

# Terra e Educação em Ciências

## 3 Mineralogia, química e as coleções de minerais



### Introdução

Para compreender a dinâmica do planeta, iniciaremos nosso estudo com a análise das **Formas fixadas**, especialmente das características das rochas, dos minerais e dos fósseis. Nesta aula, concentraremos nossa atenção no estudo dos minerais para, posteriormente, pensarmos como é o seu processo de formação no ciclo das rochas.

### O estudo de minerais associado à constituição de museus de história natural

O estudo de minerais e rochas é bastante antigo e está associado à criação de coleções que possibilitem um estudo comparativo. O estudo dos minerais se faz pelos seus caracteres físicos e químicos e são necessárias comparações entre eles para sua distinção e classificação. A **mineralogia** é o ramo das geociências que trata do estudo dos minerais e está associada ao desenvolvimento da química e das ciências classificatórias.

Como uma ciência classificatória, a mineralogia ao longo da história tem se associado à constituição dos museus de história natural. Os museus são muito antigos e simbolizavam o saber e as artes, e inspiravam os poetas e a arte da rima. Mas as origens dos atuais museus de história natural estão relacionadas ao fenômeno social do colecionismo. Inicialmente, os museus eram concebidos como “gabinetes de curiosidades”, criados durante o Renascimento, e muito disseminados durante os séculos XVI e XVII. Os gabinetes eram construídos, principalmente, em alguma dependência das residências da nobreza, e lá eram expostos conjuntamente objetos de zoologia, botânica ou mineralogia, obras de arte ou peças arqueológicas, como podemos ver nas figuras 3.1 e 3.2. Nesses gabinetes, ainda não havia um critério de classificação que separasse os objetos, que eram expostos principalmente devido à sua curiosidade.

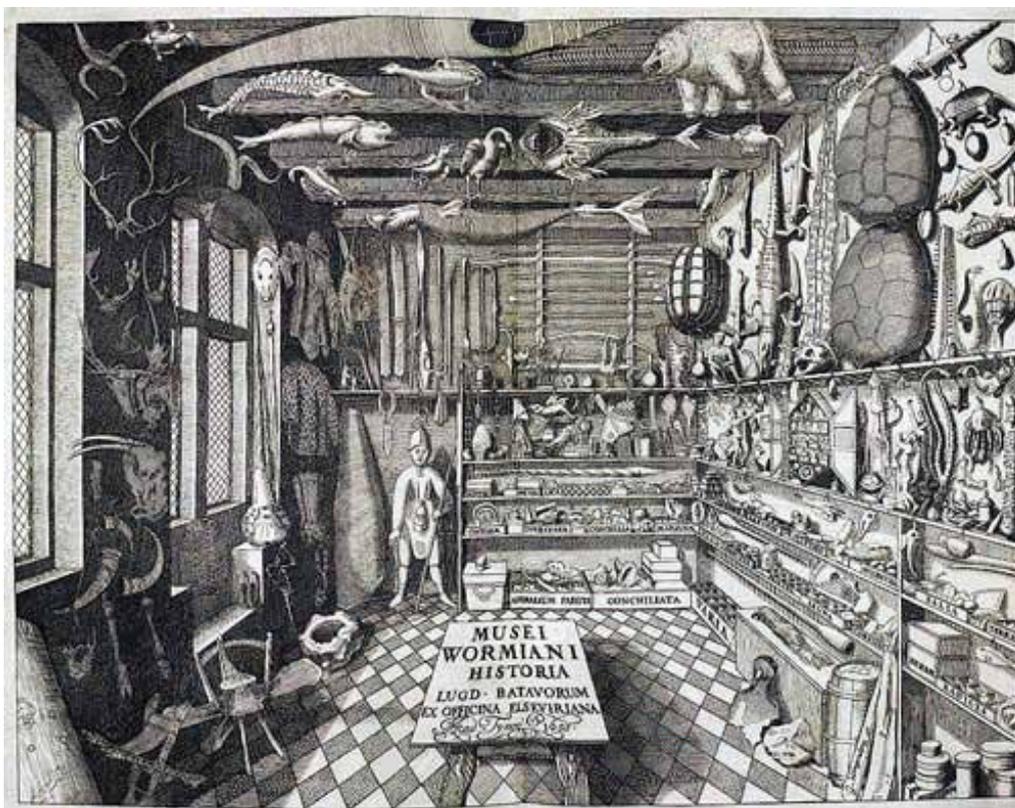


Figura 3.1 Frontispício do Museu Wormiani Historia mostrando o quarto das maravilhas de Worm. / Fonte: [http://apps.carleton.edu/campus/library/now/exhibits/cabinet/inspirations/?image\\_id=183600](http://apps.carleton.edu/campus/library/now/exhibits/cabinet/inspirations/?image_id=183600)

