WALTER SCHUMANN

GUIA DOS MINERAIS

COLECÇÃO



HABITAT

2ª EDIÇÃO

GUIA DOS MINERAIS







WALTER SCHUMANN

GUIA DOS MINERAIS

Tradução de
Gudrun Hamrol



EDITORIAL PRESENÇA

Fotos:
Betz: pág. 17 em baixo, 83 em cima.
Eisenreich/Schumann: pág. 9.
Hansmann: pág. 77 em baixo.
Hartmann: pág. 17 em cima, 18, 19, 21 em baixo, 23, 27 em baixo, 34, 41 em baixo, 42, 43, 47 em cima, 49 em cima, 51 em baixo, 53 em cima, 55 em baixo, 59, 62, 63 em baixo, 65 em baixo, 67 em cima, 68, 72, 73 em baixo, 76, 78, 88, 90, 95.
Mayer: pág. 37 em baixo, 49 em baixo, 51 em cima, 61 em baixo, 83 em baixo.
Müller: pág. 99 em cima à esquerda, 125 em cima à direita, em baixo à esquerda e à direita.
Schumann: pág. 12.

Todas as outras fotos: Hermann Eisenbeiss por cedência do autor.

Desenhos: Hellmut Hoffmann (excepto pág. 14 e 15).
Pág. 14 e 15 da obra de Walter Schumann, *O Grande Livro da Terra*, Lexikographisches Institut, Munique.

FICHA TÉCNICA

Título original: *Mineralien Gestein*
Merkmale, Vorkommen und Verwendung
Autor: *Walter Schumann*
© 1977, 1988 BLV Verlagsgesellschaft mbH, München
Tradução © Editorial Presença, Lisboa, 1992
Tradução: *Gudrun Hamrol*
Capa: *Sector Gráfico de Editorial Presença*
Fotocomposição, paginação e fotolitos: *Textype — Artes Gráficas, Lda.*
Impressão e acabamento: *Tipografia Peres*
1.ª edição, Lisboa, 1992
2.ª edição, Lisboa, Setembro, 2001
Depósito legal n.º 168 428/01

Reservados todos os direitos
para a língua portuguesa à
EDITORIAL PRESENÇA
Rua Augusto Gil, 35-A 1049-043 LISBOA
Email: info@editpresenca.pt
Internet: http://www.editpresenca.pt

INTRODUÇÃO

Existem mais de 3000 espécies minerais com múltiplas variedades e todos os anos se descobrem outras. Além disso, conhecemos algumas centenas de espécies rochosas. No entanto, são poucos os minerais ou rochas largamente representados ou com significado técnico. Vamos descrevê-los e apresentar as respectivas fotos. Com os 100 minerais e 50 rochas apresentados oferecemos uma larga perspectiva da geologia.

Gravuras — Os modelos das fotografias a cores não são peças raras de museu, mas minerais e rochas que um coleccionador pode de facto encontrar ou adquirir. Ao mesmo tempo, a selecção foi feita de modo a que o leitor seja impressionado pela beleza das pedras e consequentemente se sinta estimulado a encetar uma colecção.

De um modo geral, os minerais e rochas apresentados nas gravuras correspondem aproximadamente ao tamanho natural. Nos casos em que se tenham feito grandes ampliações ou reduções, a gravura trará sempre a respectiva indicação.

Planificação — O conteúdo do livro é apresentado em quatro partes. Em primeiro lugar (págs. 8 a 15), explicam-se sucintamente as expressões e referências que vão ser usadas nas descrições das gravuras coloridas que se seguem e que podem ser desconhecidas do leigo ou, pelo menos, pouco usuais. Segue-se uma série de gravuras com a descrição dos minerais (págs. 16 a 95), outra com a apresentação das rochas (pág. 96 a 125) e, finalmente, a enumeração dos meteoritos e tectitos (pág. 126 a 127).

Noções elementares — Uma rocha é uma componente sólida da crusta terrestre e da superfície lunar, composta por minerais.

Minerais — São elementos das rochas, de formação natural.

Um cristal é um corpo materialmente uniforme com uma estrutura regular das suas partículas mínimas (átomos, iões ou moléculas). Não é, por conseguinte, determinante a forma exterior mas a formação interior. Os minerais sem estrutura regular são chamados amorfos (isto é, não cristalinos).

Uma pedra preciosa é geralmente um mineral, mais raramente um agregado mineral, esporodicamente também um produto sintético ou orgânico, que se caracteriza por propriedades especiais, como a dureza, a cor, o brilho, mas essencialmente pela sua beleza.

Um jazigo é uma aglomeração natural de minerais ou agregados úteis e de exploração rentável.

Um minério é, em geral, um conjunto mineral com conteúdo metálico útil. No entanto, por vezes, também se designam assim matérias-primas utilizadas tecnologicamente, mesmo quando não têm conteúdo metálico.

Pelo contrário, no estudo das rochas, chama-se minério a todos os aglomerados rochosos com conteúdo metálico.

Classificação dos minerais

Os minerais podem ser ordenados de acordo com diversos princípios. Na mineralogia prefere-se uma sistematização de oito classes de acordo com a respectiva composição química, havendo ainda uma nona classe para os compostos orgânicos. Será esta classificação científica que vamos seguir.

Classes de Minerais		Minerais conhecidos
I.	Elementos	Antimónio, Arsénio, Bismuto, Cobre, Diamante, Enxofre, Grafite, Mercúrio, Platina, Prata.
II.	Sulfuretos e compostos análogos	Antimonite, Argentite, Arsenopirite, Auropigmento, Blenda de zinco, Calcopirite, Calcosina, Cinábrio, Cloantite, Covelite, Enargite, Estanite, Galenite, Lineíte, Marcassite, Molibdenite, Pentlandite, Pirargirite, Pirite, Pirite magnética, Proustite, Realgar, Wurtzite.
III.	Halogéneos	Carnalite, Fluorite, Halite, Silvite.
IV.	Óxidos e Hidróxidos	Cassiterite, Coesite, Corindo, Crisoberil, Cromite, Cuprite, Espinélio, Goethite, Hematite, Ilmenite, Lepidocrocite, Magnetite, Manganite, Opala, Pechblenda, Pirolusite, Psilomelana, Quartzo, Rutílio, Volframite, Zincite.
V.	Nitratos, Carbonatos e Boratos	Aragonite, Azurite, Calcite, Cerussite, Dolomite, Hidrozincite, Magnesite, Malaquite, Rondocrosite, Sinderite, Smithsonite.
VI.	Sulfatos, Cromatos, Molibdatos, Volframatos	Anglesite, Anidrite, Barite, Brochantile, Cainite, Calcantite, Celestite, Ciserite, Crocoíte, Epsomite, Gesso cristalino, Linarite, Polialite, Powellite, Scheelite, Schönite, Thenardite, Wulfenite.
VII.	Fosfatos, Arseniatos, Vanadatos	Ambligonite, Apatite, Carnotite, Descloizite, Lazulite, Mimetite, Monazite, Mottramite, Piromorfite, Strengite, Turquesa, Vanadinite, Variscite, Vivianite, Wavellite.
VIII.	Silicatos	Actinolite, Analcima, Andaluzite, Benitoíte, Berilo, Cancrinite, Caulinite, Cianite, Clorite, Cordierite, Crisocola, Crocidolite, Diopsídio, Dioptásio, Egirina, Epídoto, Espoduménio, Estaurolite, Feldspatos, Fenacite, Granada, Hauyna, Hemimorfite, Hipersténio, Hornblenda, Jadeíte, Lápis-lazúli, Leucite, Mica, Montmorillonite, Natrólite, Nefelina, Olivina, Petalite, Prehnite, Rodonite, Serpentina, Sillimanite, Sodalite, Talco, Titanite, Topázio, Turmalina, Vesuvianite, Wollastonite, Zeólita, Zircão, Zoisite.
IX.	Compostos orgânicos	Âmbar, Corais.

Descrição dos minerais

Passaremos seguidamente a explicar as expressões técnicas referentes às gravuras.

Designação — Muitos minerais não só têm uma segunda designação, como, por vezes, uma terceira ou mesmo mais. Este facto está ligado à história da sua descoberta. Apesar de repetidos esforços, parece quase impossível eliminar essas segundas designações. Os sinónimos mais importantes serão por isso mencionados.

O nome de um mineral provém da linguagem mineira e da popular ou é pura criação artificial. Relaciona-se com propriedades evidentes, locais onde foi encontrado, relação mística e utilização tecnológica, bem como com o nome de pessoas. No caso das pedras preciosas e jóias, a designação é ainda mais confusa, uma vez que certas designações enganadoras aumentam a atracção dos compradores.

Composição química — As fórmulas químicas dos minerais são bastante idealizadas, porque não tomam em consideração as impurezas existentes.

Grupo — Para os minerais que constituem variedades de outros ou que com eles têm qualquer relação, a designação do grupo será mencionada no início do texto: por exemplo, Grupo do quartzo, Grupo do feldspato.

Características — Serão tomadas em linha de conta apenas as características externas, possíveis de reconhecer sem qualquer dificuldade.

Cor Na maioria dos minerais, a cor não é uma característica que sirva para os reconhecer, porque eles podem aparecer com várias cores ou tonalidades. As substâncias que dão a cor são em muitos casos misturas metálicas (como as de cromo, ferro, cobalto, cobre, manganés ou níquel). A irradiação atmosférica e as impurezas mecânicas podem, por sua vez, influenciar a cor.

O comércio dá o nome de pedras preciosas aos minerais e agregados minerais que se distinguem pela beleza da cor e que são próprios para jóias. As cores para o comércio de pedras preciosas são artificialmente modificadas e avivadas por meio de altas temperaturas (cozedura), tratamento com rádio, raios X e recentemente até por bombardeamento com partículas atómicas.



Prova de traço numa placa. A pirite amarela de latão tem um traço negro-esverdeado.

Traço Conhece-se a cor real de um mineral, isto é, a sua cor original, sem impurezas, friccionando-o numa placa não polida de porcelana (placa para traço). Tratando-se de minerais mais duros, é recomendável pulverizar um pedacinho e depois friccionar na placa. O traço de um mineral é sempre o mesmo, independentemente da coloração e constitui, por isso, uma importante característica para a sua classificação.

Escala de dureza de Mohs	Mineral Comparativo	Processo simples para determinar a dureza
1	Talco	pode riscar-se facilmente com a unha
2	Gesso	pode riscar-se com a unha
3	Calcite	pode riscar-se com uma moeda de cobre
4	Fluorite	pode riscar-se facilmente com uma faca
5	Apatite	ainda se pode riscar com uma faca
6	Ortoclase	pode riscar-se com uma lima de aço
7	Quartzo	risca o vidro
8	Topázio	risca levemente o quartzo
9	Corindo	risca levemente o topázio
10	Diamante	não se consegue riscar

Dureza de Mohs Nos princípios do século passado o mineralogista vienense Friedrich Mohs organizou uma escala de dureza (A Escala de Dureza de Mohs), que ainda hoje é considerada válida no círculo dos coleccionadores. Cada um dos minerais aqui mencionados risca o anterior, de dureza inferior, e é riscado pelos seguintes, mais duros. Os minerais de dureza igual não se riscam uns aos outros. Determina-se a dureza de um mineral riscando-o com minerais comparativos ou com objectos de dureza conhecida.

No comércio da especialidade há fragmentos para prova e objectos para riscar, com pontas metálicas, fáceis de manejar. Ao fazer-se a prova de dureza é necessário utilizar apenas amostras de arestas afiadas, salientes, de massas inteiras.

Os minerais de dureza 1 e 2 são considerados macios, de 3 a 6 de dureza média e os de dureza superior a 6 são considerados duros. Quando nos referimos a minerais de dureza 8 a 10, falamos de dureza de pedras preciosas, porque muitas destas têm a dureza referida.

Há minerais que têm dureza diversa em superfícies e direcções diferentes.

Densidade A densidade (o peso específico) indica quantas vezes um material é mais pesado do que um volume igual de água. A densidade inferior a 2 é considerada leve, a de 2 a 4 normal e, quando superior a 4, pesada.

Brilho Os minerais têm muitas vezes um brilho característico. Faz-se uma distinção entre brilho vítreo e resinoso, sedoso e nacarado, adamantino, gorduroso e ceroso, assim como metálico. Os minerais sem brilho são baços. O brilho é prejudicado por sedimentos ou fenómenos de erosão superficiais; a cor não sofre influência.

Nas pedras preciosas, o brilho é um sinal importante da sua qualidade, brilho esse que pode ser intensificado se a superfície for polida. Em termos gerais, os efeitos de luz que os reflexos causam em faces polidas também são considerados brilho. Um perito designa-os por cintilação.

Em alguns minerais, a cintilação e fluorescência (jogo de cores, acatassolamento, iridescência, asterismo pleocroísmo, opalescência) observadas podem ser uma importante característica para a sua identificação.

Diafaneidade Os minerais podem ser transparentes, translúcidos (isto é, só fracamente penetráveis pela luz) ou opacos. Em lâminas muito finas, todos os minerais são transparentes ou translúcidos, com excepção dos metais. As misturas estranhas prejudicam a diafaneidade.

Clivagem Muitos minerais podem ser fragmentados segundo superfícies planas. Os peritos referem-se então à clivagem, que depende da formação interna dos cristais. Conforme a facilidade com que um mineral se deixa fragmentar assim se diz que a clivagem é muito perfeita, perfeita ou imperfeita. Também há minerais (por exemplo, o quartzo) que não se deixam fragmentar.

Fractura A desagregação de um mineral, segundo superfícies irregulares mediante uma pancada, é designada por fractura. Distingue-se entre fractura concóide, estilhaçada, fibrosa, serrilhada, irregular e terrosa. A fractura concóide é típica de todos os quartzos.

Forma cristalina Cada mineral pode ter apenas formas geométricas bem definidas, de acordo com a formação interior dos seus cristais. Os peritos designam por cristal a combinação de planos própria de um mineral (por exemplo, cubos ou rombododecaedros) e por hábito a forma como esses cristais se agregam (por exemplo, em colunar, acicular). Os minerais sem forma interior determinada não têm cristais; são amorfos.

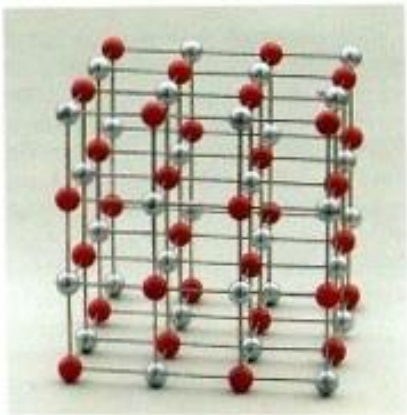
Aos cristais da mesma espécie, combinados segundo determinadas leis, dá-se o nome de geminados, duplos, triplos, quádruplos ou múltiplos. Por vezes, é possível reconhecê-los pelos vértices salientes.

Sistemas cristalinos Os cristais são divididos em sete sistemas diferentes, de acordo com os eixos e os ângulos segundo os quais esses eixos se interceptam: cúbico, rômbico, tetragonal, hexagonal, trigonal, monoclínico e triclínico.

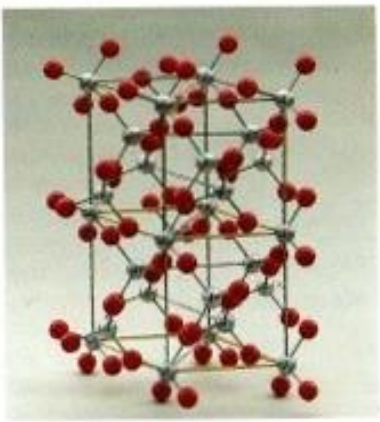
Agregados Dá-se o nome de agregados às associações minerais de qualquer espécie; se forem conjuntos de minerais livres e bem cristalizados são agrupamentos; os minerais ou agregados sem limites regulares são grosseiros; os que são formados por pequenos minerais microscópicos são compactos. Aos agregados minerais esféricos, tuberculares ou lenticulares incrustados na rocha dá-se o nome de concreções.

Outras características Os peritos ainda lançam mão a outras numerosas propriedades dos minerais, quando a identificação se mostra particularmente difícil, por exemplo, elasticidade, magnetismo, comportamento perante o maçarico de boca e fenómenos ópticos (refracção da luz, dispersão da cor, absorção, pleocroísmo, figuras luminosas, superfícies cintilantes).

Rede cristalina de halite



Rede cristalina de quartzo





Agregado mineral de formação oolítica; aragonite — pedra pisolítica.



Agregado mineral com formação botrioidal; hematite vermelha.



Agregado mineral com formação radial; marcassite.



Agregado mineral com formação de fibras desordenadas; actinolite.

Jazigo — Entende-se por jazigo o lugar onde um mineral aparece, jazidas designam uma maior concentração de minerais com possibilidade de utilização comercial. Chama-se afloramento a uma rocha firme sem cobertura ou coberta por uma camada de solo ou cascalho.
Placers, também chamados jazigos de *placers*, são associações de minerais pesados e muito resistentes em rochas sedimentares, em especial em camadas fluviais de sedimentação.

Ocorrência — Num guia natural não se mencionam localizações reais, apenas regiões ou países, onde se podem encontrar esses minerais. A selecção foi feita a título exemplificativo, com base em boas formações minerais com significado tecnológico ou devido à fama histórica dos jazigos.

Utilização — Muitos minerais são transformados pela técnica, aplicados como adornos e, por vezes, peças de colecção acabam por ser trabalhadas por um polidor amador.

Classificação das rochas

De um ponto de vista científico (petrologia ou petrografia), é costume dividir as rochas de acordo com a sua génese, isto é, segundo a sua formação, em: rochas magmáticas (rochas eruptivas), sedimentares (rochas resultantes de sedimentação) e metamórficas (resultantes de transformações profundas). As rochas magmáticas dividem-se em plutonitos (rochas de profundidade) e vulcanitos (rochas de superfície). Vamos seguir esta classificação. Na construção e na cantonaria distinguem-se rochas duras ou brandas e rochas consistentes ou friáveis.

Principais grupos de rochas	Rochas conhecidas
Rochas magmáticas	
Plutonitos	*Greisen*, Granito, *Rapakivi*, Grandiorito, Sienito, Larviquito, Monzonito, Foiaito, Diorito, Diorito esferóide, Gabro, Essexito, Peridotito, Dunito, Peroxenito.
Vulcanitos	Riólito, Quartzo-pórfiro, Dacito, Traquito, Ceratófiro, Latito, Fonolito, Andesito, Porfirito, Basalto, Meláfiro, Diabase, Tefrito, Picrito, Quimberlito.
Rochas sedimentares	Saibro, Cascalho, Brecha, Conglomerado, Areia, Arenito, Quartzo sedimentar, Arcose, Grauvaque, Argila, Pedra argilosa, Caulino, Argila xistosa, Travertino, Calcário marítimo, Calcário, Dolomito, Pedra-de-fogo, Sal-gema, Gesso, Anidrito.
Rochas metamórficas	Gneiss, Granulito, Filito, Micaxisto, Sericitoxisto, Cloritoxisto, Talcoxisto, Quartzito, Anfibolito, Eclogito, Serpentinito, Mármore.

Descrição das rochas

Designação — Na geologia científica, ao contrário do que acontece com os minerais, são poucas as rochas que têm uma segunda designação. Na construção e na cantonaria existem no entanto muitas noções, que não só se desviam da nomenclatura científica, mas podem mesmo induzir em erro. Não são verdadeiros sinónimos, mas meras designações comerciais para determinadas espécies rochosas.

Características — Serão consideradas apenas as características exteriores, fáceis de reconhecer.

Cor Só em casos raros a cor é uma característica típica das rochas. Muitas podem aparecer com todas as cores possíveis, devido à mistura com muitos materiais estranhos. É mais importante a verificação do valor da tonalidade. O granito, por exemplo, pode ser cinzento, amarelo, azul ou avermelhado; no entanto, a impressão de conjunto é sempre clara quando acaba de ser partido. As superfícies polidas ou cortadas são sempre mais escuras.

Densidade e peso Na utilização técnica das rochas é importante distinguir a sua densidade e peso. A densidade refere-se sempre à matéria pura sem as cavidades; o peso, pelo contrário, engloba

essas cavidades e é nitidamente inferior no caso de grande volume de espaços vazios.

Constituição mineral A constituição mineral influencia o aspecto de uma rocha, as suas formas de erosão e utilização técnica. Aos minerais existentes em grande quantidade numa rocha chamam-se componentes principais e aos restantes componentes secundários.

Textura da rocha A textura e a disposição dos minerais são características importantes para a identificação das rochas. A ciência designa por textura a espécie e o grau da cristalização (por exemplo, de grão fino ou grosseiro) e por estrutura a disposição dos componentes (por exemplo, a distribuição segundo uma direcção). Vamos esquecer essa diferença e falaremos apenas da textura da rocha.

Formação — As rochas apresentam diferentes características típicas, conforme a sua formação.

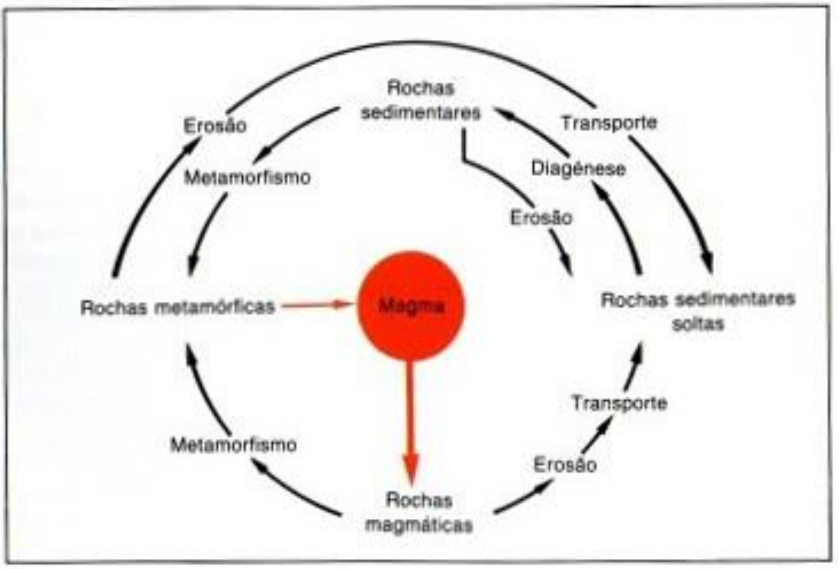
Os plutonitos São rochas de magma que se formam na profundidade da crusta terrestre (rochas de profundidade). Como arrefecem lentamente, são de textura totalmente cristalina, têm grandes cristais e um aspecto muito compacto.

Os vulcanitos Formam-se quando a solidificação do magma se faz à superfície terrestre (rochas superficiais). Nestas rochas só se formam cristais isolados e grandes. A restante massa rochosa contém pequenos cristais microscópicos ou não tem cristais, é amorfa. Em geral, tem numerosos espaços vazios.

As rochas magmáticas No seu conjunto, os plutonitos e vulcanitos são designados por rochas magmáticas (rochas solidificadas), uma vez que se formam directamente do magma.

As sedimentares Formam-se por deposição de quaisquer restos de rocha, na terra ou no mar (rochas de sedimentação, de estratificação). Na sua maioria, são constituídas por estratos e muitas vezes con-

Ciclo Petrogenético



têm fósseis (vestígios de vida). Ao processo de consolidação de materiais soltos (em especial nas rochas sedimentares) damos o nome de diagénese.

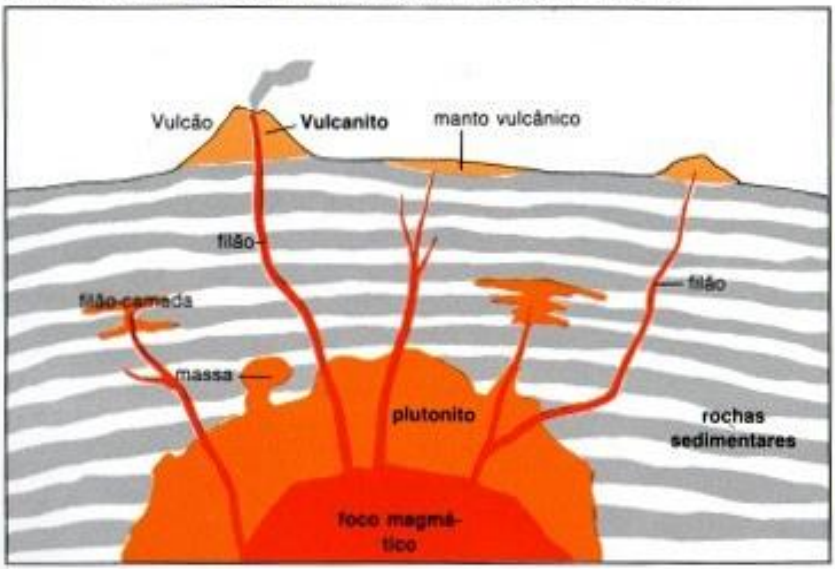
As metamórficas Quando as rochas atingem a profundidade da crusta terrestre ou entram em contacto com magma que vem em direcção da superfície transformam-se em metamórficas devido as altas temperaturas e grandes pressões (rochas de transformação). Ganham assim grandes cristais, em parte, novos, ou uma estrutura paralela (chamada xistosidade) e tornam-se muito compactas. Dá-se o nome de metamorfismo a esta intensa alteração.

Ocorrência — Nos guias naturais não são mencionadas localizações reais, apenas regiões ou países nos quais as ditas rochas se podem encontrar. A selecção é apresentada a título exemplificativo, escolhida com base no significado técnico ou em localidades conhecidas.

Utilização — Ao tratar-se da utilização de uma rocha como pedra para construção, referimo-nos a qualquer emprego nesse âmbito, tanto trabalhada como fragmentada.

Dá-se a designação de pedra para obras a qualquer pedra natural trabalhada em cantonaria para fins de construção.

Formas de estratificação dos magmas que sobem em direcção à superfície



Ouro

Au





Características: Cor amarelo-dourada até amarelo-latão. Traço amarelo-dourado, com brilho metálico. Dureza 2,5 a 3 na escala de Mohs. Densidade 15,5 a 19,3. Brilho metálico; opaco, em lâminas finas translúcido, de cor esverdeada. Não tem clivagem. Fractura serrilhada. Dúctil, muito maleável, pode ser reduzido a lâminas finíssimas. Os cristais (sistema cúbico) raramente têm formas perfeitas, quase sempre distorcidos; predominam os cubos e os octaedros. Os agregados são filiformes, reticulados, arborescentes, dendríticos, maciços (pepitas). **Jazigos**: Em minas auríferas, em filões ou incrustado noutros minerais; em rios como areia aurífera, cascalho ou conglomerados. **Ocorrência**: Áustria, Montanhas Fichtel (Tauern), Suécia (Boliden), Roménia (Siebenbürgen), EUA (Kordillere), Brasil (Minas Gerais), China, Austrália (Queensland, Victoria, Austrália Ocidental). O maior produtor de ouro é a África do Sul (Witwatersrand/Transval), seguindo-se a URSS (Ural, Sibéria) e o Canadá (Ontário, Colúmbia Britânica, Quebeque). **Utilização**: A maior parte está guardada para estabilização da moeda, além disso, é metal para moedas e jóias; na medicina e indústria electrónica para instrumentos da física e da química. **Foto**: Ouro sobre quartzo, Califórnia/EUA.

Prata

Ag





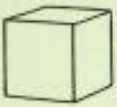
Características: Cor branco-prateada; tendência para ficar cinzenta, acastanhada ou negra. Traço branco-prateado, com brilho metálico. Dureza 2,5 a 3. Densidade 9,6 a 12,0. Brilho metálico; opaco, em lâminas finas translúcido azulado. Não tem clivagem. Fractura serrilhada. Dúctil, maleável, pode ser reduzido a lâminas finas. Os cristais (sistema cúbico) cubos e octaedros, quase sempre distorcidos. Os agregados são filiformes, arborescentes, dendríticos e plumosos, muitas vezes também em placas, grãos e massas irregulares. **Jazigos**: Em filões, em bolsas, drusas, desfeito e finalmente incrustado em várias rochas sedimentares, frequentemente em conjunto com outros minérios. **Ocorrência**: Wittichen/Floresta Negra, Monte de St.° André e Mansfeld/ Montanhas do Harz, Freiberg/Saxónia, Checoslováquia (Joachimsthal), Noruega (Kongsberg), EUA (Colorado), Canadá (Cobalt, Ontário), Austrália (Nova Gales do Sul). **Utilização**: Como minério, a prata pura quase já não tem importância. São mais importantes os minérios de sulfuretos como a argentite, a proustite e a pirargirite. A prata é utilizada na metalurgia, técnica electrónica, indústria fotográfica, para moedas e adornos. **Foto**: Prata pura, em formação encaracolada, Kongsberg/Noruega (ampliada duas vezes).





Cobre

Cu





Características: Cor vermelha do cobre em superfície recente, depois acastanhada, por vezes com bordos esverdeados. Traço vermelho do cobre, com brilho metálico. Dureza 2,5 a 3. Densidade 8,3 a 8,9. Brilho metálico; opaco, em lâminas finas translúcido. Não tem clivagem. Fractura serrilhada. Maleável, muito flexível. Os cristais (sistema cúbico) raras vezes têm formas perfeitas, são cubos ou octaedros, em geral muito distorcidos. Os agregados são arborescentes, dendríticos, em placas ou massas, mesmo como capa fina. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de cobre, em pequenas massas em vulcanitos básicos, raramente em *placers*. Os minerais associados são a azurite, calcite, cuprite, calcosina, malaquite, zeólita. **Ocorrência**: Siegerland, Odenwald, Saxónia (Zwickau), EUA (Lago Superior, Arizona, Nova Jersey), URSS (Ural, Ucrânia), Namíbia (Tsumeb). **Utilização**: Como minério de cobre, o cobre puro quase não tem significado na economia mundial. Devido à sua excelente condutibilidade, é utilizado principalmente na indústria de electricidade para cabos e fios; além disso, para construção de máquinas, indústria de instrumentos, indústria gráfica. Também é próprio para telhados, goteiras e caixilhos de janelas devido à patina verde resistente à corrosão que se forma em contacto com o ar. **Foto**: Cobre puro, Santa Rita/México.

