

Conceitos, terminologias e exemplos de minas de alguns minérios



Granito

- **Quartzo**, um mineral incolor;
- **Feldspato** (ortoclásio, sanidina e microclina), responsável pela variedade de cores (avermelhada, rosada e creme-acinzentada);
- **Mica** (biotita e moscovita), que confere o brilho à rocha.



MINÉRIOS

São conjuntos de minerais ou rochas que contém um metal ou um mineral **EXPLORÁVEL** em condições **ECONÔMICAS**.

São fontes de onde se extraem os metais ou outras substâncias minerais não metálicas.

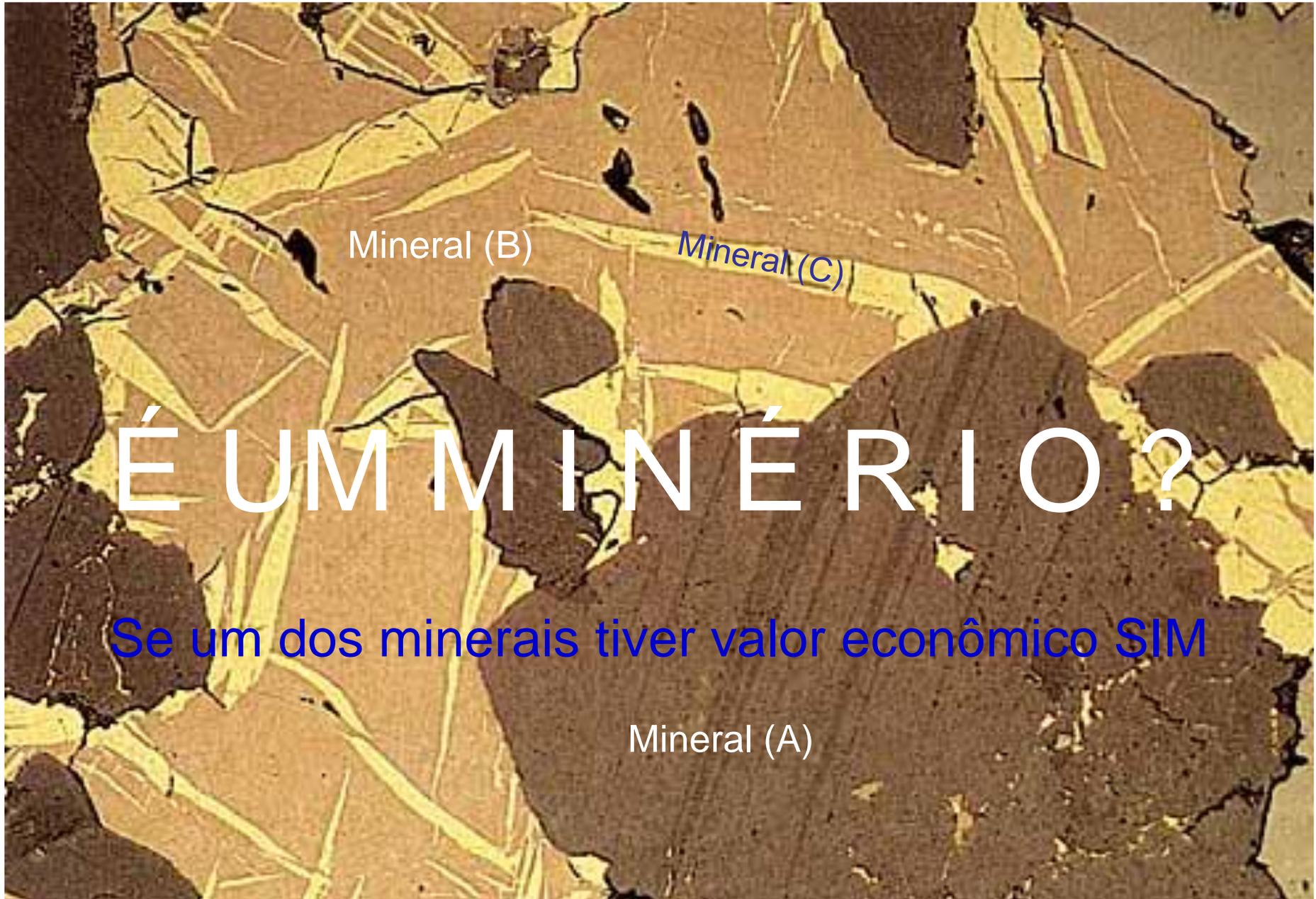
IMPORTANTE

Há minerais que gozam da propriedade de serem também minérios:

Ex: quartzo

MINERAIS

Substâncias inorgânicas de origem natural precisamente definida pelas propriedades físicas e químicas.



