

Aula 10A- Estrutura geológica e mineração

Tarefa: Lista 10A

Objetivos: Analisar o processo de mineração e compreender seus impactos.

Aprofundamento: CPRM: <http://www.cprm.gov.br/publique/CPRM-Divulga/Producao-Mineral-Brasileira-1300.html#:~:text=O%20Brasil%20produz%20um%20variado,chumbo%20e%20prata%2C%20por%20exemplo.>

Anuário Mineral Brasileiro- 2020: https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_2020_ano_base_2019_revisada2_28_09.pdf

Ficha Resumo

1. Estrutura Geológica

A superfície terrestre apresenta três grandes estruturas geológicas que embasam as formas do relevo. São áreas ou províncias que apresentam a mesma origem e formação geológica:

Escudos Cristalinos: _____% do Brasil

- Antigos: _____;
- Estáveis: Ausência de forças endógenas;
- Desgastados;
- Rochas Cristalinas (Intrusivas e Metamórficas);
- \$ Minerais: Metálicos e não metálicos (Proterozoico- final do pré-cambriano).

Bacias Sedimentares: _____% do Brasil (4% Derrames basálticos do Mesozoico)

- Mais recentes: Paleozoico – Cenozoico;
- Área de deposição;
- Antigos ambientes marinhos soerguidos por eripogênese;
- Acúmulo de matéria orgânica;
- \$ _____.

Dobramentos Modernos: Não há dobramentos modernos no Brasil.

- Recentes: _____
- Cadeias ou cinturões orogenéticos
- Tectonismo ativo: Limite de placas

- Relevo mais acidentado
- Exemplos: Andino; Himalaia; Rochosas; Pirineus; Alpes do sul da Europa; Cáucaso; Atlas na África.

2. Minérios

Mineral: Parte da Rocha

Minério: Valor econômico – (apresentam condições técnicas e econômicas para serem explorados e têm utilidade para a humanidade).

Jazida: Concentração do minério

Mina: Local de extração (Jazida em lavra)

Lavra: Ações (da extração até o beneficiamento).

Viabilidade econômica e determinação do valor \$:

- Grau de pureza (concentração de determinados elementos químicos);
- Dificuldade de extrai-lo (se está mais próximo ou mais distante da superfície);
- Disponibilidade na litosfera.

Classificação:

Metálicos	Não Metálicos	Energéticos
<ul style="list-style-type: none"> - Concentração de elementos químicos metálicos; - Costumam ter alta condução elétrica e de calor; - Maleabilidade (capacidade de ser transformado em lâmina); - Ductibilidade (capacidade de ser transformado em fio), alta dureza e cor prateada ou amarelada; - Estrutura geológica antiga e cristalina (rochas ígneas e metamórficas). Proterozoico 	<ul style="list-style-type: none"> - Não apresentam grande concentração de elementos químicos Metálicos - Matérias-primas importantes para a construção civil, a produção de fertilizantes e a indústria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podem ser aproveitados para a transformação de sua energia química em outras formas de energia, como a térmica ou a mecânica.
Exemplos: ferro, o alumínio, o manganês, o cobre, o estanho, o níquel e o nióbio.	Exemplos: a argila, o calcário, as pedras preciosas, o grafite, o caulim, o fosfato e o potássio.	Exemplos: o petróleo, o xisto, o carvão mineral e o urânio.

3. Importância econômica

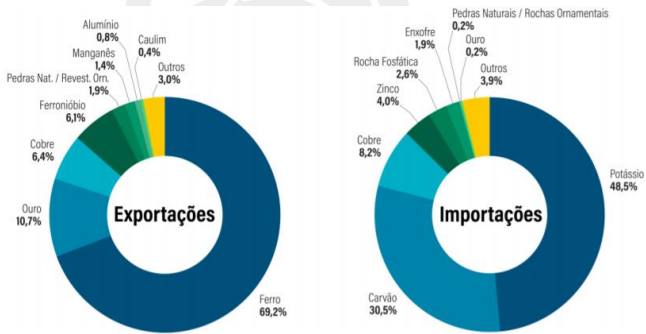
Commodity:

- Os minérios são commodities

- A exportação e importação de um minério dependem da disponibilidade, produção e consumo. Sendo assim um país pode ser um grande produtor e importar mesmo assim. (Exemplo: China-minério de ferro).

- Destaques das exportações brasileiras: ferro, ouro, nióbio, bauxita, manganês, entre outros. Em 2019 a exportação de minérios do país movimentou 32 bilhões dólares,

- Deficiências: de potássio, carvão mineral e cobre. As importações movimentaram em 2019 8 bilhões de dólares.



Fonte: Comex Stat/SECEX/Ministério da Economia. Elaborado por SRDM/ANM.

