



Programa interinstitucional
de Ciência Cidadã na Escola

COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE MINERAIS

Letícia Ledo Marciniuk •

GUIA DE CAMPO

Curitiba • 2025





Programa interinstitucional
de Ciência Cidadã na Escola

Coleta e identificação de minerais

GUIA DE CAMPO

LETÍCIA LEDO MARCINIUK

Professora Associada do curso de Licenciatura
em Química da UTFPR – Campo Mourão,
Doutora em Engenharia Química, Mestre em
Química Inorgânica e Licenciada em Química.

Curitiba, 2025

Expediente

UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PICCE - Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola

Av. Cel. Francisco H. dos Santos,
Caixa Postal 19031 - Centro Politécnico
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia Celular
Sala 199 - Laboratório de Divulgação Científica/Labmóvel
CEP 81.531-980
Curitiba - PR

E-mail: picce@ufpr.br

Instagram: @piccepr

Facebook: [Facebook.com/piccepr](https://www.facebook.com/piccepr)

Website: <http://picce.ufpr.br>

Autores

Letícia Ledo Marciniuk

Organizadores

Tamara Dias Domiciano

Ana Luiza Cania

Marcelly Cristina Vallasky

Joana Carla Pércio

Emerson Joucoski

Marco Antonio Ferreira Randi

Rodrigo Arantes Reis

PICCE - Programa Interinstitucional
de Ciência Cidadã na Escola

Coordenação geral

Rodrigo Arantes Reis - UFPR

Emerson Joucoski - UFPR

Marco Antônio Ferreira Randi - UFPR

Projeto gráfico

Gustavo Ribeiro Vieira | Thiago Venâncio

Capa: Maria Eduarda Souza Ehms de Abreu

Diagramação: Lucas Handrigo Percegoni

© **Os autores.** Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte, todos os direitos desta edição reservados aos autores. Para mais informações, contactar o PICCE. Obra financiada com recursos dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná (SETI-PR)/Fundação Araucária

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Informações de publicação

Bibliotecária:



@piccepr



picce.ufpr.br

sumário

Introdução.....	5
Preparação para realização da atividade	8
Parte 1: Reconhecendo as propriedades dos minerais	9
Parte 2: Identificando sua amostra	16
Glossário	17
Referências	18



O Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) é composto de 22 protocolos de ciência cidadã para coleta de dados, a saber:

1. Cobertura do solo
2. Caracterização da qualidade do solo
3. Solos e desastres naturais
4. Coleta e Identificação de Minerais
5. Lixo na praia e lixo nos rios
6. Monitoramento da qualidade da água
7. Diversidade da megafauna no ambiente costeiro
8. Araucária Hunters
9. Plantas medicinais, aromáticas e alimentícias não convencionais
10. Observando e identificando insetos
11. Polinizadores
12. Monitoramento do habitat do *Aedes aegypti*
13. Fauna Vizinha
14. Olha o Bicho! Mapeamento participativo de fauna atropelada
15. Parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição
16. Eficiência energética na escola
17. Marketing e o consumo de drogas: implicações psicossociais
18. A disponibilidade de alimentos nas cantinas de escolas – Obesidade
19. Segurança no trânsito
20. A Dinâmica das Artes Cênicas nas Cidades do Paraná
21. Sesta
22. Monitoramento da Qualidade do Céu

Cada protocolo possui um guia de campo e, além disso, compõem o conjunto de publicações do PICCE dois ebooks de fundamentação teórica. Todo esse material pode ser baixado no site do PICCE: <https://picce.ufpr.br/producoes>

Neste guia de campo são apresentadas instruções detalhadas para o preenchimento da ficha de coleta de dados, a qual, após preenchida, deve ser enviada através do aplicativo do PICCE: <https://picce.ufpr.br/aplicativo/>

