

oficina de textos

rochas

manual fácil de estudo e classificação

Sebastião de Oliveira Menezes

inclui chave para reconhecimento macroscópico de rochas

A natureza das rochas



1.1 O QUE SE CHAMA DE ROCHA?

O ramo de conhecimento que se ocupa com o estudo sistemático de rochas é a *petrologia*. Ela inclui a descrição e a identificação das rochas (*petrografia*) e uma explicação de suas origens (*petrogênese*).

Uma rocha é constituída de um mineral ou da associação de dois ou mais minerais que mantêm certa uniformidade de composição e de características na crosta terrestre. Portanto, a *associação* de dois ou mais minerais forma uma rocha. Entretanto, podem ocorrer rochas constituídas, essencialmente, de um só mineral, como no caso do calcário e do mármore, os dois formados pelo mineral calcita (carbonato de cálcio).

Rochas são, então, as muitas substâncias da Terra. Elas são compostas das mesmas partículas, como todos os outros materiais no universo, mas, nas rochas, as partículas estão tão agregadas e arranjadas que as unidades são muito amplas. Corpos de rochas individuais comumente constituem centenas ou milhares de quilômetros cúbicos do volume da Terra. Mesmo assim, as rochas diferem muito de um lugar para outro, por causa dos diferentes processos pelos quais são formadas.

As rochas próximas da superfície vêm sendo estudadas há muito tempo e suas características são bem conhecidas. Em geral, as rochas são classificadas em três grandes grupos, de acordo com o principal processo que lhes deu origem. Esses três grupos são as rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Qualquer um que pretenda iniciar-se em geologia deve ser capaz de conhecer as características e inter-relações existentes entre esses três grandes grupos de rochas.

Por causa da diversidade dos tipos de rochas, dos vários modos que elas são formadas e da enorme variação dos tamanhos das unidades que elas formam (do tamanho de batólitos até cristalitos submicroscópicos), a petrologia utiliza alguns métodos contrastantes de investigação. Esses métodos incluem técnicas de geologia



TALCO. Mineral de brilho não metálico (perláceo a gorduroso); lâminas, escamas e filamentos; branco, verde até amarelo-pálido-esverdeado; clivagem perfeita, em uma direção; untuoso ao tato; dureza 1; riscável com a unha; séctil. O talco é encontrado de maneira mais característica nas rochas metamórficas, nas quais, sob forma granular a criptocristalina, é conhecido por pedra-sabão ou esteatita, podendo constituir quase toda a massa da rocha. Encontrado em rochas xistosas, como o talcoxisto.

TREMOLITA (anfibólio). Mineral de brilho não metálico (vítreo a perláceo); prismas longos em forma de lâminas; branco; clivagem oblíqua em duas direções; dureza 5 a 6. Encontrado em xistos e rochas metamórficas de contato com calcários.

TURMALINA. Mineral de brilho não metálico (vítreo a resinoso); prismático, em geral com seção triangular arredondada; cor variada, dependendo da composição, sendo comum o preto; fratura conchoidal; dureza 7 a 7,7. Encontrado em pegmatitos graníticos e nas rochas encaixantes circundantes.

ZEÓLITAS (família das). São silicatos hidratados que mostram semelhanças íntimas na composição, em suas associações e no modo de ocorrência. Os principais minerais da família das zeólitas são: analcima, natrolita, heulandita e estilbita. São minerais de brilho não metálico (vítreo até nacarado); branco ou incolor, podendo às vezes apresentar-se amarelo, castanho e vermelho; dureza 3,5 a 5,5. São minerais secundários encontrados em cavidades e veios em rochas ígneas básicas.

1.5 RECONHECENDO ROCHAS

O objetivo do reconhecimento macroscópico de rochas é chegar ao nome do espécime pela observação de suas características visíveis, sem se importar com a classificação da rocha quanto à origem.

Saber reconhecer os minerais comuns formadores de rochas é essencial para o estudo e o exame macroscópico das rochas. Analisar espécimes grandes de minerais e observar suas características é

uma das formas de se obter maior segurança no reconhecimento dos minerais constituintes das rochas. Nas rochas, os minerais são, geralmente, de tamanhos pequenos, o que dificulta o seu reconhecimento. Por isso, é preciso observá-los com atenção e anotar todas as suas características visíveis. Uma lupa de bolso, com aumento de seis a nove vezes, é um bom auxiliar para as observações, assim como uma boa iluminação.

Para o reconhecimento de uma rocha, além da composição mineral, é importante analisar sua estrutura (maciça ou orientada), sua textura (análise da granulação) e a dureza de seus minerais.