Mineral (B)

Mineral (C)

É UM MINÉRIO?

Se um dos minerais tiver valor econômico SIM

Mineral (A)

MINERAIS VALIOSOS ou minerais de interesse

São entidades mineralógicas aproveitadas como bens úteis pelas indústrias

GANGA: É a porção estéril de um minério, isto é, o mineral ou conjunto de minerais que não são aproveitados como bens úteis.

Importante

Um mineral metálico nem sempre é um minério do metal contido:

Ex: PIRITA (FeS_2)

Conceitos e terminologias

ROCHAS

São agregados de um ou vários minerais, formando as grandes massas da crosta terrestre.

Tipos de rochas

Formadas por uma única espécie mineral

Ex: calcário → somente calcita quartzito → quartzo



Formadas por mais de uma espécie mineral (+ comum)

Ex: Granito → quartzo + feldspato + mica, além de poder apresentar: turmalina, zircão, etc.



Minerais acessórios

ABNT – NBR 8826:1997

Minério – rocha da qual se pode extrair economicamente um mineral

Mineral – substância natural inorgânica, amorfa ou cristalina, podendo conter impurezas em pequenas proporções e que é definida por sua composição química e características físicas

CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DOS MINÉRIOS

1a Classe ou de embarque

“in natura” suficiente concentração ou valor para serem aproveitados diretamente.

Ex: calcário, carvão, hematita, bauxita - são abundantes – baixo valor

2a Classe ou de beneficiamento

São minérios pobres ou impuros que precisam de concentração ou purificação preliminar para serem aproveitados.

Ex: minérios de grafite, cobre, estanho, zinco, chumbo, tântalo, nióbio, titânio, tungstênio, terras raras, etc

ROCHAS – São agregados de um ou vários minerais

3 GRUPOS	ERUPTIVAS	Consolidação de um magma
	SEDIMENTARES	Deposição de partículas minerais ou orgânicas
	METAMÓRFICAS	ERUPTIVAS ou SEDIMENTARES que sofrem alterações profundas provocando transformações na textura, composição mineralógica, etc. METAMORFISMO

Definições importantes

BENEFICIAMENTO DE
MINÉRIOS “ ORE DRESSING”

Tratamento visando preparar granulometricamente, purificar ou enriquecer os minérios por métodos físicos sem alteração da constituição química dos minerais.

TRATAMENTO DE MINÉRIOS

Conceituação mais ampla, pois refere-se a um processamento no qual os minerais podem sofrer alterações de ordem química, como resultado de uma simples decomposição térmica ou mesmo outras reações típicas geradas pela intervenção do calor.

Exemplo: calcinação de minérios

Alguma das operações realizadas Tratamento de Minérios:

- **Fragmentação:** Redução do tamanho de blocos e/ou partículas
- **Separação por tamanho:** materiais dentro de uma faixa adequada de tamanho.
- **Concentração:** separação de espécies mineralógicas de valor econômicos das demais.
- **Separação Sólido/liquido:** espessamento e filtragem
- **Recuperação da água** utilizada nas operações e disposição de rejeito.

Outras Operações Auxiliares:

Manuseio, transporte, amostragem, estocagem, etc

Beneficiamento de Minérios

É o processamento dos minérios brutos, para a obtenção de produtos de diferentes valores, sem alterar a identidade física e química dos mesmos.