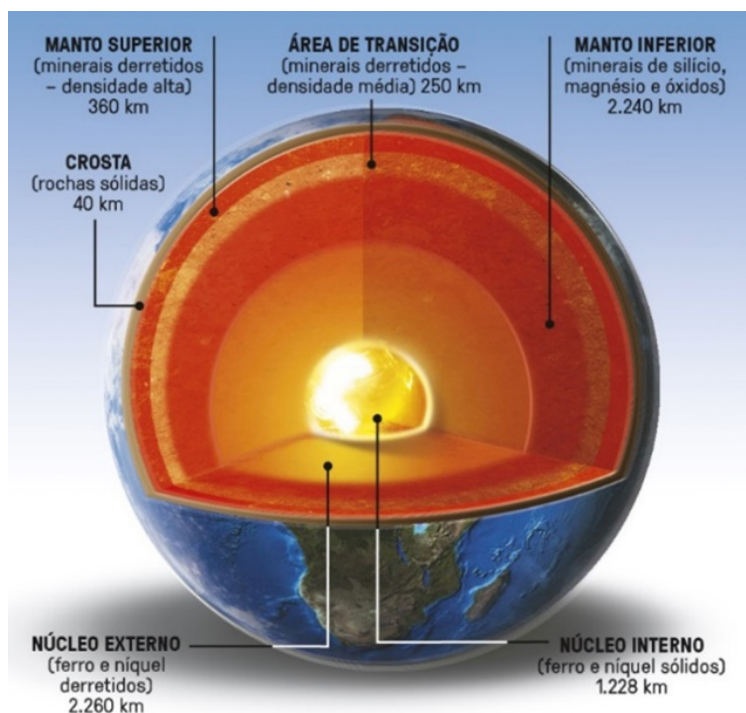


INTRODUÇÃO

Uma das melhores formas de conhecer o planeta em que vivemos é por meio dos materiais que o constituem, principalmente, os mais superficiais. A presença de diferentes minerais e **rochas** pode fornecer informações muito importantes sobre as características da Terra e, mais precisamente, da região em que vivemos, uma vez que são formados, naturalmente, por **processos geológicos**.

Os minerais são os principais constituintes das rochas e podem ser encontrados em todo o planeta Terra, desde a crosta terrestre até suas camadas mais internas, como mostra a Figura 1.

» **Figura 1.** Camadas do planeta Terra.



Fonte: Revista Superinteressante, 2024.

É comum que haja confusão na hora de diferenciar um material de outro, pois tanto as rochas quanto os minerais que possuem importância econômica podem ser chamados de **minério**. A diferença principal é que rocha é um agregado consolidado de minerais (uma mistura), enquanto mineral é um sólido homogêneo, como mostra a Figura 2.

» **Figura 2.** Minerais componentes da rocha granito: (a) quartzo (incolor); (b) feldspato (branco amarelado); (c) mica muscovita (cinza dourado); Rocha granito: (d) e (e) cada pontinho da rocha representa um dos 3 minerais.



Fonte: MINAS JR consultoria mineral, 2024 (adaptado).

A Geologia utiliza um conceito restrito de mineral: um sólido inorgânico natural que possui uma composição química definida, ou seja, uma combinação específica de elementos químicos. Além disso, apresenta uma estrutura cristalina ordenada, que, em outras palavras, significa dizer que os átomos desses elementos químicos estão organizados de uma forma regular e repetitiva, formando um padrão tridimensional, também chamado de cristal. Essa característica, somada à composição química dos minerais, faz com que eles sejam únicos no reino mineral e recebam um nome específico, além de propriedades físicas e químicas que podem ser facilmente utilizadas para diferenciá-los.

Neste guia de campo você encontrará diversos procedimentos que o ajudarão a identificar amostras de minerais que poderão ser coletadas em sua escola ou em outros locais, como praças, calçadas, leitos de rios, praias, entre outros. Os dados fornecidos por cientistas cidadãos sobre minerais encontrados em determinada região são de extrema importância para diversas áreas do conhecimento e podem auxiliar a exploração, o mapeamento geológico e o aproveitamento sustentável desses recursos naturais.



