

LABORATÓRIO GEOLÓGICO: KIT ANÁLISE DE MINERAIS

- Pensar Ciência - Fazer Ciência -



Faça perguntas
Investigue

Levante Hipóteses
Proponha soluções

Experimente
Seja criativo

Analise os resultados
Divulgue a descoberta

ANÁLISE DE MINERAIS: UM CAMINHO PARA COMPREENDER A GEODIVERSIDADE .

ADOTAR UM OLHAR INVESTIGATIVO E TESTES SIMPLES
PODEM APOIAR NA IDENTIFICAÇÃO DE MINERAIS!

Atualmente são conhecidos pela Ciência mais de 5.500 minerais diferentes. Alguns deles muito conhecidos e utilizados por nós e outros nem tanto. No entanto, identificá-los requer estudar suas características e classificá-los com base em suas propriedades físicas ou físico-químicas. Estas propriedades, em geral, são um reflexo de sua estrutura cristalina.

Alguns minerais são facilmente identificados, pois possuem propriedades como cor e cristalografia inconfundíveis. Outros são aparentemente semelhantes entre si, e neste caso, como identificá-los? Que pistas podemos seguir?

Este kit e os experimentos desse encarte possibilitam compreender algumas das propriedades mineralógicas e, por meio da investigação, identificá-los.

OLHAR INVESTIGATIVO

Identificar minerais, a princípio, não é uma tarefa simples. Para auxiliar essa identificação podem ser feitos testes que requerem pouca estrutura e equipamentos. O uso do Laboratório Geológico: Kit de Análise de Minerais é dessa forma, uma alternativa pedagógica acessível para realizar essas experimentações e ampliar a compreensão sobre o universo dos minerais.

Este encarte contém algumas sugestões de atividades pedagógicas e para realizá-las você utilizará os acessórios do kit que são: 1 lupa, 1 mini paquímetro, 1 placa de cerâmica preta, 1 placa de cerâmica branca, 1 placa de vidro, 1 prego de aço, 1 moeda de cobre, 1 frasco contendo ácido clorídrico.

Além desses materiais, você também necessitará de itens comuns de laboratório, que são: óculos de segurança, avental, papel absorvente, fio de cobre, balança de precisão (digital ou analógica) e uma fonte de luz.

Para ampliar os conhecimentos sobre minerais e apoiar a análise de resultados é importante também ter um guia de minerais.

As atividades propostas neste encarte preveem as etapas que utilizarão os sentidos e a aplicação de testes simples.



COMO TRABALHAR O KIT EM SALA-DE-AULA:

Você poderá realizar experimentos demonstrativos, em que os estudantes poderão observar e fazer registros sobre o que foi observado. Ou cada estudante poderá, sob a sua orientação, realizar os experimentos percorrendo caminhos de aprendizado importantes como a observação, a experimentação, o levantamento de hipóteses, análise e conclusão sobre os resultados verificados.

Essa segunda situação é ideal, pois permite que o estudante seja protagonista em todos os momentos da atividade, garantindo um maior aprendizado e permitindo que além de percorrer diferentes etapas da metodologia científica possam desenvolver atitudes e competências cognitivas de alta complexidade.

Veja como a demonstração e o experimento diferem entre si e escolha qual melhor forma de experimentação se aplica à sua turma:



ROTAÇÃO DE ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM

Optando por realizar os experimentos propostos neste encarte, pelos próprios estudantes, os mesmos poderão ser realizados em etapas subsequentes, isto é, cada uma das propriedades dos minerais poderá ser experimentada sequencialmente ou essas mesmas etapas poderão ser realizadas simultaneamente por meio da metodologia ativa “rotação de estações de aprendizagem” como será descrito a seguir. No entanto, essa estratégia exige uma boa gestão de aula e que os estudantes desempenhem autonomia e responsabilidade para esse exercício.



Esse modelo sugerido permite que os estudantes rotacionem pelas estações de aprendizagem, em intervalos de tempo de acordo com a duração de sua aula. Cada uma das estações permite realizar uma atividade diferente e complementar ao objeto de estudo, sendo que pelo menos uma delas utilize um recurso tecnológico em ambiente virtual. Para o uso desse kit sugerimos a organização de 10 estações que visam identificar minerais por meio de testes de suas diferentes propriedades.