Diamante

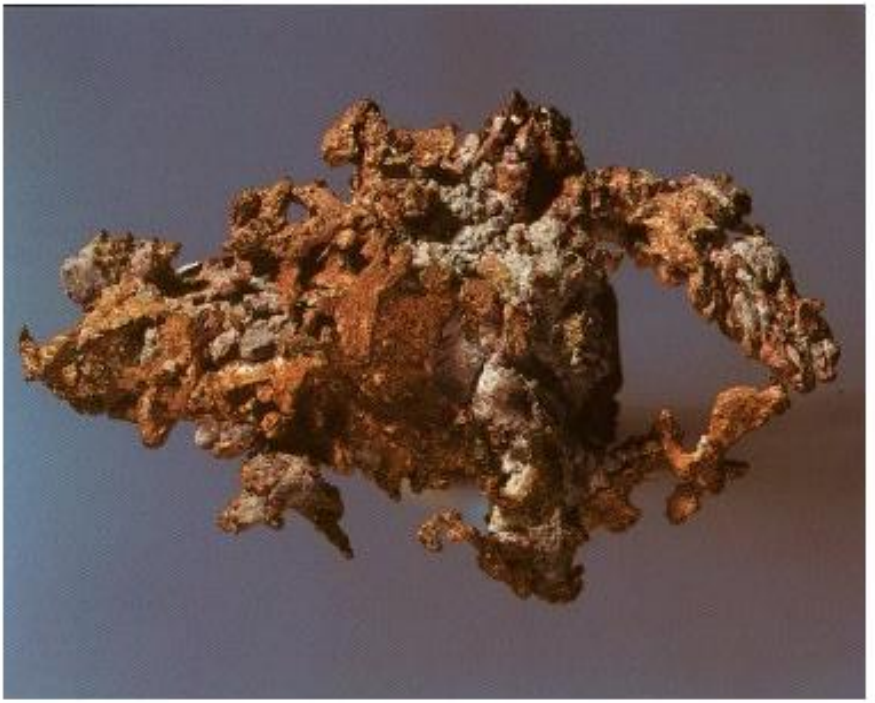
C







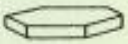
Características: Cor amarela, castanha, incolor; por vezes, também verde, azul, avermelhada e negra. Traço branco. Dureza 10. Densidade 3,47 a 3,55. Brilho adamantino; transparente a opaco, refracção elevada, forte dispersão da luz. Clivagem perfeita. Fractura concóide, estilhaçada. Os cristais (sistema cúbico) predominantemente octaedros, a par de cubos e dodecaedros. Os agregados são compactos, de formas arredondadas (chamados carbonado ou *bort*). **Jazigos**: Em estado primário, em velhas chaminés vulcânicas, os *pipes* (rocha-mãe principalmente quimberlito), em estado secundário, em *placers* soltos ou firmes. Os minerais associados são a cromite, ouro, olivina, piropo, espinélio, zircão. Desde 1955 que existem diamantes sintéticos exclusivamente para fins técnicos. **Ocorrência**: Os maiores produtores de diamantes para jóias são a África do Sul, a URSS e a Namíbia. Os maiores produtores de diamantes naturais para a indústria são o Zaire, a URSS e a África do Sul. **Utilização**: As qualidades puras (cerca de 1/4 da produção total) para adornos; outros, devido à sua grande dureza, para brocas, cortadores e amoladores. **Foto**: À *direita*, diamante octaédrico de Kimberlit, África do Sul; *à esquerda*, o diamante *Sancy*, de 55 carates (um pouco reduzido).

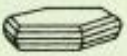




Grafite

C

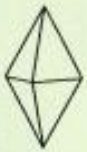




Características: Cor cinzento-clara a escura, preta. Traço cinzento a negro com brilho metálico. Dureza 1. Densidade 2,1 a 2,3. Brilho metálico a terroso; opaco, em lâminas finas translúcido. Clivagem muito perfeita. Fractura irregular. Sensação de gordura, suja os dedos. Isolado do ar é refractário. Os cristais (sistema hexagonal), poucas vezes bem formados, laminados, flexíveis. Os agregados são granulosos, escamosos, terrosos, menos vezes dendríticos. **Jazigos**: Em forma lenticular ou de bolsa no gneiss, xisto e mármore, como veios em pegmatitos. Em grãos minúsculos também em muitas outras rochas. Os minerais associados são: a calcite, pirite, espinélio, titanite, wollastonite. Devido à necessidade de grandes quantidades também é produzido artificialmente. **Ocorrência**: Kropfmühl e Pfaffenreuth/Floresta Bávara, Checoslováquia (Boémia), Áustria (Steiermark), Finlândia (Pargas), EUA (Nova Jersey), Canadá (Quebeque), México (Sonora), Madagáscar. **Utilização**: Para eléctrodos, cadinhos, lubrificantes, tinta contra a ferrugem, lápis, como moderadores (substância para travagem) em reactores atómicos. **Foto**: Grafite, Trieben em Steiermark/Áustria.

Enxofre

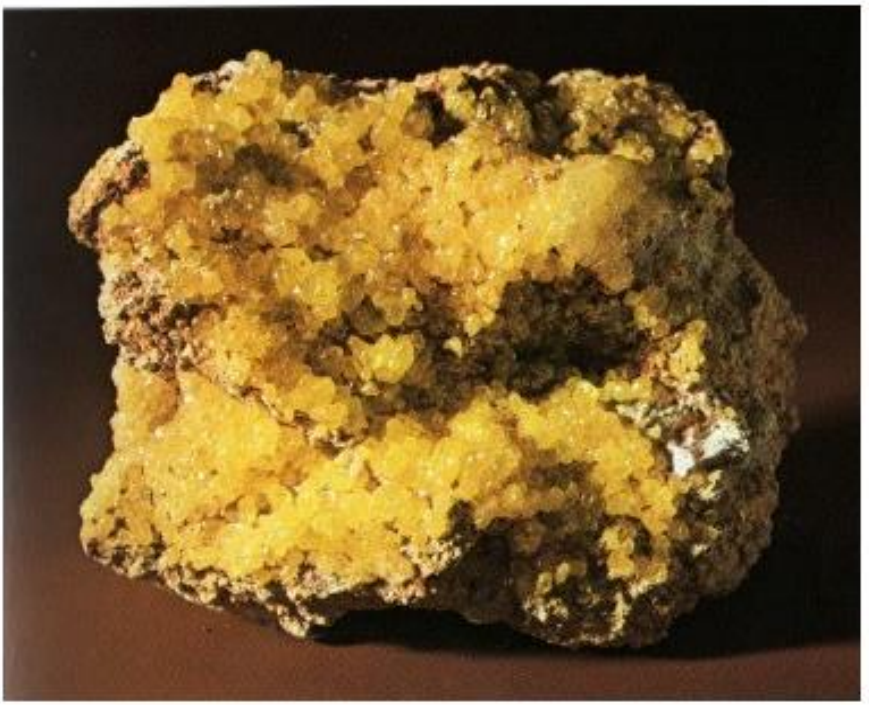
S





Características: Cor amarela variando até castanha, com matizes esverdeados. Traço branco. Dureza 2. Densidade 2,0 a 2,1. Em superfícies cristalinas, brilho adamantino, de resto, brilho resinoso ou gorduroso; transparente a translúcido. Não tem clivagem. Fractura concóide e irregular. Os cristais (sistema rômbico) muitas vezes combinados, em especial bipiramidais; muito frágil, os cristais estalam mesmo quando aquecidos na mão. Os agregados são granulosos, fibrosos, compactos e apresentam-se também como crostas, capas e impregnações. **Jazigos**: Em camadas, bolsas ou filões como produto vulcânico de sublimação ou em estado sendimentar em consequência de uma desagregação de compostos de enxofre. Os minerais associados são: a aragonite, calcite, celestite, gesso cristalino, halite. **Ocorrência**: Itália (Agrigento/Sicília), Pozzuoli perto de Nápoles, URSS (perto de Kuibyschew), EUA (Texas, Luisiana), Japão, Indonésia. **Utilização**: Matéria-prima para produção de ácido sulfúrico, para preparação de insecticidas, de fósforos e tintas; também para indústria da borracha, plástico e papel. **Foto**: Enxofre puro, México (2/3 do tamanho natural).





Pirite

Pirite de enxofre
Pirite de ferro
FeS_2





Características: Cor amarelo-pálida do latão (por isso chamado ouro dos gatos, em linguagem popular); em parte, com tendência a colorido, com cobertura cor de ferrugem resultante do embaçamento. Traço preto-esverdeado. Dureza 6 a 6,5. Densidade 5,0 a 5,2. Brilho metálico; opaca. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) são de várias formas, em especial cubos com estrias características, octaedros, dodecaedros, com muitas combinações de cristais. Os agregados são granulosos a maciços, globulares, reniformes, radiados. **Jazigos**: Forma jazigos independentes; como mineral acessório em jazigos de sulfuretos, em rochas argilosas e calcárias, em jazigos de carvão de pedra e de linhite, disseminado em rochas magmáticas. Material de petrificação. **Ocorrência**: Meggen/Vestefália, Itália (Elba, Piemonte), Grécia (Chalkidike), Espanha (Huelva), África do Sul (Transval), EUA (Colorado). **Utilização**: A pirite é a matéria-prima sulfurosa mais importante, em especial para a preparação do ácido sulfúrico. **Foto**: Pirite, Elba/Itália.

Marcassite

FeS_2







Características: Cor amarela do latão a atirar para esverdeada; muitas vezes com cobertura cor de ferrugem por embaçamento. Traço preto-esverdeado. Dureza 6 a 6,5. Densidade 4,8 a 4,9. Brilho metálico; opaca. Clivagem imperfeita. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) são incrustados e salientes, tabulares, prismas curtos, muitas vezes geminados. Os agregados são grupos de cristais ou grosseiramente radiados, reniformes, drusiformes; por vezes em forma de crista de galo e de lança. Os pedaços de marcassite, que se encontram no mercado, são quase sempre agregados de pirite. **Jazigos**: Em jazigos de pirite magnética, alguns filões em calcário, em concressões incrustadas na argila ou na linhite. Material de petrificação. Os minerais associados são a calcopirite, a pirite magnética, a pirite, o quartzo, a wurtzite e a blenda de zinco. **Ocorrência**: Meggen/Vestefália, Polónia (Silésia Superior), Checoslováquia (Brüx), EUA (Missouri). **Utilização**: Em conjunto com a pirite, como matéria-prima sulfurosa. Não é raro a marcassite desintegrar-se e formar compostos de enxofre, que podem atacar outros minerais de uma colecção; por isso deve manter-se isolada. Não existe um processo seguro de conservação. **Foto**: Marcassite, Vinitrov/Boémia/Checoslováquia.





Cinábrio

Cinabarite

HgS





Características: Cor vermelha a acastanhada; uma variedade rara (chamada minério de aço) é azulada. Dureza 2 a 2,5. Densidade 8,0 a 8,2. Brilho adamantino a metálico; transparente. Clivagem perfeita. Fractura estilhaçada, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) são pequenos e raros, tabulares, romboédricos, prismáticos, por vezes com incrustações. Os agregados são granulares ou grosseiros, também com coberturas pulverosas. Os vapores e os compostos de mercúrio são muito venenosos! **Jazigos**: Em veios e impregnações nas rochas sedimentares, no tufo vulcânico, por vezes também em *placers*. Os minerais associados são a arsenopirite, calcedónia, marcassite, pirite, quartzo, realgar. **Ocorrência**: Espanha (Almadén/Castela), Jugoslávia (Idria), Itália (Toscânia), EUA (Califórnia), URSS (Ucrânia, Ferghana), México, Peru. **Utilização**: O cinábrio é o minério de mercúrio mais importante. O mercúrio é necessário para numerosos instrumentos da física e da medicina, para amálgamas de ouro e prata, para fabrico de fulminantes. **Foto**: Cinábrio com mercúrio puro, Almadén/Espanha.

Antimonite

Minério de antimónio

Estibnite

Sb_2S_3





Características: Cor cinzenta de chumbo; muitas vezes colorida ou com tendência para negra. Traço cinzento de chumbo. Dureza 2. Densidade 4,6 a 4,7. Brilho metálico, também baço; opaco. Clivagem muito perfeita. Fractura concóide. Em lâminas finas é maleável mas não elástico. Os cristais (sistema rômbico) têm muitas superfícies, hábito prismático, muitas vezes são curvos e terminados em ponta. Os agregados são radiados ou irregulares, compactos, poucas vezes granulares ou maciços. **Jazigos**: Em filões de minérios de quartzo, chumbo e prata. Os minerais associados são a arsenopirite, galenite, ouro, pirite, quartzo, realgar, cinábrio. **Ocorrência**: Brandholz/ Montanhas Fichtel, no Harz (Wolfsberg/Alemanha), Áustria (Burgenland, Karnten), França (Auvergne), Itália (Toscânia), Jugoslávia (Bósnia), África do Sul (Transval), Japão (Shikoku), China (Hunan), Bolívia, México. **Utilização**: É o mais importante minério de antimónio. Este é necessário para ligas com chumbo e estanho para endurecer o metal para chumaceiras e letras tipográficas, na indústria do cauchu e dos têxteis, para fósforos de segurança, na medicina. **Foto**: Antimonite acicular, Pribram/Checoslováquia.





Calcopirite

Pirite de cobre

$CuFeS_2$



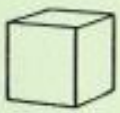


Características: Cor amarela do latão, algo esverdeada, muitas vezes colorida, negra por embaçamento. Traço preto esverdeado. Dureza 3,5 a 4. Densidade 4,1 a 4,3. Brilho metálico; opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, desigual, quebradiça. Os cristais (sistema tetragonal) em geral salientes, na sua maioria pequenos, raros, muitas vezes distorcidos, pseudododecaédricos. Os agregados são grosseiros. **Jazigos**: Cristais quase que só em geodos, formações grosseiras nos mais variados jazigos, por exemplo, em veios de plutonitos e pegmatitos, também em impregnação. É raro em rochas sedimentares, com excepção dos xistos. No entanto, aparece frequentemente em pequenas quantidades em vários carvões. Os minerais associados são a barite, galenite, calcite, fluorite, pirite magnética, pirite, blenda de zinco. **Ocorrência**: Rammelsberg/Harz, região de Mansfeld/Alemanha, Espanha (Rio Tinto), Inglaterra (Cornualha), URSS (Ural, Kasachstan), EUA (Arizona, Nevada, Utah), África do Sul (Transval). **Utilização**: É o mais importante minério de cobre. O cobre é utilizado na indústria de electrodomésticos, na construção de máquinas e nas artes gráficas; além disso, é usado para telhados, goteiras e caixilhos de janelas. **Foto**: Calcopirite com siderite, Herdorf/Siegerland.

Galenite

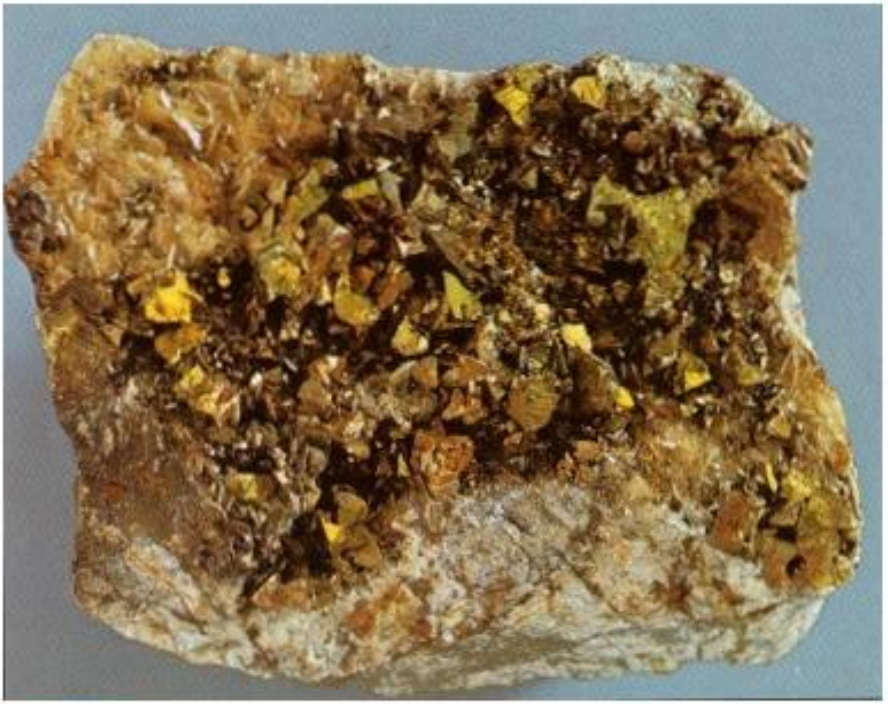
Galena

PbS





Características: Cor de chumbo algo avermelhada; muitas vezes azul por embaçamento. Traço negro-acinzentado. Dureza 2,5 a 3. Densidade 7,2 a 7,6. Brilho metálico em especial em superfícies de clivagem e fractura, também baço, opaco. Clivagem muito perfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) quase sempre salientes, em geral cubos e octaedros. As superfícies por vezes quebradas ou encurvadas. Os agregados são firmes, de grão grosso a fino. Por vezes, associada à prata, frequentemente à blenda de zinco. **Jazigos**: Em filões, maciços e estratos nos pegmatitos, rochas sedimentares e metamórficas, por vezes em impregnação. Quase sempre associada à blenda de chumbo. **Ocorrência**: Harz, Eifel, Siegerland, Áustria (Bleiberg/Karnten), Checoslováquia (Pribram), Jugoslávia (Trepča), EUA (Missouri, Colorado), Austrália (Broken Hill/Nova Gales do Sul). **Utilização**: É o minério mais importante de chumbo, muitas vezes também de prata. O chumbo é utilizado na indústria de electrodomésticos e de cabos, como metal para ligas, para proteger contra a radiação. **Foto**: Galenite com calcite, Siegen/Vestefália.

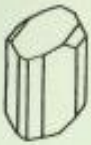




Realgar

Pó vermelho

As_4S_4





Características: Cor vermelha a laranja-avermelhada, raras vezes vermelha intensa. Traço amarelo-alaranjado. Dureza 1,5 a 2. Densidade 3,5 a 3,6. Brilho adamantino e gorduroso; translúcido a opaco, em lâminas finas transparentes. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico), com muitas faces, prismáticos, quase sempre pequenos, salientes. Os agregados são duros, de grão fino, mesmo à superfície. O realgar transforma-se à luz do dia em pó da mina amarelo, terroso. **Jazigos**: Em veios de minérios, com sedimentação de águas termais, por sublimação de gases vulcânicos, em rochas argilosas e calcárias. **Ocorrência**: Wiesloch/Baden — Württemberg, Itália (Vesúvio, Solfatara perto de Nápoles), Suíça (Wallis), Jugoslávia (Macedónia), Roménia (Siebenbürgen), Checoslováquia (Montanhas Erz), EUA (Utah, Nevada, Wyoming). **Utilização**: No local como matéria-prima para extracção de arsénio e compostos de arsénio, para preparação de tinta vermelha (mas venenosa). **Foto**: Realgar sobre calcário, Washington/EUA.

Arsenopirite

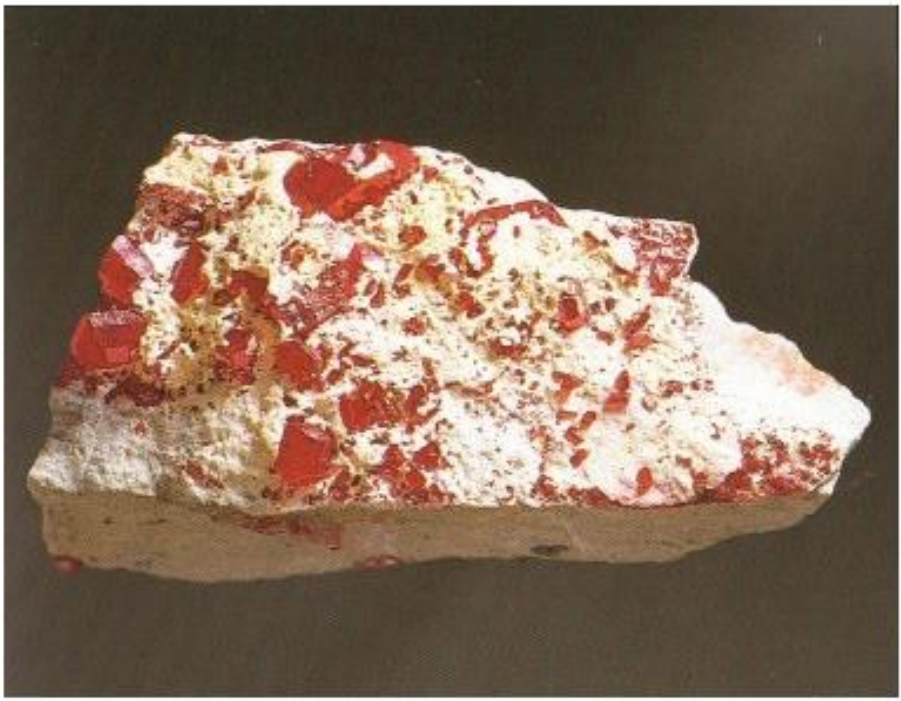
Pirite
de arsénio

FeAsS





Características: Cor branca de estanho a cinzenta de aço; Traço: cinzento-escuro a negro. Dureza 5,5 a 6. Densidade 5,9 a 6,2. Brilho metálico, opaco. Clivagem imperfeita. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) prismáticos curtos e longos, octaédricos, incrustados e salientes, muitas vezes com superfícies estriadas; frequentemente geminados e cruzados. Os agregados são duros de grão grosseiro a compactos, radiados. **Jazigos**: Em veios de minério de diferente formação. **Ocorrência**: Brandholz/Montanhas de Fichtel, Montanhas de Erz/Alemanha, Áustria (Mittelberg/Salzburg), Inglaterra (Cornualha), Suécia (Boliden), EUA (Califórnia), URSS (Ural, Sibéria Oriental). **Utilização**: É o mais importante minério de arsénio. Usa-se o arsénio para a preparação de insecticidas, para ligas metálicas e, devido às suas associações, como matéria-prima para obtenção de ouro. Devido à grande procura de arsénio, em especial em consequência da obtenção de ouro, não se podem empregar grandes quantidades que têm de ser armazenadas, o que pode constituir uma ameaça ao ambiente, devido ao facto de alguns compostos de arsénio serem venenosos. **Foto**: Arsenopirite com calcite, Trepča/Jugoslávia.

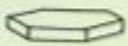




Pirite magnética

Pirrotina

FeS





Características: Cor bronze, com algo de acastanhada. Traço preto-acinzentado. Dureza 4. Densidade 4,6. Brilho metálico; opaco. Clivagem imperfeita. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema hexagonal) são em geral pequenos, tabulares, raros. Os agregados são quase sempre duros, de grão grosseiro a densos, muitas vezes foliáceos e rosáceos e também incrustados. Magnética. **Jazigos**: Em plutonitos básicos, em rochas siliciosas, poucas vezes em rochas metamórficas. Os minerais associados são a arsenopirite, galenite, cassiterite, calcopirite, magnetite, pentlandite, pirite, siderite, blenda de zinco. **Ocorrência**: Bodenmais/Floresta Bávara, Freiberg/Saxónia, Jugoslávia (Trepča), Suécia Central, Finlândia (Outukumpu), Itália (Toscânia), Brasil (Minas Gerais). **Utilização**: Por vezes, matéria-prima para a preparação do ácido sulfúrico. Juntamente com a pentlandite tem valor económico para a extracção do níquel. Antigamente também era utilizado para a preparação de cor vermelha para a indústria vidreira. **Foto**: Pirite magnética com siderite, Trepča/Jugoslávia.

Blenda de zinco

Esfalerite

ZnS





Características: Cor amarelo-acastanhada, vermelho-esverdeada, negra. Traço: conforme o ferro associado, de branco a amarelo até castanho. Dureza 3,5 a 4. Densidade 3,9 a 4,2. Brilho adamantino a gorduroso; transparente a opaco. Clivagem perfeita. Fractura lamelosa, concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) predominantemente tetraédricos; muitas vezes geminada com superfícies estriadas. Os agregados têm grão fino e grosso, também incrustados. **Jazigos**: Em veios de plutonitos, pegmatitos, rochas metamórficas e também sedimentares (por exemplo, xisto cúprico). Os minerais associados são a barite, galenite, calcite, fluorite, calcopirite, marcassite, pirite, quartzo, wurtzite. **Ocorrência**: Meggen/Vestafália, Hagendorf/Baviera, Áustria (Bleiberg/Kärnten), Jugoslávia (Trepča), URSS (Sibéria Oriental), EUA (Missouri, Nova Jersey), México. **Utilização**: É o mais importante minério de zinco. Este é necessário para a protecção contra a corrosão, para a preparação de latão (liga de cobre e zinco), para baterias. **Foto**: Blenda de zinco, Trepča/Jugoslávia.





Halogéneos

Halite

Sal-gema

$NaCl$





Características: Cor branca, cinzenta, amarela, avermelhada, azulada e também preta e incolor. Traço branco. Dureza 2. Densidade 2,1 a 2,2. Brilho vítreo; transparente e translúcido. Clivagem perfeita, Fractura concóide, estilhaçada. Os cristais (sistema cúbico) quase só cúbicos, revestindo cavidades. Os agregados são duros, granulares, fibrosos, estalactíticos. Sabor salgado. Associação de $CaCl_2$ e $MgCl_2$ tornam a halite higroscópica. **Jazigos**: Com excepção de sublimação esporádica vulcânica, só no campo sedimentar com a forma de estratos e domos de sal em alguns jazigos de sal-gema; por vezes também em afloramentos. Os minerais associados são a anidrite, carnalite, gesso cristalino, cainite, ciserite, polialite, silvite. **Ocorrência**: Baixa Saxónia, Stassfurt/Alemanha, Áustria (Salzkammergut), Polónia (Galizien), França (Alsácia), EUA (Estados do Sul). **Utilização**: Para salgar e conservar alimentos. É matéria-prima importante para a indústria química, entre outras, para preparação de soda cáustica, cloro, sódio, ácido clorídrico. **Foto**: Halite,Heringer/Hessen.

Fluorite

Espato de Fluor

CaF_2





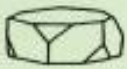
Características: Cor branca, amarela, rosa, verde, azul, violeta, negra, raramente incolor; muitas cores variadas por zonas. Dureza 4. Densidade 3,18. Brilho vítreo; transparente e translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, estilhaçada e quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) predominantemente cubos e octaedros, também em combinação, quase sempre salientes; muitas vezes geminados múltiplos. As superfícies por vezes estriadas ou xadrezadas. Os agregados são duros, granulares, densos, por vezes laminados. Muitas vezes fluorescentes. **Jazigos**: Em rochas magmáticas e sedimentares, incrustada, sobre veios e fendas, em drusas, também sobre estratos. Os minerais associados são a barite, galenite, calcite, pirite, quartzo, siderite e blenda de zinco. **Ocorrência**: Wolsendorf/Palatinado Superior, Stolberg/Hanz, Áustria (Tauern), Inglaterra (Cumberland), URSS (Ural, Casaquistão), EUA (Illinois, Colorado). **Utilização**: Como dissolvente na indústria metalúrgica, para a preparação de ácido fluorídrico, no fabrico de aparelhos ópticos, de vidro e de cerâmica. **Foto**: Fluorite, Montanha do Erz/Alemanha.





Corindo

Al_2O_2







Características: De todas as cores, também incolor e colorida por zonas. As variedades vermelhas de cor intensa chamam-se rubi, todas as outras (em especial as azuis) chamam-se safiras. Traço branco. Dureza 9. Densidade 3,9 a 4,1. Brilho vítreo; transparente, translúcido a opaco, esporadicamente com asterismo. Não tem clivagem. Fractura concóide, estilhaçada e quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) quase sempre incrustados, tabulares, colunares, arredondados sob a forma de barris. Os agregados têm grão grosseiro e fino, duro e lameloso. **Jazigos**: Em plutonitos e seus pegmatitos, em algumas rochas metamórficas, em rochas calcárias e em *placers*. Desde o princípio deste século há corindo sintético. **Ocorrência**: Qualidades preciosas na Birmânia (Mogok), Tailândia (Chantabun), Sri Lanka (Ratnapura), Tanzânia, Austrália (Queensland, Nova Gales do Sul); pequenos jazigos também na Suíça (Tessin) e na Noruega (Froland). **Utilização**: Variedades de pedras preciosas para jóias e outras para abrasivo e esmeril, como pedras de jazigo para relógios e instrumentos. O esmeril é uma mistura de corindo e magnetite, ematite, assim como quartzo; jazigos na Turquia, na Grécia e nos EUA (Massachusetts). **Foto**: *À direita*, rubis em quartzo, Noruega. *À esquerda*, safira, lapidada, Birmânia.

Magnetite

Fe_3O_4





Características: Cor preta do ferro. Traço preto. Dureza 5,5. Densidade 5,2. Brilho metálico ou baço; opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) incrustados e salientes, na sua maioria octaedros ou rombododecaedros. Agregados granulares a compactos, com disseminações duras. Fortemente magnética. **Jazigos**: Constituinte secundário em muitas rochas e jazigos independentes intramagmáticos e sedimentares, por vezes com a grandeza de um monte. Os minerais associados são a apatite, hematite, ilmenite, olivina, espinélio. **Ocorrência**: Região de Lahn-Dill/Hessen, França (Lotaríngia), Itália (Elba, Piemonte), Suécia (Kirunavaara, Gellivaara, Grangesberg, Taberg), Finlândia (Otanmaki), África do Sul (Transval), EUA (Minnesota, Wyoming), URSS (Ural). **Utilização**: É um importante e o mais difundido dos minérios de ferro, chega a conter mais de 70% de metal. Utilizado para ferro bruto e aço; dá espécies de aço muito boas. **Foto**: Magnetite em cloritoxisto, Tirol/Áustria.





Goethite

Minério de ferro acicular

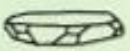
$FeHO_2$



Características: Cor amarela, castanha, negra. Traço castanho a amarelo-acastanhado. Dureza 5 a 5,5. Densidade 3,8 a 4,3. Brilho adamantino a sedoso, também baço; translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura irregular, estilhaçada. Os cristais (sistema rômbico) pequenos, prismáticos, aciculares. Os agregados são duros, compactos, muitas vezes radiados (entre outros, a hematite castanha), também terrosos. Os agregados castanhos esferoidais com agulhas de goethite curtas chamam-se blenda de veludo. **Jazigos**: Em muitos solos, em zonas de oxidação quase que perto de todas as jazidas. A goethite é, a par da lepidocrocite, o constituinte principal do minério de ferro chamado limonite. Conforme o aspecto ou o local de procedência dão-se vários nomes às variedades de limonite: minério castanho de ferro, hematite castanha, oólito castanho de ferro, minério de Bohn, minério de ferro dos brejos, minério do pântano. **Ocorrência**: Salzgitter/Baixa Saxónia, França (Loteríngia), Luxemburgo, Áustria (Kärnten), Inglaterra (Cornualha), EUA (Birmingham/Alabama). **Utilização**: A limonite com conteúdo de goethite é uma importante matéria-prima para extracção do ferro. As diferentes variedades de limonite, minério de ferro dos brejos e minério do pântano, celulares, de grão fino, em parte também amorfas, servem para filtro de gases em instalações industriais. **Foto**: Goethite, blenda de veludo, Chihuahua/México.