Tipos de beneficiamento

- **necessário:** Quando o minério não pode ser aproveitado tal como se encontra
- **conveniente:** Quando o minério beneficiado apresenta um maior lucro

Campo de ação do beneficiamento:

- Eliminação das espécies minerais não desejáveis, obtendo-se um produto mais rico denominado **concentrado**.
- Eliminação das partículas de tamanho inconveniente, obtendo-se um produto mais selecionado granulometricamente

Estágios do beneficiamento:

➤ Sob o ponto de vista físico

- Redução de tamanhos (britagem e moagem)
- Separação das partículas de características físicas diferentes

➤ Sob o ponto de vista químico

- Liberação das partículas de diferentes composições químicas
- Separação das partículas de diferentes composições químicas e mineralógicas

Propriedades dos minerais utilizadas no beneficiamento

• Propriedades Físicas

- ❖ **Cor e brilho**: catação manual, seleção automática;
- ✓ **Densidade**: concentração gravimétrica ou gravítica;
- **Susceptibilidade magnética**: concentração magnética;
- **Condutividade elétrica**: concentração eletrostática;
- ☐ • **Tamanho, Forma, Densidade**: Peneira, classificação

• Propriedades Físico - Químicas de Superfícies

- ❖ **Tensão superficial**: Flotação
- ✓ • **Molhabilidade**: Flotação
- • **Adsorção**: Flotação

È necessário haver, entre os minerais de um minério, uma propriedade diferenciadora, para ocorrer a separação dos mesmos

Fluxogramas

Tratamento de Minérios

O fluxograma de processos é uma representação gráfica que descreve os passos e etapas sequenciais de um determinado processo

