

Os minerais

Um **mineral** é uma substância sólida, natural e inorgânica, com uma composição química e uma estrutura atômica específicas.



Feldspato

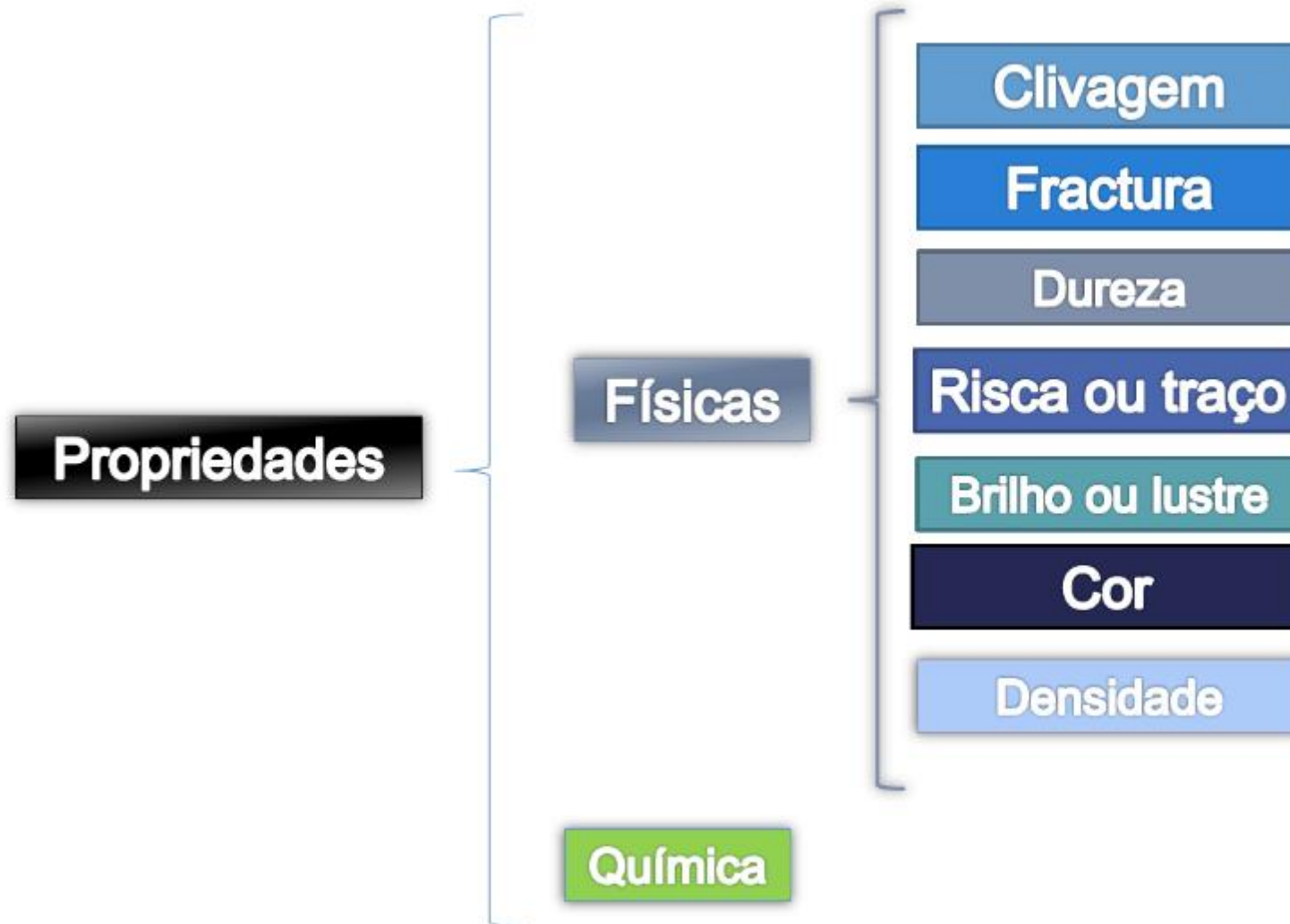


Biotite (mica preta)