PESQUISE

Sugestões de leitura

1. Geologia para crianças (<https://museuhe.com.br/kids/quartzo/>);
2. Uma mina em suas mãos: conheça os principais minerais que estão dentro do seu celular (<https://www.institutominere.com.br/blog/uma-mina-em-suas-maos-conheca-os-principais-minerais-que-estao-dentro-do-seu-celular>).
3. Os minerais mais raros e caros (<https://pt.geologyscience.com/galeria/listas-geol%C3%B3gicas/os-minerais-mais-raros-e-caros/>).



Preparação para realização da atividade



Para utilizar esse guia de campo você precisará, inicialmente, realizar a coleta de uma amostra de mineral. A fim de facilitar o manuseio e realização dos procedimentos aqui descritos, sugere-se uma amostra pequena (amostra de mão). Você poderá encontrar minerais em sua escola ou em uma saída de campo, como por exemplo, em rios, lagos, praias, praças, cavernas, montanhas, entre outros.

Para realização das atividades serão necessários os seguintes materiais:

- Lápis;
- Placa de porcelana (ou pedaço de azulejo);
- Objeto de cobre (moeda);
- Alfinete;
- Clipes escolar ou estilete;
- Lâmina ou canivete de aço;
- Objeto de vidro;
- Balança;
- Copo;
- Pedaço de barbante;
- Água;
- Prato;
- Vinagre;
- Ímã comum.

As atividades podem ser realizadas em grupos e, caso aconteça em ambiente escolar, sob a supervisão do professor mediador das atividades. Neste guia de campo são apresentadas instruções detalhadas para o preenchimento da ficha de coleta de dados, a qual, após preenchida, deve ser enviada através do aplicativo do PICCE.



Parte 1. Reconhecendo as propriedades dos minerais

Cor

A cor é a propriedade física que mais chama atenção ao se observar os minerais. Alguns possuem cores bastante características, sendo chamados de **idiocromáticos**, como é o caso do enxofre, amarelo. Outros, porém, apresentam cores variadas, sendo chamados de **alocromáticos**, como é o caso do quartzo, por exemplo, que pode ser encontrado em diferentes cores, como rosa, azul, verde, lilás, incolor, entre outras (Figura 3). Dessa forma, a cor nem sempre é um parâmetro suficiente para identificação dos minerais.

» **Figura 3.** Cores do quartzo.



Fonte: Autoria própria, 2024.

1. Qual a cor da sua amostra? _____



PESQUISE

Sugestões de leitura

1. Série: Gemas do Brasil – quartzo <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/do-ornamento-a-fibra-optica-conheca-a-versatilidade-e-variedades-do-quartzo>.
2. Série: Gemas do Brasil – cores do berilo <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/com-grande-diversidade-de-cores-os-berilos-sao-mais-um-tipo-de-gemas-do-brasil>.

Diafaneidade

Podemos definir os minerais quanto a luz que pode ser transmitida por eles e classificá-los em transparente, translúcido ou opaco. Para testar a diafaneidade de sua amostra, coloque-a na frente de seu lápis e veja se consegue enxergá-lo através do mineral, como mostra a Figura 4.

» **Figura 4.** Teste de diafaneidade de minerais.



Fonte: Universidad de Alicante – Visu minerals, 2024.

2. Sua amostra é:

- ☐ transparente
- ☐ translúcida
- ☐ opaca

Brilho

O brilho é uma das propriedades mais regulares e facilmente observáveis de um mineral, sendo a quantidade de luz refletida por sua superfície. Minerais que se assemelham a um metal possuem brilho metálico, o que ocorre apenas nos minerais opacos; os demais são de brilho não metálico, geralmente de cor clara (Figura 5).

» **Figura 5.** Brilho metálico e brilho não metálico.



Fonte: MINAS JR consultoria mineral, 2024.



@piccepr



picce.ufpr.br

3. Sua amostra possui:

- ☐ brilho metálico
- ☐ brilho não metálico

Traço

O traço de um mineral é a cor deixada por ele ao ser riscado em uma superfície não porosa, como uma placa ou fragmento de porcelana, geralmente de cor branca. Sua cor está relacionada com a composição química do mineral, podendo ser diferente de sua coloração externa, como é o caso da hematita, por exemplo, que possui uma cor cinza prateada, mas deixa um risco vermelho-alaranjado característico. Isso ocorre devido à presença de óxido de ferro em sua composição (Figura 6).