Sugerimos que as atividades de experimentação sejam realizadas em duas etapas de rotação de estações: a primeira concentrando experimentos mais simples e, na segunda, experimentos mais complexos.

Cada experimento possui um cartão de instruções que orienta o passo-a-passo do experimento, indicando os minerais a serem testados neste primeiro momento e os demais recursos para a sua realização.

Estas são sugestões de atividades que poderão ser ampliadas, ao propor um olhar investigativo aos estudantes, problematizando, analisando conjuntamente os resultados e as hipóteses levantadas previamente. Dessa forma poderão, com os recursos desse kit, como o mini-paquímetro e lupa, realizar experimentos semelhantes em minerais que o time ainda não conhece. Lembrando que em Ciências a curiosidade e a proposição de perguntas são as etapas primordiais para desenvolver o pensamento científico.

ETAPA 1

Consiste em apresentar aos estudantes, experimentos mais simples que possibilitarão compreender os conceitos básicos de algumas propriedades minerais e que requerem o uso de uma observação atenta e registro dos resultados.

Estação 1 – Teste de Cor

Estação 2 - Teste de Brilho

Estação 3 - Teste de Transparência

Estação 4 - Teste de Hábito

Estação 5 - Tecnologia

Habilidades desenvolvidas:
Observação atenta, levantamento de hipóteses, registro de dados, análise e comparação de resultados.

ETAPA 2

Consiste em apresentar aos estudantes experimentos mais complexos para explicar propriedades minerais. Habilidades motoras são adicionadas às visuais, levando a uma compreensão da necessidade de mais dados para ter certeza de uma identificação.

Estação 1 - Teste de Traço

Estação 2 - Teste de Densidade

Estação 3 - Teste de Dureza

Estação 4 - Teste de Efervescência

Estação 5 - Tecnologia

Habilidades desenvolvidas:
Observação atenta, levantamento de hipóteses, manuseio responsável de materiais, medição, registro de dados, análise e comparação de resultados.

Resultados de aprendizagem

Espera-se que após a realização desse conjunto de atividades os estudantes sejam capazes de:

- ✓ observar cuidadosamente os minerais;
- ✓ realizar testes simples;
- ✓ estabelecer padrões relacionados às propriedades dos minerais;
- ✓ aplicar os resultados das observações e os testes em amostras conhecidas;
- ✓ ampliar as observações e testes para a identificação de minerais desconhecidos;
- ✓ desenvolver habilidades de pensamento de nível superior para combiná-los com seus usos no mundo real e contextualizado;
- ✓ perceber a necessidade de conservação dos recursos minerais;
- ✓ valorizar e ampliar os conhecimentos sobre geologia e considerar a importância da geodiversidade para compreensão da formação do Planeta Terra.



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 1

ESTAÇÃO 1: TESTE DE COR

Definições: os minerais possuem cores diversas e essas cores podem possuir variações de padrão e que conferem ao mineral aspectos nacarado, leitoso, com cores espectrais, iridescências, entre outros. Alguns minerais têm cor variável e são chamados de alocromáticos (ex.: quartzo encontrado nas cores rosa, verde, branco, hialino e vermelho), enquanto outros têm sempre a mesma cor, conhecidos como idiocromáticos (ex.: pirita é sempre amarela).

Objetivo: identificar a cor ou cores dos minerais, considerando variações do padrão, inclusões ou até mesmo impurezas.

Materiais: cartão de instruções, os três minerais sugeridos (pedra da lua - variedade de albita, labradorita e bornita) ou outros minerais disponíveis e fonte de luz.

Instruções:

1. Observar o mineral procurando identificar sua cor.
2. Para fazer esta observação, apenas mover o mineral em várias posições em relação à uma fonte de luz e perceber cores e outras características relacionadas à essa propriedade.
3. Procurar por sinais de cores, matizes, impurezas e inclusões, e classificá-la se for o caso, em uma das três categorias:
 - IRIDESCENTE = quando o mineral além de sua cor predominante (ou ausência dela), exibe uma série de cores espectrais.
 - JOGO DE CORES = quando além de sua cor predominante, o mineral ao ser girado apresenta cores espectrais em rápida sucessão em relação à fonte de luz.
 - OPALESCÊNCIA = o mineral que exibe suas cores com aparência leitosa ou nacarada.