Quartzo

Os minerais



As propriedades físicas dos minerais

As propriedades físicas usualmente empregues são as seguintes:

- Cor
- Traço ou risca
- Transparência ou diafanidade
- Brilho
- Dureza
- Densidade
- Hábito
- Clivagem e fratura

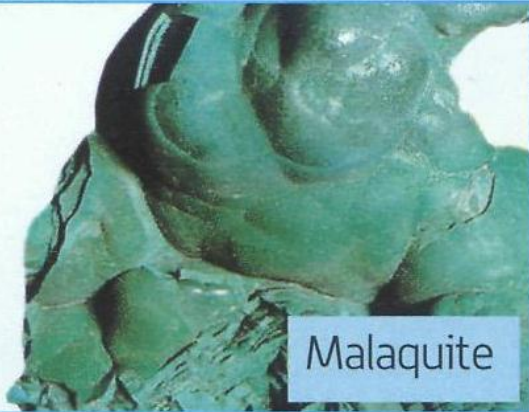
embora outras propriedades também possam ser usadas em casos particulares, como por exemplo:

- Magnetismo
- Reação a ácidos
- Solubilidade
- Odor, sabor e tato, etc.

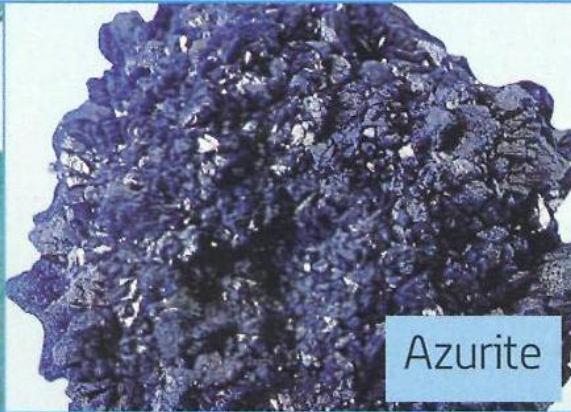
A cor

Minerais

Idiocromáticos
(cor constante)



Malaquite



Azurite



Pirite

Alocromáticos
(cor variável)



Quartzo ametista



Quartzo incolor



Quartzo róseo

A cor

Minerais **Alocromáticos**: O mesmo mineral pode ter diferentes cores em função do elemento .



Quartzo Hialino



Quartzo Róseo

Mn, Ti



Quartzo Citrino

Fe³⁺



Quartzo Ametista

Fe²⁺

Risca ou traço

Corresponde à **cor do pó fino do mineral**, obtido quer no almofariz (dureza > 7), quer sobre a placa de porcelana despolida (não vidrada, dureza < 7)



Risca ou traço

Para que os tons das diversas riscas se tornem mais visíveis deve **passar-se o dedo** sobre a risca e observar o pó que ficou retido no dedo.

Ex: **pirite, galena e magnetite**. Todos eles apresentam risca preta ou quase preta, no entanto, quando esta é observada na mão, verifica-se que a pirite apresenta risca com tons **esverdeados**, galena apresenta tons **cinzento-azulados** e magnetite apresenta uma cor **negra**.



Limonite

Cor: castanho-ocrácea

Traço: castanho-ocrácea



Pirite

Cor: amarelo-latão

Traço: negro



Hematite

Cor: cizento-metálica

Traço: vermelho-terroso

Transparência

A transparência depende do modo como a luz interage com a superfície da substância.

Se a luz atravessa a substância sem praticamente haver alteração então a substância diz-se **transparente**. Se a luz sofrer alteração e distorção então diz-se que a substância é **translúcida**. Uma substância translúcida caracteriza-se também pelo fato das bordas deixa passar a luz. Se a luz não consegue penetrar na superfície do mineral então diz-se que este é **opaco**.



Quartzo
Transparente



Microclina
Translúcida



Magnetite
Opaco

Brilho

O **brilho** de um mineral refere-se ao aspeto da sua superfície quando **reflete a luz**.