Hematite

Fe_2O_3





Características: Cor preto-acinzentada, castanho-avermelhada; muitas vezes de superfície colorida. Traço: vermelho e castanho-avermelhado. Dureza 6 a 6,5. Densidade 5,2 a 5,3. Brilho metálico a baço; opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, estilhaçada. Os cristais (sistema trigonal) são incrustados e salientes, dipiramidais, cúbicos, romboédricos, tabulares. Os agregados são granulares, micáceos laminados, radiados (minério em forma de rim), terrosos. A variedade negro-acinzentada de cristais grosseiros chama-se brilho de ferro, a variedade compacta vermelha ou castanho-avermelhada, minério vermelho de ferro. **Jazigos**: É componente secundário em muitas rochas. Os jazigos independentes são intramagmáticos, sedimentares e metamórficos. Os minerais associados são a barite, a magnetite, a pirite e a siderite. **Ocorrência**: Região de Lahn-Dill/Hessen, Suécia (Kirunavaara, Gellivaara, Grangesberg), Itália (Elba), URSS (Krivoi Rog, Ural), Brasil (Minas Gerais), EUA (Lago Superior, Missouri), Canadá (Terra Nova). **Utilização**: É um importante minério de ferro, com um conteúdo metálico de cerca de 65%. Uma variedade compacta chamada «pedra de sangue» é lapidada para jóias. A hematite pulverizada é utilizada para tinta e para polir. **Foto**: Hematite, brilho de ferro, Elba/Itália.





Psilomelana

Minério duro de manganês

$(Ba,H_2O)_2Mn_5O_{10}$

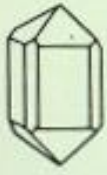
Características: Cor preta a preto-acastanhada. Traço preto a preto-acastanhado. Dureza 4 a 6. Densidade 4,7. Brilho metálico em variedades compactas, baço em formações friáveis; opaco. Não tem clivagem. Fractura irregular, estilhaçada. Sistema cristalino monoclínico, cristais desconhecidos. Agregados de grão fino a compactos, terrosos. Às formações estalactíticas, reniformes, maciças, radiais com superfície lisa, com aspecto polido, dá-se o nome de «cabeça vítrea negra». As formações musgosas, semelhantes aos cristais de gelo que se formam nas janelas no Inverno sobre superfícies de fracturas ou estratos de algumas rochas sedimentares, são frequentemente de psilomelana; chama-se dendrites. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de manganês. Os minerais associados são a barite, calcite, goethite, pirolusite, siderite. **Ocorrência**: Floresta Negra, Saxónia/Alemanha, URSS (Ucrânia, Cáucaso), Gana, África do Sul, EUA (Nevada). **Utilização**: É um importante minério de manganês. O manganês é necessário para a dessulfurização e desoxidação de fusões de ferro, para a preparação de metais duros e magnetes, assim como na electrotecnia e electrónica. **Foto**: Psilomelana com a forma de cabeça vítrea negra, Westerwald/Hessen.

Cassiterite

Pedra de estanho

SnO_2





Características: Cor castanha, preta, amarela, avermelhada. Traço branco a acastanhado. Dureza 7. Densidade 6,8 a 7,1. Brilho adamantino a gorduroso; translúcido a opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóida estilhaçada. Os cristais (sistema tetragonal) incrustados e salientes, de colunas curtas, esporadicamente de agulha comprida (estanho de agulha). Os agregados são duros, fibrosos, de cabeça vítrea (estanho lenhoso). **Jazigos**: Em pegmatitos, veios e impregnação (estanho da rocha) como calhaus rolados em *placers* (estanho de *placers*). Os minerais associados são a fluorite, calcopirite, pirite, quartzo, estanita, topázio, turmalina, volframite. **Ocorrência**: Nas Montanhas de Fichtel, Montanhas do Erz/Alemanha e Checoslováquia, Inglaterra (Cornualha), Bolívia, Tailândia, Malásia, Indonésia, URSS (Ásia Central, Transbaical). **Utilização**: É o mais importante dos minérios de estanho. O estanho é necessário para folha-de-flandres, em especial para a indústria de conservas e de automóveis. Já era conhecido dos povos mediterrânicos por volta de 3000 a. C. e servia para a preparação do bronze. **Foto**: Cassiterite na rocha-mãe, Ehrenfriedersdorf/Saxónia.





Cristal de rocha

SiO_2





Grupo do quartzo. **Características**: incolor. Traço branco. Dureza 7. Densidade 2,7. Brilho vítreo; transparente. Não tem clivagem. Fractura concóide, estilhaçada. Os cristais (sistema trigonal) na sua maior parte prismas hexagonais com superfícies finas piramidais. Superfícies longitudinais transversalmente estriadas. Em geral, em grupo, salientes numa base, esporadicamente também com as duas extremidades piramidais, isto é, formando pirâmides nos dois extremos. Os agregados são duros, granulares. Por vezes, inclusão de outros minerais (clorite, goethite, ouro, hornblenda, pirite, rutílio, turmalina), gases e líquidos. **Jazigos**: Cristais bem desenvolvidos em especial em fendas e em cavidades, extremos duplos em mármore. **Ocorrência**: Alpes, França (Delfinado), Itália (Elba), URSS (Ural), Brasil (Minas Gerais), Madagáscar. **Utilização**: Matéria-prima para vidro de quartzo; devido ao seu longo efeito piezeléctrico é utilizado para altifalantes, emissores e relógios; ultimamente é substituído por quartzo sintético. O cristal de rocha lapidado é utilizado para jóias e imitação de diamantes. **Foto**: *À direita*, cristal de rocha com pirita, Trepča/ /Jugoslávia. *À esquerda*, agulhas de rutílio polidas, em quartzo fumado (variedade de quartzo de um castanho fumado).

Ametista

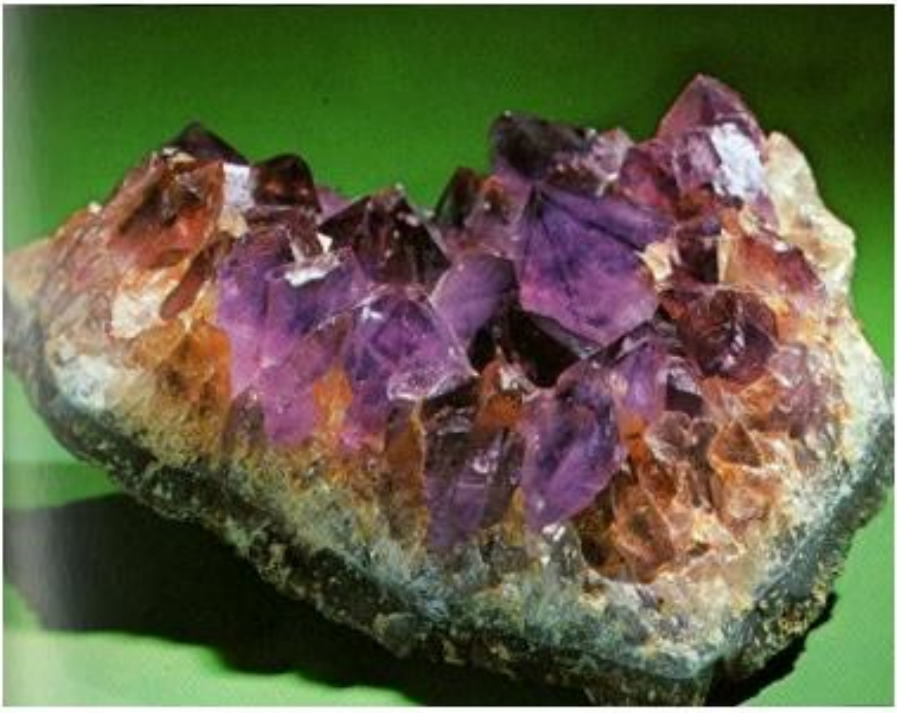
SiO_2





Grupo do quartzo. **Características**: Cor roxo-pálida a avermelhada, as pontas dos cristais de um colorido especialmente forte. Traço branco. Dureza 7. Densidade 2,6. Brilho vítreo; transparente. Não tem clivagem. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) sempre salientes, prismas hexagonais com pequeno comprimento, predominando por isso as pontas dos cristais (ametista de pontas). Os agregados têm aglomeração de cristais ou são duros, entremeados com quartzo leitoso em lâminas ou estrias (quartzo ametista). **Jazigos**: Em fendas de cavidades de rochas eruptivas (em especial basalto e meláfiro), arenitos e dolomitos; por vezes em *placers*. Também existe ametista sintética no mercado. **Ocorrência**: Idar-Oberstein/ /Renânia-Platinado, Brasil (Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Baía). Uruguai, México (Guanajuato). Namíbia, Madagáscar. **Utilização**: Ametistas próprias para serem lapidadas, servem para jóias e ornamentos, de resto para objectos artísticos. As pedras de cor fraca, em variedades amarelo-clara, castanho-avermelhada, verde ou incolores «ardem» de 470 a 750° C. **Foto**: *À direita*, cavidade de ametista, Brasil. *À esquerda*, quartzo róseo polido (variedade de quartzo geralmente baço, cor-de-rosa), Brasil.





Achate

SiO_2



Grupo do quartzo. **Características**: Existente em todas as cores, sempre estriada. Muitas vezes artificialmente colorida, porque as cores naturais frequentemente parecem simplesmente cinzentas. Traço branco. Dureza 6,5 a 7. Densidade 2,6 a 2,7. Brilho vítreo; translúcido a opaco; em lâminas finas sempre translúcido. Não tem clivagem. Fractura irregular. Os cristais (sistema trigonal) são microscópicos. Os agregados são globulares ou esferoidais, quase sempre com filamentos de substância opalina. Os filamentos estendem-se paralelamente à superfície exterior. No interior pode haver por vezes um geodo coberto de cristais de cristal de rocha, de ametista, de quartzo fumado, de calcite, hematite, siderite, zeólite. O achate pertence ao subgrupo da calcedónia. **Jazigos**: Em vulcanitos pobres em ácido sílico como a andesito e o basalto, ou em segundo lugar em solos de erosão e sedimentos fluviais. **Ocorrência**: Idar-Oberstein/Renânia — Palatinado, Brasil (estados do Sul), Uruguai, México, EUA (Oregon), Madagáscar, Índia. **Utilização**: Para fins ornamentais e objectos de arte também com gravação em pedra; para almofarizes e pedras para conservas e para polir. **Foto**: *À direita*, geodo de achate, México (2/3 do tamanho natural). *À esquerda*, calcedónia (variedade do quartzo) em esfera polida.

Pedra de madeira

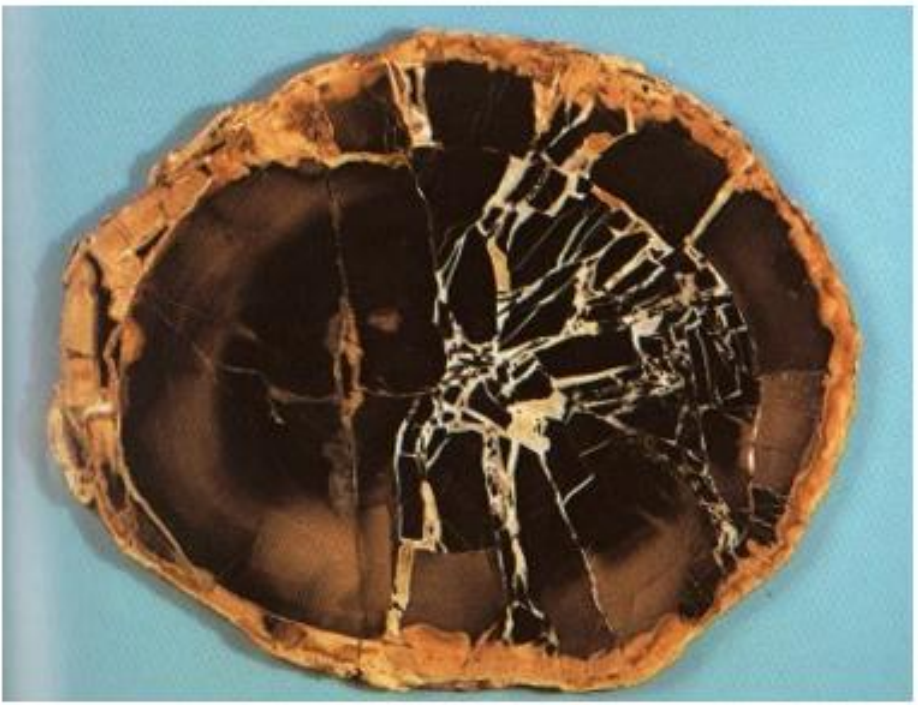
Madeira silicatada

SiO_2



Grupo do quartzo. **Características**: Aparece em todas as cores possíveis, com predomínio dos tons de castanho. Traço branco. Dureza 6,5 a 7. Densidade 2,6. Brilho ceroso; opaco. Não tem clivagem. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) são microscópicos. Os agregados em geral em conjunto com a calcedónia, frequentemente impregnados de opala amorfa. Com o decorrer do tempo, os pedaços de madeira orgânica encravados em sedimentos foram desfeitos pela circulação da água e substituídos por substâncias siliciosa, adquirindo formas e elementos estruturais da madeira. Portanto, não houve transformação da madeira em pedra mas troca de matérias diferentes (uma assim chamada pseudometamorfose de calcedónia no lugar da madeira). **Jazigos**: Em estratos do solo e rochas sedimentares. **Ocorrência**: Holbrook, no Arizona/ /EUA com troncos de árvores de 65 metros de comprimento e 3 metros de espessura; além disso noutros Estados dos EUA (Nevada, Idaho), no Egipto (Oschel Moka Ham, perto do Cairo), na Argentina (Patagónia). **Utilização**: Para objectos de arte e peças de decoração, tais como tampos de mesa, suportes para livros, cinzeiros. **Foto**: *À direita*, pedra de madeira polida, Nevada/EUA. *À esquerda*, carneol (variedade de quartzo), polida, Índia.





Olho de tigre

SiO_2

Grupo do quartzo. **Características**: Cor amarelo-dourada a castanho-dourada. A cor dourada deve-se à limonite incrustada. Traço amarelo a castanho. Dureza 7. Densidade 2,6 a 2,7. Brilho sedoso; opaco. Não tem clivagem. Fractura fibrosa. Os cristais (sistema trigonal) não têm superfícies marcadas, só agregados colunares. Reage aos ácidos. **Jazigos**: Preenchimento de fendas nas rochas de quartzo; os filamentos do quartzo formado por crocidolite devido a silicificação encontram-se verticalmente às superfícies das fendas e por isso só são possíveis placas fortes com poucos centímetros. **Ocorrência**: África do Sul (Griqualand/Orange), Austrália Ocidental, Birmânia, Índia, EUA (Califórnia). **Utilização**: Para jóias e objectos de arte. Ao fazer-se o polimento superficial manifesta-se uma irisdescência; no caso de um curvo (polimento de Cabochon) surge uma estreita luminosidade ondulante (acatassolamento) que faz lembrar o abrir e fechar das pupilas de um gato (de um tigre), aquilo a que se chama o efeito de olhos de gato. **Foto**: Olho de tigre polido, Orange/África do Sul.

Opala

$SiO_2 \cdot nH_2O$

Grupo do quartzo. **Características**: Aparece em todas as cores e é mesmo possível incolor. Traço branco. Dureza 5,5, a 6,5. Densidade 1,9 a 2,5. Brilho vítreo a ceroso; transparente e opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide quebradiça, estilhaçada. Não tem cristais, é amorfa. Os agregados são reniformes, botrióides, laminados. Há três grupos de variedades: opala vulgar, opala nobre e opala de fogo. As opalas vulgares são quase sempre opacas e sem jogo de cores. Têm muitos nomes no comércio, por ex., opala vítrea ou hialite (incolor, transparante), opala leitosa (translúcida, esbranquiçada), prasopala ou crisopala (opaca, verde-maçã), opala cerosa (castanho-amarelada com brilho ceroso). As opalas nobres têm uma irisdescência de arco-íris (opalescente) que desaparece quando a pedra é seca. As opalas de fogo são quase sempre de um turvo leitoso, alaranjadas ou vermelhas, sem jogo de cores. **Jazigos**: Massas em vulcanitos e rochas sedimentares, cristais resultantes da libertação das águas das fontes, estratos finos de 1 a 2 mm em rochas arenosas; aparece também em petrificações. **Ocorrência**: Opala nobre na Austrália (Nova Gales do Sul, Austrália Meridional, Queensland), Brasil, Guatemala, Honduras, Japão, EUA (Nevada). Opala de fogo, no México, Brasil, Austrália Ocidental. **Utilização**: As opalas nobres e as de fogo como jóias, a opala mais vulgar para objectos de arte, raramente para ornamentos. **Foto**: *À direita*, opala nobre, Andamooka/Austrália Meridional. *À esquerda*, opala de fogo, semiesférica polida, México.







Calcite

Espato de Islândia

$CaCO_3$





Características: Cor branca, cinzenta, amarela, incolor; por acção de substâncias estranhas é possível apresentar todas as outras cores. Traço branco. Dureza 3. Densidade 2,6 a 2,8. Brilho vítreo; transparente a opaco. Clivagem muito perfeita. Fractura concóide quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) quase sempre salientes, predominantemente romboedros, escalenoedros e prismas estalactíticos, com muitas combinações; frequentemente geminados; a calcite é o mineral mais rico em formas. Os agregados são granulares, colunares, maciços, pulverosos, terrosos, oolíticos, estalactíticos. Umas gotas de ácido clorídrico frio diluído originam forte efervescência na calcite. **Jazigos**: É o principal componente das rochas calcárias; existe em numerosas outras rochas como mistura ou elemento de ligação, como concreções e como material de petrificação. Apresenta cristais bem formados em geodos e outras cavidades. **Ocorrência**: Nos Alpes Calcários setentrionais e meridionais, no Jura, no Sul da Alemanha, na Suiça e na França. **Utilização**: Na indústria de construção, como matéria-prima para a indústria química, do vidro e da celulóide, na fundição do minério de ferro. O espato duplo, uma variedade romboédrica de calcite, límpido e incolor, com marcada refracção dupla da luz é usado para instrumentos ópticos. **Foto**: Calcite Grimmelshofen/Floresta Negra.

Rodocrosite

Espato de manganés

Espato de framboesa

$MnCO_3$





Características: Cor vermelho-rosada, amarela, castanha; ao ar enegrece em parte. Traço branco. Dureza 3,5 a 4. Densidade 3,3, a 3,6. Brilho vítreo; translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) romboédricos, raros e em geral pequenos, frequentemente encurvados, em forma de sela, crescidos em geodos. Os agregados são grosseiramente granulares, foliáceos, compactos, radiais e botrioidais; apresentam-se também capas em crustas e cascas; por vezes, listado de vermelho e branco com evolução de camadas em ziguezague. **Jazigos**: Em veios de jazigos, em maciços, em estratos nas rochas sedimentares, em estalagmites. Os minerais associados são a barite, fluorite, manganite, quartzo, rodonite e minérios de ouro, prata e zinco. **Ocorrência**: Elbingerode/Montanhas do Harz, Roménia (Siebenbürgen), França (Pirenéus), Espanha (Huelva), Argentina (S. Luís/Mendoza), EUA (Cripple Creek/Colorado). **Utilização**: No local, é um importante minério de manganés. As variedades vermelho-rosadas são usadas para jóias e como pedra ornamental. **Foto**: Rodocrosite, polida, S. Luís/Argentina.





Dolomite

Espato dolomítico
Espato amargo
$CaMg(CO_3)_2$





Características: Cor cinzento-esbranquiçada, amarela, castanha, avermelhada, raramente incolor. Traço branco. Dureza 3,5 a 4. Densidade 2,85 a 2,95. Brilho vítreo; transparente e translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) incrustados e salientes, muitas vezes curvos, preferencialmente com formas romboédricas. Os agregados são granulares, colunares, foliáceos, porosos, muitas vezes conjugados com calcite. Faz forte efervescência com gotas de ácido clorídrico quente, com ácido clorídrico frio e diluído só quando foi primeiro pulverizada. A expressão espato amargo induz em erro, porque não tem gosto amargo. **Jazigos**: Forma rochas dolomíticas e mármore dolomítico; de resto aparece em veios de minérios e de minerais. O nome de dolomitos nos Alpes calcários meridionais deriva do mineral dolomite. **Ocorrência**: Wolsendorf/Palatinado Superior, Áustria (Pftisch/Tizol, Trieben/Steiermark), Suíça (Wallis), Itália (Dolomitos). **Utilização**: Na indústria de construção, para pedras refractárias, em especial para forrar altos fornos. **Foto**: Dolomite incrustado com calcite incolor, Durham/ /Inglaterra.

Aragonite

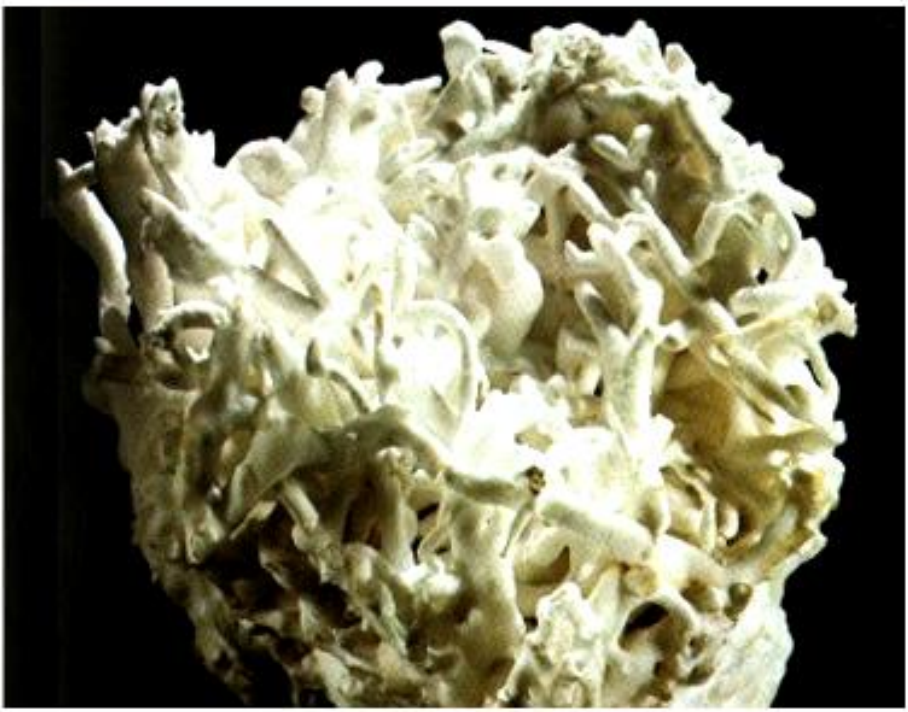
$CaCO_3$





Características: Cor branca, cinzenta, amarelada, avermelhada, castanha e também incolor. Traço branco. Dureza 3,5 a 4. Densidade 2,95. Brilho vítreo a gorduroso; transparente a translúcido. Clivagem imperfeita. Fractura concóide quebradiça. Os cristais (sistema rômbico), incrustados e salientes, prismáticos, aciculares, laminares; muitas vezes geminados e plurigeminados. Os agregados são grosseiros, drusiformes, radiados, filiformes, estalactíticos. Um agregado de aragonite globular e ramificado, existente como produto de lavagem alcalina em jazigos de ferro tem o nome de flor de ferro. Faz forte efervescência com gotas de ácido clorídrico frio, diluído. **Jazigos**: Por vezes sobre filões de minério, em falhas e cavidades de vulcanitos novos, incrustada em pedra argilosa e gesso, concreção calcária junto de fontes termais (flor de ferro e pedra pisolítica). É também constituinte de alguns moluscos (entre outros, bivalves e caracóis) e das pérolas. **Ocorrência**: Kaiserstuhl /Baden, Áustria (Erzberg/Steiermark, Hüttenberg/Kärnten, Leogang/Salzburg), Checoslováquia (Karlsbad), Itália (Sicília), Espanha (Aragão). **Utilização**: Flor de ferro polida para jóias e objectos de arte. **Foto**: Aragonite, pedra das fontes, Elzberg/Steiermark.





Siderite

Ferro espático
Espato de ferro
$FeCO_3$



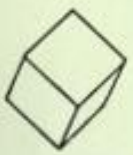


Características: Cor cinzenta, amarelada, castanha; com mistura de carvão, negra, em parte com embaçamento metálico colorido. Traço branco, em caso de exposto às condições atmosféricas castanho a negro. Dureza 4 a 4,5. Densidade 3,7 a 3,9. Brilho vítreo e nacarado; translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) quase sempre romboedros, muitas vezes encurvados, lenticulares. Os agregados são grosseiros, laminados, de grão fino, coliticos. Faz efervescência com gotas de ácido clorídrico quente. **Jazigos**: Em veios e em jazidas, massas lenticulares, maciços, como concreção e oólitos. Misturado com argila, siderite forma pedra de ferro argilosa. Os minerais associados são a aragonite, barita, galenita, calcedónia, goethite, blenda de zinco e outros minérios. **Ocorrência**: Siegerland/Reno Setentrional, Vestefália, Neudorf/Montanhas do Harz, Áustria (Hüttenberg/Kärnten, Erzberg/Steiermark), Inglaterra (Cornualha), França (Loteríngia), Espanha (Bilbau), EUA (Connecticut, Idaho), URSS (Ural). **Utilização**: É um importante minério de ferro. O conteúdo metálico é de quase 50%. **Foto**: Siderite com calcite branca, Neudorf/Montanhas do Harz.

Smithsonite

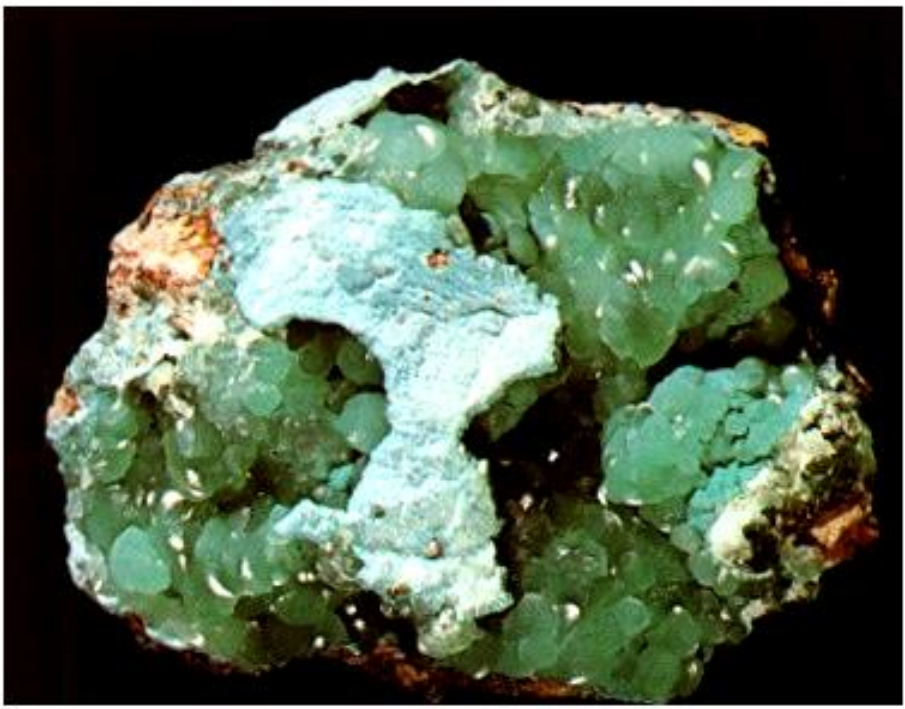
Espato de zinco
$ZnCO_3$





Características: Cor branca, cinzenta, castanha, verde, azul, cor-de-rosa, raramente incolor. Traço branco. Dureza 5. Densidade 4,3 a 4,5. Brilho vítreo a nacarado; translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura irregular, concóide, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) romboédricos e escalenoédricos, mas raros e pequenos. Os agregados são granulares, estalactíticos, grosseiros, em massas porosas botrioidais ou celulares, por vezes parcialmente bandados em forma de capa. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos sulfurosos de zinco e chumbo, em fendas, em cavidades e como cristais. Os minerais associados são a calcite, dolomite, hemimorfite, hidrozinquite, blenda de zinco. Com a hemimorfite, a smithsonite forma o chamado minério calamina. **Ocorrência**: Wiesloch/Baden, Áustria (Bleiberg/Kärnten), Itália (Sardenha), Grécia (Laurion/Ática), Norte de Espanha, México (Cananla), Namíbia (Tsumeb), EUA (Arkansas, Colorado, Utah), Austrália (Nova Gales do Sul). **Utilização**: É um importante minério de zinco. As variedades de cores belas servem para artigos de moda e decoração. **Foto**: Smithsonite botrioidal, Novo México/EUA.





Azurite

$Cu_3[OH/CO_3]2$





Características: Cor azul intensa. Traço azul-celeste. Dureza 3,5 a 4. Densidade 3,7 a 3,9. Brilho vítreo; transparente a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide, imperfeita, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) incrustados e crescidos, colunares, de lâmina grossa, com muitas superfícies. Os agregados são globulares, radiados, reniformes, drusiformes e também terrosos. Faz efervescência com umas gotas de ácido clorídrico diluído. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de cobre, também em arenitos porosos. Os minerais associados são a aragonite, crisocola, cuprite, cobre puro, malaquite. Por vezes aparece geminado com malaquite (azur-malaquite). **Ocorrência**: Floresta Negra, França (Chessy junto a Lyon), Namíbia (Tsumeb), Zaire (Catanga), URSS (Ural, Altai), EUA (Arizona, Pensilvânia). **Utilização**: Antigamente utilizado para tintas azuis, alteráveis à luz. Hoje, o valor económico reside principalmente no facto de que a azurite é nitidamente o mineral principal para minérios de cobre, devido à sua cor intensa. Por vezes é polida para jóias e objectos artísticos. **Foto**: Azurite com malaquite verde, Tsumeb/Namíbia.