Distribuição das importações e exportações (2019)

4. Principais minérios do Brasil (ver tabela da página 3).

5. Áreas de extração

a) Quadrilátero Ferrífero (Central)

- 30 cidades de MG (Província da Mantiqueira);
- Sabará, Santa Bárbara, Mariana e Congonhas;
- XVII: Ciclo do Ouro;
- Era Vargas – Em 1942 Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) estatizou todas as jazidas de ferro da região. Em 1950, iniciava-se a construção da Cosipa (Companhia Siderúrgica Paulista), situada na cidade de Cubatão, próxima ao porto de Santos;
- Elevada produção: Ferro, Manganês, Estanho, Alumínio;

- Mercado interno: Estrada de Ferro;

- Mercado Externo:

- Estrada de Ferro Vitória – Minas- Porto do Tubarão -ES
- Mineraduto: De Mariana- MG até Anchieta-ES.

b) Serra dos Carajás (PA, TO, MA)

- Anos 70 e 80: *Projeto Grande Carajás* (incentivo dos militares);
- Porto de Itaqui- Ponta da Madeira;
- Hidrelétrica de Tucuruí- Rio Tocantins;
- Estradas de Ferro até o porto;
- Ferro, bauxita, manganês, ouro, níquel e cobre;
- Mercado externo.

c) Maciço do Urucum (Corumbá-MS)

- Menor produção: Isolamento geográfico;
- escoamento via Hidrovia Paraguai;
- Destino Mercosul (principalmente para Argentina).

d) Vale do Rio Trombeta (Oriximiná-PA)

- O Estado do Pará é o maior produtor nacional: 85% da produção brasileira do Minério;
- O minério é enviado de barco por mais de mil km, pelos rios Trombetas e Amazonas, até a cidade de Barcarena, a 40 km de Belém;
- Em Barcarena, a bauxita é transformada em alumina pela *Alunorte* (Alumina do Norte do Brasil S.A.), uma empresa que surgiu de um consórcio entre o governo brasileiro, por meio da Vale do Rio Doce (atualmente Vale S.A.), e o governo japonês;
- Parte do produto é exportado para fábricas de alumínio na Europa e na Ásia, e o restante vai principalmente para a *Albras* (Alumínio do Brasil S.A.), empresa localizada na mesma cidade e também resultante de um consórcio entre a Vale S.A. e empresas japonesas.

e) Serra do Navio – Amapá

- Entre as décadas de 1940 e 1990, a maior produção nacional localizava-se na Serra do Navio, no estado do Amapá;
- A extração era feita por uma empresa norte-americana, a *Icomi*, que exportava o minério para os Estados Unidos; suas reservas, porém, esgotaram-se;
- O que restou desses quase 50 anos de exploração na região foram grandes crateras, hoje abandonadas, algumas transformadas em lagos artificiais;
- Contaminação de arsênio: utilizado no processamento do manganês, elemento cancerígeno que é transmitido pelo ar e pela água.

5. Impactos:

• Ambientais:

- Remoção da vegetação e do solo;
- Abertura de grandes crateras;
- Emissão de diferentes resíduos sólidos, líquidos e gasosos nos rios, nos solos e na atmosfera provenientes dos processos de extração e beneficiamento do recurso natural;
- As formas de relevo também vão sendo alteradas, já que suas estruturas rochosas são retiradas para o aproveitamento dos minerais. Exemplo: região de Itabira, em Minas Gerais, onde montanhas inteiras foram retiradas da paisagem original;
- Produção de rejeitos, os quais são constantemente lançados em rios ou em lagoas, provocando a poluição desses cursos de água. Pode ocorrer prejuízo à vida de rios e lagoas, assim como à vida da população ribeirinha;
- Poeira: produzida pelas escavações, que polui o ar, provocando problemas respiratórios nos trabalhadores e nos moradores de vilas próximas. Essa poeira é constituída basicamente de sílica, que causa uma doença conhecida como silicose.

• Sociais:

- Conflitos entre as empresas mineradoras ou garimpeiros com populações originárias (indígenas) e tradicionais (ribeirinhas, quilombolas, entre outras);
- Há invasões de terras indígenas para extração ilegal de diamantes e ouro que resultam em embates e até em mortes;
- Mudança em suas dinâmicas a partir da chegada de grandes contingentes de garimpeiros direcionados às novas áreas de mineração, principalmente as de ouro ou diamante, em busca de oportunidades.