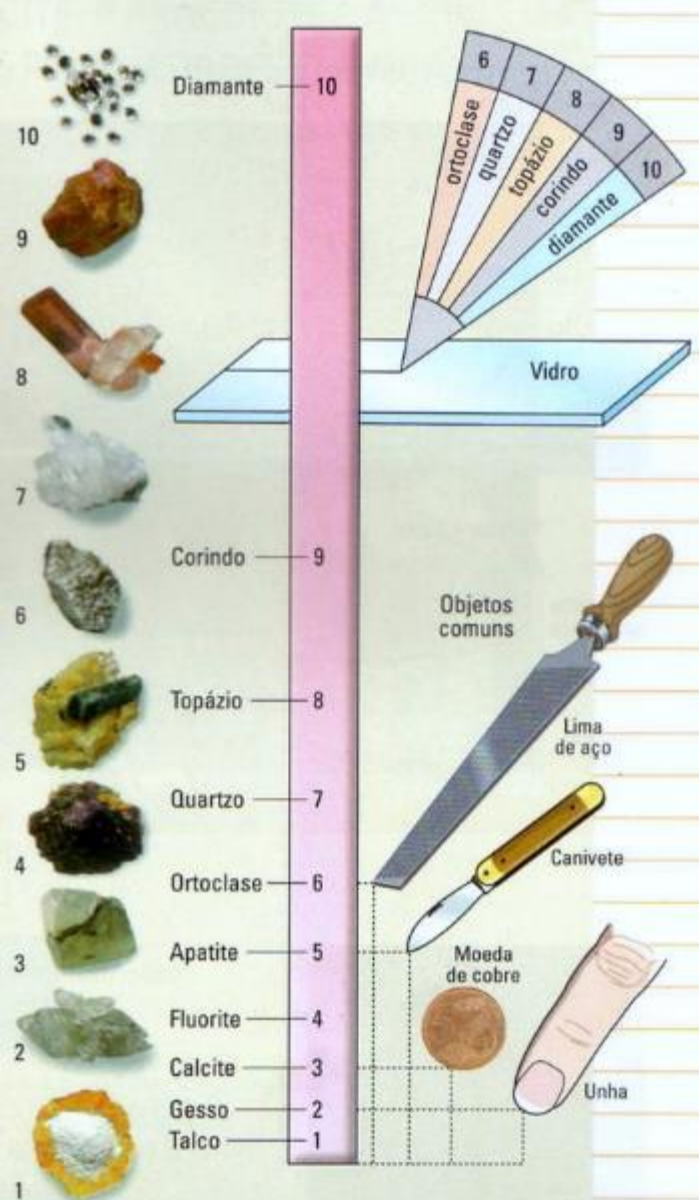
Existem dois tipos de brilhos, **metálico** e **não metálico**.

Um mineral que tenha um brilho com aparência de um metal terá um **brilho metálico**.

Os minerais com **brilho não metálico** são geralmente de cor clara, **transparentes ou translúcidos**, e seus brilhos são definidos através dos seguintes termos:

Brilho não metálico	
Sedoso ou acetinado	Semelhante ao da seda.
Vítreo	Como o do vidro.
Adamantino	Intenso como o do diamante.
Nacarado	Semelhante ao das pérolas.
Resinoso	Lembra o brilho da resina.
Ceroso	Como o da cera.
Gorduroso	Lembra o brilho de uma superfície engordurada (folha de papel).

Dureza



A **dureza** é a resistência que o mineral oferece a ser riscado (desgastado) por outro.

Esta é uma das melhores propriedades usadas na identificação de minerais devido à sua constância dentro da mesma substância.

A dureza é determinada riscando um mineral com dureza conhecida num outro desconhecido. O mineral que tiver uma dureza menor fica reduzido a pó, restando um sulco no seu lugar.