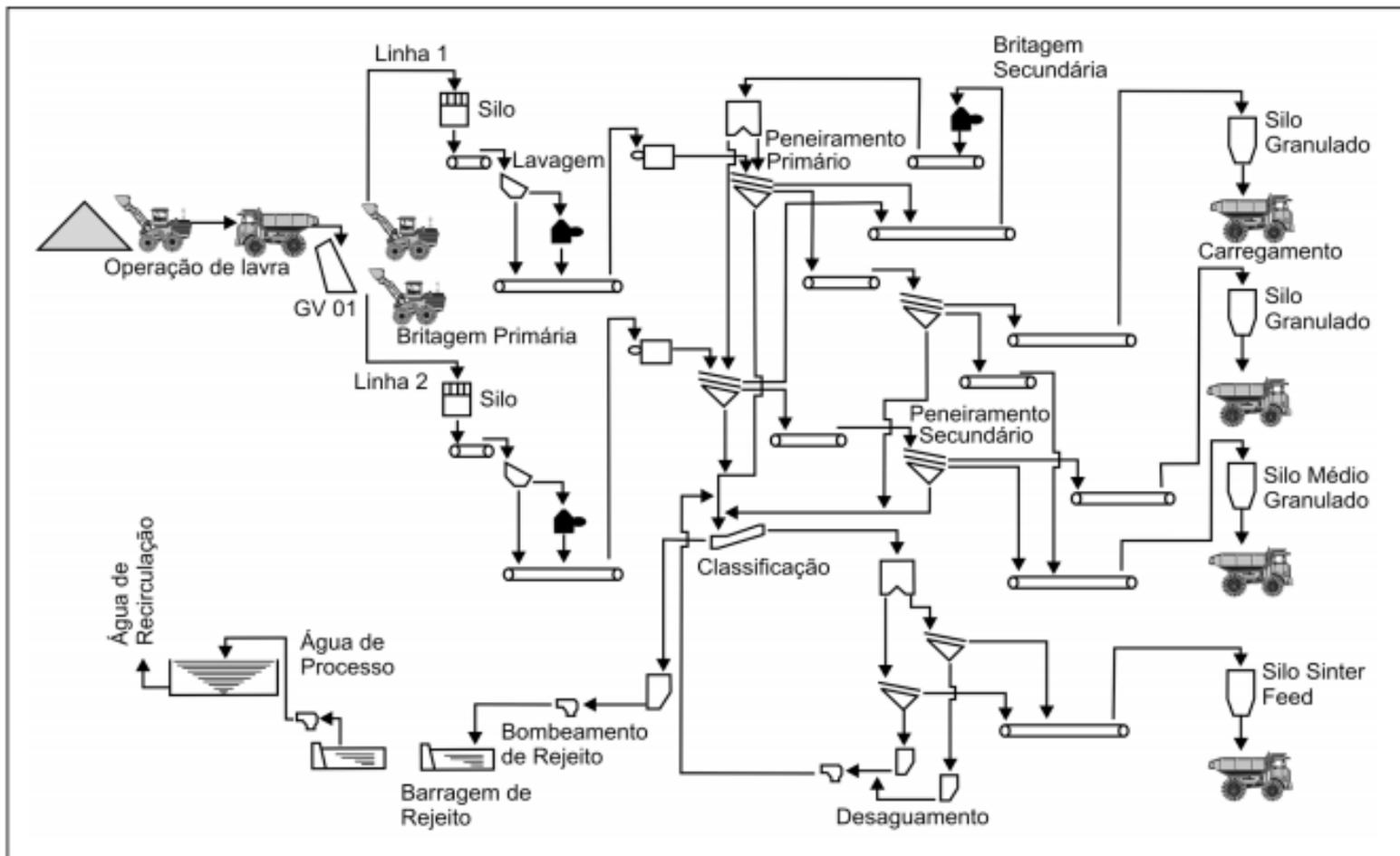
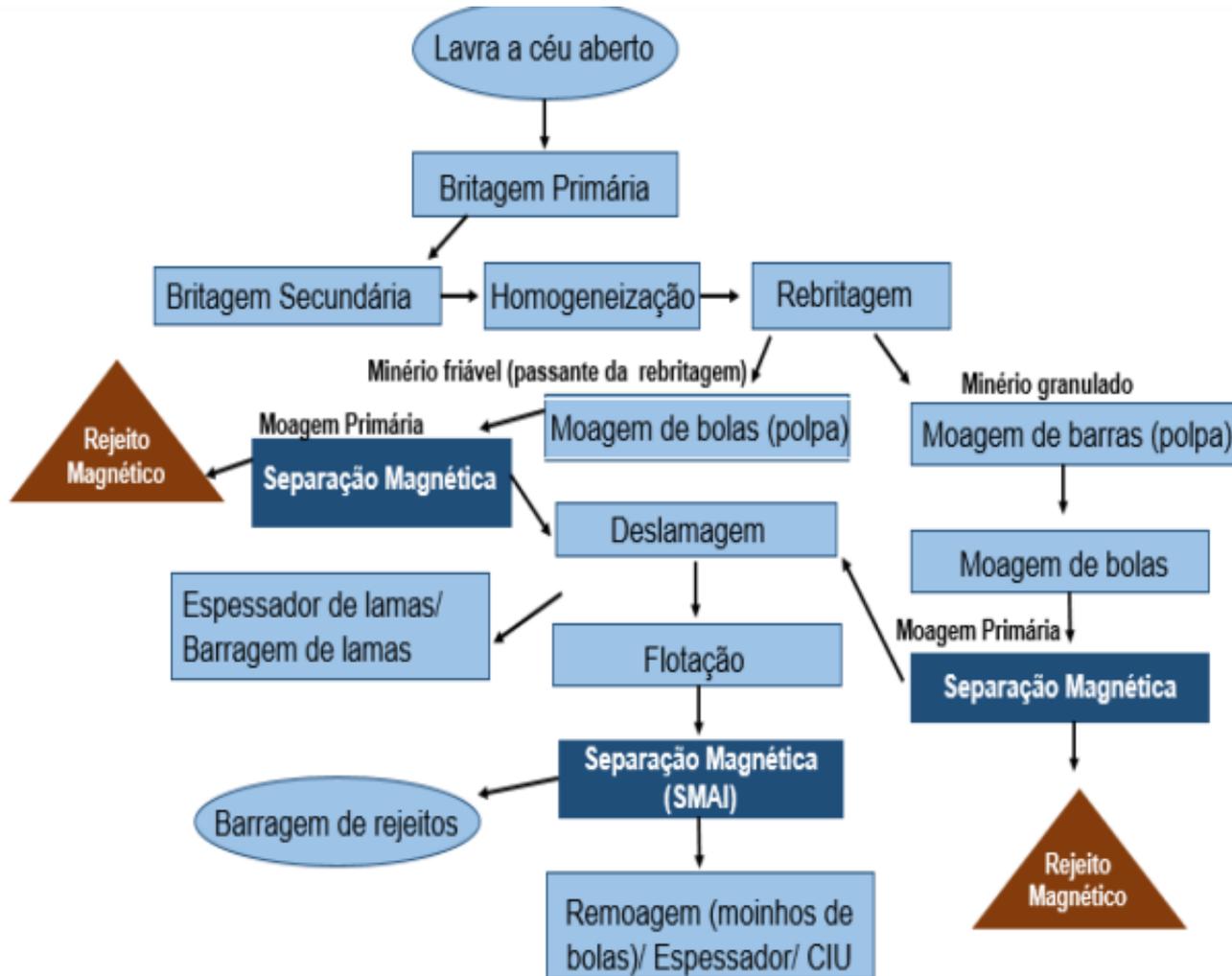