OBS.: há mais variações de aspectos de cores de minerais. No entanto, para esta atividade, a qualidade da cor foi simplificada para apenas os três tipos mais comuns.

4. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os minerais.
5. Anotar na tabela os dados obtidos para cada mineral observado.

REGISTROS DE OBSERVAÇÕES:



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 1

ESTAÇÃO 2: TESTE DE BRILHO

Definições: o brilho descreve a maneira como o mineral reflete a luz. Em geral, o brilho dos minerais varia de metálico (altamente reflexivo ou opaco) a sem brilho (não reflexivo e opaco).

Objetivo: identificar o tipo de brilho dos minerais, considerando o brilho como a propriedade presente no mineral que permite descrever como a luz é refletida pela sua superfície.

Materiais: cartão de instruções, os três minerais sugeridos (quartzo, pirita e limonita) ou outros minerais disponíveis e fonte luz.

Instruções:

1. Observar o mineral procurando identificar seu brilho.
2. Para realizar esta observação, apenas mover o mineral em várias posições em relação à uma fonte de luz para ver se a luz é refletida.
3. Procurar por sinais de brilho e classificá-la sob três aspectos:

- VÍTREO = mineral que reflete a luz de forma similar a superfície de um vidro.
- METÁLICO = mineral que reflete a luz de forma similar a superfície de metal.
- SEM BRILHO = mineral que não reflete luz ou que reflete muito pouco.

OBS.: há vários tipos de brilho existentes. No entanto, para esta atividade, a qualidade do brilho foi simplificada para apenas os três tipos mais comuns.

4. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os minerais.
5. Anotar na tabela os dados obtidos para cada mineral observado.

REGISTROS DE OBSERVAÇÕES:



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 1

ESTAÇÃO 4: TESTE DE HÁBITO

Definições: hábito é a aparência externa de um mineral, ou a forma característica e comum, ou a combinação de formas cristalográficas, em que o mineral se cristaliza. Definir a forma do cristal é uma informação muito importante na identificação do mineral, pois ela reflete a organização cristalina da estrutura dos minerais e dá boas indicações sobre o seu sistema de cristalização.

Objetivo: identificar a forma mineral quanto à sua cristalografia.

Materiais: cartão de instruções, os três minerais sugeridos (hematita, rosa de gipsita e drusa de ametista) ou outros minerais disponíveis e fonte de luz.

Instruções:

1. Observar o mineral procurando identificar seu hábito.
2. Para realizar esta observação, apenas mover o mineral em várias posições em relação à uma fonte de luz e verificar o seu formato.
3. Procurar por sinais de hábito e classificá-lo sob três aspectos:
 - MASSIVO = grãos que são juntos de forma agregada e, normalmente, não são vistos a olho nu. Sinônimos incluem termos como compacto e amorfo.
 - ROSETA = agrupamentos de cristais que se assemelham a um botão de rosa aberto.
 - CRISTALINO = apresenta cristal individual ou agrupados, com faces cristalinas típicas.

OBS.: há vários tipos de hábitos, no entanto, para este estudo e exercício, a lista da qualidade de hábitos foi simplificada para os três tipos mais comuns.

4. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os minerais.
5. Anotar na tabela os dados obtidos para cada mineral observado.

REGISTROS DE OBSERVAÇÕES:



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 2

ESTAÇÃO 1: TESTE DE TRAÇO

Definições: o teste de traço revela a cor do mineral em forma de pó. Alguns minerais têm grande variação de cor, no entanto, ao riscar, a cor de seus traços sempre permanece a mesma. Por exemplo, o mineral fluorita tem uma grande variedade de cores (azul, verde, lilás, entre outras cores), no entanto sempre risca na cor branca, independente da cor real da fluorita. Consequentemente, esta propriedade é muito usada na identificação desse grupo de minerais.

Objetivo: identificar a cor do traço dos minerais após fricção em superfície de porcelana.