Malaquite

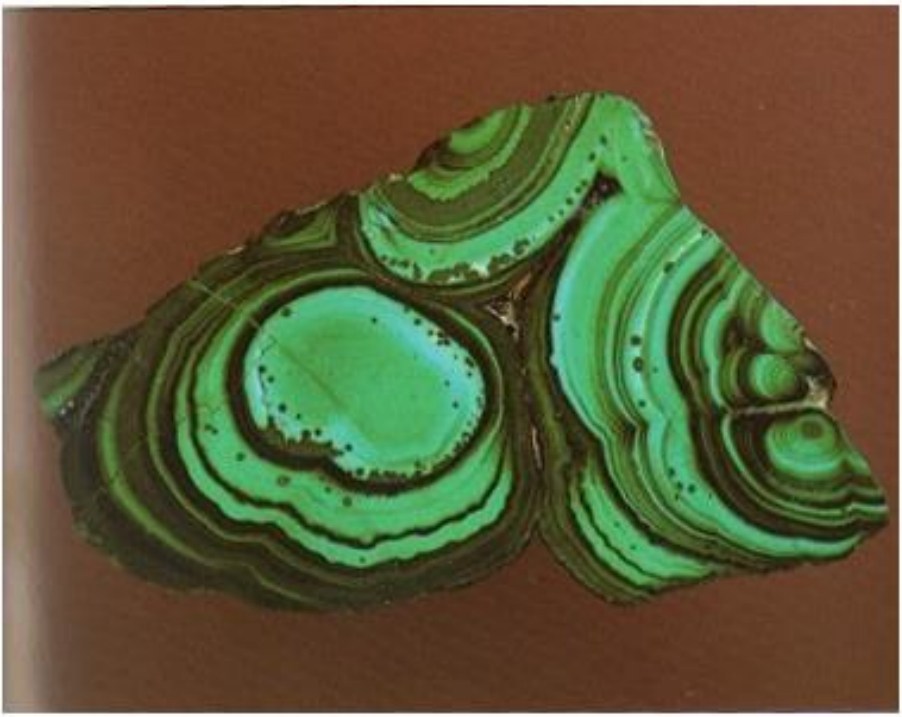
$Cu_2[(OH)_2/CO_3]$





Características: Cor verde-clara, verde-preta. Traço verde-claro. Dureza 3,5 a 4. Densidade 3,6 a 4. Brilho vítreo a sedoso, também baço. Clivagem perfeita. Fractura bandada, estilhaçada, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) aciculares, raros. Os agregados são grosseiros, muitas vezes bandados, reniformes, radiados, globulares, também terrosos. Faz efervescência com umas gotas de ácido clorídrico diluído. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de cobre, também em arenitos porosos. Os minerais associados são a azurite crisocola, cuprite, cobre puro, limonite (goethite). Por vezes, aparece geminado com azurite (Azur-malaquite). **Ocorrência**: Betzdorf/Siegerland, URSS (Ural), Zaire (Catanga), Zâmbia, Zimbabué, Namíbia (Tsumeb), EUA (Arizona). **Utilização**: Antigamente utilizado para fabrico de tintas verdes. No local, é extraído como minério de cobre. Mais importante é o seu significado como mineral principal para minérios de cobre primários. Desde a Antiguidade, utilizado como pedra para ornamentação e decoração. Mais de 50 toneladas de pedaços pesados foram extraídos no Ural Meridional. Uma hábil utilização dos filamentos permite a formação de figuras, objectos decorativos e cobertura de paredes. **Foto**: Malaquite, Catanga/ /Zaire.

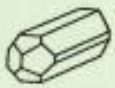




Celestite

$SrSO_4$





Características: Cor branca, azulada, incolor; raramente, avermelhada, amarelada ou verde. Traço branco. Dureza 3 a 3,5. Densidade 3,9 a 4,0. Brilho vítreo, em superfícies tabulares de madrepérola; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide irregular, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) salientes, colunares, tubulares com muitas superfícies. Os agregados são granulares compactos, fibrosos, globulares, também terrosos. **Jazigos**: Em placas, como preenchimento de fendas e concreções em calcário e gesso. Por vezes em cavidades de rochas vulcânicas. Os minerais associados são a aragonite, barite, calcite, gesso cristalino, pirite, zeolite. **Ocorrência**: Giershagen/Vestefália, Áustria (Hüttenberg/Kärnten, Leogang/ /Salzburg), Inglaterra (Bristol), Itália (Agrigento/Sicília), EUA (Tennessee), URSS (Archangelsk, Transcáspio). **Utilização**: É um minério de estrôncio. O estrôncio é necessário para ligas, em pirotecnia para produção de chamas vermelho-carmim, na indústria de vidro (irisdiscência), antigamente na indústria do açúcar, para extrair o açúcar ao melaço. O estrôncio radiactivo, que se forma pela cisão atómica, produz graves danos radiactivos. **Foto**: Celestite, parte de um geodo, Madagáscar.

Barite

Espato pesado

$BaSO_4$





Características: Cor branca, cinzenta, amarela, avermelhada; raramente incolor, verde ou azul. Traço branco. Dureza 3 a 3,5. Densidade 4,48. Brilho vítreo a nacarado; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico), geralmente tabulares, poucas vezes prismáticos, salientes. Os agregados são granulares, compactos, reniformes, estalactíticos e ainda rosáceos (rosa da barite), **Jazigos**: Componente principal em filões e secundário em jazigos de minérios de ferro, de manganés e sulfurosos, às vezes em concreções. Os minerais associados são a galenite, calcite, fluorite, hematite, pirite, quartzo, blenda de zinco. **Ocorrência**: Meggen/Vestefália, Wolsendorf/Palatinado Superior, Áustria (Bleiberg/Kärnten), França (Ardêche), Inglaterra (Cumberland), EUA (Geórgia, Washington, Connecticut, Colorado). **Utilização**: Devido à sua grande densidade é utilizada para pesa-papéis e para pesos de tecidos, como líquido perfurador na pesquisa do petróleo, como material para alisar e encher papel para impressão artística, como meio de contraste em raios X e em ligação com betão como material protector para instalações de energia atómica; além disso, vasto emprego na indústria química. **Foto**: Barite com cerussite cinzenta, Marrocos.





Gesso cristalino

Gesso
Selenite
$CaSo_4 \cdot 2H_2O$





Características: Cor branca, devido a misturas aparece em todas as outras cores, mas quase sempre em tom claro. Traço branco. Dureza 1,5 a 2. Densidade 2,2 a 2,4. Brilho vítreo, em superfícies lascadas brilho nacarado a sedoso; transparente a opaco. Clivagem muito perfeita. Fractura concóide, fibrosa, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) prismáticos e escamosos, incrustados e salientes; frequentemente geminados. Os agregados grosseiramente granulares, fibrosos (gesso fibroso), radiais, compactos (alabastro). **Jazigos**: Em jazigos de sal-gema ou na zona de oxidação de jazigos sulfurosos em forma de estratos de rocha (pedra de gesso). Também em concreções, em argila ou areia solta. Os minerais associados são a anidrite, galenite, calcite, halite, pirite, blenda de zinco. **Ocorrência**: Osterode/Montanhas do Harz, Stassfurt/Saxónia, Áustria (Kärnten), Itália (Volterra). **Utilização**: Em construção como gesso de estuque e soalho, como parte de argamassa e conglutinante, para matérias de construção ligeira, na indústria do papel e de tintas, para moldes de gesso e ligaduras de gesso. O alabastro é usado em estatuária e objectos de arte. **Foto**: Gesso cristalino, Eisleben/Turíngia.

Rosa do deserto

Rosa de areia
Rosa de gesso
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$

Características: Cor amarela, acastanhada, avermelhada. Os agregados são formados por cristais de gesso cristalino de folhas finas, ordenados segundo várias séries à volta de um ponto central, semelhantes a uma rosa. Daí a designação popular de rosa de gesso. As rosas isoladas estão unidas em grupos maiores. **Jazigos**: As rosas do deserto formam-se de soluções de sulfatos na areia solta (daí o nome de rosa da areia ou rosa do deserto), onde os cristais de gesso cristalino podem desenvolver-se sem obstáculos para todos os lados. Os grãos de areia encerrados originam a cor diferente assim como uma superfície granular áspera. Quando são muitos os grãos de areia incluídos, aparecem formas com o aspecto de grandes cristais grosseiros; em linguagem popular são designados por cristais de areia. Além do gesso cristalino, também a barite apresenta agregados semelhantes em forma de roseta; chamam-se rosas de barite ou também rosas do deserto. **Ocorrência**: Rockenberg/Hessen, Sahará/Marrocos, Algéria e Tunísia, EUA (Norman/Oklahoma). Conforme o local onde a rosa do deserto foi encontrada, assim se chama rosa do Sahará, rosa do Texas ou rosinha de Rockenberg. **Utilização**: Procurada por coleccionadores. **Foto**: Rosa de gesso, Sahará/Tunísia.





Crocoíte

Minério vermelho de chumbo

$PbCrO_4$



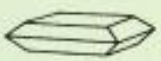


Características: Cor vermelha com um toque amarelado. Traço cor de laranja. Dureza 2,5 a 3. Densidade 5,9 a 6,1. Brilho gorduroso a adamantino; translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular. Os cristais (sistema monoclínico) aciculares, pediculares, com muitas superfícies. Os agregados são grosseiros, matizados, raras vezes drusiformes. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de chumbo. A formação pressupõe um conjunto de certas condições rochosas, em geral pouco usuais e por isso os jazigos e a vulgarização da crocoíte não estão muito difundidos. Os minerais associados são a galenite, cerussite, piromorfite, wulfenite. **Ocorrência**: Saxónica/Alemanha, Austrália (distrito de Dundas/Tasmânia), URSS (Beressowsk e Mursinks/Ural), Brasil (Goiabeira/Minas Gerais), Zimbabué, Filipinas (Luzon). **Utilização**: Devido à sua pouca divulgação, em geral a crocoíte não tem valor económico, a não ser como minério de cromo ou de chumbo. Só na Tasmânia é por vezes explorada. O cromato de chumbo, produzido sinteticamente, é usado para tintas amarelas. **Foto**: Crocoíte, Tasmânia/Austrália.

Wulfenite

Minério amarelo de chumbo

$PbMoO_4$





Características: Cor amarelo de cera ou de mel, cor de laranja, vermelha, cinzenta, castanha, raramente incolor. Traço branco. Dureza 3. Densidade 6,7 a 6,9. Brilho resinoso a adamantino; transparente a translúcido. Clivagem imperfeita. Fractura irregular, concóide, quebradiça. Os cristais (sistema tetragonal) são geralmente tabulares, a par de piramidais e de coluna curta. Os agregados, de formação grosseira e compacta, são preferentemente crustas cristalinas ou massas celulares perfuradas. **Jazigos**: Na zona de oxidação dos jazigos de chumbo. Os cristais crescem frequentemente no minério de chumbo. Os minerais associados são a galenite, cerussite, pironorfite, smithsonite. **Ocorrência**: Áustria (Bleiberg/Kärnten), Jugoslávia (Mežica), URSS (Přibram), Namíbia (Tsumeb), Zaire, EUA (Utah, Arizona). **Utilização**: Sem valor como minério de chumbo, tem significado local como minério de molibdeno. O molibdeno é necessário como metal de liga para aços de alto valor, assim como catalisador, em parte também como pigmento de cor para vidros e fibras sintéticas. **Foto**: Wulfenite, Bleiberg/Kärnten.





Piromorfite

$Pb_5[Cl/(PO_4)_3]$





Características: Cor predominantemente verde e castanha e ainda cor de laranja, branca; também incolor e colorida por zonas. Traço branco. Dureza 3,5 a 4. Densidade 6,7 a 7,1. Brilho adamantino a gorduroso; transparente a translúcido. Não tem clivagem. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema hexagonal) são crescidos, prismáticos, em forma de barril, mais raramente aciculados ou tabulares. Os agregados são botrioidais, disseminados, com embaçamento, raras vezes grosseiros. Conforme a cor, as variedades são chamadas minério de chumbo, verde, castanho, ou colorido. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de chumbo. Os minerais associados são a anglesite, galenite, cerussite, hemimorfite, mimetesite. **Ocorrência**: Bad Ems/Renânia — Palatinado. (Os cristais bem desenvolvidos são conhecidos nos círculos de coleccionadores por barrilitos de Ems), Clausthal/Montanhas do Harz, Freiberg/Saxónia, Checoslováquia (Příbram), Inglaterra (Cornualha), Zâmbia (Broken Hill), URSS (Ural, Transbaical). **Utilização**: No local é um importante minério de chumbo, no entanto encontra-se poucas vezes em grandes quantidades. O chumbo é necessário para cabos, vasos, acumuladores, em folhas, como metal para letras e para bases, para protecção contra a radiação. **Foto**: Piromorfite com a forma de minério verde de chumbo, Freihung/Palatinado Superior.

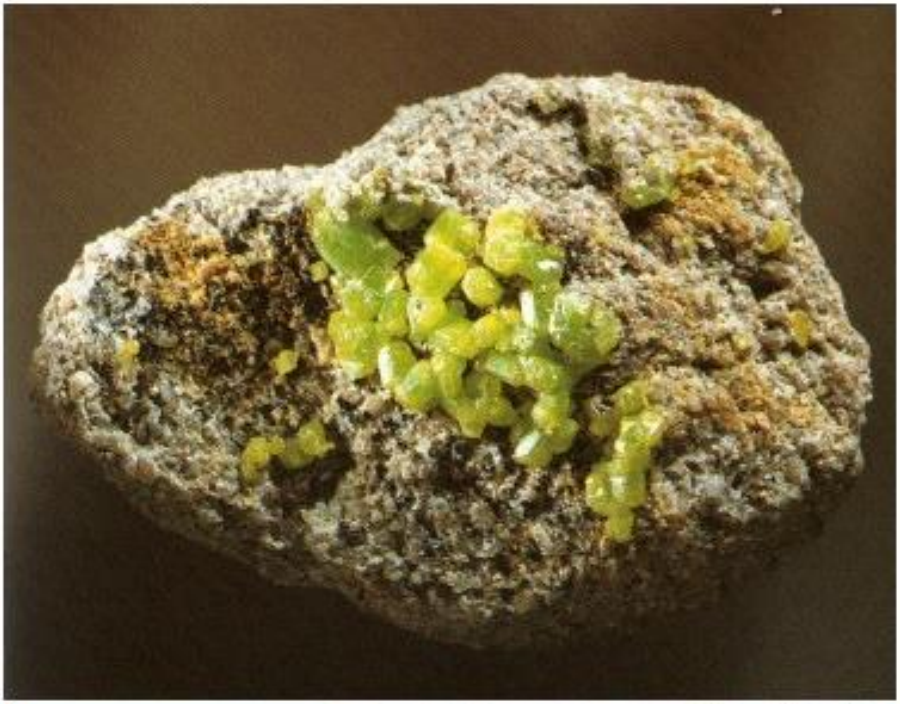
Wavelite

$Al_3[(OH)_3/(PO_4)_2]$
$5H_2O$





Características: Cor branca, amarelada, verde, também incolor. Traço branco. Dureza 3,5 a 4. Densidade 2,3 a 2,4. Brilho metálico; translúcido. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) são prismáticos, aciculares, poucas vezes isolados. Os agregados são radiados, em feixe, semiglobulares, globulares, ou reniformes, também em crustas. **Jazigos**: Em fendas e entre estratos de rochas de cascalho e argilosas (em especial xistos detríticos e arenitos), em geodos, em jazigos de fosfatos de oxidação de veios de estanho. Os minerais associados são a hematite, limonite (goethite), pirolusite. **Ocorrência**: Amberg/Palatinado Superior, região de Lahn-Dill/Hessen, Inglaterra (Devonshire, Cornualha), EUA (Arkansas, Pensilvânia), Bolívia, Brasil. **Utilização**: Só isoladamente extraído para produção de fosfatos. Estes são necessários para o fabrico de adubos químicos, para insecticidas, para tornar materiais flexíveis e para substâncias de protecção contra a ferrugem. **Foto**: Agregado radial de wavelite, Brasil.





Turquesa

Calaíte

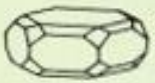
$CuAl_6[(OH)_2/PO_4]_4 \cdot 4H_2O$





Apatite

$Ca_5[F/(PO_4)_3]$





Características: Cor azul-celeste, verde-azulada, verde-maçã. Traço branco. Dureza 5 a 6. Densidade 2,6 a 2,8. Brilho ceroso, em superfícies de fractura recente também brilho vítreo; opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema triclínico) são prismáticos, muito pequenos e muito raros. Os agregados são compactos, botrioidais, reniformes, apresentam-se também como capa. São frequentemente riscados por estrias castanhas e pretas em forma reticular (turquesa-matriz). **Jazigos**: Preenche fendas em rochas que contêm alumínio. Os minerais associados são a calcedónia, limonite (goethite), psilomelana. Por vezes combinada com malaquite e crisocola. **Ocorrência**: Inglaterra (Cornualha), Irão (Nischapur), Afeganistão, China (Tibete, Manchúria), Israel (Eilat), Egipto (Sinai), Tanzânia, EUA (Nevada, Colorado, Novo México), URSS (Samarcã). **Utilização**: Para jóias e para objectos de arte. Sob a influência da luz, de cosméticos e por perder a humidade natural, as cores podem tornar-se pálidas. (Tirar os anéis com turquesas ao lavar as mãos!) O marfim fóssil colorido de azul-turquesa pela vivianite é chamado turquesa de dente (ou odontólite). **Foto**: *À direita*, turquesa, Arizona/EUA. *À esquerda*, turquesa, Cabochon.

Características: Cor branca, amarela, verde, azul, violeta, rosa, também incolor. Traço branco. Dureza 5. Densidade 3,18. Brilho vítreo a gorduroso; transparente a opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, imperfeita, quebradiça. Os cristais (sistema hexagonal) colunares e tabulares, incrustados e salientes, com muitas superfícies, com as arestas e os vértices frequentemente arredondados; as superfícies prismáticas apresentam-se muitas vezes verticalmente estriadas. Os agregados são granulares grosseiros, compactos, fibrosos ou radiados. **Jazigos**: Como parte secundária das rochas magmáticas e rochas metamórficas, com grandes cristais em fendas e geodos, nas rochas sedimentares como concreções. Os minerais associados são o ouro, ilmenite, cassiterite, magnetite, befelina, zircão. **Ocorrência**: Hagendorf/Palatinado Superior, Áustria (Sulzbachtal/Salzburgo), URSS (Península de Kola), Suécia, México, Zimbabué, EUA (Maine, Idaho, Utah), Brasil (Minas Gerais). **Utilização**: Principalmente para fabrico de adubos químicos, mas também para detergentes e indústria química, para fabrico de fósforos e ácido fosfórico. Uma adubagem exagerada dos campos com adubos fosforosos leva à poluição dos rios, mares e águas subterrâneas. **Foto**: Agregado de apatite com um cristal de rocha, México.





Variscite

Utahlite

$Al[PO_4] \cdot 2H_2O$





Características: Cor verde-amarela, verde-maçã, também quase incolor. Traço branco. Dureza 4 a 5. Densidade 2,52. Brilho vítreo e ceroso; translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) são tabulares ou prismáticos curtos, pequenos e muito raros. Os agregados são granulares finos, reniformes, globulares, em crustas. Estão frequentemente impregnados por outros fosfatos. **Jazigos**: Em fendas e a preencher cavidades em rochas ricas em alumínio. Os minerais associados são o quartzo, strengite, wavelite. **Ocorrência**: Plauen/Saxónia, Áustria (Leoben/Steiermark), EUA (Utah, Arkansas, Nevada), Austrália (Queensland). **Utilização**: Por vezes como cabochon para jóias e objectos de arte, bem como polida para pedra de ornamentação. Uma combinação de variscite com quartzo ou calcedónia de Utah/EUA, chamada amatrix («American matrix») ou quartzo-variscite, é utilizada como jóia. **Foto**: Agregado de variscite, polido, Perth/Austrália.

Mimetite

$Pb_5[Cl/(AsO_4)_3]$





Características: Cor quase sempre amarelo cor de mel, além de cinzenta, esverdeada, castanha, também incolor. Traço branco. Dureza 3,5 a 4. Densidade 7,1. Brilho gorduroso a adamantino; transparente a translúcido. Não tem clivagem. Fractura concóide, imperfeita, quebradiça. Os cristais (sistema hexagonal) são salientes, prismáticos, aciculares, por vezes em forma de barril, também tabulares. Os agregados são reniformes, botrioidais, terrosos, em crustas e bacilares. Por vezes entende-se a designação minério verde de chumbo como sinónima de mimetite. Na realidade, a expressão minério verde de chumbo engloba tanto a mimetite como a piromorfite. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de metais de cor (qualquer metal excepto ferro e metais nobres). Os minerais associados são a anglesite, calcite, cerussite, linelte, psilomelana, piromorfite. **Ocorrência**: Oberwolfach/Floresta Negra, Cidade de Johanngeorg/Erzgebirge/Alemanha, Checoslováquia (Příbram), Inglaterra (Cornualha), Suécia (Langban), Namíbia (Tsumeb), EUA (Tintic/Utah), México (Santa Eulália). **Utilização**: Como é rara, não tem valor como minério. É procurada por coleccionadores, devido ao seu conjunto de cristais, por vezes com belas formações. **Foto**: Mimetite, Tsumeb/Namíbia (ampliado cerca de duas vezes).





Vanadinite

$Pb_5[Cl(VO_4)_3]$





Características: Cor amarela, castanha, laranja, vermelha. Traço amarelo-claro. Dureza 3. Densidade 6,5 a 7,1. Brilho gorduroso a adamantino; opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema hexagonal) de coluna curta ou tabulares. Os agregados são grosseiros, botrioidais, reniformes, fibrosos. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de zinco e chumbo. Os minerais associados são a calcite, descloizite, mimetite, mottramite, piromorfite, wulfenite. **Ocorrência**: Áustria (Bleiberg/Kärnten); Namíbia (Tsumeb), Zâmbia (Broken Hill), (Chihuahua), URSS (Casaquistão), EUA (Arizona, Colorado, Novo México). **Utilização**: No local é um importante minério de vanádio. O vanádio é necessário como metal para liga de aço dura, resistente a vibrações e à ferrugem e ainda para catalisadores e tintas, assim como para fabrico de vidros que absorvam os raios ultravioleta. **Foto**: Vanadinite sobre a rocha-mãe, Marrocos (ampliada cerca de duas vezes).

Descloizite

$Pb(Zn,Cu)[OH/VO_4]$





Características: Cor castanha, vermelho-acastanhada, preta. Traço castanho-claro a verde-claro. Dureza 3,5. Densidade 5,5 a 6,2. Brilho forte resinoso a adamantino; transparente a opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) são prismáticos, piramidais, raras vezes tabulares. Os agregados são botrioidais, radiados, estalactíticos, drusiformes, dendríticos, também terrosos. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de metais de cor (todos excepto o ferro e os metais nobres), ocasionalmente também em arenitos e em calcário seco. Os minerais associados são a cerussite, limonite (goethite), mimetite, piromorfite, vanadinite. **Ocorrência**: Dahn/Renânia — Palatinado, Áustria (Hochobir e Bleiberg/Kärnten), Namíbia (Tsumeb), Zâmbia (Broken Hill), Zaire (Katanga), EUA (Arizona, Novo México, Montana). **Utilização**: No local é um minério de vanádio. O vanádio serve para uma liga metálica resistente à corrosão, de grande solidez em aços de forte desgaste e para fabrico de magnetes de longa duração. **Foto**: Agregado de descloizite, Namíbia.





Berilo

$Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$





Características: Tem muitas cores. As variedades verdes chamam-se esmeraldas, as azuis aquamarinas, todas as outras espécies de cores belas berilo nobre. As restantes são berilo vulgar. Traço branco. Dureza 7,5 a 8. Densidade 2,63 a 2,91. Brilho vítreo; transparente a opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, imperfeita, quebradiça. Os cristais (sistema hexagonal), incrustados e salientes, quase sempre longos prismas hexagonais, raramente tabulares. Os agregados são denditricos grosseiros, raros. **Jazigos**: Incrustados em veios pegmatíticos de rochas graníticas ou em xisto micáceo, cresce nas paredes de cavidades, ocasionalmente em jazigos com *placers*. Os minerais associados são a apatite, feldspatos, fluorite, fenacite, quartzo, espoduménio, topázio, turmalina. Existem no mercado todas as variedades de berilos sintéticos. **Ocorrência**: Áustria (Habachtal/Salzburgo), Colômbia (Muzo, Chivor), Brasil, Birmânia, Índia, Sri Lanka, Coreia do Sul, URSS, Austrália, Tanzânia, Zâmbia, Zimbabué, África do Sul, Madagáscar, EUA. **Utilização**: É o minério mais importante de berilo. As variedades de berilo de cores belas são pedras preciosas de valor. **Foto**: *À direita*, aquamarina em quartzo, Brasil. *À esquerda*, esmeralda facetada, Índia.

Cianite

Distene

$Al_2[O/SiO_4]$



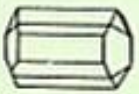
Características: Cor geralmente azul, ocasionalmente branca, amarela, rosa, raramente preta, também incolor. Traço branco. Dureza no sentido longitudinal do cristal 4 a 4,5, no sentido transversal 6 a 7. Densidade 3,53 a 3,65. Brilho vítreo, nacarado em superfícies lascadas; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura fibrosa, quebradiça. Os cristais (sistema triclínico) colunares direitos, muitas vezes transversalmente estriados; muitas vezes geminados por contacto. Os agregados são radiados, foliáceos radiados, radiados desordenados, raras vezes em massas grosseiras. Em geral, crescido segundo a orientação do estaurolito. **Jazigos**: Em rochas metamórficas (entre outras, gneiss, xisto micáceo, eclogito), por vezes também como resto de erosão em areias. Os minerais associados são andaluzite, mica, granada, corindo, rutilo, zoisite. **Ocorrência**: Áustria (Steiermark, Kärnten), Suíça (Tessin) Jugoslávia (Sérvia), Quénia, Índia, EUA (Califórnia, Carolina, Virginia), URSS (península de Kola), Austrália Ocidental. **Utilização**: Para fabrico de produtos resistentes ao fogo e aos ácidos, em especial pedra para caldeiras. **Foto**: Cianite com estaurolito, Tessin/Suíça.





Epídoto

$Ca_2(Fe,Al)Al_2[O/OH/SiO_4/Si_2O_7]$



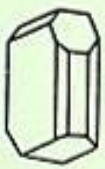


Características: Cor amarela, verde-escura, verde-azulada, castanho-escura. Traço cinzento. Dureza 6 a 7. Densidade 3,3 a 3,5. Brilho vítreo vivo; transparente a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular, estilhaçada. Os cristais (sistema monoclínico) alongados, prismáticos, com faces numerosas, estriados; geminados frequentes. Os agregados são grosseiros, radiados, laminados, compactos, muitas vezes agrupados em feixes. A variedade verde a castanho-esverdeada, pobre em ferro ou sem ferro, chama-se clinozoisite; a vermelha, cor de cereja, opaca, contendo manganés, piemontite; a verde, cor de pistácios, rica em ferro, pistazite; a que contém cromo chama-se tawmawite, nome derivado do lugar onde foi encontrada, na Birmânia. **Jazigos**: Em fendas e geodos nas rochas metamórficas e nas magmáticas, como os pegmatitos. Os minerais associados são a actinolite, apatite, clorite, feldspatos, quartzo, vesuvianite. **Ocorrência**: Tittling/Floresta da Baviera, Áustria (Untersulzbachtal/Salzburgo), França (Delfinado), Suíça (Zermatt), Noruega, URSS (Ural), EUA (Alasca, Califórnia), México, Moçambique. **Utilização**: Não tem valor económico. É procurado por coleccionadores e polido para adornos. **Foto:** Epídoto sobre rocha-mãe, Baja/*/México*.

Rodonite

$CaMn_4[Si_5O_{15}]$





Características: Cor vermelho-carne a vermelho-escura, mais raramente vermelho-acastanhada; muitas vezes com manchas e veios negros de óxido de manganés. Traço branco. Dureza 5,5 a 6,5. Densidade 3,40 a 3,73. Brilho vítreo, em superfícies laminadas brilho nacarado; transparente a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema triclínico) tabulares, prismáticos, geralmente mal formados e raros. Os agregados grosseiramente granulares, compactos. **Jazigos**: Em jazidas estratificadas nas rochas metamórficas, argilas e jazigos de manganés. Os minerais associados são a galenite, calcite, magnetite, manganite, pirite, quartzo, rodocrosite. **Ocorrência**: Elbingerode/Montanhas do Harz/Alemanha, Roménia (Siebenbürgen), Suécia (Varmland), URSS (Ural), Canadá (ilha de Vancôver), EUA (Nova Jersey), México, Brasil, Austrália (Broken Hill/Nova Gales do Sul), Índia, Madagáscar, Japão. **Utilização**: Só como minério de manganés não tem valor económico, no entanto, junto de outros minerais de manganés, vale a pena explorar no local. É polida para objectos de arte, para pedras, para jóias e na URSS até para cobrir paredes. **Foto**: Rodonite polida, Nova Jersey/EUA.





Lápis-lazúli

Lazulite

Pedra de lasur

$Na_8[S/AlSiO_4)_6]$



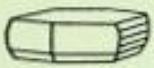


Características: Cor azul-lasur, azul-esverdeada, violeta. Traço azul-claro. Dureza 5 a 6. Densidade 2,38 a 2,42. Brilho vítreo a gorduroso; opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) dodecaédricos, incrustados, muito raros. Os agregados são grosseiros, granulares, compactos. É notória a existência de pirite, em geral finamente distribuída; a calcite aparece concentrada em bolsas e veios. Como no lápis-lazúli estão sempre representados vários minerais (por ex., a augite, calcite, diapsídio, mica, hauyna, hornblenda, pirite), alguns peritos não consideram esta combinação como mineral; encaram-na como rocha, na qual a lazulite é o componente principal e não um só sinónimo de lápis-lazúli. **Jazigos**: Estratos irregulares no calcário ou no mármore dolomítico. **Ocorrência**: Afeganistão (Montanhas Hindukusch), URSS (zona do lago Baical), Chile (província Coquimbo), EUA (Califórnia). **Utilização**: Para jóias e objectos de arte. O lápis-lazúli é sensível a altas pressões e altas temperaturas, a banhos quentes, ácidos e sabões. (Tirar os anéis com lápis-lazúli ao lavar as mãos!) **Foto**: *À direita*, lápis-lazúli, Chile. *À esquerda*, lápis-lazúli, Reinstein, Afeganistão.

Moscovite

$KAl_2[(OH,F)_2/AlSi_3O_{10}]$





Grupo da mica. **Características**: Cor levemente amarelada a incolor, avermelhada ou esverdeada. Traço branco. Dureza 2 a 3. Densidade 2,78 a 2,88. Brilho nacarado a metálico prateado (de onde o nome de prata de gatos); transparente em escamas finas, noutros casos translúcida. Clivagem muito perfeita. Fractura foliácea, flexível. Os cristais (sistema monoclínico) incrustados e salientes, tabulares, achatados com perfil de seis faces, quando isolados prismáticos, raramente bem formados; muitas vezes geminados. Os agregados em geral achatados, escamosos, em forma de roseta, também compactos. A variedade de escamas finas com brilho sedoso tem o nome de sericite, quando com tom verde, fuchsite. **Jazigos**: Como componente de muitas rochas, em especial plutonitos, pegmatitos e rochas metamórficas; como é resistente a ácidos e à erosão também se encontra em areias. Os minerais associados são a biotite, feldspatos, cassiterite, magnetite, molibdenite, quartzo, topázio. **Ocorrência**: Montanhas de Fichtel, Áustria (Zillertal), Suíça (S. Gotardo), Noruega, URSS (Ural, Sibéria Oriental), Índia, Tanzânia, Zimbabué, Canadá (Quebeque, Ontário), EUA (Carolina do Norte, Maryland). **Utilização**: Para isolamento eléctrico e térmico, devido à sua resistência ao fogo é utilizada na indústria de construção e técnica de fornos. **Foto**: Moscovite, Ural.





