

Terras Raras no Amazonas

Minerais Críticos para a Transição Energética

Painel 12 | Mineração e Transição Energética

Antonio de Castro

Diretor Técnico

Projeto EMA | Apuí, Amazonas

Não existe transição energética sem minerais críticos

Terras raras são essenciais para:

- motores elétricos
- turbinas eólicas
- tecnologias de alta eficiência
- Sistemas de defesa e eletrônica avançada

Sem terras raras não existem motores elétricos compactos e eficientes.



Oportunidade estratégica para o Amazonas

A transição energética global cria nova demanda por minerais críticos.

O Amazonas possui:

- geologia favorável
- novos projetos de terras raras
- potencial para integrar cadeias industriais globais

Para o Amazonas, isso abre espaço para participar da cadeia global de suprimento de minerais críticos como fornecedor de Carbonato Misto de Terras Raras (MREC)



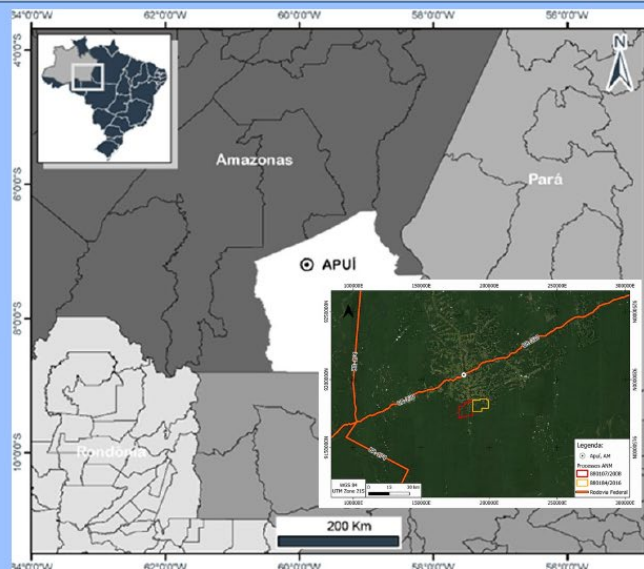
A oportunidade não é apenas geológica.

É também
logística,
regulatória
e
estratégica.

Projeto EMA – Terras Raras em Apuí

- Tipo de depósito: Argila de Adsorção Iônica (IAC)
- Hospedeiro: Regolito sobre riolitos félsicos e ignimbritos
- Método de mineração: Recuperação In Situ (ISR)
- Lixiviante: Sulfato de magnésio ($MgSO_4$), não amoniacal
- Filosofia do projeto: aplicação das melhores práticas do ISR chinês pós- 2012

Recurso Mineral JORC (Indicado + Inferido) de 943 Mt - GE21, Data Efetiva: 23 Out 2025



Desenvolvido utilizando o único método de extração que sobreviveu à regulamentação ambiental de 2012 na China



Carbonato Misto de Terras Raras (MREC)

- produto intermediário da cadeia
- matéria-prima para separação de óxidos
- produto comercializável no mercado internacional



Produto físico gerado a partir do ISR - **Projeto EMA**

 **MgSO₄**

Recuperação por troca iônica

 **BBX**
TERRAS RARAS • APUÍ • AM



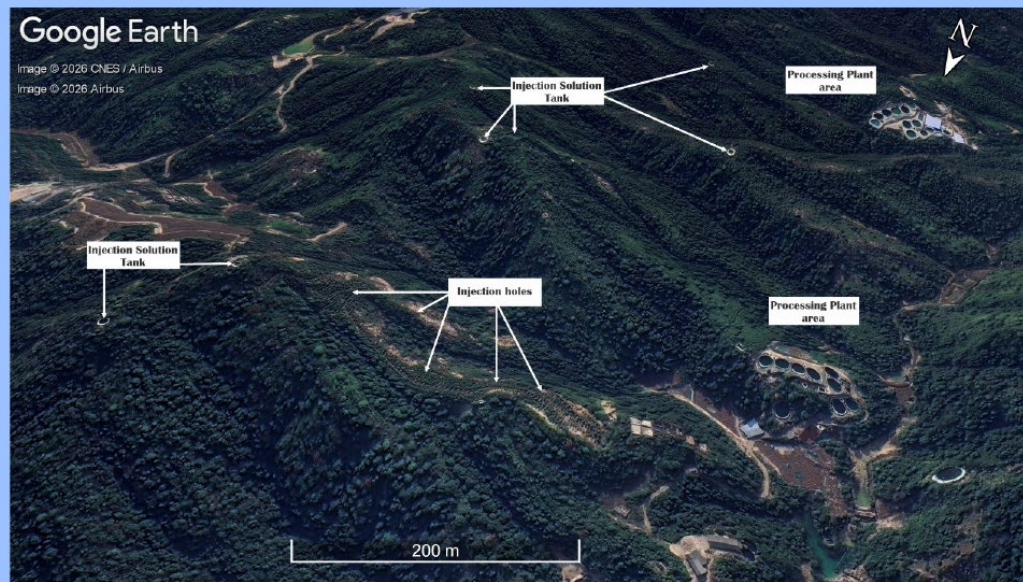
Por que a Lixiviação In Situ (ISR) faz sentido no Projeto EMA