Figura 1 - Fluxograma de beneficiamento da mina do Azul, Carajás/CVRD (Sampaio & Pena, 2001).

Fluxogramas

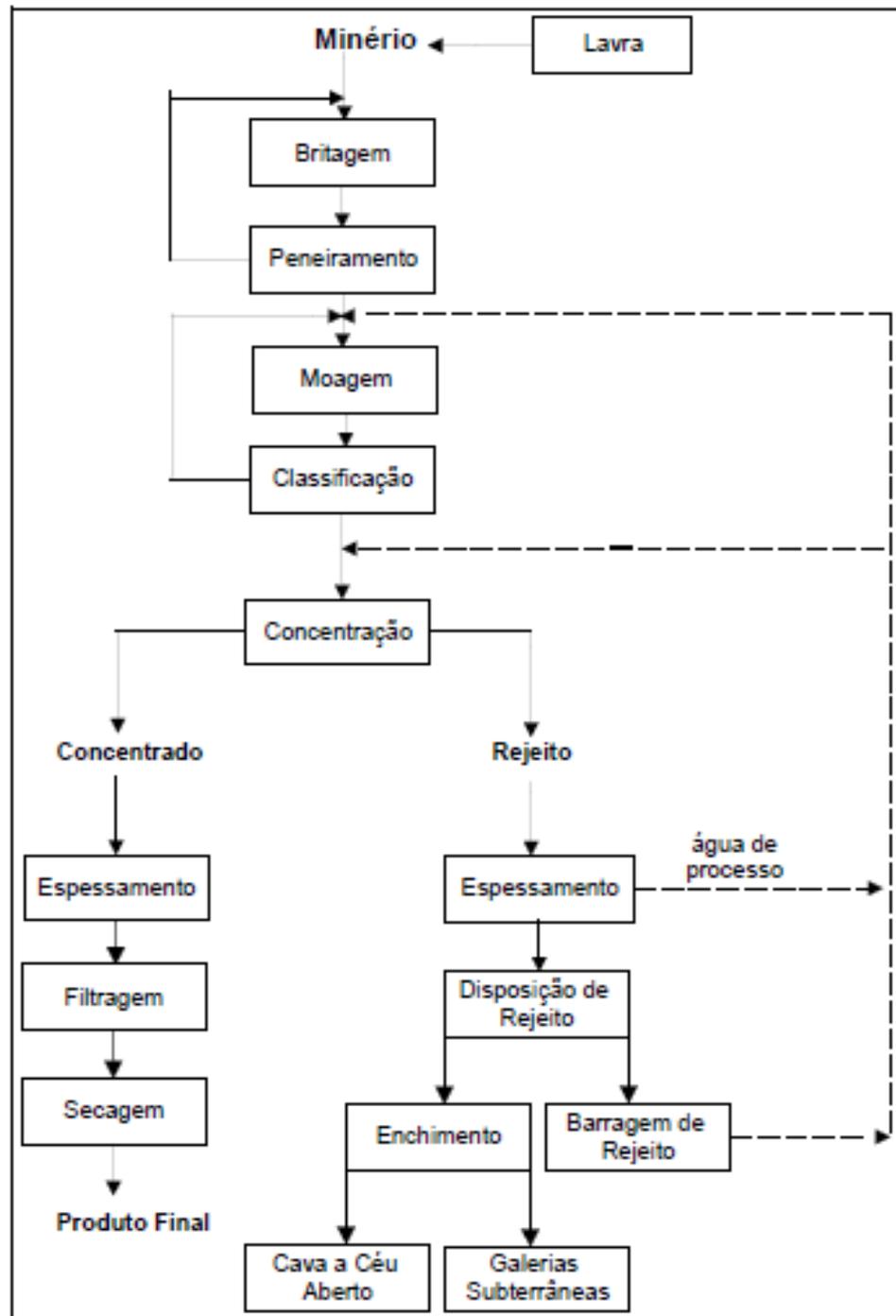
Tratamento de Minérios



Fluxograma simplificado da usina de beneficiamento do Complexo de Mineração de Tapira (CMT)

http://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Patricia_Teixeira_Oliveira.pdf

Fluxogramas



Fluxograma típico de tratamento de minérios
Fonte: Adão Benvindo

Exemplos de alguns minérios - minas

Bauxita



Mina de bauxita explorada pela MRN - Mineração Rio do Norte - PA



Mina de bauxita da empresa Mineração Rio do Norte - MRN, localizada 30 quilômetros ao sul da vila de Porto Trombetas, município de Oriximiná, Pará, que começou a ser explorada em 1979.

Lavra da bauxita por retroescavadeira da MRN

Essa mina de bauxita é uma das maiores do mundo e a maior do Brasil. Gera em torno de 3.300 empregos. A mina produz em média por ano 18 milhões de toneladas de bauxita, que é usado para produzir alumínio.