- Unha – 2 - 2,5
- Alfinete ou moeda de cobre – 3 - 3.5
- Pregos – 4 - 4.5
- Lâmina de aço – 5 - 5.5
- Porcelana - 6 – 6.5
- Vidro – 5.5 - 6.5

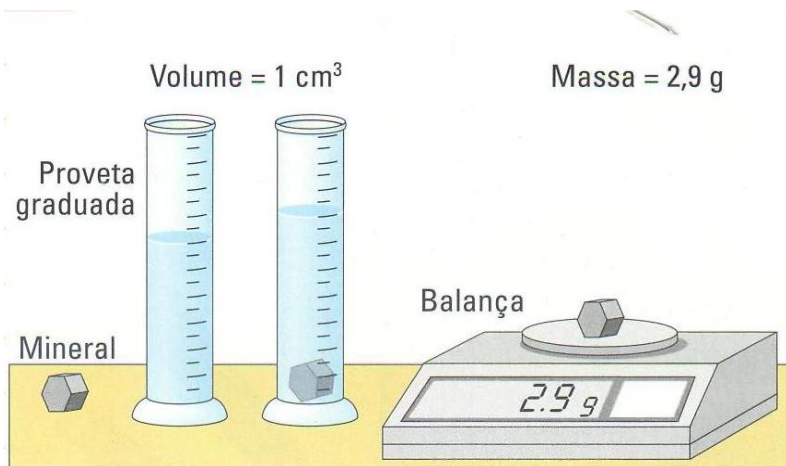
Se o mineral desconhecido (A) for riscado (reduzido a pó) pelo mineral da escala (B), então é porque a sua dureza (A) é inferior à do mineral da escala (B), e vice-versa. Se ambos os minerais se riscarem mutuamente então têm dureza idêntica.

Escala de Mohs

Densidade

A **densidade absoluta** de uma substância é definida como a relação entre a sua massa e o seu volume. A densidade relativa é a relação entre a densidade absoluta de um material e a densidade absoluta de uma substância estabelecida como padrão.

No cálculo da **densidade relativa** de sólidos e líquidos, o padrão usualmente escolhido é a densidade absoluta da água, que é igual a $1,000 \text{ kg/dm}^3$ (equivalente a $1,000 \text{ g/cm}^3$) a 4° .

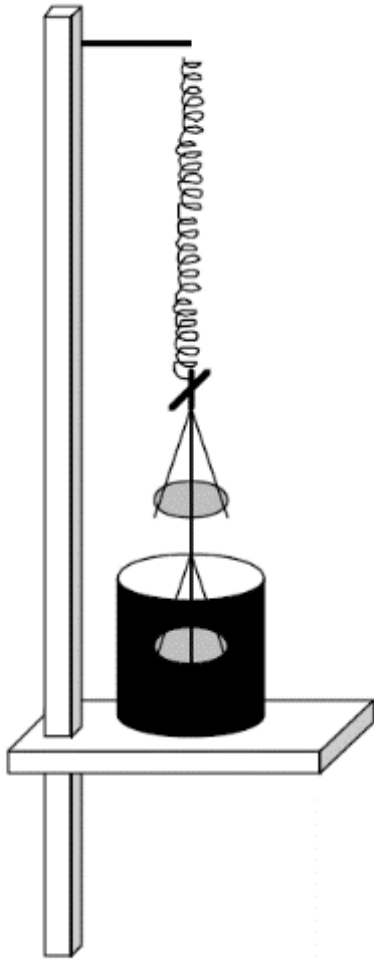


$$\text{Massa volúmica} = \frac{M}{V} = \frac{2,9 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3}$$



$$D = \frac{2,9 \text{ g/cm}^3}{1 \text{ g/cm}^3} = 2,9$$

Densidade



A **balança de Jolly** baseia-se no princípio de Arquimedes, segundo o qual a força de impulsão que atua sobre um objeto sólido imerso em água (**I sólido**) é igual ao peso de igual volume de água. A densidade de um corpo sólido (**d sólido**), ou massa volúmica, é a razão entre o peso do corpo sólido (**P sólido**) e o peso de igual volume de água (**P água**)

Fazem-se então as seguintes leituras:

- L1: valor da marca com a balança vazia;
- L2: valor da marca com o mineral colocado no ar (no primeiro prato) = **P sólido**;
- L3: valor da marca com o mineral colocado na água (no segundo prato) = **P sólido – I sólido**.