Ortoclase

$K[AlSi_3O_8]$







Grupo dos feldspatos. Ortoclase é o nome de um grupo dos feldspatos de constituição semelhante, isto é, a ortoclase e o microclínio. **Características**: Cor branca, amarela, verde, cor de carne, também incolor. Traço branco. Dureza 6. Densidade 2,53 a 2,56. Brilho vítreo, esporadicamente nacarado; transparente a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide irregular, quebradiça. Os cristais (ortoclase sistema monoclínico, microclínio sistema triclínico) são incrustados e salientes, tabulares, prismáticos, romboédricos; muitas vezes geminados. Os agregados são grosseiros, lamelares. As variedades de ortoclase são a adulária transparente, a pedra-da-lua de um branco leitoso e o sanidínio quase sempre opaco; a amazonite verde é uma variedade do microclínio. **Jazigos**: É um componente principal ou secundário dos pegmatitos e de outras rochas magmáticas e metamórficas ricas em ácido silícico, em fendas e veios e ainda em areia e arenito. Os minerais associados são a mica, granada, plagioclase, quartzo, espuduménio, turmalina. **Ocorrência**: Hagendorf/Palatinado Superior, Áustria (Tauern), Suíça (Tessin), aliás em todo o mundo. **Utilização**: Matéria-prima para a indústria da cerâmica e do vidro. Algumas variedades servem para adorno. **Foto**: *À direita*, adulária, Wallis/Suíça. *À esquerda*, amazonite, Noruega.

Plagioclase

$nNa[AlSi_3O_8]$
$+ nCa[Al_2Si_2O_8]$

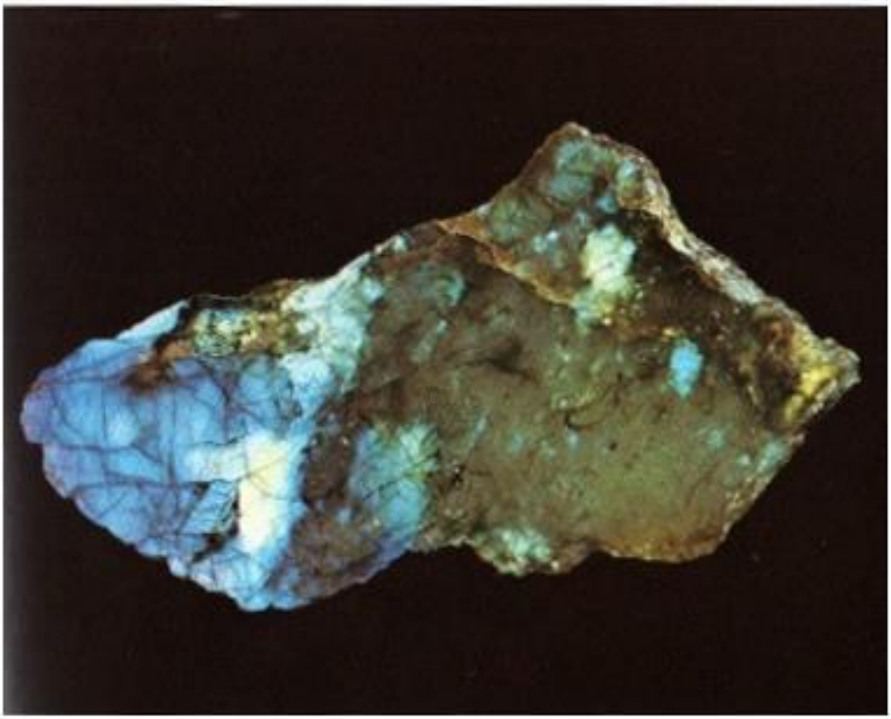






Grupo dos feldspatos. Plagioclase é o nome de um grupo de feldspatos de constituição semelhante que formam uma série de misturas. Pertencem a esta série a albite, a oligoclase, a andesina, a labradorite, a bytownite e a anortite. **Características**: Cor branca, cinzenta, esverdeada, azulada, avermelhada. Traço branco. Dureza 6 a 6,5. Densidade 2,61 a 2,77. Brilho vítreo, esporadicamente nacarado, em parte com mudança de cor (labradorescência); translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema triclínico) são tabulares, prismáticos; muitas vezes geminados. Os agregados são granulares, compactos. **Jazigos**: É um componente principal ou secundário de muitas rochas magmáticas e metamórficas ricas em ácido silícico, em fendas e veios, e ainda em areia e arenito. Os minerais associados são a mica, granada, ortoclase, quartzo, turmalina. **Ocorrência**: Epprechtstein nas Montanhas de Fichtel, Áustria (Tavern), Finlândia, Canadá, aliás em todo o mundo. **Utilização**: Não tem utilidade técnica. A labradorite é utilizada para decoração e adornos, a variedade da oligoclase, a pedra-do-sol, assim como também a variedade da albite, a pedra-da-lua, servem para adornos. **Foto**: *À direita*, labradorite polida, Ahtsirabé/Madagáscar. *À esquerda*, pedra-da-lua, Índia.





Crisocola

Cobre silicioso
Malaquite siliciosa
$CuSiO_3 + aq.$

Características: Cor verde, azul, verde-azulada. Traço branco-esverdeado. Dureza 2 a 4. Densidade 2,0 a 2,2. Brilho vítreo gorduroso; translúcido a opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, quebradiça. Não tem cristais, é amorfa. Os agregados são maciços, botrioidais, estalactíticos, crustiformes. **Jazigos**: Na zona de oxidação dos jazigos de cobre, como cobertura botrioidal ou como preenchimento de falhas. Os minerais associados são a azurite, cuprite, limonite (goethite), malaquite. Uma combinação de crisocola com turquesa e malaquite é designada por pedra de Eilat, por ter sido encontrada em Eilat (Israel). **Ocorrência**: Halsbach/Baden, Saalfeld/Turíngia, Inglaterra (Cornualha), URSS (Ural, Cazaquistão), Chile, EUA (Arizona, Califórnia, Nevada), Zaire (Katanga), Zâmbia, Namíbia. **Utilização**: No local é um importante minério de cobre. As variedades de cores bonitas são usadas para jóias com superfície curva polida e são trabalhadas para objectos de arte. A pedra de Eilat serve para adorno. **Foto**: Crisocola, parcialmente coberta de quartzo, Arizona, EUA.

Zircão

$Zr[SiO_4]$

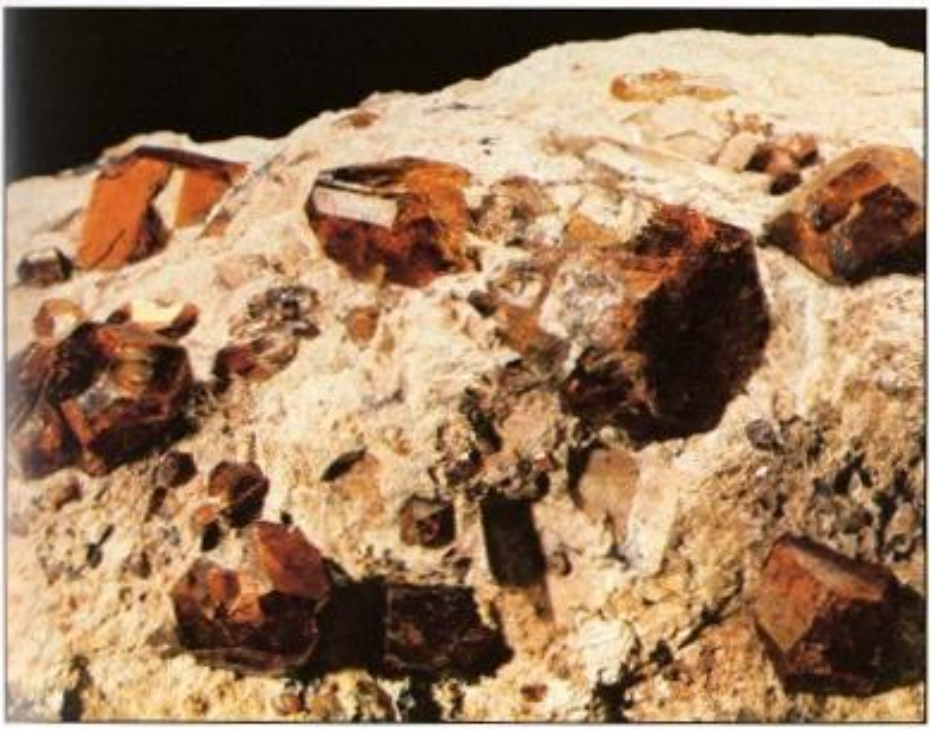






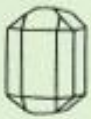
Características: Cor amarela, castanha; mais raramente incolor, vermelha, azul, verde. Traço branco. Dureza 6,5 a 7,5. Densidade 3,9 a 4,8. Brilho adamantino, em superfícies de fractura gorduroso; transparente a opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema tetragonal) de coluna curta, bipiramidais, em geral incrustados, também salientes, por vezes com grãos arredondados. Os agregados de maior volume só tem cristais incrustados e pequenas massas rijas. A variedade vermelho-amarelada a castanho-avermelhada chama-se jacinto, a variedade azul starlite, a variedade amarelo-palha a quase incolor jargão. **Jazigos**: Componente secundária de muitas rochas magmáticas e metamórficas, por vezes fortemente representado em pegmatitos e *placers*. Os minerais associados são a apatite, a biotite, granada, monazite, nefelina, corindo, espinélio. **Ocorrência**: Hagendorf/Palatinado Superior, França (Departamento do Alto Loire), Noruega Meridional, Cambodja, Birmânia, Tailândia, Sri Lanka, Madagáscar, Austrália (Queensland), EUA (Flórida), Brasil. **Utilização**: É um importante mineral de zircónio. O zircónio é necessário para refinar aços, para fabrico de cerâmica refractária e recipientes resistentes aos ácidos, para a construção e funcionamento de reactores. As variedades de cores bonitas e incolores são pedras preciosas de valor. O zircão descolorido pelo calor é vendido mistificadamente como diamante. **Foto**: *À direita*, zircão sobre a rocha-mãe, Ural/URSS. *À esquerda*, zircão lapidado como diamante.





Olivina

Peridoto
Crisólita
$(Mg,Fe)_2[SiO_4]$





Características: Cor verde-azeitona, amarelada, acastanhada; raramente cinzenta ou incolor. Traço branco. Dureza 6,5 a 7. Densidade 3,27 a 4,20. Brilho vítreo, em superfícies de fractura gorduroso; transparente e translúcido. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) quase sempre incrustados, prismáticos ou tabulares grossos. Os agregados são grosseiros, granulares, muitas vezes tuberculares. **Jazigos**: Como componente secundário das rochas magmáticas básicas (entre outras, gabro, basalto, diabase); como componente principal em algumas rochas magmáticas ultrabásicas (entre outras, peridodito, picrito, quimberlito). A rocha plutónica dunito é formada totalmente por olivina. Por vezes, aparece também em jazidas de *placers* e rochas calcárias. Os minerais associados são a augite, o diopsídio, a hornblenda, a flogopite, o piropo, o espinélio. **Ocorrência**: Dreiser Weiher/Eifel, Áustria (Steiermark), Noruega (Nordfjord), Canadá (Sudbury), EUA (Arizona, Novo México, Hawai), Egipto (ilha Zebirget/mar Vermelho), África do Sul (Transval), URSS (Ural, Transcaucásia, Sibéria Meridional). **Utilização**: Esporadicamente para tijolos refractários. As variedades transparentes, de cores bonitas, para adornos, conhecidas no comércio pelo nome de peridoto ou crisólita. **Foto**: Agregado de olivina, Dreiser Weiher/Eifel.

Topázio

$Al_2[F_2/SiO_4]$







Características: Cor amarela, castanha, azul, verde, vermelha, incolor. Traço branco. Dureza 8. Densidade 3,53 a 3,56. Brilho vítreo; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico), incrustados e salientes, de coluna curta ou longa, muitas vezes com corte transversal octogonal e extremo com muitas faces. Os agregados são grosseiros, bacilares. **Jazigos**: Em rochas magmáticas ricas em ácido silícico e nos seus pegmatitos, em Greisen e em *placers*. Os minerais associados são o berilo, a fluorite, a mica, a cassiterite, o quartzo, a turmalina, e a volframite. **Ocorrência**: Epprechtstein/Montanhas de Fichtel, Schneckenstein/ /Saxónia, Inglaterra (Cornualha), Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo), Sri Lanka, Birmânia, Paquistão, URSS (Ural, Transbaikal). **Utilização**: Esporadicamente como matéria-prima para cerâmica. De resto como pedra preciosa. Os topázios formados em geodos são de melhor qualidade como pedras preciosas do que os cristais incrustrados. As cores podem alterar-se com a cozedura. Como no comércio se designa a ametista amarela cozida, erradamente, por topázio dourado, o topázio verdadeiro também é chamado topázio nobre. **Foto**: *À direita*, topázio sobre quartzo, Saxónia/Alemanha. *À esquerda*, topázio lapidado, Brasil.





Augite

$(Ca,Mg,Fe)_2[Si,Al)_2O_6]$





Grupo das piroxenas. **Características**: Cor preta, verde-escura, acastanhada. Traço branco a verde-acinzentado. Dureza 5 a 6. Densidade 3,2 a 3,6. Brilho vítreo; opaco, arestas translúcidas. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) são incrustados e salientes, em geral prismas curtos, às vezes tabulares; frequentemente geminados. Distingue-se de hornblenda, com a qual se parece, pelo perfil octogonal ou pelas fendas de clivagem que se interceptam segundo um ângulo de 87.º Os agregados são grosseiros, granulares e também aciculares. **Jazigos**: É componente secundária de muitas rochas ricas em ácido silícico; em rochas magmáticas pobres neste ácido (por ex., gabro, basalto, peridotito, picrito) aparece também como componente principal. É menos frequente em rochas metamórficas. Apresenta cristais bem formados em tufos vulcânicos. Os minerais associados são a biotite, a hornblenda, a calcopirite, a magnetite, a olivina e a pirite. **Ocorrência**: Eifel, Kaiserstuhl/Baden, Checoslováquia (Montanhas de Duppau), França (Auvergne), Itália (Vesúvio, Estrômboli/Ilhas Lipares). **Utilização**: Não tem valor técnico ou económico. **Foto**: *À direita*, no extremo direito, augite em basalto, Fassatal/Itália. *No centro*, augite tabular, Boémia/Checoslováquia. **Esquema**: Corte transversal de um cristal de augite.

Hornblenda

$(Ca,Na,K)_{2-3}(Mg,Fe,Al)_5$
$[(OH,F)_2/(Si,Al)_2Si_6O_{22}]$





Grupo das anfíbolas. **Caraterísticas**: Cor verde a negra. Traço verde-acinzentado a castanho-acinzentado. Dureza 5 a 6. Densidade 3,02 a 3,27. Brilho vítreo, por vezes sedoso; translúcido a opaco. Clivagem perfeita. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) incrustados e salientes, prismáticos, em geral de coluna curta, mas também de coluna longa e aciculares. Distingue-se da augite, com a qual se parece, pelo perfil hexagonal ou pelas fendas de clivagem, que se interceptam segundo um ângulo de 124°. Os agregados são grosseiros, bacilares, fibrosos, raramente granulares. **Jazigos**: É parte secundária de muitas rochas ricas em ácido silícico; também é parte principal em rochas magmáticas e metamórficas pobres naquele ácido. Os minerais associados são a augite, a biotite, o epídoto, a granada, a magnetite. **Ocorrência**: Eifel, Kaiserstuhl/Baden, Checoslováquia (Cadeia boémia central), Suécia (Varmland), Finlândia (Pargas). **Utilização**: Não tem valor técnico ou económico. **Foto**: *À direita*, no extremo direito, cristal de hornblenda, Boémia/Checoslováquia. *No centro*, agregado de hornblenda, Kragero/Noruega. **Esquema**: Corte transversal de um cristal de hornblenda.

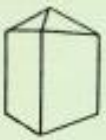




Actinolitos

Pedra radial

$Ca_2(Mg,Fe)_5[(OH,F)/Si_4O_{11}]_2$



Características: Cor verde-clara a escuro, por vezes também branca, cinzenta e incolor. Traço branco. Dureza 5,5 a 6. Densidade 2,9 a 3,3. Brilho vítreo a sedoso; translúcido a opaco. Clivagem perfeita, longitudinal. Fractura estilhaçada, irregular, quebradiça a flexível. Os cristais (sistema monoclínico) prismáticos, bacilares, aciculares. Os agregados dendríticos, de raios desordenados, enredados, também grosseiros e granulares. **Jazigos**: Em talcoxisto e clorotoxisto, mineral único no xisto actinolítico, incrustado no serpentinito e no mármore. Os minerais associados são a calcite, clorite, epídoto, mica, serpentina, talco. **Ocorrência**: Harzburgo/Montanhas do Harz, Áustria (Hohe Tauern), URSS (Zona do lago Baikal), Nova Zelândia, Austrália (Tasmânia). **Utilização**: A actinolite de fibras finas (chamada amianto) é utilizada como asbesto para tecidos refractários e resistentes aos ácidos. O agregado de actinolite rijo, microcristalino e enredado (chamado nefrite) foi material para armas e utensílios na pré-história, hoje é trabalhado para adornos e arte aplicada; no comércio de jóias é a chamada jade. **Foto**: Actinolite em talcoxisto micáceo, Hohe Tauern/Áustria.

Crisotilo

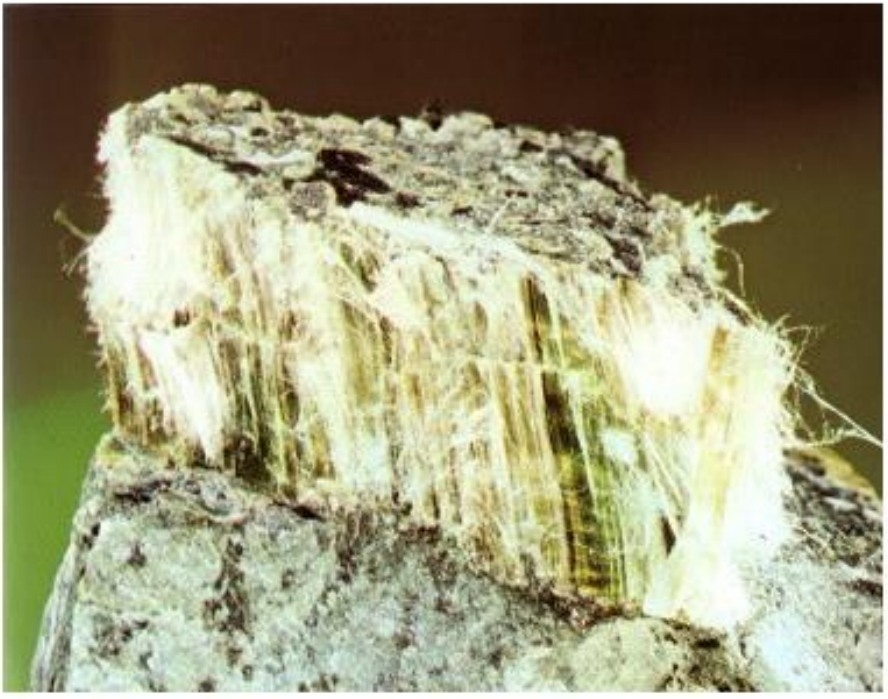
Asbesto de serpentina

Serpentina fibrosa

$Mg_6[(OH)_8/Si_4O_{10}]$

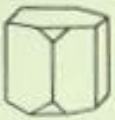
Grupo da serpentina. **Características**: Cor amarelo-clara, verde-clara a esbranquiçada, raramente castanha. Traço branco. Dureza 3 a 4. Densidade 2,5 a 2,6. Brilho sedoso, em parte com cintilação dourada; translúcido a opaco. Clivagem perfeita, longitudinal. Fractura concóide, estilhaçada, muito dura, fibras delgadas elásticas. Os cristais (sistema monoclínico) são microscópicos, aciculares. Os agregados são filamentosos, finos a grosseiros. Os agregados de fibras enredadas chamam-se couro de mina, cortiça de mina ou madeira de mina, asbesto crisotílico de fibras paralelas ou simplesmente asbesto. **Jazigos**: Em fendas de rochas de serpentinito. Os minerais associados são a cromite, espato dolomítico, magnetite, olivina, talco. **Ocorrência**: Zöblitz/Saxónia, Áustria (Kärten), Chipre, URSS (Ural, Montes de Sajanisch), Canadá (Quebeque), Zimbabué, África do Sul (Transval). **Utilização**: As variedades de fibras finas ou muito finas servem para material de asbesto refractário e resistente aos ácidos, as de fibra curta para fabrico de material de isolamento e calafetagem, assim como para cimento de asbesto para calços de travões na indústria de automóveis. A utilização de crisotilo está em retrocesso devido à acção cancerígena do pó de asbesto. **Foto**: Arbesto crisotílico, Quebeque/Canadá.





Estaurolite

$2\,FeO \cdot AlOOH \cdot 4Al_2[O/SiO_4]$





Características: Cor castanho-avermelhada a castanho-negra. Traço branco. Dureza 7 a 7,5. Densidade 3,65 a 3,77. Brilho vítreo, também baço, em fractura brilho gorduroso; translúcido a opaco. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) são incrustados, de coluna curta ou longa. São característicos os cristais geminados cruzados em ângulo recto (90°) ou em ângulo agudo com cerca de 60°. Os agregados são granulares, raros. Não é atacada pelos ácidos. **Jazigos**: Em argilas metamórficas, no gneiss e no micaxisto, isolada como formação restante de erosão também em areias. Frequentemente aparece em epitaxias na cianite. Os minerais associados são a andaluzite, a cordierite, a mica, a granada, a cianite, o quartzo. **Ocorrência**: Aschaffenburg/Baviera, Áustria (Steiermark), Checoslováquia (Mahren), Suíça (Tessin), França (Bretanha), Itália (Sul do Tirol), EUA (Georgia, New Hampshire, Tennessee), Namíbia. **Utilização**: Não tem utilidade técnica. Por vezes, usada como adorno e na forma cruzada como amuleto. **Foto**: Estaurolite. *À esquerda*, cristal geminado cruzado, Bretanha/França. *No meio*, cristal isolado, Virgínia/EUA. *À direita*, cristal geminado cruzado, Minas Gerais/Brasil.

Almandina

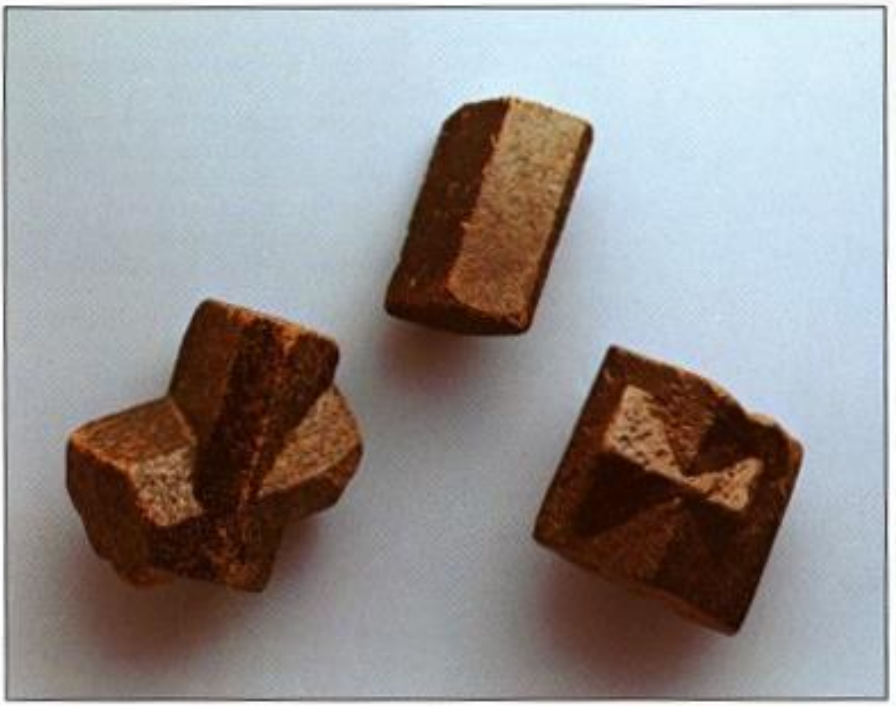
$Fe_3Al_2[SiO_4]_3$







Grupo da granada. **Características**: Cor vermelho-escura com um toque de violeta, castanho-avermelhada, castanha a quase negra. Traço branco. Dureza 7,5. Densidade 3,95 a 4,32. Brilho vítreo a gorduroso; transparente a translúcido. Clivagem imperfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) sempre incrustados, em geral rombododecaedros e icositetraedros, raramente cubos e octaedros. Os agregados são grosseiros, compactos, granulares. **Jazigos**: Constituinte secundário de rochas magmáticas, mais raramente em pegmatitos, vulgar em rochas metamórficas, por vezes nestas constituinte principal (micaxisto) ou até formando uma rocha (pedra de granada); também em *placers*. Os minerais associados são a mica, a grafite, a cianite, a magnetite, o quartzo, o rutílio. **Ocorrência**: Bodenmais/Floresta da Baviera, Áustria (Zillertal, Otztal/Tirol), Checoslováquia (Erzgebirge), Suécia (Falun), URSS (Ural, Karélia), Zimbabué, Madagáscar, Índia, Sri Lanka, EUA (Alasca), Brasil. **Utilização**: Para jóias; em linguagem popular (juntamente com a variedade de granada, piropo) designada por carbúnculo. A almandina sem qualidade de pedra preciosa é usada para polir, na indústria do vidro e da madeira. **Foto**: *À direita*, almadina em micaxisto, Zillertal/Áustria. *À esquerda*, piropo, lapidado, Boémia/Checoslováquia.





Jadeíte

$NaAl[Si_2O_6]$





Características: Cor quase sempre verde ou branca; além disso, amarela, castanha, avermelhada, violeta, quase negra. Traço branco. Dureza 6,5 a 7. Densidade 3,30 a 3,36. Brilho vítreo, em superfícies de fractura brilho baço, quando polida brilho gorduroso a nacarado; translúcida a opaca. Clivagem imperfeita. Fractura irregular, estilhaçada, muito dura. Os cristais (sistema monoclínico) são prismas curtos, extremamente raros. Os agregados são compactos, fibrosos finos a granulares empastados. Uma variedade de jadeíte, verde com manchas pretas chama-se cloromelanite. **Jazigos**: Em estratos no serpentinito, em conglomerados e em seixos fluviais. Os minerais associados são o diopsídio, o feldspato (albite), o quartzo. **Ocorrência**: Birmânia (Tawmav), China (Turquistão Oriental, Tibete, Yünnan), Japão, Guatemala, México, EUA (Califórnia). **Utilização**: Pedra para adorno e para objectos de arte. Tanto a jadeíte como a nefrite são designadas comercialmente por jade. O chamado jade imperial é especialmente valioso; é uma jadeíte verde-esmeralda, translúcida nas arestas. São frequentes as falsificações de jadeíte, tingindo, juntando com outras pedras ou fazendo imitações de vidro. **Foto**: *À direita*, agregado de jadeíte, polido, China. *À esquerda*, cloromelanite, China.

Dioptásio

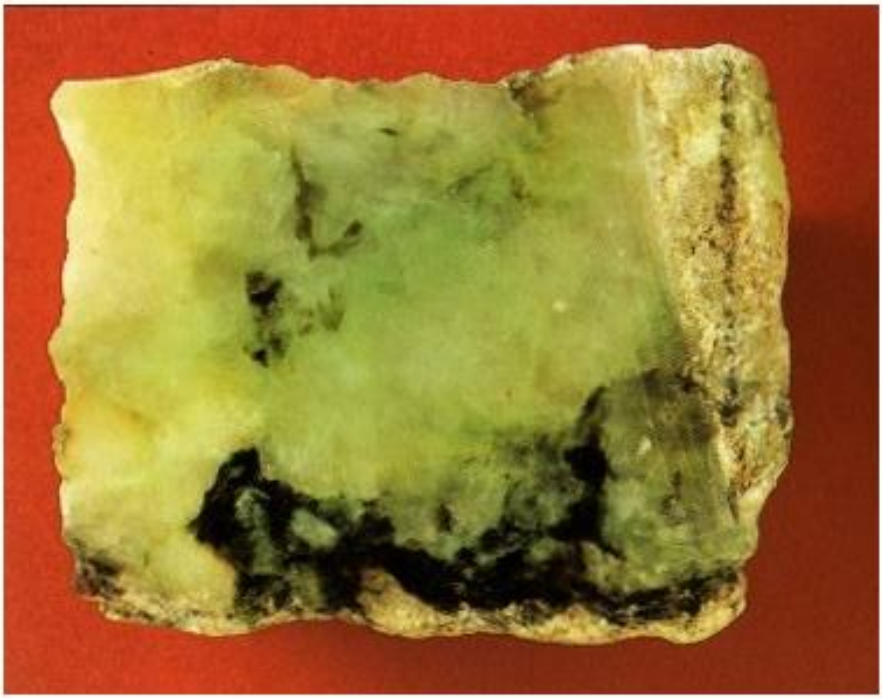
Esmeralda de cobre
Esmeralda siliciosa de quartzo

$Cu_6[Si_6O_{18}] \cdot 6H_2O$





Características: Cor verde-esmeralda a verde-escura. Traço verde. Dureza 5. Densidade 3,3. Brilho vítreo, transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) são geralmente salientes, prismas curtos, amontoados. Os agregados são grupos de cristais ou crustas. **Jazigos**: Na zona de oxidação de jazigos de cobre, em veios de calcite e espato dolomítico, também isolado em *placers*. Os minerais associados são a azurite, a calcite, a crisocola, a hemimorfite, a limonite (goethite), a malaquite a wulfenite. **Ocorrência**: URSS (Casaquistão), Chile (Atacama), Peru, EUA (Arizona), Congo, Zaire (Katanga), Namíbia (Tsumeb). **Utilização**: Apesar de um elevado conteúdo de cobre, o dioptásio não tem valor como minério devido à sua reduzida quantidade na rocha. Por vezes é utilizado como pedra para adorno, quando polido em forma semiesférica ou quando lapidado; tem sido mistificadamente apresentado como esmeralda. **Foto**: Dioptásio, Tsumeb/Namíbia.