Mina de Bauxita Paragominas - minério de alumínio - Paragominas/PA.

Hydro Paragominas - Mina de bauxita



A mina de bauxita da Hydro está localizada a aproximadamente 70 km do município de Paragominas, no nordeste do Pará, no Platô Miltônia 3.

- Início da operação: 2007
- Vida útil: 41 anos
- Produção de bauxita: 9,2 milhões tons/ano

Exemplos de alguns minérios - minas

Tratamento de Minérios



Bauxita – mineração Curimbaba – Poços de Caldas MG

Pirocloro



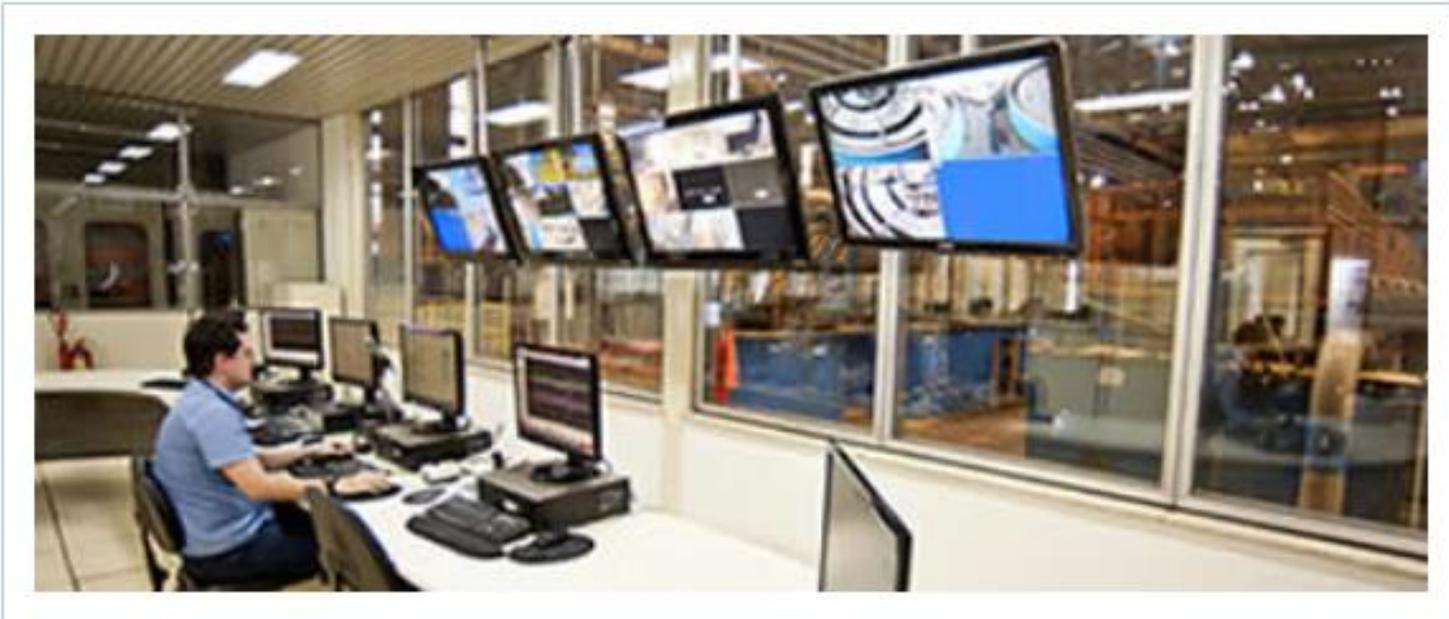
Empresa brasileira do setor privado, a CBMM (Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração) foi fundada em 1955 em Araxá, Minas Gerais, onde se localizam grandes reservas de minério de nióbio. Graças a décadas de investimentos na tecnologia do nióbio, em aplicações de nióbio e na prestação de serviços aos clientes, a CBMM ostenta a posição de principal produtor mundial de nióbio e única empresa com presença em todos os segmentos do mercado de nióbio.