A densidade relativa é calculada através da seguinte fórmula:

$$D \text{ sólido} = (L2 - L1) / (L2 - L3)$$

Hábito cristalinos

Como complemento à cristalografia formal, foi desenvolvida uma terminologia específica no sentido de descrever minerais e agregados de minerais.

Os minerais podem apresentar, ou não apresentar, faces cristalinas dependendo das condições de formação e crescimento. As amostras que apresentam faces cristalinas bem formadas são **euédricas** e as que não apresentam nenhuma face são **anédricas**. Se apenas se encontram algumas faces, então diz-se que a amostra é **subédrica**.



(a)



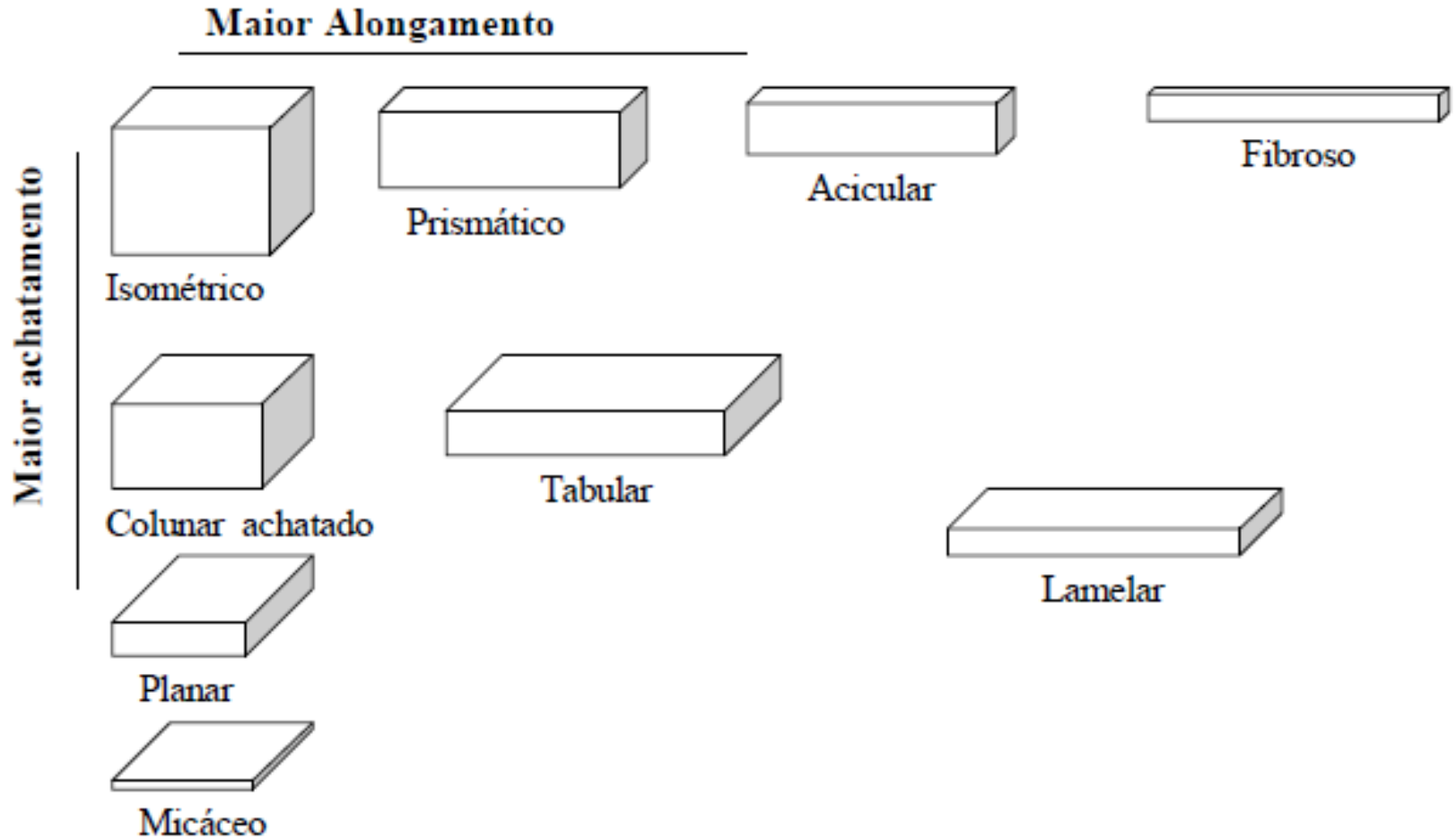
(b)