Sodalite

$Na_8[Cl_2/(AlSiO_4)_6]$





Características: Cor azul, cinzenta; também branca, avermelhada, esverdeada ou incolor. Traço branco. Dureza 5 a 6. Densidade 2,13 a 2,29. Brilho vítreo, em superfícies de fractura gorduroso; transparente a opaco. Clivagem perfeita. Fractura irregular, concóide, quebradiça. Os cristais (sistema cúbico) salientes e incrustados, raros e pequenos, mais vulgarmente rombododecaedros, a par dos quais cubos e octaedros. Os agregados são grosseiros, granulares, por vezes cruzados por veios de calcite branca. **Jazigos**: Em rochas magmáticas pobres em ácido silícico (em especial o sienito, traquito, fonólito, basalto, pegmatito) aparece como constituinte secundário, por vezes também como principal. Os minerais associados são a analcima, a augite, a cancrinite, a hornblenda, a nefelina. **Ocorrência**: No lago Laacher/Eifel, Itália (Somma/Vesúvio, Ísquia), França (Auvergne), URSS (Ucrânia, Tadchiquistão), Brasil (Baía), Canadá (Ontário), EUA (Maine), Namíbia, Índia. **Utilização**: Isolada é usada para adornos, em especial colares; mais frequentemente para objectos de arte e para pedra de decoração. **Foto**: Sodalite, cruzada por veios brancos de calcite, Canadá.

Espoduménio

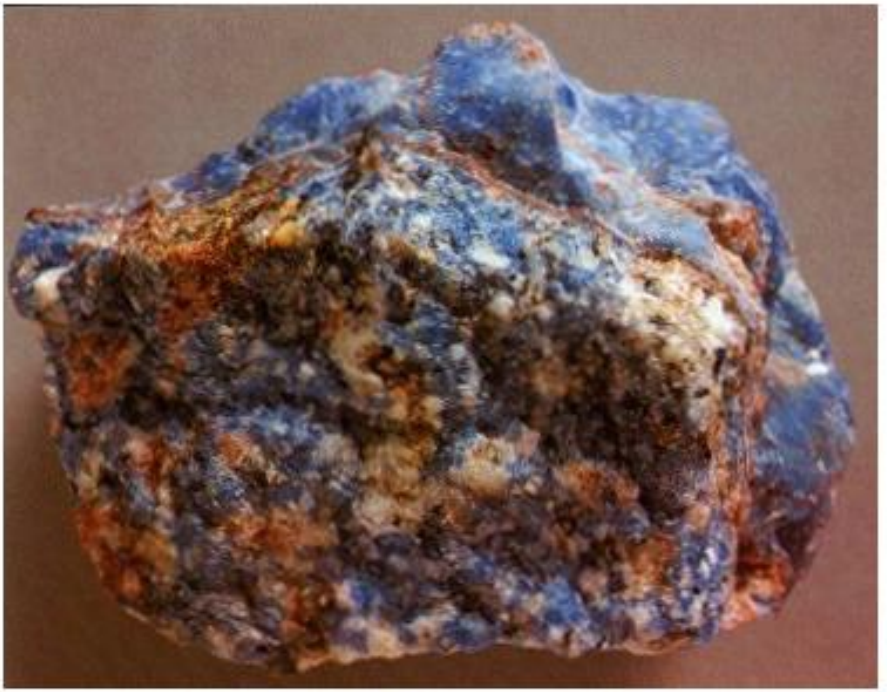
$LiAl[Si_2O_6]$







Características: Cor branca, amarela, castanha, rosa, violeta, verde e também incolor. A variedade rosa e violeta chama-se cuncite, a amarela a verde hidenite. Traço branco. Dureza 6 a 7. Densidade 3,16 a 3,20. Brilho vítreo, em superfícies de fractura levemente nacarado; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura irregular, quebradiça. Os cristais (sistema monoclínico) incrustados e salientes, em geral tabulares, menos vezes prismáticos, com as faces verticais estriadas. Os agregados são grosseiros, foliáceos, bacilares. **Jazigos**: Em pegmatitos, mais vulgarmente em pegmatitos graníticos. As variedades com cores bonitas crescem em geodos dos pegmatitos. Os minerais associados são a ambligonite, o berilo, a cassiterite, a petalite, a turmalina. **Ocorrência**: Suécia (Varutrask), Escócia (Montes Grampios), Madagáscar, Zimbabué, Brasil, EUA (Dakota do Sul, Carolina, Califórnia), Canadá (Manitoba). **Utilização**: É um importante minério de lítio. O lítio é necessário como ingrediente para as ligas de metais leves, para soldaduras, baterias, na indústria do vidro e da cerâmica e na técnica atómica. A cuncite e a hidenite usam-se para jóias; as cores nem sempre são firmes. A cor das cuncites acastanhadas e violeta-esverdeadas pode ser melhorada por meio de cozedura (aquecimento a cerca de 400° centígrados). **Foto**: *À direita*, cuncite num pedaço fendido, Brasil. *À esquerda*, hidenite lapidada, Brasil.





Hemimorfite

Minério silicioso de zinco

$Zn_4(OH)_2Si_2O_7] \cdot H_2O$





Características: Cor branca, verde, amarela, castanha, também incolor. Traço branco. Dureza 5. Densidade 3,3 a 3,5. Brilho vítreo, em superfícies de fractura nacarado; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) são só salientes, em geral pequenos, tabulares, colunares, aciculares. Os agregados são globulares, reniformes, estalactíticos, drusiformes, raras vezes granulares ou terrosos. Os cristais aparecem por vezes ordenados em forma de leque. **Jazigos**: Na zona de oxidação dos jazigos de zinco. Os cristais aparecem apenas em geodos. Os minerais associados são a galenite, a calcite, a malaquite, o smithsonite e a blenda de zinco. A hemimorfite forma juntamente com a smithsonite o chamado minério de calamina. **Ocorrência**: Altenberg perto de Aix, Áustria (Bleiberg, Virgínia). **Utilização**: Em conjunto com a smithsonite é um importante minério de zinco. O zinco é necessário para proteger contra a corrosão, para o fabrico de latão (liga de cobre e zinco), para baterias. As variedades de hemimorfite com cores bonitas são usadas para adornos e objectos de arte. **Foto**: Hemimorfite, Chihuahua/México.

Turmalina

(Na,Li,Ca)
$(Fe,Mg,Mn,Al)_3Al_6$
$[(OH)_4/(BO_3)_3/Si_6O_{18}]$







Características: Cor rosa a vermelha (rubelite), amarela a castanha (dravite), verde (esmeralda brasileira), azul (indicolite), violeta (siberite), preta (schorlite), incolor (acroíte). Quase sempre tem vários tons de cor no mesmo cristal. Também tem frequentemente diferentes cores em camadas, por exemplo, centro vermelho envolvido em branco e verde ou centro verde rodeado a vermelho. Traço branco. Dureza 7 a 7,5. Densidade 3,02 a 3,26. Brilho vítreo; transparente a opaco. Não tem clivagem. Fractura concóide, irregular, quebradiça. Os cristais (sistema trigonal) são incrustados e salientes, quase sempre longitudinais, colunares e aciculares, com corte transversal triangular e faces laterais curvas, estrias verticais nítidas. Os agregados são baciliares, fibrosos, radiais, raramente compactos ou grosseiros. **Jazigos**: Em rochas magmáticas ricas em ácido silícico e seus pegmatitos, em gneisses, em xistos, em calcários e em *placers*. Os minerais associados são a apatite, o berilo, os feldspatos, a mica, o quartzo, o topázio. **Ocorrência**: Epprechtstein/Montanhas de Fichtel, Itália (Elba), Brasil (Minas Gerais, Baía), EUA (Califórnia, Maine, Colorado), Sri Lanka, Madagáscar, Moçambique, URSS (Ural, Transbaical), Austrália. **Utilização**: As variedades com cores bonitas são usadas para jóias. **Foto**: *À direita*, turmalina (schorlite) em quartzo, Minas Gerais/Brasil. *À esquerda*, turmalina (esmeralda do Brasil) lapidada, Brasil.





Talco

Lardite
Esteatite
$Mg_3[(OH)_2/Si_4O_{10}]$

Características: Cor branca, cinzenta, amarela, castanha, verde, avermelhada e ainda incolor. Traço branco. Dureza 1. Densidade 2,7 a 2,8. Brilho nacarado a gorduroso; transparente a opaco. Clivagem muito perfeita. Fractura irregular, estilhaçada, flexível. Os cristais (sistema monoclínico) são só microscópicos. Os agregados são escamosos, foliáceos, compactos, lamelares, ou reniformes. É untoso ao tacto, perde facilmente a cor. Por meio da cozedura o talco fica duro (dureza 6) e refractário. Por vezes só os agregados compactos são chamados lardite ou esteatite. A pedra-sabão é uma lardite de conteúdo clorítico. A agalmatolite (também chamada pedra de quadro ou pagodite) é uma mistura de talco e pirofilite. **Jazigos**: Em estratos, como preenchimento lenticular ou de falhas em xistos cristalinos (entre outros, o talcoxisto e o serpentinito), em pedras calcárias e dolomitos. Os minerais associados são a calcite, a clorite, o espato dolomítico, a magnetise, a magnetite, o quartzo e a serpentina. **Ocorrência**: Gopfersgrün/Montanhas de Fichtel, Saxónia/Alemanha, Áustria (Zillertal/Tirol), Noruega/Gudbrandsdalen), URSS (Sul do Ural), África do Sul (Transval). **Utilização**: Para cores firmes, moído fino (pó de talco) é base para pomadas e pós, serve para isoladores de alta tensão, para materiais refractários. Esporadicamente para estatuária na produção de objectos de arte. **Foto**: Talco, Província de Florença/Itália.

Natrólite

$Na_2[Al_2Si_3O_{10}] \cdot 2H_2O$



Grupo da zeólite. **Características**: Cor branca, amarela a castanha, avermelhada ou incolor. Traço branco. Dureza 5 a 5,5. Densidade 2,20 a 2,26. Brilho vítreo, em formações fibrosas brilho sedoso a nacarado; transparente a translúcido. Clivagem perfeita. Fractura concóide, quebradiça. Os cristais (sistema rômbico) são quase sempre salientes, de prismas longos e aciculares. Os agregados são fibrosos, radiais e também compactos. **Jazigos**: Em cavidades de rochas vulcânicas, em sienitos, por vezes também em veios de minérios. Os minerais associados são a calcite e outros do grupo da zeólite. **Ocorrência**: Hohentwie/Hegau, Vogelsberg/Hessen, Checoslováquia (Aussig/Boémia), Itália (Dolomitos), França (Auvergne), Islândia, EUA (Nova Jersey, Califórnia), URSS (Sul do Ural). **Utilização**: Tal como outros minerais do grupo da zeólite, tem grande importância na técnica, entre outras coisas, para cimento hidráulico, para o fabrico do papel, como meio de absorção para diminuir a dureza da água, para permuta de iões. **Foto**: Natrólite, Westerwald/Hessen.





Corais

$CaCO_3$

Características: Cor branca, rosa, vermelha, muitas vezes às manchas brancas e rosa. Traço branco. Dureza 3 a 4. Densidade 2,6 a 2,7. No estado natural são baços ou de brilho ceroso, mas depois de polidos têm brilho vítreo; opacos. Não têm clivagem. Fractura irregular, estilhaçada. Os cristais de calcite (sistema trigonal) são microscópicos. Os corais só se encontram em agregados; por isso também podemos considerá-los como fazendo parte das rochas. **Ocorrência**: Os corais são a estrutura de sustentação de pequenos pólipos que excretam uma substância calcária através dos discos do seu pé e constroem assim recifes, atóis e bancos de coral com múltiplas ramificações até uma profundidade de 300 metros no mar. **Localização**: Nas costas dos países mediterrânicos ocidentais, no golfo da Biscaia, nas ilhas Canárias, no arquipélago da Malásia, nas ilhas Midway e no Japão. **Utilização**: Partes das ramificações dos corais servem para adorno e para objectos de arte. Também há esporadicamente corais negros e azuis-escuros. São formados por uma substância córnea orgânica, de densidade 1,3 a 1,5. Não têm valor para o fabrico de adornos. **Foto**: Coral nobre, Sicília/Itália.

Âmbar

Sucinite

Mais ou menos

$C_{10}H_{16}O$

Características: Cor amarelo-clara a castanha, vermelha, quase branca, raras vezes azul ou preta. Traço branco. Dureza 2 a 2,5. Densidade 1,05 a 1,30. Brilho gorduroso a resinoso; transparente a opaco, em geral turvo devido a numerosas bolhas e riscos. Não tem clivagem. Fractura concóide grada, quebradiça. Não tem cristais. Os agregados são amorfos, globulares, esferoidais, reniformes, lamelares, também envolventes; muitas vezes estão cobertos por uma crusta terrosa de erosão. Esporadicamente contêm insectos e partes de plantas. **Ocorrência**: Em rocha argilosa ou como sedimento na linha da costa. O âmbar é uma resina endurecida fóssil de um pinheiro que há 50 milhões de anos formava vastas florestas. **Localização**: Nos estados da costa do mar Báltico, nas costas inglesa e holandesa, na Itália (Sicília), Roménia, URSS (Palnicken/Prússia Oriental, Ucrânia, Sibéria, Birmânia, Canadá, EUA na zona do Atlântico). **Utilização**: Desde os tempos pré-históricos é utilizado para adornos e objectos de culto, pode ser montado para fins decorativos. Por meio de aquecimento e alta pressão obtém-se âmbar prensado, chamado ambróide. Também é utilizado para fins técnicos, por exemplo, preparação de ácido de âmbar, óleo de âmbar e como material isolador em electrotecnia. **Foto**: Âmbar com substância carbonífera e inclusão de um insecto, Prússia Oriental/URSS.





Granito

Características: Cor cinzenta, amarelada, acastanhada, azulada, avermelhada a vermelha, raras vezes esverdeada. Em fractura recente o granito é sempre claro apesar dos diferentes tons de cor. Pelo contrário, as superfícies cortadas e polidas são muito mais escuras. Densidade 2,62 a 2,85. Peso 2,60 a 2,80. Os principais componentes são os feldspatos de ortclase e plagioclase e quartzo; os componentes secundários são a biotite, a augite, a hornblenda, a moscovite, a apatite, o zircão e a magnetite. As diferentes cores têm a sua origem nos feldspatos. O quartzo não aparece incolor no granito como quando isolado, mas cinzento. É a cor escura da cavidade que se reflecte através do quartzo vítreo. A mica escura (biotite) está distribuída regularmente ou reunida em bolsas. Alguns dos componentes secundários podem por vezes estar excessivamente representados e tornam-se assim característica de variedades de granito. A textura do granito é de grão grosseiro. Os grãos dos minerais que aparecem como componentes principais são sempre tão grandes que são visíveis a olho nu. Os feldspatos apresentam por vezes a sua forma própria bem desenvolvida, ao passo que o quartzo nunca aparece no granito com a sua forma cristalina típica. Os minerais apresentam-se coloridamente misturados, não há no granito uma determinada ordenação. A textura é muito compacta, mal se notam quaisquer poros. O granito possui uma elevada resistência ao desgaste e é também muito resistente à erosão. **Formação**: Por arrefecimento lento das lavas incandescentes, do magma, nas profundidades da crusta terrestre, sempre coberta por poderosas massas rochosas com vários quilómetros de espessura. Por afastamento ou desgaste posterior das camadas de cobertura, o granito aparece finalmente à superfície da terra. O granito aparece em grandes complexos rochosos, como também em massas e veios. **Ocorrência**: Floresta Negra, Odenwald, Montanhas do Harz, Montanhas do Fichtel, Floresta Bávara, Montanhas do Erz, Alpes Centrais, França (Vosges, Bretanha), Suécia, Finlândia, Canadá, EUA (Montanhas Rochosas). **Utilização**: As espécies cinzentas são usadas como pedras de calcetamento e ornamento das ruas e também como brita e pedras pequenas para calcetamento. Os granitos de cor são matéria-prima para esculturas, cortados e polidos servem para peças decorativas, pavimentos e fachadas. **Foto**: *À esquerda, em cima*, granito Grefrees, grosseiro, Montanhas de Fichtel. *À direita, em cima*, granito Epprechtstein, polido, Montanhas de Fichtel. *Em baixo*, Gotenrot, polido, Suécia. *Esquema*: Estrutura típica de um granito, cristalino, sem qualquer ordenação.









Granodiorito

(Foto em cima, à esquerda)



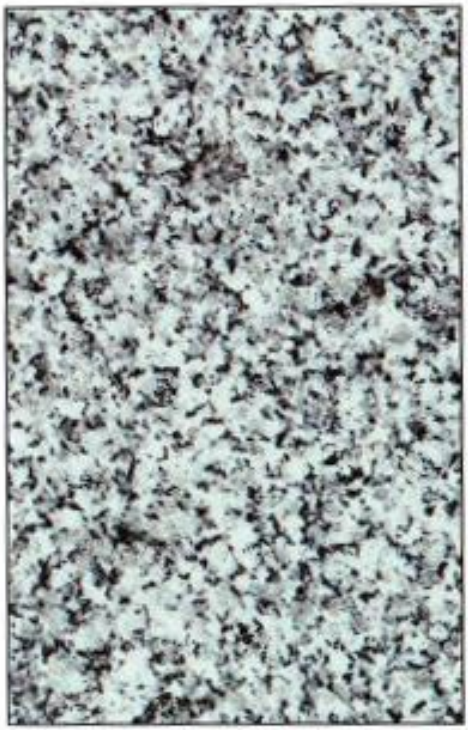
Sienito

(Fotos em cima, à direita, e em baixo)



Família do granito. **Características**: Cor cinzenta a predominantemente acastanhada. Em fractura recente, é claro, quando cortado ou polido tem aspecto mais escuro. O granodiorito é sempre mais escuro do que o granito. Densidade 2,62 a 2,85. Peso 2,54 a 2,80. Os componentes principais são os feldspatos de plagioclase e quartzo, às vezes apresentam-se os feldspatos de ortoclase como secundários; os componentes secundários são a biotite, a hornblenda, a moscovite, a augite, o zircão, a apatite e a magnetite. A textura do granodiorito é granular fina a grosseira. Os minerais estão misturados, sem orientação de espécie alguma. O granodiorito é compacto, sem cavidades notórias, muito resistente à erosão. **Formação**: Por arrefecimento muito lento de rochas em fusão, nas profundidades da crusta terrestre. Encontra-se dentro de maciços graníticos ou isolado em complexos rochosos relativamente pequenos. **Ocorrência**: Na Floresta da Baviera, nas Montanhas do Harz, na Floresta Negra, em Odenwald, na Áustria Setentrional, na Dinamarca (ilha de Bornholm), no Sul da Noruega, nos EUA (Coast Range). **Utilização**: Como pedra para calcetamento e ornamento das ruas, as placas polidas servem para pavimentação e para fachadas. **Foto**: *Em cima à esquerda*, granodiorito Neuhaus, polido, Áustria Setentrional. **Esquema**: Textura tipicamente cristalina de um granodiorito.

Características: Cor cinzento-clara e escura e ainda azulada ou vermelha. Uma variedade do sienito de um cinzento-azulado a verde-escuro com cintilação verde-azulada chama-se larviquito. Densidade 2,62 a 2,85. Peso 2,60 a 2,80. Os componentes principais são feldspatos de ortoclase, a seguir feldspatos de plagioclase, quartzo ou representantes do feldspato (em especial nefeline); os componentes secundários são a biotite, augite, zircão, apatite, magnetite, ilminite. A textura do sienito é granular, de grão médio a grosseiro. Os minerais estão misturados sem ordenação reconhecível. O sienito é compacto, sem poros notórios, muito resistente à erosão. **Formação**: Por arrefecimento muito lento de rochas em fusão na profundidade da crusta terretres. É muito raro, em combinação com granito e diorito. **Ocorrência**: Nas Montanhas de Fichtel, na Saxónia/Alemanha, nos Alpes Ocidentais, em Portugal, na Noruega, nos EUA (New Hampshire, Massachusetts). A variedade do sienito chamada larviquito provém de Larvik no fiorde de Oslo, na Noruega. **Utilização**: Como pedra de decoração, para sepulturas, para placas, pavimentação e fachadas. O larviquito é uma pedra decorativa muito apreciada. **Foto**: *Em cima, à direita*, sienito polido, Montanhas de Fichtel. *Em baixo*, larviquito labrador polido, Sul da Noruega. **Esquema**: Textura cristalina típica de um sienito.







Diorito

(Fotos em cima e em baixo, à esquerda)



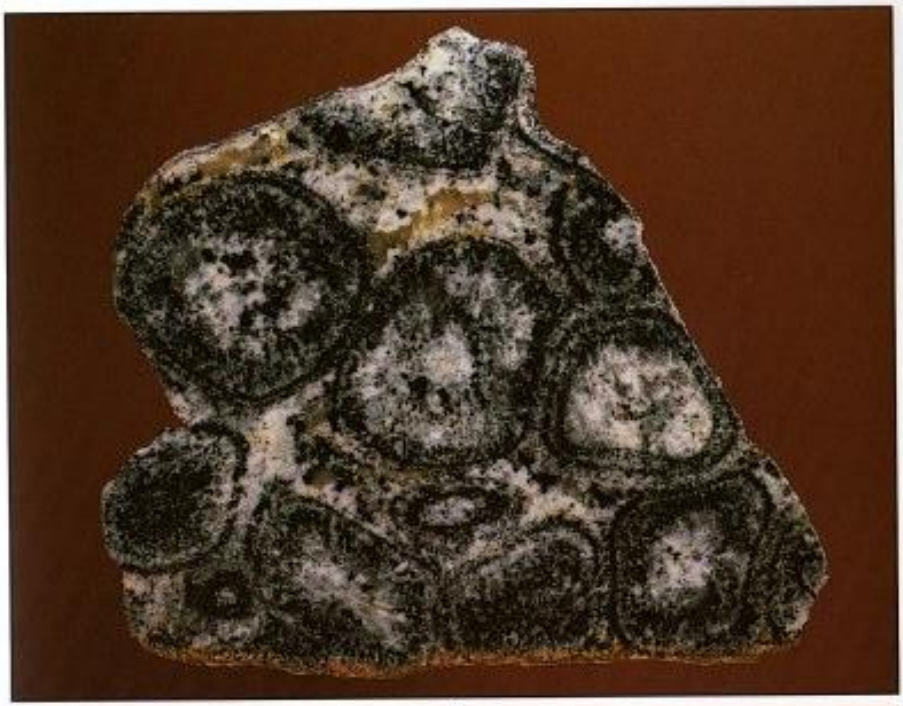
Características: Cor cinzento-clara a escura, cinzento-esverdeada, algumas variedades também são cinzentas quase negras. Densidade 2,85 a 3,05. Peso 2,80 a 3,00. Os componentes principais são os feldspatos mais claros de plagioclase, como a hornblenda ou a augite; em seguida os feldspatos de ortoclase e o quartzo; os componentes secundários são a hornblenda ou a augite, a titanite, a apatite, o zircão, a granada. A textura do diorito é de grão pequeno a médio. Geralmente os minerais estão misturados sem ordenação reconhecível. O diorito é compacto, sem poros notórios, muito resistente à erosão. Uma variedade rara de diorito é o esferóide (foto em cima). Aqui estão dentro da massa fundamental de grão médio a fino, formações esferóides, de uma ou mais camadas. **Formação**: Por arrefecimento muito lento de rochas em fusão na profundidade da crusta terrestre. Aparece nas margens de grandes blocos graníticos, é menos usual em pequenas massas ou em filões. A formação do diorito esferóide deve-se a uma cristalização rítmica. **Ocorrência**: Na floresta da Baviera, nas Montanhas do Harz, em Odenwald, na Floresta Negra, na Finlândia e na Escócia. **Utilização**: Como brita, pedra para calcetamento e ainda como pedra decorativa. **Foto**: *Em cima*, diorito esferóide, polido, Córsega/França (2/3 do tamanho natural). *Em baixo, à esquerda*, quartzo-diorito, áspero como na fractura, Sul da Áustria. **Esquema**: Textura cristalina típica de um diorito.

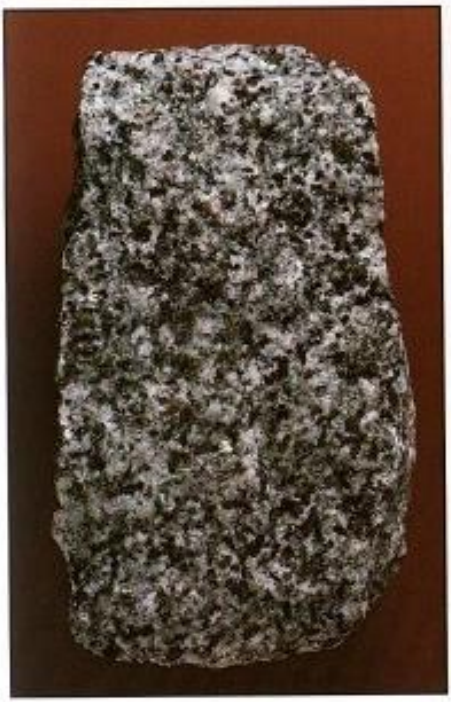
Gabro

(Foto em baixo, à direita)



Características: Cor cinzento-média a escura, azulada, por vezes quase negra, em superfícies polidas negro intenso. Densidade 2,85 a 3,05. Peso 2,80 a 3,00. Os componentes principais são os feldspatos mais escuros de plagioclase, a augite, a hornblenda ou a olivina. É raro conter feldspatos ortoclásicos ou quartzo. A textura do gabro é de grão fino a grosseiro. Os minerais estão misturados sem qualquer ordenação. O gabro é compacto sem cavidades reconhecíveis e muito resistentes à erosão. **Formação**: Por arrefecimento muito lento de rochas em fusão na profundidade da crusta terrestre. Aparece em blocos de rocha muito limitados, em massas e em filões. **Ocorrência**: Odenwald, Montanhas do Harz, Suiça (Wallis), África do Sul (Transval), EUA (Montana, Minnesota). **Utilização**: Como pedra para construção e obras; algumas variedades, devido à sua textura dura, sólida e compacta, são usadas para brita de linhas férreas de grande desgaste. Os gabros bem polidos são usados para pedras de sepultura e para revestimento de fachadas. **Foto**: *Em baixo, à direita*, gabro, áspero como na fractura, Odenwald/Hessen. **Esquema**: Textura tipicamente cristalina de um gabro.







Pedra--pomes

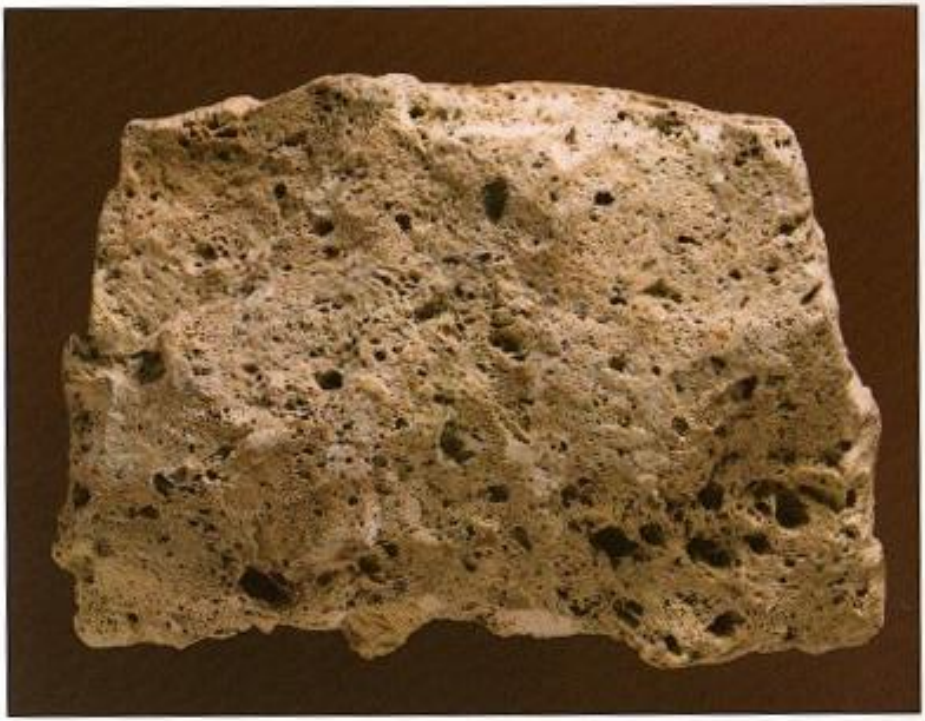


Características: Cor geralmente cinzento-clara a amarelada, raras vezes avermelhada ou em tons escuros. Densidade cerca de 2,4. Peso inferior a 1. Massa amorfa. A textura é determinada pela existência de numerosos poros que, de um modo geral, não estão ligados uns aos outros. Uma massa rochosa amorfa designa-se na ciência por vidro rochoso, se tiver muitos poros por vidro rochoso espumoso. **Formação**: Por arrefecimento rápido de uma rocha em fusão, rica em gás e espessa, que atingiu a superfície da Terra. Com a ausência repentina da pressão na superfície terrestre, os gases contidos na lava soltam-se e deixam na massa rochosa, que solidifica rapidamente, numerosas cavidades que indicam por vezes, devido a uma forma oval, o sentido em que avançava a corrente de lava. **Ocorrência**: Neuwieder Becken/Norte do Reno — Vestefália, Itália (ilhas Lipari), França (Auvergne), Islândia. **Utilização**: Por ser leve e isolar bem o calor, é utilizada na construção; por ter uma superfície áspera é utilizada para polir e ainda para fins de cosmética. **Foto**: pedra-pomes, ilha Lipari/Itália. **Esquema**: Devido aos poros em sentido longitudinal é indicada a textura da corrente da lava.

Obsidiana



Características: Em pedaços maiores é sempre escura, de um castanho a negro intenso. Às vezes tem uns reflexos dourados. Nas arestas é cinzento translúcida, em estilhas pequenas é clara e transparente. Densidade e peso cerca de 2,5 a 2,6. Massa rochosa amorfa (vidro rochoso). A textura é muito compacta, com fractura concóide, de arestas aguçadas, brilho vítreo. Dureza 5 a 5,5. **Formação**: Por arrefecimento rápido de rochas em fusão, tão espessas que os gases não podem escapar-se, ficando na rocha. Aparece como crusta de torrentes de lava, como rocha expelida ou como camada externa das cúpulas volumosas de vulcões. A variedade designada no comércio como obsidiana de flocos de neve (foto à esquerda) contêm incrustações esféricas de minerais de forma radial, que se formaram quando estas rochas em fusão ainda se achavam quentes. **Ocorrência**: Itália (ilhas Lipari), Turquia (Anatólia), Hungria, Islândia, Java, Japão, EUA (Novo México, Wyoming, Utah, Texas). **Utilização**: Antigamente para armas e utensílios. Presentemente para esculturas, trabalhada para objectos de culto e adornos. **Foto**: *À direita*, obsidiana, ilhas Lipari/ /Itália. *À esquerda*, obsidiana de flocos de neve, polida, Utah/EUA.