A CBMM conta com um quadro de aproximadamente 1.800 profissionais altamente treinados e dedicados, comprometidos em fornecer tecnologias e produtos inovadores de nióbio a mais de 300 clientes em 50 países, em diversas partes do mundo.



Expectativa de vida da mina da CBMM gira em torno dos 200 anos (Foto: CBMM/Divulgação)

Graças à sua equipe de profissionais dedicados, além de investimentos constantes para otimização dos processos de extração e produção, a capacidade de produção da CBMM tem crescido de forma ininterrupta, atingindo o nível atual de 90 mil toneladas de ferronióbio equivalente por ano. Este nível deverá chegar a 150 mil toneladas até 2016.



Além da mina, o complexo industrial da CBMM em Araxá compreende uma unidade de concentração, unidades de refino e metalurgia, unidades de óxido de nióbio, óxidos especiais, ligas especiais e nióbio metálico, além da unidade de embalagem e expedição.



Composto de nióbio

Granito

Exemplos de alguns minérios - minas

Tratamento de Minérios

Mineração - granito



Granito → quartzo + feldspato + mica

Exemplos de alguns minérios - minas

Tratamento de Minérios

Mineração - granito



Os picos de granito no Parque Nacional Torres del Paine, Patagônia chilena



Mineralogia: Essencialmente **quartzo e feldspato** tendo como minerais acessórios mica, hornblenda, zircão e outros minerais.

Fonolito

Mina de fonolito



Mineralogia principal -
feldspato potássico
(ortoclásio), feldspatóides
(nefelina, leucita, sodalita,
analcita), piroxênio sódico
(egirina, egirina augita),
hornblenda, biotita e raros
plagioclásios (albita,
oligoclásio).

Minerais acessórios - titanita, apatita, córindon, zircão, magnetita, óxidos de ferro, astrofilita, rinkita, giannitita.