1.5.1 Estrutura

Para o reconhecimento macroscópico de rochas, é necessário saber reconhecer se o espécime a ser analisado possui uma estrutura maciça (não orientada) ou uma estrutura orientada (Fig. 1.3).

A estrutura de uma rocha é o conjunto de caracteres que exprime descontinuidade ou variação na textura. Nas rochas em que não existem direções privilegiadas, seu aspecto é sempre igual. Quando a rocha se apresenta com esse atributo (falta de orientação), dizemos que ela é maciça. As demais são orientadas, ou seja, exibem uma forma ou arranjo interno de seus constituintes definido e característico. As estruturas em camadas ou em faixas são compostas de anéis distintos identificados por cores e/ou texturas diferentes. A estratificação é uma das formas mais comuns de estrutura das

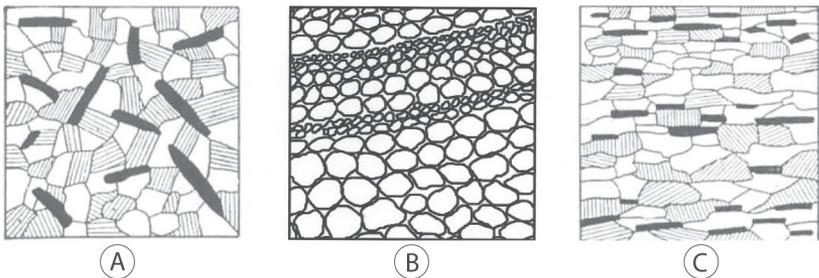


Fig. 1.3 Aspectos característicos de rochas com estrutura maciça e orientada: (A) estrutura maciça e textura granular porfírica em rocha ígnea; (B) estrutura orientada e textura clástica (fragmentária) em rocha sedimentar; e (C) estrutura orientada e textura granoblástica em rocha metamórfica



Rochas ígneas ou magmáticas

As rochas ígneas ou magmáticas são aquelas que se formam pelo resfriamento e consolidação do magma. Fundamentalmente, elas caracterizam-se pela ausência de fósseis, e podem ser classificadas segundo sua composição mineralógica, cor, textura, granulometria e estrutura, entre outras.

A ausência de fósseis é insuficiente para provar que a rocha é ígnea, mas ajuda. Essa ausência é motivada pelas elevadas temperaturas em que são formadas essas rochas.

A identificação dos minerais constituintes da rocha é importante; principalmente, saber reconhecer a presença de quartzo, feldspato, micas e minerais ferromagnesianos. A presença de vidro indica sempre uma rocha ígnea. A abundância de feldspatos, desde que não haja estruturas tipicamente sedimentares ou metamórficas, também pode ser considerada diagnóstica. Muitas vezes, os cristais mostram entrelaçamento, como se crescessem ora cortando, ora sendo cortados pelos seus vizinhos.

As rochas ígneas são constituídas de minerais essenciais e acessórios. *Minerais essenciais* são os constituintes de uma rocha necessários à sua definição. Eles não precisam corresponder apenas a seus constituintes abundantes, como o quartzo em granito; podem ocorrer em pequenas quantidades, como a olivina em olivinabasilto. *Minerais acessórios* são de importância subsidiária em uma rocha, ou seja, não são necessários à sua definição. Eles estão presentes em pequenas quantidades, como o óxido de Fe-Ti no gabro ou a biotita em granito.

Os constituintes minerais de uma rocha ígnea são indicativos de sua cor. Diz-se que uma rocha ígnea é *leucocrática* quando é rica em minerais claros, como feldspatos, quartzo e moscovita; diz-se que é *melanocrática* se predominam (mais de 60%) os minerais escuros, como biotita, anfibólio, piroxênio e olivina. Quando a rocha possui entre 30% e 60% de minerais escuros, ela é dita *mesocrática*.

Rochas sedimentares



As rochas sedimentares são as que se formam à superfície da crosta terrestre pela ação da água, vento ou gelo, e cujo material, geralmente, é extraído das rochas preexistentes por processos mecânicos ou químicos. Em nenhum momento durante a sua formação existiram temperaturas ou pressões especialmente altas, e suas constituições mineralógicas e aparências físicas refletem esse fato. Rochas sedimentares são acumulações acamadas de sedimentos, que são fragmentos de rochas ou minerais de granulação fina a grosseira, matéria química precipitada ou material de origem animal ou vegetal. Nos interstícios dos sedimentos, em geral, deposita-se um cimento, mas alguns permanecem inconsolidados. O acamamento em rochas sedimentares é normalmente paralelo à superfície da Terra; se as camadas formam altos ângulos com a superfície ou estão dobradas ou quebradas, alguma espécie de movimento ocorreu desde que elas foram depositadas.