Materiais: cartão de instruções, os quatro minerais sugeridos (limonita, hematita, selenita e pirita) ou outros minerais disponíveis e placas de porcelana (branca e preta)

Instruções:

1. Realizar o teste de traço com a placa de porcelana (branca ou preta). Para isto, segurar firmemente a placa de porcelana na mão e raspar firmemente o mineral (usar uma ponta do mineral contra o lado reto da porcelana e movê-lo pela sua superfície como se fosse uma caneta fazendo uma linha reta na peça).
2. Observar de perto a linha em forma de pó na superfície da placa de porcelana. Se o mineral não fizer um risco, repetir o primeiro procedimento novamente, ou optar pela porcelana de outra cor. Dependendo do mineral, uma pressão moderada será necessária para fazer um risco. Usar outras partes do mineral pode ser necessário, pois o mineral pode variar em consistência, e assim, pode haver lados que não riscam.
3. Determinar a cor do pó. Este será o traço do mineral testado.
4. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os mineral.
5. Anotar na tabela os dados obtidos para cada mineral observado.

REGISTROS DE OBSERVAÇÕES:



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 2

ESTAÇÃO 2: TESTE DE DENSIDADE

Definições: a densidade relativa (DR expressa em g/cm³) é um número que expressa a relação entre seu peso e o de um volume igual de água a 4°C. Se um mineral tem 2 por densidade relativa, significa que amostra pesa duas vezes mais que o mesmo volume de água. A densidade relativa de um mineral tem importância fundamental e é altamente constante para cada mineral, desde que ele seja puro, desprovido de cavidades, inclusões e essencialmente constante em sua composição.

Objetivo: identificar a densidade dos minerais e compará-la às informações contidas na tabela de densidade.

Materiais: cartão de instruções, os quatro minerais sugeridos (sodalita, epidoto, galena) ou outros minerais disponíveis, balança de precisão, recipiente com água, fios de cobre de espessura fina e tabela de densidade de minerais.

Instruções:

1. Calibrar a balança de precisão para unidade de medida em gramas.
2. Pesar o mineral e anotar. Esse será o peso do mineral no ar.
3. Colocar a água em um recipiente e posicioná-lo na balança.
4. Zerar o peso, selecionando o botão tara.
5. Amarrar o mineral na ponta do fio de cobre (quanto mais fino melhor, para que não dê interferência no peso do mineral), deixando uma haste longa para segurá-lo.
6. Mergulhar o mineral no recipiente sem tocar nas bordas e no fundo do recipiente.
7. Anotar o peso. Esse será o peso do mineral na água.
8. Aplicar a fórmula $D = \frac{\text{Peso do mineral}}{\text{Peso do mineral na água}}$
9. Procurar na tabela de densidade de minerais (ver no QR-Code ao lado) onde o resultado mais se aproxima e classificar de acordo com as seguintes categorias:



- LEVE = mineral que possui densidade menor que 2,89 g/cm³.
- PESADO = mineral que possui densidade superior a 2,89 g/cm³.
- MUITO PESADO = mineral que possui densidade superior a 4,0 g/cm³.

OBS.: há minerais que possuem a densidade superior a 7,0 g/cm³, e portanto classificados como Extremamente Pesados.

10. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os minerais.
11. Anotar na tabela os dados obtidos para cada mineral observado.



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 2

ESTAÇÃO 3: TESTE DE DUREZA

Definições: a dureza de um mineral é determinada por quão bem o mineral resiste a um arranhão feito por outra superfície. Para realizar uma determinação consistente, uma escala de dureza de um mineral foi elaborada pelo cientista Frederick Mohs, em 1812. Hoje, este é apenas referido à escala de Mohs, de 1-10. Para conduzir o teste de dureza, um mineral desconhecido é testado e assim comparado com os minerais padrões que possuem sua dureza conhecida.

Objetivo: identificar a dureza dos minerais.

Materiais: cartão de instruções, os quatro minerais sugeridos (mica, calcita, quartzo e rubi) ou outros minerais disponíveis, placa de vidro, prego e moeda de cobre.

Instruções:

Teste de dureza com vidro:

1. Segurar firmemente a placa de vidro em uma mão e raspar firmemente o mineral (usar uma ponta do mineral contra o lado reto da porcelana e mover pela superfície da placa de vidro como se fosse uma caneta fazendo uma linha reta na peça).
2. Observar de perto a risco na superfície da placa de vidro. Se o mineral não fizer um arranhão, repetir o primeiro procedimento novamente. Dependendo do mineral, uma pressão maior será necessária para riscar, usando outra ponta do mineral.
3. Usar outras partes do mineral pode ser necessário, pois o mineral pode variar em consistência, e assim, pode haver lados que não riscam.
4. Se o mineral arranhar a superfície do vidro, ele é mais duro que o vidro. Se não arranhar depois de algumas tentativas, é provável que o mineral não é duro o suficiente para arranhar o vidro, assim é mais mole.
5. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os minerais.
6. Acessar conteúdo adicional para conhecer as escala de Mohs completa, acessando o QR-Code ao lado:



REGISTROS DE OBSERVAÇÕES:



CARTÃO DE INSTRUÇÕES - ETAPA 2

ESTAÇÃO 4: TESTE DE HÁBITO

Definições: o teste com ácido permite conhecer os minerais que possuem carbonato (CaCO_3) em sua composição. Este teste é importante pois possibilita distinguir minerais de morfologias muito semelhantes, de uma forma que apenas a observação a olho nu não seria suficiente.

Objetivo: identificar os minerais compostos por carbonato de cálcio.

Materiais: cartão de instruções, os três minerais sugeridos (calcita, dolomita, quartzo) ou outros minerais disponíveis, ácido clorídrico (10%), óculos de proteção, avental de proteção.

Instruções:

1. Realizar o teste de ácido. Para isto, ajustar o óculos de proteção sobre os olhos e vestir o avental de laboratório. Certificar-se de realizar o experimento em local onde há circulação de ar e torneira com água, que poderá ser utilizada se houver derramamento de ácido sobre a bancada.

2. Colocar sobre a bancada, o mineral que irá experimentar.

Pingar sobre a amostra limpa, uma gota de ácido clorídrico diluído a 10%, que clorídrico que não lesiona a pele, mas poderá perfurar tecidos das roupas, portanto, é importante a utilização do avental.

4. Observar o que irá acontecer na sequência:

- PRESENÇA DE EFERVESCÊNCIA = amostra possui carbonato de cálcio
- AUSÊNCIA DE EFERVESCÊNCIA = amostra não possui carbonato de cálcio

5. Anotar na tabela o resultado observado.

6. Após a observação secar a amostra com o auxílio de papel absorvente, para que outros estudantes também possam realizar o experimento.

7. Seguir para o próximo mineral e repetir o procedimento com todos os minerais.

Obs.: nem todos os minerais podem ser submetidos a este teste. A galena é um mineral que em contato com o Ácido Clorídrico, produz uma reação liberando Ácido Sulfídrico.

REGISTROS DE OBSERVAÇÕES:



GABARITO

Você poderá propor para seus alunos que realizem cruzem os experimentos para todos os minerais, completando a tabela. Veja anotação para galena.

MINERAL	COR	BRILHO	TRANSPA- RÊNCIA	HABITO	RISCO	DENSIDADE	DUREZA	ÁCIDO
Pedra da lua	Opelescência							
Labradorita	Jogo de cores							
Bornita	Iridescência							
Quartzo		Vitreo						
Pirita		Metálico						
Limonita		Sem brilho						
Calcita romboédrica			Translúcido					
Selenita			Transparente					
Quartzo rosa???			Opaco???					
Hematita				Massivo				
Rosa de Gipsita				Roseta				
Drusa de ametista				Cristalino				
Limonita					Amarelo ou marrom			
Hematita					Vermelho ou marrom			
Selenita					Branco			
Pirita					Preto			
Sodalita						2,27 a 2,33 g/cm3		
Epidoto						3,35 a 3,5 g/cm3		
Galena						7,5 a 7,6 g/cm3		Não testar
Mica							1-2	
Calcita							3	
Quartzo							7	
Rubi							9	
Calcita								Sim
Dolomita								Sim
Quartzo								Não





FICHA DO ESTUDANTE

Anotar na tabela os resultados obtidos em cada experimento. Seguir as orientações de seu professor para realizar novas experiências e ampliar seus conhecimentos sobre os minerais.

MINERAL	COR	BRILHO	TRANSPA- RÊNCIA	HABITO	RISCO	DENSIDADE	DUREZA	ÁCIDO
Pedra da lua								
Labradorita								
Bornita								
Quartzo								
Pirita								
Limonita								
Calcita romboédrica								
Selenita								
Quartzo rosa???								
Hematita								
Rosa de Gipsita								
Drusa de ametista								
Limonita								
Hematita								
Selenita								
Pirita								
Sodalita								
Epidoto								
Galena								Não testar
Mica								
Calcita								
Quartzo								
Rubi								
Calcita								
Dolomita								
Quartzo								