- terras raras adsorvidas nas argilas
- não requer lavra convencional
- menor movimentação de solo
- menor CAPEX e menor impacto ambiental
- solução de baixo custo operacional

Operação de lixiviação In Situ (ISR) na província de Jiangxi, China

Infraestrutura superficial limitada aos tanques e furos de injeção e coleta

Mineração adequada a natureza do local— e não o contrário, compatível com áreas de floresta



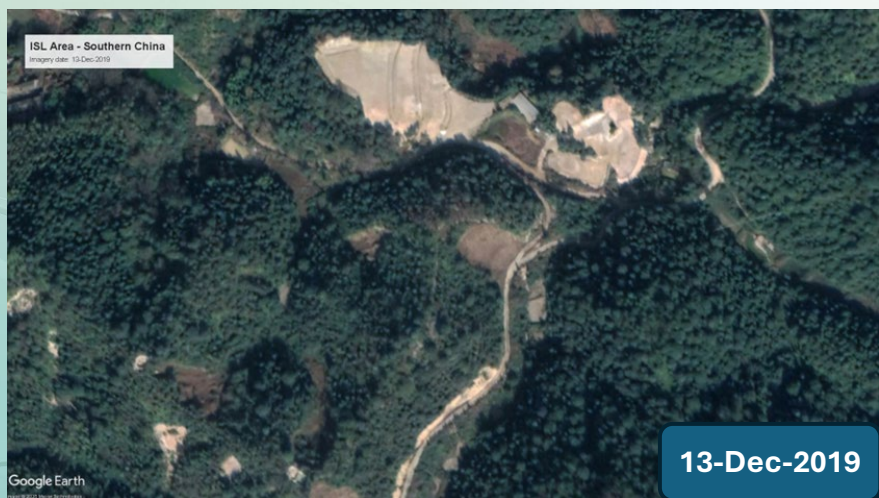
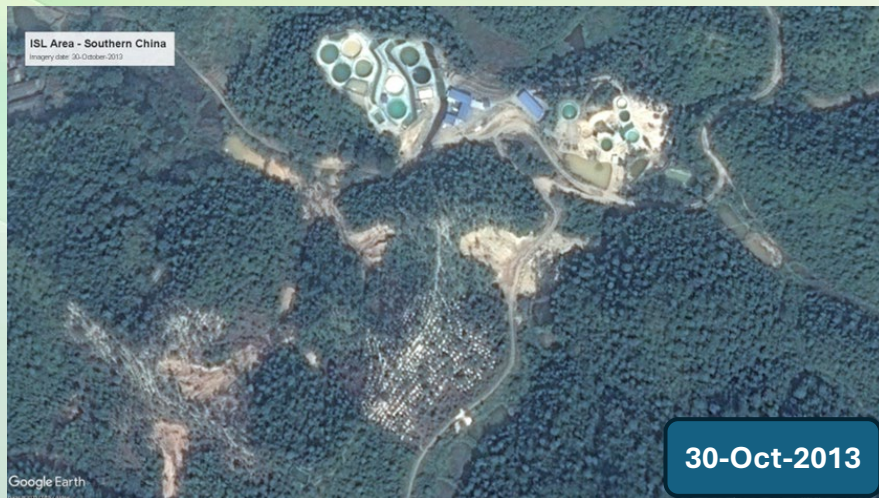
Google Earth 3D view of an in-situ leaching (ISL) rare earth operation in Jiangxi Province, China, showing hill-slope leaching areas feeding a hydrometallurgical processing plant.

Mineração BBX do Brasil Ltda

Tecnologia já aplicada em escala industrial em depósitos semelhantes na China.



Exemplo de recuperação ambiental (ISR) na China



Sequência temporal mostra: operação → recuperação → retorno da vegetação



Por que a cadeia de terras raras é difícil de reproduzir

Produzir terras raras não é apenas minerar.

A cadeia envolve várias etapas industriais:


Mineração → Separação → Metais → Ligas → Ímãs permanentes

Principais barreiras:

- separação química extremamente complexa
- tecnologia acumulada por décadas
- cadeia industrial integrada na China
- necessidade de grande escala industrial

O projeto EMA está focado na produção de MREC, etapa inicial dessa cadeia.





O Amazonas pode participar de imediato da transição energética global por meio da produção de carbonato de terras raras em Apuí extraídas com alta tecnologia, responsabilidade social e ambiental.

Obrigado!