Visualizar a formação de rochas sedimentares é mais fácil do que a de rochas ígneas e metamórficas, porque parte do processo ocorre em torno de nós, incessantemente. Camadas de areia e cascalho, que se depositam nas praias ou nos rios, formam arenitos e conglomerados.

Fundamentalmente, as rochas sedimentares são caracterizadas pela presença de fósseis, e podem ser classificadas segundo sua textura, composição mineralógica, granulometria e cor.

A presença de fósseis é suficiente para provar a origem sedimentar de uma rocha, uma vez que sua presença é motivada pelo modo de formação dessas rochas.

3.1 ORIGEM

As rochas sedimentares são compostas de material derivado da desagregação e decomposição, por intemperismo e erosão, de rochas ígneas, sedimentares ou metamórficas mais antigas. Os materiais sedimentares pertencem a duas categorias:

Rochas metamórficas



As rochas metamórficas são formadas quando os minerais das rochas preexistentes são mudados, física e/ou quimicamente, sob a influência de temperaturas e/ou pressões nas quais eles são instáveis. As mudanças que as rochas e os minerais que as constituem sofrem são denominadas metamorfismo. Essas condições de mudança geralmente ocorrem em determinados ambientes geológicos abaixo da superfície da Terra.

A transformação, ou metamorfismo, é o resultado de uma mudança no meio geológico, no qual a estabilidade das rochas pode ser mantida simplesmente por uma mudança correspondente na sua forma. O metamorfismo é caracterizado pelo desenvolvimento de novas texturas ou de novos minerais, ou dos dois. Tais características são tão diferentes das anteriores que, na maioria das vezes, é difícil determinar a natureza da rocha original.

As novas texturas são produzidas por recristalização, por meio da qual os minerais crescem em cristais maiores e geralmente emprestam à rocha uma aparência laminada, conhecida como *foliação*, que pode ser bandeadada ou ondulada. Os novos minerais são criados por recombinação dos componentes minerais ou reações com fluidos que entram nas rochas.

O metamorfismo pode ocorrer com maior ou menor intensidade em função das temperaturas e pressões a que a rocha é submetida, o que, até certo ponto, é função também da profundidade em que o fenômeno ocorre.

Se uma argila é depositada, ela passa, inicialmente, pelo processo de diagênese (litificação) e se transforma num argilito (rocha sedimentar). Com as condições de temperatura e pressão aumentando, progressivamente o argilito se transformará numa ardósia (rocha metamórfica) e, em seguida, num filito (rocha metamórfica). A ardsóai e o filito possuem granulação bastante fina e são formadas principalmente por minerais micáceos muito pequenos, quase



o gnaiss facoidal, modernamente designado metatexito, que já foi muito usado para fins ornamentais no Brasil Colônia.

Os *xistos* são rochas metamórficas que se distinguem dos gnaisses pela ausência de faixas de granulação grossa e pela presença da disposição em lâmina, ou xistosidade, ao longo da qual a rocha pode ser quebrada mais facilmente. Existem variedades de xistos, e usam-se denominações como micaxisto, biotitaxisto, talcoxisto, xisto argiloso, cloritaxisto, anfíbolioxisto, hornblendaxisto, estauro-litaxisto, granadaxisto (Fig. 4.5) etc. para distingui-las.

Quadro 4.2 CLASSIFICAÇÃO SIMPLIFICADA DAS ROCHAS METAMÓRFICAS

Textura	Composição mineralógica	Aspectos diagnósticos	Rocha
Foliada	Feldspato, quartzo e outros silicatos, principalmente mica e anfíbólio.	Grãos minerais macroscópicos arranjados em bandas alternadas claras e escuras. As partes escuras podem conter hornblenda, augita, granada e biotita.	Gnaiss
	Mica e outros silicatos laminados ou alongados (anfíbólios, estauro-litas, cloritas), granadas e com pequenas quantidades de quartzo e feldspato.	Textura xistosa, grãos grosseiros a finos.	Xisto
	Minerais micáceos são dominantes.	Textura filítica, afanítica. Representa uma transição entre o xisto e a ardósia.	Filito
	Minerais micáceos com quartzo e outras impurezas.	Densa, grãos microscópicos. Textura ardósiana. Cor variável, sendo a preta e a cinza-preto comuns. Ocorre também verde, vermelho-escuro etc.	Ardósia

Quadro 4.2 CLASSIFICAÇÃO SIMPLIFICADA DAS ROCHAS METAMÓRFICAS (cont.)