As viagens de descobrimento que se multiplicaram a partir do século XVI ampliaram o olhar do homem europeu, que se deparou com a natureza do novo mundo. Espécies dos três Reinos da Natureza (animais, vegetais e minerais) eram coletadas e levadas para os gabinetes reais e de colecionadores. Nas viagens, eram também recolhidos artefatos indígenas, que passaram a compor um novo imaginário europeu sobre “países exóticos”, sociedades diferentes e outros climas.

Essa associação entre as viagens de exploração, a prática colecionista, a criação de gabinetes de curiosidade e o estudo e descrição desses objetos se liga às origens da história natural na era moderna, como um processo em que os estudiosos lentamente começaram a separar a observação da fábula e a atribuir novos significados aos objetos. A partir do século XVIII, há uma proliferação de museus de História Natural pela Europa, consolidando a ciência moderna emergente (LOPES, 1997). Nesse momento, os museus passaram a ser o *locus* privilegiado no estudo de ciências classificatórias, como a zoologia, a botânica e a mineralogia.

A constituição de coleções nos museus de História Natural se vincula completamente aos trabalhos de campo, ou **viagens científicas**, realizados por equipes de naturalistas, desenhistas, navegadores e botânicos, muitas vezes com apoio de

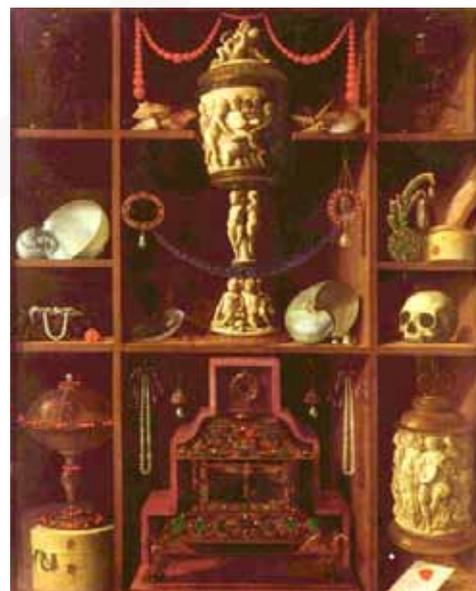


Figura 3.2 Johann Georg Hainz: Kleinodien-Schrank, 1666. / Fonte: <http://www.kunstammer.at/bild01.htm>

militares, para a coleta dos objetos de mineralogia, zoologia e botânica, acompanhados de descrições minuciosas, registradas em cadernetas de campo para, posteriormente, serem sistematizadas. As viagens científicas tornaram-se mais frequentes ao longo do século XVIII, quando os museus de História Natural atingiram seu ápice como instituições de pesquisa científica, sendo caracterizadas por alguns teóricos como “Catedrais da Ciência”. Algumas viagens científicas também foram realizadas no Brasil a partir da segunda metade do século XVIII, onde foram preparadas coleções de história natural que revelam aspectos bem diversificados da natureza brasileira (PATACA, 2006). A associação das coleções com a investigação **local** é característica das ciências naturais, como a biologia e a geologia, e há uma forte associação entre o museu e o trabalho de campo.

Para a sistematização dos seres dos três Reinos da natureza (animal, vegetal e mineral), foram criados sistemas de classificação, de início baseados em seus caracteres físicos, que poderiam ser observados através de uma cuidadosa análise visual. Para a distinção de um objeto do outro, a **comparação** é necessária, e ela se tornou a base para a classificação dos seres. A partir daí, foram criados critérios para a constituição das coleções, que são arranjadas nos museus de acordo com sistemas classificatórios.

Os significados e construções dos museus de história natural se alteraram ao longo da história, mas atualmente eles são abertos ao público com finalidades de educação, conservação, pesquisa, recreação e prestação de serviços, exercendo função no desenvolvimento cultural, educacional, científico e econômico. (ROCHA & CAVALHEIRO, 2001) A vertente educacional dos museus se associa à **exposição** dos objetos ao visitante, que os apreende através do olhar. A visualização dos objetos se associa ao próprio conceito de museu, como explicitado pelo botânico Frederico Hoehne, criador do Jardim Botânico de São Paulo:



Conceito: Museu é um vocábulo de origem grega, que nasceu para designar as bibliotecas e casas em que os povos primitivos podiam encontrar os meios e o material para se instruírem nas ciências e artes. Traduzido ao pé da letra significa “templo das musas”. Musas eram as deusas ou gênios que presidiam os conhecimentos da poesia e artes. (HOEHNE, 1925: 15)

Como vemos, os museus eram os locais onde “os povos primitivos podiam encontrar os meios e o material para se **instruírem**”. Assim, os museus são locais privilegiados para o desenvolvimento de projetos educacionais, especialmente quanto às geociências, cujo componente visual é extremamente importante.