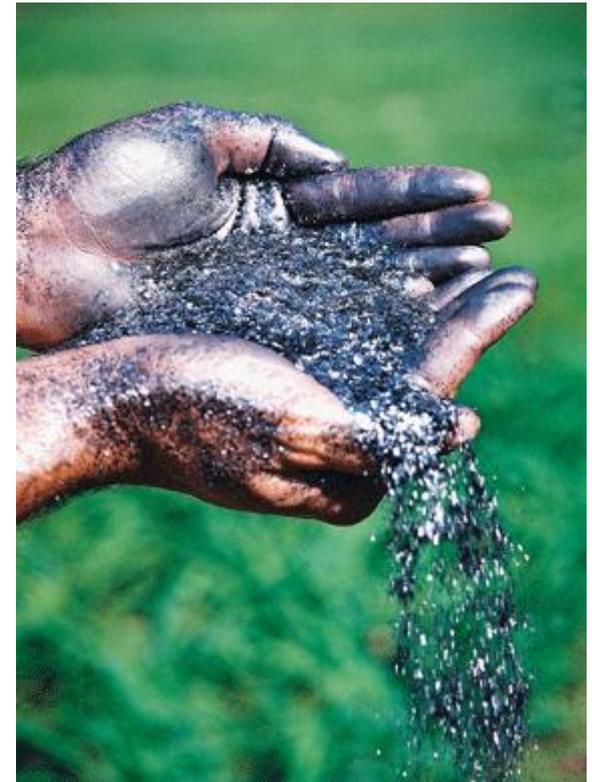
Estrutura - compacta

Grafite

Mineração de Grafite



Grafite



Areia de quartzo

Exemplos de alguns minérios - minas

Tratamento de Minérios

Mineração São João - Vista aérea da empresa e seus arredores

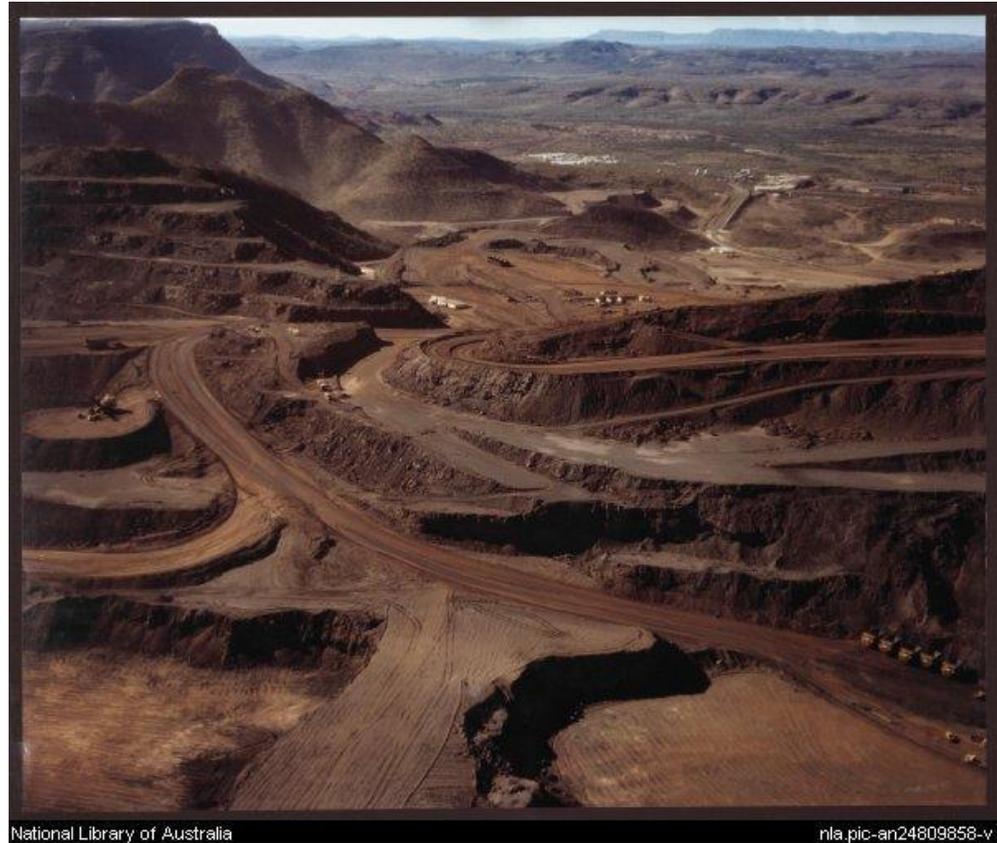


Planta de Lavagem e separação de areia.



Hematita

Minas de minério de ferro



National Library of Australia

nla.pic-an24809858-v

Exemplos de alguns minérios - minas

Tratamento de Minérios

Transporte de Minérios



F I M