(c)

Figura 16 – Grau de desenvolvimento de faces cristalinas – (a) Euédrica. (b) Subédrica. (c) Anédrica. Adaptado de Nesse, 1999.

Hábito cristalinos



Clivagem e fratura

Clivagem: propriedade que certos minerais têm de se fragmentar sempre segundo determinadas direções, quando percutidos. Se o mineral ao partir, origina superfícies planas, pois apresenta fraquezas na rede cristalina

Fratura: se o mineral ao partir não origina superfícies planas, pois não apresenta fraquezas na rede cristalina.



Gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)



Quartzo (SiO_2)

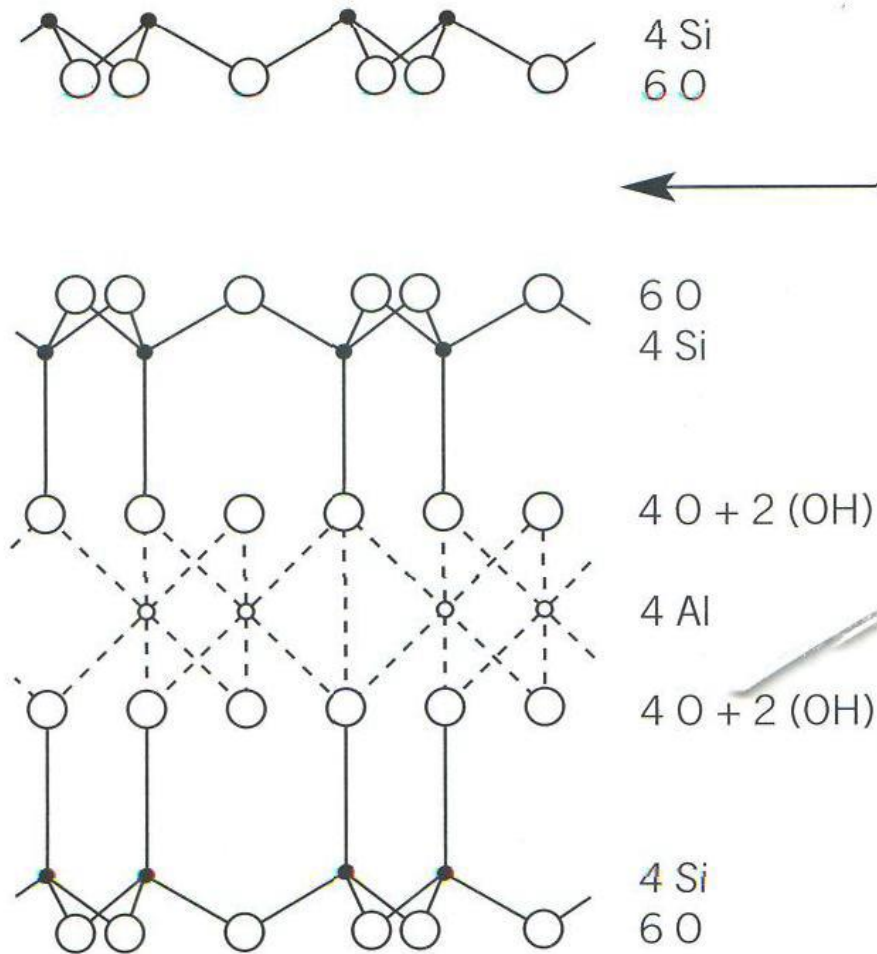
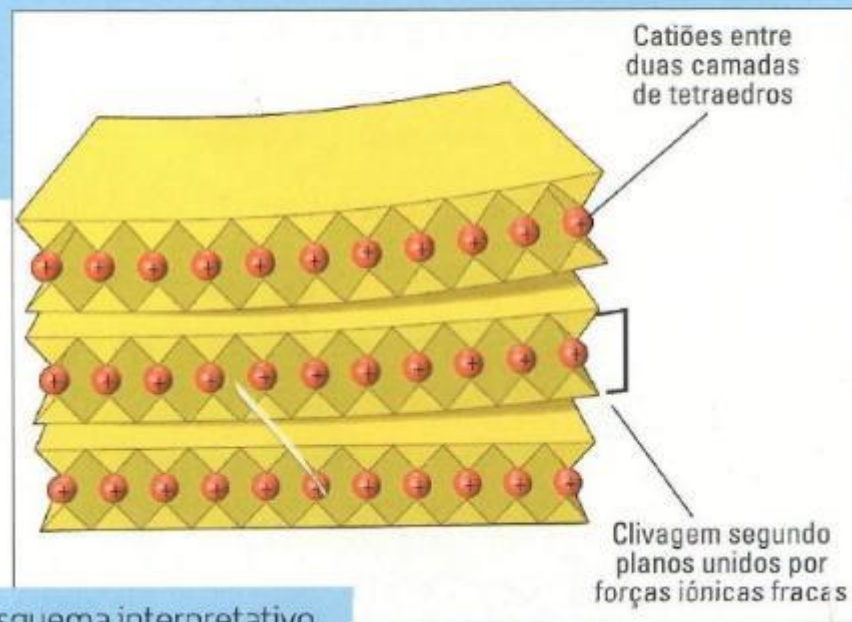