MINÉRIO	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPAIS PRODUTORES	USO E APLICAÇÃO	ÁREA DE OCORRÊNCIA NO BRASIL
	- Hematita (Fe ₂ O ₃) e a magnetita (Fe ₃ O ₄); (apresentam maior concentração de ferro → pureza entre 45% e 65%)	Brasil possui umas das maiores reservas e produções de minério de ferro do mundo, junto da Austrália, da Rússia e da China.		- Minas Gerais- Quadrilátero (70% da produção nacional) e Pará- Carajás (28% da produção nacional); - A Vale S.A. controlava cerca de 80% da produção em 2017.
(Alumínio)	- Bauxita é o principal minério de extração do Alumínio (Al ₂ O ₃). - Extração cara; - Exige o uso intensivo de energia; - Impactos ambientais (Brasil é o primeiro em reciclagem de alumínio do mundo).	1º China 2º Rússia 3º Estados Unidos 4º Canadá 5º Austrália 6º Brasil	Embalagens de bebidas, aparelhos eletrônicos, instrumentos hospitalares, aviões, foguetes, entre outros.	- Vale do Rio Trombeta (85% da produção).
	- Uso do mercúrio para encontrar o ouro escondido entre os outros minerais (ganga), pois o mercúrio se junta ao ouro, tornando mais fácil sua identificação; - Esse metal extremamente tóxico é misturado ao solo e à água e, quando vaporizado para isolar o ouro, é inalado pelos garimpeiros, provocando sérios danos à saúde; - Apesar de ser proibido o uso do mercúrio, essa é uma prática comum nos garimpos da Amazonia.	África do Sul, Austrália, Estados Unidos e em outros países em desenvolvimento, como o Brasil.	- Moedas, joias e decoração; - Quase 80% do metal acaba em forma de barras em bancos de várias partes do mundo, servindo para dar confiabilidade a empresas, moedas ou fortunas familiares.	- Minas Gerais (48%), Pará (32%) e Goiás (11%).
	- Pirolusita (MnO ₂).	Maiores reservas: - Brasil, China, Índia, Austrália, Gabão e África do Sul	- Uso na siderurgia: produção do aço (uma liga de ferro e manganês); - Tintas, utensílios domésticos, Medicina, etc.	- Serra dos Carajás (PA) e no Maciço de Urucum (MS).
	- Nióbe personagem mitológica que era filha de Tântalo; - Resistente à corrosão e a altas temperaturas; - Reduz o peso do aço e confere maior resistência a fraturas e torções.	- O Brasil é líder absoluto da produção mundial, controlando cerca de 90% do mercado e com 98% das reservas mundiais; - Em 2º Lugar está o Canadá.	- Automóveis, turbinas de avião, gasodutos, tomógrafos de ressonância magnética, indústria aeroespacial, bélica e nuclear e inúmeras outras aplicações como lentes óticas, lâmpadas de alta intensidade, bens eletrônicos e até piercings.	- Minas Gerais (75% da produção nacional), em Goiás (21%) e no Amazonas (3%); - A maior produtora e beneficiadora de nióbio do mundo é a Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), com sede em Araxá (MG), onde está a principal mina do país.

MINÉRIO	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPAIS PRODUTORES	USO E APLICAÇÃO	ÁREA DE OCORRÊNCIA NO BRASIL
	<ul style="list-style-type: none"> - Cassiterita (SnO₂); - Presente em rochas ígneas plutônicas, solidificadas no interior da crosta. 	<ul style="list-style-type: none"> - A China é o país que detém as maiores reservas de estanho e também é o principal produtor do minério. Em 2010 foi responsável por mais de 44% da produção mundial. A Indonésia vem em seguida com 22% do total. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ligas metálicas e revestimentos em razão de sua ação anticorrosiva; - Produção de folha de flandres, um material laminado, feito de aço, e amplamente utilizado na fabricação de latas para embalar alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> -
	<ul style="list-style-type: none"> - Pode ser extraído de pelo menos 17 minerais, dos quais o mais importante é a calcopirita. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chile, com mais de 30% do mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Industrias metalúrgica e eletroeletrônica; - Ótimo condutor de calor e eletricidade, é usado em fios elétricos, na fabricação de bronze e latão, em defensivos agrícolas, tratamento da água e em objetos ornamentais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pequena disponibilidade no Brasil; - 1,5% do total mundial (16ª produção); - Vale S.A. na Mina do Sossego, em Carajás, vêm aumentando a produção nacional, o que em breve deve tornar o país autossuficiente.
	<ul style="list-style-type: none"> - Os sais de lítio estão dispersos em toda a superfície terrestre (principalmente nas águas marinhas); - Sua extração feita principalmente em depósitos marinhos de salmoura e também em nascentes de águas minerais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chile e Argentina lideram a produção mundial desse minério. Porém, calcula-se que metade das reservas conhecidas estão na Bolívia, no Salar de Uyuni. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reatores nucleares, termocondutores, vidros, cerâmica, condicionadores de ar, etc; - Vidros e cerâmicas em razão de sua resistência ao calor; - Tecnologia: produção de baterias pequenas, leves e duráveis, como smartphones, notebooks; - Atualmente cerca da metade de sua produção tem como destino o uso em baterias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descobertas recentes no Nordeste e em Minas Gerais, principalmente no Vale do Jequitinhonha, colocam o Brasil na quinta posição do ranking mundial de países com maiores reservas de lítio, com cerca de 8% do total da produção mundial.
	<ul style="list-style-type: none"> - Extraído do subsolo, ou de processos de evaporação das águas do mar; - Clima quente e seco e uma grande variação do nível das marés, o que favorece o processo de represamento da água. 	<ul style="list-style-type: none"> x 	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamental na alimentação humana e animal, além de ser utilizado como matéria-prima para a indústria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rio Grande do Norte (75%). - Cabo Frio - Rio de Janeiro (primeira área de extração no século XIX).