Quartzo-pórfiro

Paleorriólito

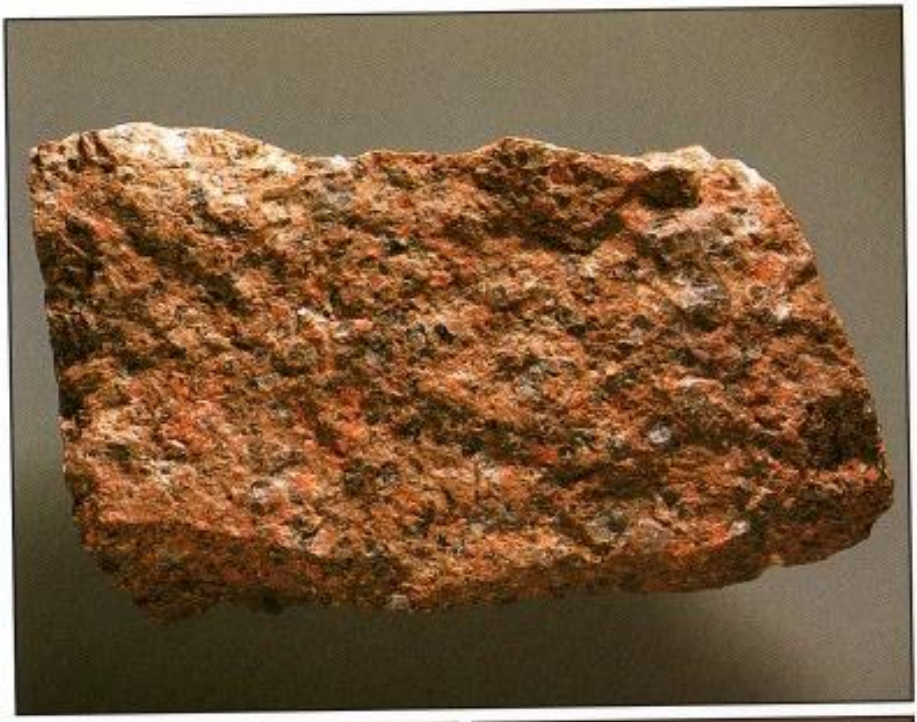


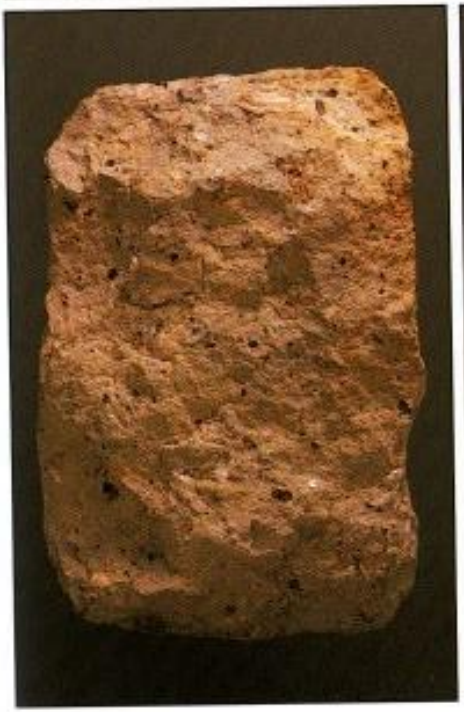
Família do riólito. **Características**: Cor vermelha a castanho-avermelhada, menos vezes cinzenta ou levemente esverdeada. É uma rocha clara devido ao elevado teor de ácido silícico. Densidade 2,58 a 2,83. Peso 2,42 a 2,75. Os componentes principais são feldspatos ortoclásicos, por vezes também feldspatos plagioclásicos; os componentes secundários são a egirina, a biotite, o zircão, a apatite e a magnetite. A textura é muito compacta e geralmente porfiróide, isto é, em cristais isolados, desenvolvidos e de resto uma massa fundamental da mesma espécie. Esses cristais isolados são de quartzo, sanidínio, menos vezes de plagioclase. A massa fundamental é vítrea ou compacta. Muitas vezes aparece uma estrutura corrente resultante de disseminações inclusas. O quartzo-pórfiro é muito resistente à erosão. **Formação**: Por arrefecimento relativamente rápido de uma rocha em fusão que atingiu a superfície terrestre na era arcaica da formação da Terra. As formações mais recentes da época neogénica são o riólito ou o liparito. Aparece em domos vulcânicos e em mantos extensos. **Ocorrência**: Montanhas do Harz, Turíngia, Saxónia, Itália, (Sul do Tirol), França (Vosges), Espanha, Norte de África. **Utilização**: Em brita e seixos para base de calcetamento, para pedras para calcetar, raras vezes como pedra para decoração. **Foto**: Quartzo-pórfiro, Sul do Tirol/Itália. **Esquema**: Textura porfiróide.

Traquito



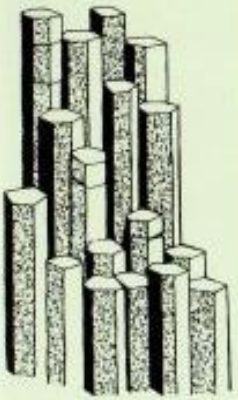
Características: Cor cinzento-clara a médio, amarelada, acastanhada e ainda avermelhada em formações mais antigas. Densidade 2,52 a 2,78. Peso 2,42 a 2,75. Os componentes principais são feldspatos ortoclásicos, a seguir feldspatos plagioclásicos, quartzo ou representantes dos feldspatos; os componentes secundários são a augite, a hornblenda, a biotite e a apatite. A textura é sempre porfiróide. As incrustações são principalmente de sanidínio. A massa fundamental é compacta, vítrea, porosa, raras vezes de grão fino. É frequente uma estrutura corrente de disseminações inclusas. **Formação**: Por arrefecimento relativamente rápido de uma rocha ígnea que atingiu a superfície da Terra. Aparece em domos vulcânicos, quer estanques, quer de lava corrente. Uma variedade de traquito com elevado teor de feldspatos e feldspatóides (quase sempre nefelina) é o fonólito com tendência para separação em placa. **Ocorrência**: Odenwald, Floresta de Wester, França (Auvergne), Checoslováquia (Boémia), Hungria, EUA (Hawai). O fonólito também existe no Hegau, no Kaiserstuhl e no Rohn. **Utilização**: Por ser sensível à erosão quase já não se usa. O fonólito serve para brita e seixos e antigamente também servia para cobertura de telhados. **Foto**: *À esquerda*, traquito, Auvergne/França. *À direita*, fonólito, Hohentwiel/Hegau. **Esquema**: Textura de corrente porfiróide.







Basalto

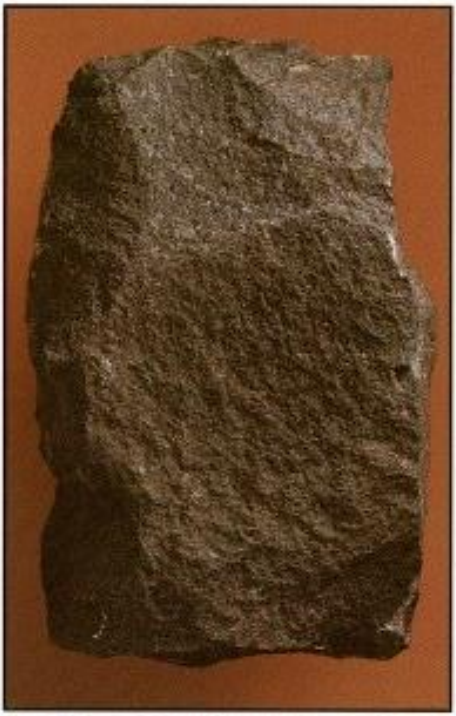


Características: Cor cinzenta, cinzento-azulada a negra, mais raramente acastanhada; as variedades mais antigas são esverdeadas a vermelho-acastanhada. Densidade 3,00 a 3,15. Peso 2,95 a 3,00. Os componentes principais são feldspatos plagioclásicos, augite ou hornblenda; por vezes existem ainda em segundo plano feldspatos ortoclásicos e quartzo. Os componentes secundários são a hornblenda, a augite, a biotite, a olivina, a magnetite, a apatite e a ilmenite. A textura do basalto é geralmente de grão fino a compacta, esporadicamente vítrea, porfiróide. As incrustações são a ugite, a hornblenda e a olivina, muitas vezes preenchendo cavidades. Por vezes há pequenos poros. O basalto é sólido, duro e muito resistente à erosão. São características as formações colunares (esquema à esquerda). **Formação**: Por arrefecimento relativamente rápido de uma rocha ígnea elevada até à superfície terrestre. Aparece em vastos mantos de lava e em cones vulcânicos. Em sentido estrito, o basalto é uma formação rochosa da era recente da Terra, as rochas basálticas do período arcaico são a diabase esverdeada e o meláfiro poroso, cujas cavidades originais muitas vezes estão preenchidas com quartzo, achate, calcedónia, zeólites ou clorites (meláfiro amigdalóide). **Ocorrência**: Eifel, floresta de Wester, Rhön, França (Auvergne), Índia (Dekkan), África do Sul (Karroo), EUA (Planalto de Columbia/Oregon). **Utilização**: Serve para brita e seixos, mas pode ser muito escorregadio quando molhado já quase não se usa para calcetar ruas. O basalto fundido é matéria-prima para lã mineral e placas altamente resistentes para o chão. **Foto**: *À esquerda*, basalto, Odenwald/Hessen. *À direita*, meláfiro oolítico, Hunsrück/Renânia-Palatinado. **Esquema**: Formação colunar de basalto.

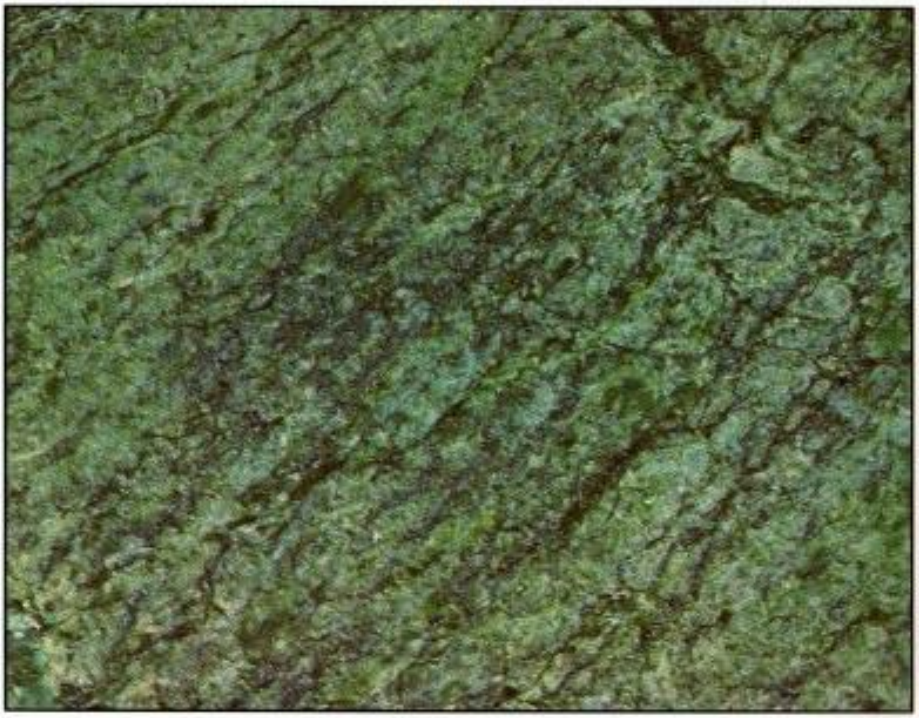
Diabase

Paleobasalto

Características: Cor verde-acinzentada a verde negra. Densidade 2,80 a 2,90. Os componentes principais são feldspatos plagioclásicos, a clorite e a serpentina; por vezes existe o quartzo em segundo lugar. Os componentes secundários são a augite, a hornblenda, a olivina, a ilmenite, a titanite e a apatite. A textura é granular fina a grosseira, compacta, sólida e rija. **Formação**: Pelo assim chamado enverdecimento de basaltos novos, isto é, por alteração secundária dos minerais escuros formaram-se clorites e serpentinas. A maioria das diabeses tem a sua origem no período arcaico terrestre. **Ocorrência**: Montanhas do Harz, Montanhas de Fichtel, montanha xistosa da Renânia, França (Ardenas), Sul da Inglaterra, Suécia. **Utilização**: Para brita; as espécies que se distinguem pela beleza da cor servem de pedra para arquitectura, tanto para interiores como para fachadas. **Foto**: Diabase polida, França.







Conglomerado

Cabeça de ferro



Características: Cor com manchas coloridas, predominando o cinzento, o azulado, o amarelado e por vezes também o avermelhado. Densidade, conforme a composição, à volta de 2,6. Peso cerca de 2,2. Resistência mineral de acordo com as rochas de origem. Os restos de rochas mais resistentes, como o quartzo, o anfibolito, a diabase, o granito, o calcário silicioso predominam em muitas espécies. Os cimentos de ligação são a argila, o calcário ou a sílica. A textura é classificada de acordo com o tamanho dos pedaços. As formas arredondadas são predominantes. Tem sempre numerosas cavidades. Em geral não tem camadas; por vezes inclui calhaus sobre o comprido. **Formação**: Sedimentação de pedaços de calhaus reunidos em antigos campos de cascalho, terras e deltas inundados, assim como em vales que foram preenchidos com cimentos ou água em circulação. **Ocorrência**: Inntal/Baviera Superior, Sul da Áustria, Suiça (Wallis), Jugoslávia (Dalmácia), Itália (Sicília). **Utilização**: As espécies sólidas servem para construção e para monumentos. As variedades particularmente resistentes devido ao seu cimento silicioso também são usadas para cobrir fachadas. **Foto**: Conglomerado cortado, Brannenburg/Baviera Superior. **Esquema**: Textura típica de um conglomerado com calhaus arredondados de diferentes tamanhos.

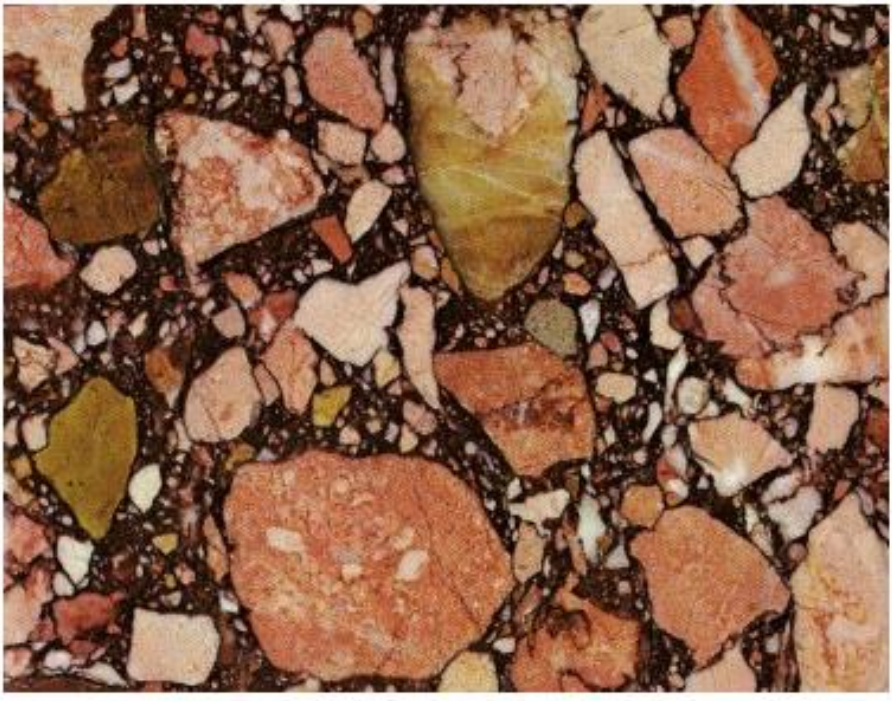
Brecha

Breccie



Características: Cor com manchas coloridas, com predomínio dos tons cinzentos e avermelhados. Densidade, conforme a composição, à volta de 2,6. Peso cerca de 2,4. Resistência mineral de acordo com as rochas de origem. Os cimentos de ligação são a argila, o calcário ou a sílica. A textura não revela em geral grandes diferenças de tamanho dos pedaços, nem inclusões, nem escolha de calhaus, nem camadas. Há frequentemente cavidades angulares em consequência de pedaços caídos. **Formação**: Sedimentação de detritos rochosos de cascalho de encostas ou material de derrocadas levados por cimento ou água em circulação. Aparece nas encostas de montes. Nas chamadas brechas tectónicas a rocha-mãe (muitas vezes calcário) é destruída devido a processos de formação de montes ou a sismos, mas a união das rochas mantém-se. Finalmente, as fracturas tornam a ser ligadas por soluções minerais. **Ocorrência**: Itália (Sul do Tirol, Toscânia, Sicília), Alpes Ocidentais, França (Pirenéus), Portugal, Turquia. **Utilização**: Para cobrir fachadas; e as variedades coloridas também como pedra decorativa. **Foto**: Brecha calcária, polida, França. **Esquema**: Textura típica de uma brecha com calhaus angulosos de diferentes tamanhos.





Arenito

Características: Cor predominantemente amarela e castanha, mas também em todas as outras cores, conforme a mistura possível. A limonite origina tons acastanhados, a hematite avermelhados, o betume e o carvão cores azuis e negras, o glauconito micáceo tons esverdeados. Densidade 2,60 a 2,72. Peso 2,00 a 2,65. Os componentes principais são geralmente o quartzo e os feldspatos, por vezes também estão largamente representados a mica, a calcite e minerais pesados. Os cimentos são a argila, o calcário e a sílica. A textura de um arenito pode ser muito solta a extraordinariamente compacta. O volume de poros oscila entre 1 a 25%. Os grãos têm geralmente de 0,02 a 3 mm de diâmetro. Os arenitos são sempre estratificados. Em consequência dos sistemas de fendas serem quase sempre verticais aos estratos, as condições atmosféricas fazem com que se soltem aos poucos paredes de arenito formando blocos de faces paralelas. Os arenitos argilosos são sensíveis à geada, os arenitos calcários ficam destruídos quando atacados por fumos, em especial de dióxido de carbono e compostos sulfurosos. **Formação**: Sedimentação de areias arrastadas por cimentos que se soltam e água em circulação. A designação dos arenitos depende da constituição mineral, da textura, da rocha-mãe ou do cimento, da cor, da utilização, da divulgação, da época de formação, bem como de propriedades em evidência. Um arenito rico em quartzo com cimento silicioso chama-se quartzito sedimentar (ou simplesmente quartzito), um arenito de grão grosseiro, rico em feldspatos, quase sempre avermelhado, arcose, um arenito cinzento a verde-acinzentado, que data do período arcaico da formação terrestre (em geral formado por detritos, mas também por cimento argiloso) chama-se grauvaque. Arenito calcário é a designação de um arenito com alto teor calcário, mas é também o nome de uma pedra calcária sintética. **Ocorrência**: Zona anterior dos Alpes, zonas dos arenitos da Francónia e da Turíngia, regiões de arenitos coloridos nos dois lados do Reno Superior. **Utilização**: Como pedra de construção, antigamente para catedrais, castelos e outros edifícios importantes; as variedades compactas para lajes e revestimento de fachadas; e também para brita e saibro. Os arenitos betuminosos e oleosos (chamados areias de alcatrão ou de óleo) estão a usar-se para extracção do petróleo, como por exemplo em Alberta/Canadá. **Foto**: *Em cima*, arenito áspero, Vestefália. *Em baixo à esquerda*, arenito do Meno, Francónia Inferior/Baviera. *Em baixo, à direita*, arenito colorido, com a superfície corroída, Floresta Negra. **Esquema**: Estratificação típica de uma rocha sedimentar.









Argila



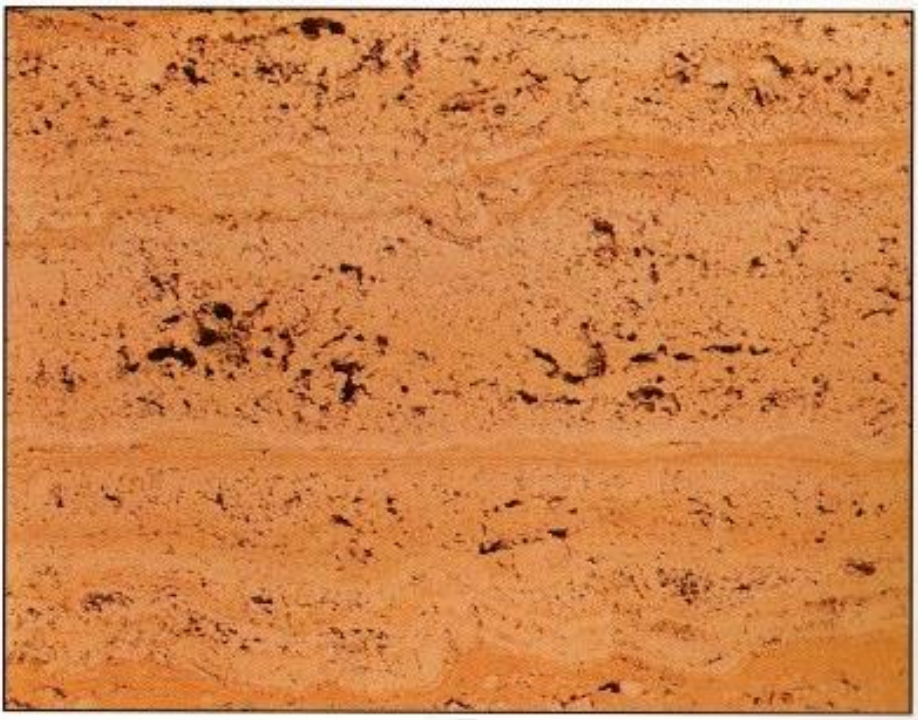
Características: Cor determinada por diversos componentes. A limonite dá um tom amarelo a castanho, a hematite avermelhado, carvões, betume e sulfuretos cinzento, azulado a negro. Densidade 2,70 a 2,85. Peso 2,60 a 2,80. Os componentes principais são os minerais argilosos; os secundários são o quartzo, feldspatos e mica, restos de organismos calcários e substância orgânica. A textura é granular fina a compacta. Sempre estratificada. **Formação**: De lamas ou lodos, por perda da água, forma-se primeiro barro plástico que, devido à pressão de estratos superiores e cimento de carbonatos, acaba por se tornar em argila firme. Quando por pressão reforçada das placas minerais argilosas tomam uma textura paralela, fala-se de argila xistosa. Aparece em zonas alagadas, bacias lacustres e vales fluviais. Em argilas calcárias encontram-se por vezes concreções que vão até ao tamanho de uma cabeça, chamadas septárias, com rugas radiais características, que tornam a ser preenchidas, em parte por novas formações cristalinas. **Ocorrência**: Há argila em toda a parte onde a lama e a argila plástica vão secando. Está largamente representada. **Utilização**: Só poucas variedades, as mais firmes, são próprias para a construção. **Foto**: *À direita*, argila xistosa com amonite, Holzmaden/Württemberg. *À esquerda*, septária, Rosenheim/Baviera.

Travertino



Família dos calcários. **Características**: Cor amarela a castanha, branca a cinzenta. Densidade 2,69 a 2,72. Peso 2,40 a 2,50. O travertino é uma rocha monomineral de calcite, misturada frequentemente com limonite e substâncias orgânicas. Dureza 3 (como a calcite). A textura do travertino é sempre porosa e foliácea, mas no entanto muito firme. É fácil de polir. **Formação**: Por precipitação do carbonato de cálcio em fontes ou na sua proximidade. A origem da separação do calcário está na perda do dióxido de carbono, que lhe estava ligado, devido ao aquecimento ou à acção de plantas. Aparece pouco, muitas vezes em estratos em forma de terraços ou cascatas. Em fontes termais forma-se a pedra das fontes em camadas ou rochas pisolíticas. **Ocorrência**: Cannstatt/Württemberg, Ehringsdorf/Turíngia, Itália (Montes Sabinos, Toscânia, Sicília), Turquia (Pamukkale). **Utilização**: Como placas para pavimentos e fachadas. **Foto**: Travertino polido, Montes Sabinos/Itália. **Esquema**: Estratificação típica de uma rocha sedimentar.





Calcário

O termo refere-se em geral apenas ao calcário orgânico formado no mar, não ao travertino e ao tufo calcário ou à cré, que são também rochas calcárias. **Características**: Cor branca quando quase puro. Devido a misturas, o calcário pode aparecer de todas as cores. A limonite e a siderite dão-lhe tons amarelos e castanhos, a hematite avermelhados, a glauconite e a clorite esverdeados, o betume e carvões cinzentos a quase negro. Densidade 2,70 a 2,90. Peso 1,70 a 2,85. O calcário é uma rocha monomineral, formada essencialmente por calcite, cuja percentagem pode ir aos 95%. Os componentes secundários são o feldspato dolomítico, a siderite, o quartzo, os feldspatos, a mica e as argilas. Dureza cerca de 3 (como a calcite). A textura do calcário é compacta ou porosa, de grão fino ou grosseiro, com excepção das formações de falésias, sempre estratificadas. Conforme as misturas de material estranho, existem todas as transições para as espécies rochosas genética ou mineralmente afins, em especial as rochas dolomíticas e siliciosas. O calcário é muito atacado por fumos. **Formação**: Só no mar, de detritos de partes duras de animais e plantas de formação calcária, de lama calcária fisicamente eliminada e por eliminação de calcário de organismos. Os principais produtores de substâncias calcárias são, entre outros, as estruturas de sustentação das algas calcárias, dos corais, dos foraminíferos, dos braquópodes, dos quinodermes, dos moluscos e dos crustáceos, que se reúnem no fundo do mar. Em alguns calcários é possível reconhecer as partes duras dos antigos seres vivos. As formações musgosas de superfícies de estratos e fracturas do calcário em placas são secreções de ferro e de manganés, chamados dentrites, não se tratando portanto de restos de plantas (foto em baixo). A designação dos calcários depende dos organismos inclusos, da sua difusão, textura, componentes, estratificação ou das épocas geológicas. **Ocorrência**: Alpes calcários, o Jura da Francónia, Suábia, Suíça e França, Rügen/Alemanha, Dinamarca (Mon), Inglaterra (Dover), EUA (Novo México). **Utilização**: Como brita para ruas, saibro, para fabrico de cimento, para construções e placas decorativas, no fabrico do açúcar, para produção de vidro e tintas, como complemento na fundição de minérios de ferro e para adubo. **Foto**: *Em cima à esquerda*, cré, Champagne/França. *Em cima, à direita*, calcário conquífero, Württemberg. *Em baixo*, calcário em placa com dentrites, Solnhofen/Francónia. **Esquema**: Estratificação típica de uma rocha sedimentar.







Dolomito

Família dos calcários. **Características**: Cor geralmente branca a cinzenta, mas também de todas as outras cores, em consequência da possibilidade das mais variadas misturas. Densidade 2,70 a 2,90. Peso 2,05 a 2,85. O dolomito é uma rocha monomineral, constituída principalmente pelo espato dolomítico. Devido às misturas de calcário e argila são possíveis todas as aproximações do calcário e da argila. Dureza cerca de 3,5 a 4 (como o espato dolomítico). A textura é granular (do tamanho dos grãos de açúcar), por vezes, fortemente porosa, áspera. Por vezes não aparecem estratificações finas nem fósseis. **Formação**: Do calcário ou de rochas de conteúdo calcário pela chamada dolomitização, isto é, por transformação da calcite em espato dolomítico com conteúdo de magnésio. Aparece em estratos alternados com o calcário. **Ocorrência**: No Jura franco-suábico, nas montanhas xistosas da Renânia, na Áustria (Dachstein), na Itália (Dolomitos), no Centro da Inglaterra, nos EUA (Arkansas, Iowa). **Utilização**: Como brita para ruas, só ocasionalmente para cantaria. Para forrar altos fornos, para liquefazer a fundição do ferro, para adubo de calcário e magnésio. **Foto**: *À esquerda*, dolomito, Sul do Tirol/Itália. *À direita*, dolomito, Califórnia/EUA. **Esquema**: Estratificação típica de uma rocha sedimentar.



Sílex

Pederneira

Família das rochas siliciosas. **Características**: Cor cinzento-clara a quase negra, esporadicamente acastanhada ou esverdeada. Tons escuros resultantes de misturas orgânicas. Densidade e peso cerca de 2,6. O sílex é formado por calcedónia (variedade de quartzo), por isso a sua dureza oscila entre 6,5 a 7. Textura muito compacta, muitas vezes com restos de esponjas siliciosas no centro. Fractura caracteristicamente concóide. Como resultado da perda de água forma-se uma capa branca. **Formação**: Deslocamento de carbonatos por soluções circulantes de ácido silícico junto de concreções. Aparece apenas em massas isoladas e nunca em estratos relacionados. Em geral encontra-se na cré e também em sedimentos glaciares e fluviais. **Ocorrência**: No Norte da Alemanha, em Rügen/Alemanha, Dinamarca (Ilha de Mon), Inglaterra (Dover). **Utilização**: Na Idade da Pedra para armas, ferramentas e instrumentos; no século XVII para fazer faísca em espingardas de pederneira. Hoje só esporadicamente em trituradoras e para polir. **Foto**: Sílex com a capa branca típica, Rügen/Alemanha.