Fig. 8 Representação esquemática da estrutura cristalina da pirofilite — $\text{Al}_4(\text{Si}_8\text{O}_{20})(\text{OH})_4$.
A seta localiza um plano de clivagem, correspondente a um plano de fraqueza estrutural.

Clivagem e fratura

A clivagem está relacionada com a estrutura cristalina do mineral, resultando do arranjo dos átomos e do facto de as ligações químicas serem mais fracas numa direcção do que noutra. Separam-se mais facilmente os planos ligados entre si por forças mais débeis.



Esquema interpretativo

Clivagem e fratura

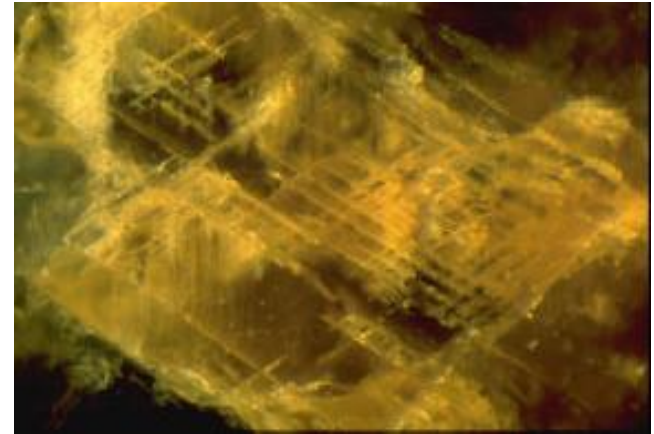
Clivagem



Clivagem muito perfeita em flogopite (1 plano)



Clivagem romboédrica em rodocrosite (3 planos)



Dois sistemas de clivagem em blenda (de um total de 6)

Clivagem e fratura

Fratura

Um determinado mineral pode ser incapaz de partir ao longo de planos definidos quando sujeito a choque. Neste caso, formam-se superfícies de fratura sem controlo cristalino:

- concoidal – superfícies curvas suaves, com formato semelhante ao de conchas;
- irregular ou desigual – superfícies rugosas ou irregulares;
- serrilhada ou indentada – superfícies com irregularidades semelhantes a dentes de uma serra;
- estilhaçada ou lascada – semelhante a uma extremidade de madeira partida.

Embora as fraturas não tenham controlo cristalino, a sua natureza e aspeto é muitas vezes característico de certos minerais.