Atualmente, o estudo de minerais e rochas ocorre principalmente nos cursos de Geologia, o que necessita da criação de coleções, entre as quais algumas compõem o acervo de museus mineralógicos. Constituídas com finalidades didáticas para a formação de geólogos, essas coleções mineralógicas, em sua maioria, eram dispostas de acordo com

os sistemas de classificação dos minerais. Atualmente, alguns desses museus também recebem escolas e o público espontâneo, sendo que alguns apresentam visitas guiadas. A presença do público escolar nessas instituições tem alterado a concepção das exposições, que se tornam cada vez mais didáticas. São bons espaços para visitas escolares, especialmente quando ligados a alguns trabalhos de campo.

Preocupados com a divulgação das geociências, alguns desses museus têm elaborado projetos educacionais e visitas virtuais a



No site [Geologo.com.br](http://Geologo.com.br) (acesse-o pelo link no ambiente virtual), na seção “Museus”, há uma lista de museus, entre os quais alguns apresentam links com os sites dos museus. Caso você tenha interesse em aprofundar sua pesquisa, ou agendar visitas presenciais com seus alunos, fica aqui esta dica.

seus acervos. São apresentadas informações sobre a composição química de rochas e minerais, assim como fotografias ilustrando os espécimes. Os usos e aplicações dos minerais também são destacados nessas exposições e podem ser explorados para evidenciar a aplicação social dos objetos expostos. Esse material pode ser explorado na elaboração de aulas, como vamos propor a seguir.

## Atividades

### Museus de Geociências no Brasil

#### Blog VISITAS VIRTUAIS A MUSEUS DE GEOCIÊNCIAS

Faça uma visita aos museus virtuais indicados no ambiente virtual. Escolha um dos museus e escreva um texto (resenha) de, no máximo, 1000 caracteres e publique-o em seu Blog, avaliando as seguintes questões:

- Estrutura de navegação do site;
- Utilização de imagens e recursos audiovisuais;
- Textos de apoio ou de informações sobre a criação de coleções;
- Abordagens educativas, como sugestões de atividades, jogos etc.
- Informações sobre os locais de proveniência dos minerais e rochas, destacando se foram explicitadas as relações entre as coleções de minerais e os trabalhos de campo. Como isso aparece no material?

Após montar o seu texto, comente o de seu colega.

Além desses sites, há outros museus de geologia e paleontologia brasileiros e estrangeiros com informações bastante interessantes em seus sites, que podem ser exploradas na elaboração de aulas (veja o quadro Saiba Mais).

## Características físicas e químicas dos minerais

Os minerais podem ser caracterizados como: elementos ou compostos químicos com composição definida dentro de certos limites, cristalizados e formados naturalmente por meio de processos geológicos inorgânicos, na Terra ou em corpos extraterrestres. Os minerais também podem ser produzidos artificialmente ou em processos biológicos.

Os minerais podem ser classificados de acordo com os critérios resumidos abaixo:

### PROPRIEDADES QUÍMICAS

1. **Composição química**, eles podem ser subdivididos em:
  - **Composição simples:**  
diamante (C), grafite (S), carvão (C); enxofre (S)
  - **Compostos químicos com combinação de diferentes elementos:**  
Halita (NaCl); Calcita ( $\text{CaCO}_3$ ); Quartzo ( $\text{SiO}_2$ )
2. **Cristalização:**  
Formação de um retículo cristalino com arranjo atômico interno tridimensional.