Gneiss

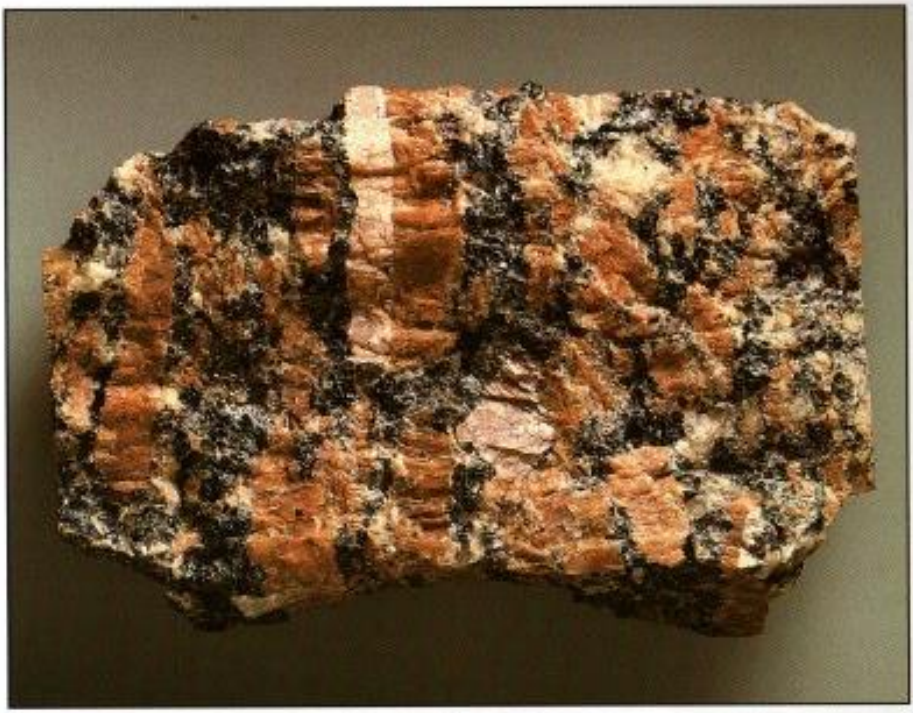


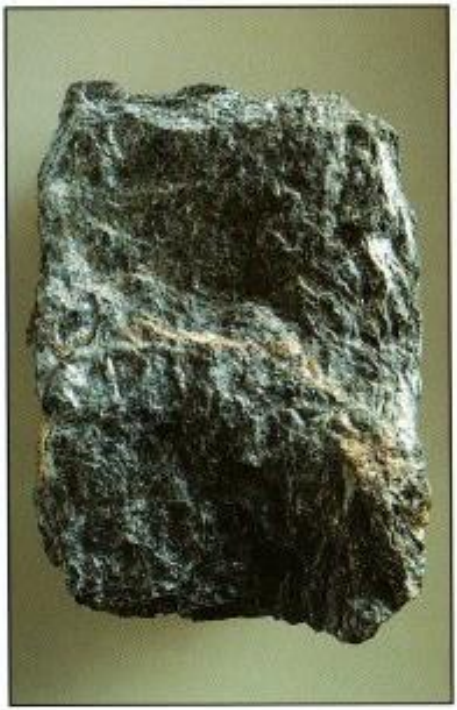
Características: Cor predominantemente cinzenta, mas também acastanhada, avermelhada e esverdeada. Na fractura recente é geralmente claro, ao ser polido fica bastante mais escuro. Densidade 2,67 a 3,05. Peso 2,65 a 3,00. Os componentes principais são os feldspatos e o quartzo; os secundários são a biotite, a moscovite, a hornblenda, a cordierite, a granada e a silimanite. A textura é de grão grosseiro, nitidamente foliada, isto é, por minerais interferentes com estrutura paralela. Os gneiss com faixas de mica são susceptíveis à geada. **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de rochas siliciosas em consequência de grandes pressões e altas temperaturas, por exemplo, do granito, do riólito, do arenito e da argila xistosa. Os gneisses formados das rochas magmáticas chamam-se ortogneisses, os de rochas sedimentares paragneisses. Nos ortogneisses a constituição mineral pouco se afasta da rocha original. A xistosidade do gneiss depende em especial da biotite, que devido a uma pressão unilateral com o seu eixo longitudinal a origina verticalmente nessa direcção. Ocorre em grandes complexos rochosos. **Ocorrência**: Floresta da Baviera, floresta da Boémia, Montanhas do Erz, Alpes Centrais, França (Vosges, Maciço Central, Bretanha), Escandinávia, EUA (Apalaches). **Utilização**: Pedra para construção, brita e saibro; variedades de xistosidade fina para forro de paredes, antigamente também para placas para telhados. **Foto**: Gneiss granítico, Ucrânia/URSS. **Esquema**: Textura xistosa de rochas metamórficas.

Micaxisto



Características: Cor em geral clara e levemente esverdeada. Densidade 2,64 a 3,05. Peso 2,60 a 2,97. Os componentes principais são moscovite e quartzo; os secundários biotite, cianite, clorite, grafite, granada, estaurolite, silimanite. Textura de grão grosseiro com acentuada formação de folhas laminares (xistosidade). Os grãos de mica são visíveis a olho nu. Quando a mica aparece em grande quantidade formam-se folhas quase planas. **Formação**: Por intensiva alteração (metamorfismo) de rochas argilosas e arenosas em consequência de grandes pressões e altas temperaturas. Um metamorfismo de baixo grau origina, da mesma rocha, o filito esverdeado e cinzento-prateado. **Ocorrência**: Montanhas de Fichtel, Floresta Negra, Alpes Centrais. **Utilização**: Por vezes para placas para construção. **Foto**: *À esquerda*, filito, Tirol/Áustria. *À direita*, micaxisto Tirol oriental/Áustria. **Esquema**: Textura paralela de rochas xistosas.





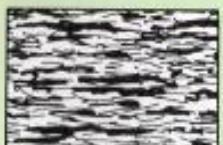


Sericitoxisto



Características: Cor cinzenta e principalmente negra, como resultado da mistura de betume e grafite. A limonite origina tons acastanhados, a hematite avermelhados e a clorite esverdeados. Também há variedades de diversas cores, com riscas e manchas. Densidade 2,71 a 2,86. Peso 2,60 a 2,80. Os componentes principais são argilas, quartzo e mica, em especial moscovite. Textura de grão fino a compacto, xistosidade distinta com placas foliadas. **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de argila e argila xistosa em consequência de grandes pressões e de altas temperaturas. A capacidade de fluir na água é uma importante característica de distinção entre a argila xistosa sedimentar e o sericitoxisto metamórfico. As argilas xistosas fluem, o sericitoxisto não. Os sericitoxistos são também mais duros, não têm fósseis ou, quando os têm, apresentam-se fortemente deformados. Aparece em jazidas relativamente pequenas. **Ocorrência**: Montanhas de Fichtel, Turíngia/Alemanha, França (Ardenas), Grã-Bretanha (País de Gales e Lancashire). **Utilização**: Para cobrir telhados, paredes e fachadas, para placas de isolamento e para comutadores, antigamente para lousas escolares. **Foto**: Sericitoxisto, Turíngia/Alemanha. **Esquema**: Estrutura paralela numa massa de grão fino.

Talcoxisto



Características: Cor cinzento-esbranquiçada, salpicada de verde. Densidade e peso cerca de 2,6 a 2,8. O talcoxisto é uma rocha monomineral; o componente principal é o talco; os componentes secundários são a magnesite, a magnetite, a calcite, espato dolomítico, quartzo. Textura finamente xistosa, fácil de fender, muito brando (dureza cerca de 1). Gorduroso ao tacto. **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de rochas magmáticas pobres em ácido silícico (por exemplo, peridotito, piroxenito) ou de margas dolomíticas devido a grandes pressões e altas temperaturas. Aparece em pequena quantidade, na vizinhança de xistos cristalinos, em massas lenticulares e em jazidas irregulares. Uma variedade de talcoxisto cinzento-clara, compacta, resistente ao calor e aos ácidos é o estiatito (também chamado pedra-toucinho, pedra de cerâmica ou pedra-sabão). **Ocorrência**: Talcoxisto na Francónia Superior/Baviera, Áustria (Kärnten, Zillertal), Suíça (Graubünden), África do Sul (Transval). O esteatito nas Montanhas de Fichtel, na Índia, EUA (Virgínia). **Utilização**: Talcoxisto puro para extracção de talco. O estiatito para cerâmica refractária, isoladores de electricidade, recipientes para produtos químicos, por vezes para obra de talha artística. **Foto**: *À esquerda*, talcoxisto, Francónia Superior/Baviera; *À direita*, estiatito, Montanhas de Fichtel/Baviera. **Esquema**: Estrutura paralela numa massa de grão fino a médio.





Quartzito
Metaquartzito



Características: Cor branca, devido a misturas também cinzenta, castanha, avermelhada. Densidade 2,64 a 2,70. Peso 2,60 a 2,65. O componente principal, com um mínimo de 80%, é o quartzo. Todos os minerais que formam rochas podem aparecer como componentes secundários, em especial os feldspatos, a mica, a clorite, a magnetite, a hematite, a granada, a grafite. A textura é geralmente de grão fino, maciça, sem xistosidade; quando há uma grande quantidade de moscovite nota-se uma leve xistosidade. O quartzito forma por vezes estratos grossos. É muito resistente às influências atmosféricas. **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de rochas ricas em ácido silícico (em especial arenito) devido a grandes pressões e altas temperaturas. **Ocorrência**: Taunus, Montanhas de Harz, Montanhas de Erz, Áustria (Steiermark), Suíça (Wallis), Itália (Sul do Tirol), Escandinávia. **Utilização**: Para brita devido à sua grande solidez e resistência às intempéries. As variedades ricas em mica, fáceis de separar, para decoração, para placas para o pavimento e cobertura de fachadas. Os quartzitos puros servem de matéria-prima para vidro e pedras refractárias; os quartzitos que contêm ouro para extracção do minério. **Foto**: Quartzito rico em mica (sericitoquartzito), Wallis/Suíça. **Esquema**: Textura regular de grão fino de um quartzito.

Anfibolito



Características: Cor cinzenta, verde-acinzentada a verde-escura, negro-esverdeada. Densidade 2,75 a 3,15. Peso 2,70 a 3,10. Os componentes principais são a hornblenda e o feldspato plagioclásico; os componentes secundários são a biotite, a clorite, a granada, o epídoto e a zoisite. A textura em geral é compacta, de grão fino a grosseiro. Alguns cristais (chamados porfiroblastos) são notavelmente maiores do que a massa da rocha. As variedades xistosas constituem graus de aproximação de rochas afins. O anfibolito é muito sólido e resistente às intempéries. **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de rochas pobres em ácido silícico (por exemplo, gabro, basalto, diabase) ou margas, devido a grandes pressões e altas temperaturas. Na sua génese, o eclogito é afim do anfibolito, é raro mas muito decorativo devido às granadas vermelhas sempre incrustadas. **Ocorrência**: Floresta Negra, Spessart, Montanhas de Fichtel, Montanhas de Erz, Áustria (Hohe Tauern), Suíça (Maciço de S. Gotardo), Escandinávia. **Utilização**: Para brita de grande desgaste. As espécies que se dividem facilmente, para placas para pavimento e para decoração. **Foto**: *À esquerda*, anfibolito, Kinzigtal/Floresta Negra. *À direita*, eclogito, Montanhas de Fichtel/Baviera. **Esquema**: Textura porfiroblástica de alguns anfibolitos.







Mármore

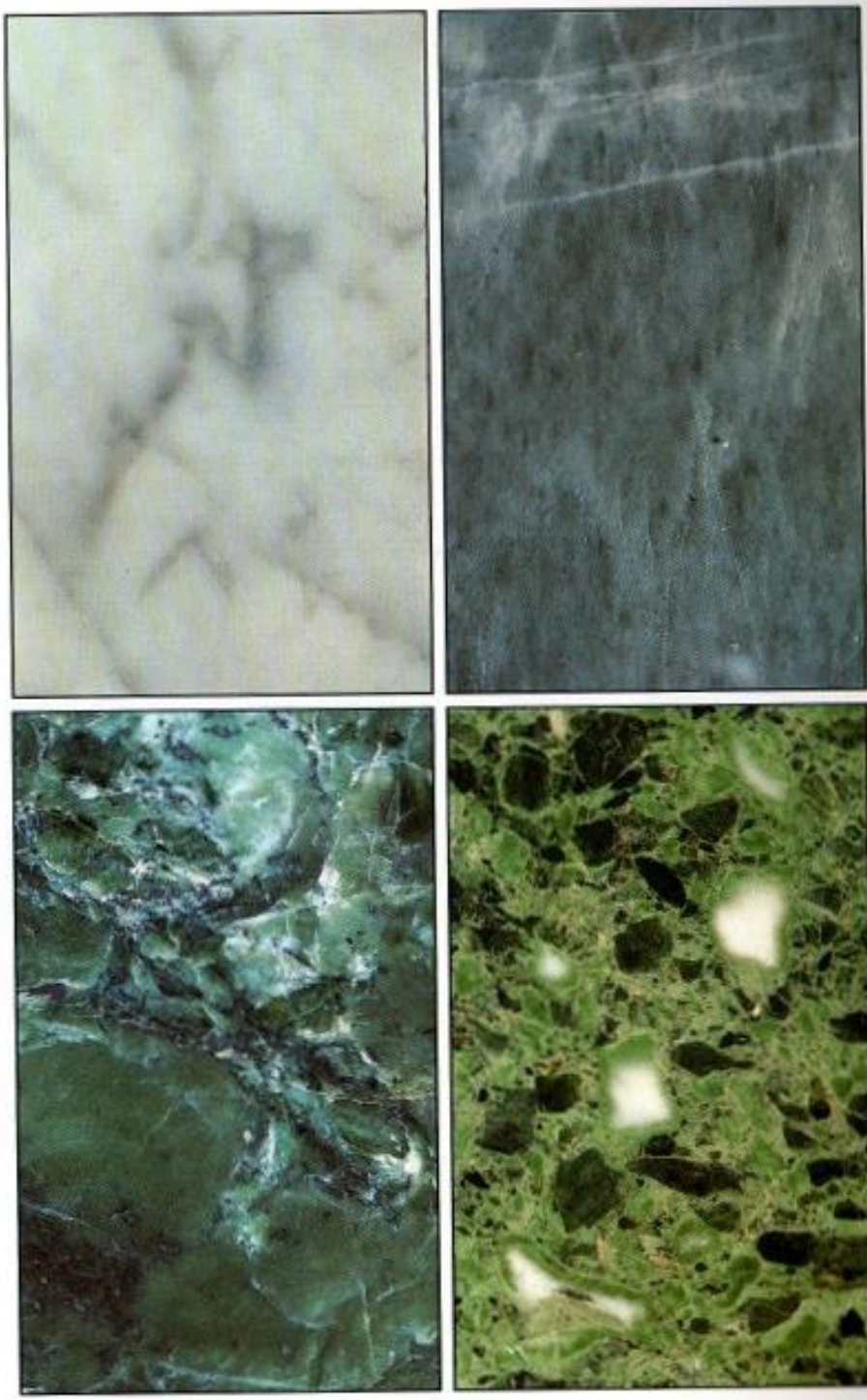


Características: Cor raramente branca pura, quase sempre com riscas semelhantes a chamas, manchas, nós, veios ou estrias em todos os tons possíveis. Densidade 2,70 a 2,90. Peso 2,65 a 2,85. O mármore é uma rocha monomineral de calcite. Os componentes secundários são clorite, epídoto, mica, granada, limonite, pirite, quartzo, serpentina. A textura é maciça, cristalina, de grão médio a grosseiro; os diferentes minerais são visíveis a olho nu. Extremamente compacto, nas arestas levemente translúcido. Dureza cerca de 3 (como a calcite). **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de calcário devido a grandes pressões e altas temperaturas. Devido a misturas estranhas forma-se a «rocha marmórea» típica. **Ocorrência**: Nas Montanhas de Fichtel, na Áustria (Tirol, Kärnten), Suíça (Tessin, Wallis), Itália (Toscânia, Sul do Tirol), Inglaterra (Devonshire), França, Espanha, Grécia. **Utilização**: Para arquitectura de interiores, ornamentos, cobertura de fachadas. No comércio e na construção consideram-se mármores todos os calcários rijos, susceptíveis de serem polidos. **Foto**: *À esquerda*, mármore de Carrara, polido Toscânia/Itália. *À direita*, mármore de Pascha, polido Turquia. **Esquema**: Textura cristalina de um mármore.

Serpentinito

Pedra de serpentina

Características: Cor verde-acinzentada a negro-esverdeada, ocasionalmente também azulada, castanha ou avermelhada. Em geral com manchas, estrias, riscas semelhantes a chamas ou veios. Densidade 2,62 a 2,78. Peso 2,60 a 2,75. Os componentes principais são os minerais de serpentina, crisólita ou antigorite; os secundários são a calcite, olivina, hornblenda, augite, granada, cromite e magnetite. A textura é compacta, por vezes fibrosa ou foliácia; em geral maciços, raramente com xistosidade pouco marcada, ocasionalmente em massas grossas. Geralmente não resiste às intempéries. **Formação**: Por transformação intensa (metamorfismo) de rochas magmáticas ultrabásicas, isto é, muito pobres em ácido silícico (como o peridoto, piroxenito e picrito) devido a grandes pressões e altas temperaturas, obtido também a partir de dolomitos. **Ocorrência**: Floresta Negra, Montanhas de Fichtel, Montanhas de Erz, Áustria (Salzburg, Tirol Kärnten, Baixa Áustria), Suíça (Graubünden), França (Vosges), Itália (Ligúria), Inglaterra (Cornualha). **Utilização**: Usado principalmente na arquitectura de interiores. Desde a Antiguidade que se emprega para fins decorativos e na fabricação de adornos. **Foto**: *À esquerda*, serpentinito Verde Giada, polido, Aostatal/Itália. *À direita*, brecha de serpentina Verde Antico, polida, Larissa/Grécia.



Ferro meteórico
Siderite

Características: No estado natural castanho-avermelhada a castanho-escura, quando polido brilhante como o aço. Densidade cerca de 8. Os meteoritos de ferro são ligas cristalinas de ferro puro com níquel e uma pequena quantidade de cobalto e cobre. Nos meteoritos de ferro com elevado conteúdo de níquel verifica-se nas superfícies polidas e atacadas por ácido nítrico um sistema de lamelas, as chamadas figuras de Widmannstatten. **Formação**: Os meteoritos vêm do espaço; não se conhece o seu processo de formação. Os meteoritos caem constantemente sobre a Terra, mas em geral são do tamanho de uma fracção de milímetro. **Ocorrência**: Em todos os continentes, em parte testemunhado pelas respectivas crateras. **Utilização**: Não têm valor económico. **Foto**: *À esquerda*, meteorito de ferro, cratera do Arizona/EUA. *À direita*, meteorito de ferro com figuras de Widmannstatten, Toluka/México.

Meteorito de pedra
Pedra meteórica
Aerólito

Características: Cor cinzento-clara a escura; em algumas variedades uma capa de esmalte. Densidade cerca de 3,0 a 3,5. Composição mineral semelhante, mais ou menos, ao peridotito ou gabro, com pequenas quantidades de ferro-níquel. Alguns meteoritos de pedra contêm pequenas esferazinhas (côndrulos) de silicatos, mais raramente de cromite, grafite, magnetite, espinélio ou vidro rochoso. A massa é compacta ou vítrea. **Formação**: Os meteoritos vêm do espaço; não se conhece o seu processo de formação. **Ocorrência**: Em todos os continentes. São difíceis de distinguir devido à sua semelhança com as rochas terrestres. **Utilização**: Não têm valor económico. **Foto**: *À esquerda*, meteorito de pedra com côndrulos, Allende/México. *À direita*, meteorito de pedra, Allende/México.

Tectito

Características: Cor verde a preta, raras vezes amarelada. Densidade cerca de 2,4. Em geral com uma superfície fortemente estruturada e marcada, mas sem cobertura. A textura é amorfa. Uma variedade verde-garrafa da Checoslováquia chama-se moldavito. **Formação**: Os tectitos são produtos terrestres, que se formaram em relação com a queda dos meteoros. Condensaram-se a partir dos produtos de evaporação que se formaram na Terra em virtude da grande velocidade de embate de grandes meteoritos, com a forma de gotas de textura vítrea. **Ocorrência**: Em campos de disseminação junto de crateras de meteoritos. URSS, Tailândia, Austrália, EUA (Georgia). **Utilização**: O moldavito era antigamente polido como pedra preciosa. **Foto**: *À esquerda*, tectito, Tailândia. No meio, moldavito, Boémia/Checoslováquia. *À direita*; tectito, Tailândia.







ÍNDICE REMISSIVO

A
Achate 42
Acroíte 90
Actinolite 8, 12, 82
Adulária 74
Aerólito 126
Agalmatolite 92
Alabastro 56
Albite 74
Almandina 84
Amatrix 64
Amazonite 74
Âmbar 8, 94
Ambligonite 8
Ambróide 94
Ametista 40
Analcima 8
Andaluzite 8
Andesina 74
Andesito 13
Anfíbola 80
Anfibolito 13, 122
Anglesite 8
Anidrite 8
Anidrito 13
Anortite 74
Antigorite 113
Antimónio 8
Antimonite 8, 24
Apatite 8, 10, 62
Aquamarina 68
Aragonite 8, 12, 48
Arcose 13
Areia 13
Arenito 13, 110
Argentite 8, 16
Argila 13, 112
Argila xistosa 13, 112, 120
Arsénio 8
Arsenopirite 28
Augite 80
Auropigmento 28
Azurite 8, 52

B
Barite 8, 54
Basalto 13, 106
Benitoite 8
Berilo 8, 68
Biotite 72, 96, 118
Bismuto 8
Blenda 30
Blenda de veludo 38
Blenda de zinco 8, 30
Breccie 108
Brecha, 13, 108
Brilho de ferro 36
Bytownite 74

C
Cabeça vítrea 12, 36, 38
Cabeço de prego 108
Cainite 8
Calcário 13, 114
Calcário marítimo 13, 114
Calcedónia 42, 116
Calcite 8, 10, 46
Calcopirite 26
Calcosina 8
Cancrinite 8
Carbonato de cobre azul 52
Carneol 42
Carnotite 8
Cascalho 13
Cassiterite 8, 38
Caulinite 8
Caulino 13
Celestite 8, 54
Ceratófiro 13
Cerussite 8, 54
Cianite 8, 82, 84
Cinabarite 24
Cinábrio 8, 24
Ciserite 8
Clinozoisite 70
Cloantite 8
Clorite 8
Cloritoxisto 13
Cloromenalite 86
Cobre 8, 18
Cobre silicioso 76
Coesite 8
Côndrulos 126
Conglomerado 13, 108
Corais 8, 94
Cordierite 8
Corindo 8, 10, 34
Covelite 8
Crisoberil 8
Crisocola 8, 62, 76
Crisolita 78
Crisotilo 82, 124
Crista de galo 22
Cristal de rocha 40
Crocidolite 8, 44
Crocoíte 8, 58
Cromite 8
Cuncite 88
Cuprite 8

D
Dacito 13
Descloizite 8, 66
Diabase 13, 116
Diamante 8, 10, 18
Diopsídio 8
Dioptásio 8, 86
Diorito 13, 100
Distene 68
Dolomite 8, 48
Dolomito 13, 116
Dravite 90
Dunito 13, 78

E
Eclogito 13, 122
Egirina 8
Enargite 8
Enxofre 8, 20
Epídoto 8, 70
Esfalerite 30
Esmeralda 68
Esmeralda de cobre 86

Esmeralda siliciosa de cobre 86
Espato amargo 48
Espato de ferro 50
Espato de fluor 10, 32
Espato de framboesa 46
Espato de Islândia 10, 46
Espato de manganés 46
Espato de zinco 50
Espinélio 8
Espoduménio 8, 88
Essexito 13
Estaurolite 8, 68, 84
Esteatito 92, 120
Estibnite 24

F
Feldspato 8, 74
Feldspatóides 104
Fenacite 8
Ferro espático 50
Ferro meteórico 126
Filito 13, 118
Flogopite 78
Flor de ferro 48
Fluorite 8, 10, 32
Foiaito 13
Fonólito 13, 104
Fuchsite 72

G
Gabro 13, 100
Galena 26
Galenite 26
Gesso 13, 56
Gesso cristalino 8, 10, 56
Glauconito 110
Gneiss 13, 118
Goethite 8, 36
Grafite 8, 20
Granada 8, 84
Granito 13, 96
Granodiorito 13, 98
Granulito 13
Grauvaque 13, 110
Greisen 13

H
Halite 8, 11, 32
Hauyna 8
Hematite 8, 12, 36
Hemimorfite 8, 50, 90
Hialite 44
Hidenite 88
Hidrozincite 8
Hipersténio 8
Hornblenda 8, 80

I
Ilmenite 8
Indicolite 90

J
Jacinto 76
Jade 86
Jadeíte 8, 86
Jargão 76

L
Labradorite 74
Lápis-lazúli 8, 72
Larviquito 13, 98
Latito 13
Lazulite 8
Lazurite 72
Lepidocrocite 36
Leucite 8
Limonite 36
Liparito 104

M
Magnesite 8
Magnetite 8, 34
Malaquite 52, 62, 76
Malaquite siliciosa 76
Manganite 8
Marcassite 8, 12, 22
Mármore 13, 124
Meláfiro 13, 106
Mercúrio 8, 24
Meteorito 126
Mica 8, 72
Micaxisto 13, 84, 118
Microclínio 74
Mimetite 8, 64
Minério de aço 24
Minénio de antimónio 24
Minério de chumbo castanho 60
Minério de chumbo colorido 60
Minério de chumbo verde 60, 64
Minério cinzento de antimónio 24
Minério duro de manganés 38
Minério de ferro 34
Minério de ferro acicular 36
Minério de ferro castanho 36
Minério vermelho de ferro 36
Moldavito 126
Monazite 8
Montmorillonite 8
Monzonito 13
Moscovite 72
Motramite 8

N
Natrólite 8, 92
Nefelina 8
Nefrite 86

O
Obsidiana 102
Odontólite 62
Olho de tigre 44
Oligoclase 74
Olivina 8, 78
Opala 8, 44
Ortoclase 74
Ouro 8, 16
Ouro dos gatos 22

P
Pagodite 92
Pechblenda 8
Pederneira 116
Pedra de cerâmica 92, 120

Pedra de estanho 38
Pedra de ferro argilosa 50
Pedra de fogo 13, 116
Pedra das fontes 48, 112
Pedra de lasur 72
Pedra-da-lua 74
Pedra de madeira 42
Pedra meteórica 126
Pedra-pomes 102
Pedra de quadro 92
Pedra radial 82
Pedra-sabão 120
Pedra de serpentina 124
Pedra-do-sol 74
Pedra-toucinho 92, 120
Peridotito 13
Peridoto 78
Petalite 8
Picomontite 70
Picrite 13
Pirargirite 16
Pirite 8, 22
Pirite de arsénio 8, 28
Pirite de cobre 8, 26
Pirite de enxofre 22
Pirite de ferro 22
Pirite magnética 8, 30
Pirofilite 92
Pirolusite 8
Piromorfite 8, 60, 64
Piropo 84
Piroxena 80
Piroxenito 13
Pirrotina 30
Pistazite 70
Plagioclase 74
Platina 8
Plutonito 13, 14
Pó amarelo da mina 28
Pó vermelho da mina 28
Polialite 8
Ponta de lança 22
Porfirito 13
Prata 8, 16
Prata de gatos 72
Prehnite 8
Proustite 16
Psilomelana 8, 38

Q

Quartzito 13, 110, 122
Quartzo 8, 10, 11, 40
Quartzo-pórfiro 13, 104
Quimberlito 13, 18

R

Rapakivi 13
Rodocrosite 8, 46
Rodonite 8, 70
Realgar 8, 28
Riólito 13, 104
Rocha magmática 13, 15
Rocha metamórfica 13, 15
Rocha pisolítica 12, 48, 112
Rocha sedimentar 13, 15
Rosa de areia 56
Rosa do deserto 56
Rubelite 90
Rubi 34
Rutilio 8, 40

S

Safira 34
Saibro 13
Sal-gema 13, 32
Sanidínio 74
Scheelite 8
Schorlite 90
Selenite 56
Sericite 72
Sericitoxisto 13, 120
Serpentina 8, 82
Serpentinite 13, 124
Siberite 90
Siderite 8, 50, 126
Sienito 13, 98
Sillimanite 8
Silvite 8
Smithsonite 8, 50, 90
Sodalite 8, 88
Starlit 76
Strengite 8
Sucinite 94

T

Talco 8, 10, 92, 120
Talcoxisto 13, 92, 120
Tawmawite 70
Tectito 126
Tefrito 13
Titanite 8
Topázio 8, 10, 78
Traquito 13, 104
Travertino 13, 112, 114
Tufo calcário 114
Turmalina 8, 90
Turqueza 8, 62, 76

U

Utahlite 64

V

Vanadinite 8, 66
Variscite 8, 64
Verdelite 90
Vesuvianite 8
Vivianite 8
Volframite 8
Vulcanito 13, 14

W

Wavelite 8, 60
Wollastonite 8
Wulfenite 8, 58

Z

Zeólite 8, 92
Zincite 8
Zircão 8, 76
Zoisite 8

ÍNDICE

INTRODUÇÃO 7
Classificação dos minerais 8
Descrição dos minerais 9
Classificação das rochas 13
Descrição das rochas 13
Ouro 16
Prata 16
Cobre 18
Diamante 18
Grafite 20
Enxofre 20
Pirite 22
Marcassite 22
Cinábrio 24
Antimonite 24
Calcopirite 26
Galenite 26
Realgar 28
Arsenopirite 28
Pirite magnética 30
Blenda de zinco 30
Halite 32
Fluorite 32
Corindo 34
Magnetite 34
Goethite 36
Hematite 36
Psilomelana 38
Cassiterite 38
Cristal de rocha 40
Ametista 40
Achate 42
Pedra de madeira 42
Olho de tigre 44
Opala 44
Calcite 46

Rodocrosite 46
Dolomite 48
Aragonite 48
Siderite 50
Smithsonite 50
Azurite 52
Malaquite 52
Celestite 54
Barite 54
Gesso cristalino 56
Rosa do deserto 56
Crocoíte 58
Wulfenite 58
Piromorfite 60
Wavelite 60
Turquesa 62
Apatite 62
Variscite 64
Mimetite 64
Vanadinite 66
Descloizite 66
Berilo 68
Cianite 68
Epídoto 70
Rodonite 70
Lápis-lazúli 72
Moscovite 72
Ortoclase 74
Plagioclase 74
Crisocola 76
Zircão 76
Olivina 78
Topázio 78
Augite 80
Hornblenda 80
Actinolitos 82
Crisotilo 82
Estaurolite 84
Almandina 84
Jadeíte 86
Dioptásio 86
Sodalite 88
Espoduménio 88
Hemimorfite 90
Turmalina 90
Talco 92
Natrólite 92
Corais 94

Âmbar 94
Granito 96
Granodiorito 98
Sienito 98
Diorito 100
Gabro 100
Pedra-pomes 102
Obsidiana 102
Quartzo-pórfiro 104
Traquito 104
Basalto 106
Diabase 106
Conglomerado 108
Brecha 108
Arenito 110
Argila 112
Travertino 112
Calcário 114
Dolomito 116
Sílex 116
Gneiss 118
Micaxisto 118
Sericitoxisto 120
Talcoxisto 120
Quartzito 122
Anfibolito 122
Mármore 124
Serpentinito 124
Ferro meteórico 126
Meteorito de pedra 126
Tectito 126
ÍNDICE REMISSIVO 129

COLECÇÃO

GUIA DOS MINERAIS

Guia dos Minerais é um pequeno manual que tem por objectivo proporcionar ao leitor que agora se inicia bem como àquele que pretende aprofundar os seus conhecimentos uma perspectiva ampla do fascinante mundo da Geologia. Reunindo os 100 minerais e as 50 rochas mais importantes, para cada um deles foi elaborado um texto explicativo que inclui: designação, composição química, grupo, características, local onde se formou, local onde pode ser encontrado e modo como pode ser utilizado. Todos os textos são ilustrados por fotografias aproximadas ao tamanho natural.

HABITAT

ISBN 972-23-1464-5

EDITORIAL PRESENÇA