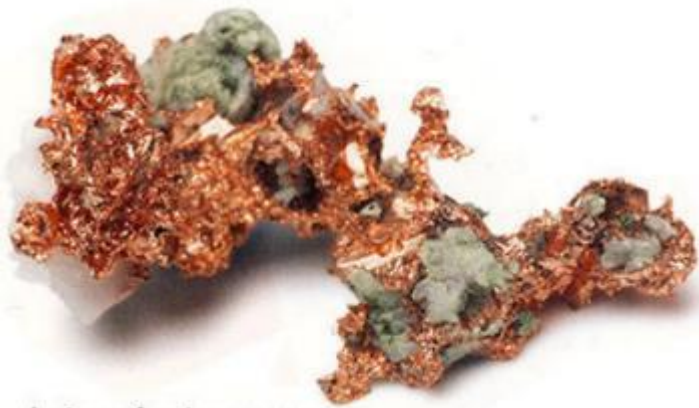
Clivagem e fratura



Quartzo
Concoidal



Obsidiana
Concoidal



Cobre nativo
serrilhada

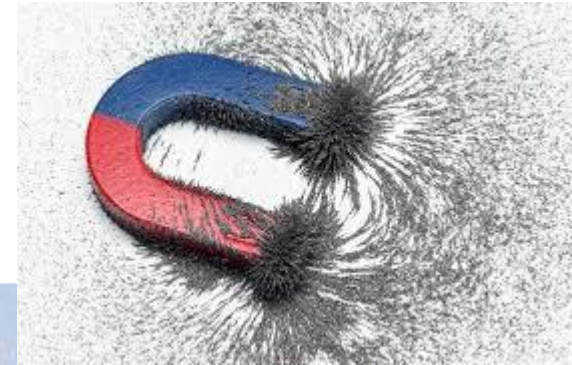
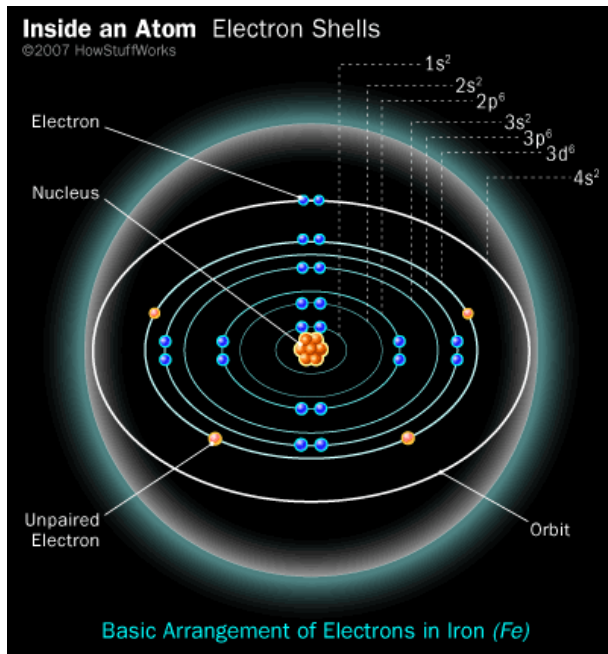


Asbestos
Fibrosa, estilhaçada

Magnetismo

O magnetismo ocorre quando não existe um balanço no arranjo estrutural dos íons de ferro.

A intensidade do campo magnético criado por este tipo de minerais pode variar desde uma ligeira mudança da direção da agulha de uma bússola até à capacidade de atrair pregos ou outros objetos metálicos.



Magnetite

Propriedades químicas

Reação a ácidos

O modo como os minerais reagem aos ácidos é uma propriedade importante, já que todos os minerais que são afectados por ácidos são **carbonatos** ou minerais que têm na sua composição *íões carbonato*. A reacção para a calcite é a seguinte:



Efervescência (com ácido identifica a calcite)

Propiedades químicas

Sabor

Sabor (a sal identifica a halite)



Propriedades químicas

Cheiro

Cheiro (desagradável identifica o enxofre)