### PROPRIEDADES FÍSICAS E MORFOLÓGICAS

- **Hábito** – Forma geométrica externa;
- **Transparência** – Minerais que não absorvem ou absorvem pouco a luz;
- **Brilho** – Quantidade de luz refletida pela superfície de um mineral;
- **Cor** – A cor de uma substância depende da absorção seletiva da luz por ele refletida ou transmitida. A cor dos minerais deve ser sempre observada em fratura fresca (sem alteração);
- **Traço** – Cor do pó do mineral;
- **Fratura** – Superfície irregular e curva resultante da quebra de um mineral;
- **Clivagem** – Quebras com planos regulares;
- **Densidade relativa** – É o número que indica quantas vezes um certo volume de mineral é mais pesado que um mesmo volume de água destilada à temperatura de 4°C;
- **Propriedades magnéticas** – Minerais que são atraídos por um ímã;
- **Propriedades elétricas** – Decorrentes dos tipos de ligações químicas e podem ocorrer de três formas: Condutores, semi-condutores e não-condutores;
- **Dureza** – Resistência que o mineral apresenta ao ser riscado. A dureza é medida de forma comparativa, ou seja, para determinar a dureza de um material, tentamos riscá-lo com outro. O de dureza menor será riscado. A escala de Mohs é uma atribuição numérica (de 1 a 10) comparativa entre os minerais.

O estudo da mineralogia sempre se associou ao desenvolvimento da química inorgânica e às possibilidades de extração dos minerais e de sua aplicação na sociedade. Uma possibilidade de abordagem dos conceitos de química no ensino básico é fazer uma relação com a mineralogia. Como a química é bastante abstrata, o estudo dos minerais pode auxiliar muito na compreensão dos elementos químicos, das estruturas cristalinas etc.

#### Wiki

Alguns dos museus visitados na atividade 1 possuem informações detalhadas sobre minerais e rochas. Cada grupo escolherá três minerais e criará um verbete para cada mineral com as informações apresentadas nos sites, especialmente sobre as propriedades químicas, físicas e morfológicas sintetizadas nesta aula. Complemente seus verbetes com os locais de ocorrência dos minerais, caso você encontre essas informações nos museus virtuais. Busque as informações nos sites apresentados anteriormente.

Para fins didáticos, podem ser construídas algumas tabelas periódicas associando o elemento químico ao seu mineral de origem. A [Tabela periódica online](#) traz informações detalhadas sobre os elementos químicos.

Amplie suas pesquisas sobre os três minerais que você já analisou nos museus virtuais com as informações dessa tabela periódica, complementando os textos dos três minerais com dados retirados da tabela periódica, como:

- O elemento químico associado ao mineral;
- A história dos minerais e dos elementos químicos que podem ser extraídos do mineral;
- As aplicações econômicas e sociais dos minerais.

Estas questões devem servir como orientadoras para a construção de texto colaborativo.

**Questionário**

Leia o texto [Da Mineralogia à Química: Uma Proposta Curricular para o Primeiro Ano do Ensino Médio](#) (clique no link acima ou acesse-o pelo ambiente virtual) e responda ao seguinte questionário:

1. Quais foram as funções atribuídas às imagens na construção da sequência didática?
2. Quais foram as estratégias utilizadas para a criação das coleções de minerais?
3. Durante a sequência, foram utilizadas algumas estratégias de experimentação com os minerais. Cite os experimentos realizados e analise como eles se integram às outras atividades propostas na sequência didática criada no texto.



Acesse o ambiente virtual e realize a atividade Sequência Didática.

## Referências Bibliográficas

LOPES, M.M. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: Hucitec, 1997.

PATACA, E.M. **Terra, água e ar nas viagens científicas portuguesas**. Tese de doutorado. Campinas: Instituto de Geociências/Unicamp, 2006.

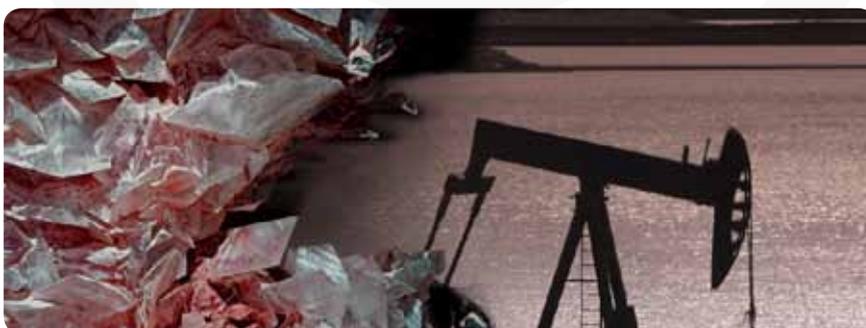
TEIXEIRA, W. (Org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

## Vale a pena consultar

### Links

#### Em português

- [Projeto multimídia da Universidade de Lisboa sobre rochas, minerais e recursos minerais;](#)
- [Curso da Geojunior sobre geociências;](#)
- [Portal Casa das Ciências \(Portugal\).](#)



Fonte: CEPA