emissão de debêntures incentivadas de minerais críticos e institui o Portal Nacional de Minerais Críticos, e dá outras providências.

Onde estão disponíveis informações sobre a produção de minerais críticos e estratégicos?

A fonte oficial de dados de produção é a Agência Nacional de Mineral. Os dados de produção são extraídos dos Relatórios Anuais de Lavra (RALs) cuja obrigatoriedade de entrega restringe-se às empresas com títulos de lavra ativos. Estas informações estão disponíveis na Plataforma AMB Interativo. Acesso pelo link <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/plataformas-interativas/ptbr> e também em publicações periódicas que podem ser acessadas pelo link: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes>.

Onde estão disponíveis informações sobre o comércio exterior de minerais críticos e estratégicos?

A base primária das estatísticas sobre comércio exterior é a Secretaria de Comércio Exterior SECEX/MDIC. A ANM criou a plataforma COMEXMIN que permite consultar e analisar dados sobre o comércio exterior do setor mineral brasileiro. Os painéis utilizam classificações específicas baseadas na Matriz de Relacionamentos de Classificações de Produtos e de Atividades Econômicas do Setor Mineral, ferramenta da ANM que padroniza correspondências entre códigos de produtos (como NCM e SH), código de atividades econômicas (CNAE e ISIC) e substâncias minerais.

As plataformas estão disponíveis no link: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/plataformas-interativas/ptbr>