Textura	Composição mineralógica	Aspectos diagnósticos	Rocha
Maciça	Feldspato e outros silicatos, às vezes grânulos grandes de granada.	Granulação fina, cores claras, composição granítica.	Granulito
	Grãos de quartzo e cimento de quartzo.	Cristalina. Dura (risca o vidro) e de cores branca, rósea, castanha e vermelha.	Quartzito
	Calcita	Cristalina. Cores e granulação variáveis. Efervesce com HCl a frio.	Mármore
	Calcita e dolomita	Cristalina. Cores e granulação variáveis. Efervesce a quente com HCl.	Dolomitamármore
	Argila	Densa, cor escura; vários tons de cinza, cinza-esverdeado até preto.	Hornfel
	Carbono	Cor preta, brilhante; fratura conchoidal ou concoide.	Antracito
	Serpentina	Compacta. Cores variando do verde ao amarelo-esverdeado. Untuosa ao tato.	Serpentinito

Fonte: adaptado de Pearl (1966).

O *filito* é uma rocha com textura intermediária entre o xisto e a ardósia, e tende a se partir em lâminas cujas superfícies mostram dobramentos minúsculos. Já as *ardósias* são rochas de granulação extremamente fina e possuem uma propriedade notável, conhecida como clivagem ardosiana, que lhes permite o desdobramento em lâminas delgadas e largas (Fig. 4.6). Isso possibilita o seu uso comercial como revestimento.

Um *mármore* é um calcário metamórfico, portanto composto essencialmente do mineral calcita (Fig. 4.7). O dolomitamármore



é uma rocha metamórfica resultante do metamorfismo de um dolomito ou de um calcário impuro. Quando puro, o mármore é branco, mas pode apresentar ampla faixa de cores em consequência das várias impurezas presentes.

Um *quartzito* é uma rocha metamórfica que deriva do metamorfismo de um arenito, e é constituído essencialmente de quartzo. O *quartzito micáceo* é um quartzo-sericitaxisto.



Fig. 4.4 O gnaiss é uma rocha metamórfica com estrutura orientada. Nele, a estrutura bandeada é caracterizada pela alternância de faixas claras (quartzofeldspáticas) e escuras (com biotita e anfibólio)



Fig. 4.5 Granodaxisto é uma rocha metamórfica com estrutura orientada (estrutura xistosa) caracterizada pelo arranjo paralelo de lamelas de mica ou outro mineral tabular. Os pontos que se destacam na imagem são do mineral granada



Fig. 4.6 A ardósia é uma rocha metamórfica com estrutura orientada. Ela tem granulação mais fina e se quebra em planos regulares (clivagem ardosiânica)

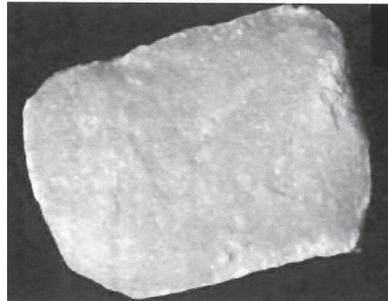


Fig. 4.7 O mármore é uma rocha metamórfica com estrutura não orientada e de granulação variável. É composta essencialmente de calcita (CaCO_3)



Chave para reconhecimento de rochas comuns



5.1 QUE ROCHA É ESTA?

Pretende-se dar uma orientação geral de como se reconhecer macroscopicamente uma rocha e os meios de enquadrá-la em um determinado grupo sem se preocupar com a descrição detalhada de cada espécie e com os processos de sua gênese.

Não se trata, portanto, de identificação ou caracterização das rochas, assunto da competência dos petrógrafos e que envolve conhecimentos de ótica cristalina.

A chave aqui apresentada é de cunho exclusivamente prático, com a finalidade de atender às necessidades de principiantes e para uso na vida profissional dos que lidam com geociências. Destina-se a orientar no estudo das rochas à vista desarmada ou com auxílio de uma lupa e a utilização de alguns ensaios expedidos, físicos e químicos, que conduzam ao reconhecimento da rocha.

Recomenda-se, àquele que pretenda um maior rendimento no uso da presente chave, um conhecimento prévio dos principais minerais formadores de rochas e dos tipos de texturas. Um conhecimento das principais propriedades e/ou características físicas dos minerais, como brilho, cor, traço, dureza e clivagem/fratura, será de grande utilidade.

No exame macroscópico de uma rocha é necessário observar todas as características importantes que são visíveis e registrá-las, de modo a se chegar a uma descrição clara da rocha, que permita distingui-la de outras.

Começa-se por observar se a estrutura da rocha é *maciça* (não orientada) – Grupo I – ou *orientada* – Grupo II.

Para os dois grupos, são acrescentadas algumas informações complementares que ajudam na identificação e/ou reconhecimento dessas rochas. Essas informações podem orientar sobre o tipo de rocha analisado.