» **Figura 6.** Cor do traço da hematita.



Fonte: Clube de Investigação e Ciência, 2024.

O traço também pode ajudar a distinguir se um mineral é alocromático ou idiocromático, uma vez que os minerais que apresentam várias colorações terão sempre um traço esbranquiçado. Por exemplo: uma amostra de malaquita (mineral idiocromático de cor verde) apresenta um traço esverdeado, já uma calcita (mineral alocromático), também de cor verde, possui traço esbranquiçado.

Agora risque sua amostra em uma placa de porcelana (ou na parte de trás de um pedaço de azulejo) e anote:

4. Qual a cor do traço de sua amostra? _____

Dureza

A dureza é a resistência que o mineral apresenta ao ser riscado. Essa propriedade está relacionada com a força de ligação que existe entre os átomos dos minerais.

Em 1924, uma sequência de 10 minerais comuns foi escolhida para comparar a dureza mineral pelo mineralogista Friedrich Mohs. Essa sequência, é conhecida como escala de dureza de Mohs (Figura 7).

» **Figura 7.** Minerais da escala de Mohs.



Fonte: Geociclopédia (adaptado), 2024.

Para determinar a dureza de um mineral a partir da escala de Mohs é necessário riscar o mineral padrão (da escala) com o mineral que se deseja classificar e verificar qual deles apresentou o risco em sua superfície. Outros materiais de dureza conhecida podem ser utilizados para realização desse teste, como a própria unha, por exemplo, que rrisca o talco e o gesso, mas é riscada pela calcita e, desta forma, apresenta uma dureza de 2,5. A ardósia, utilizada em pisos e na fabricação do quadro negro, por exemplo, pode riscar o topázio, mas não o coríndon, e, por isso, encontra-se no nível 8,5 da escala.

Agora você poderá estimar a dureza de sua amostra riscando-a com alguns itens listados na Tabela 1, lembre-se de sempre verificar se o risco persiste após a limpeza da superfície do mineral.

Tabela 1 - Escala de Mohs e padrões secundários.

Mineral padrão	DUREZA	PADRÃO SECUNDÁRIO
Talco	1	
Gipsita	2	Unha (~2,5)
Calcita	3	Moeda de cobre (~3,2) Alfinete (~3,5)
Fluorita	4	
Apatita	5	Canivete (~5,1) Vidro (~5,5)
Ortoclásio	6	Estilete de aço (~6,5)
Quartzo	7	Porcelana (~7)
Topásio	8	Ardósia (~8,5)
Coríndon	9	
Diamante	10	

5. Qual a dureza de sua amostra? (aproximadamente) _____



PESQUISE

Sugestões de leitura

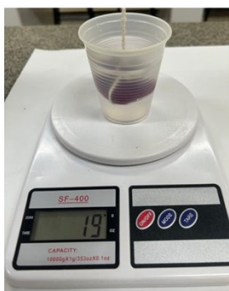
1. Qual o material mais duro do mundo? <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-o-material-mais-duro-do-mundo>.
2. Série: gemas do Brasil – grupo do coríndon <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/rubi-e-safira-estao-entre-os-minerais-cristalinos-mais-caros-do-mundo>.

Densidade relativa

A **densidade relativa** de um material pode ser calculada a partir da relação entre a massa da amostra (em gramas) e o seu volume (em mililitros).

Uma maneira simples de obter um valor aproximado da densidade de seu mineral é utilizando uma balança, um copo e um pedaço de barbante. Primeiramente, faça a medida de massa de sua amostra com o auxílio de uma balança e anote o valor. Em seguida, pese um copo com água (deve ser uma quantidade suficiente para cobrir sua amostra) e tare a balança. Amarre sua amostra em um pedaço de barbante e mergulhe-a na água, sem que ela toque o fundo do copo, como mostra a Figura 8. Por fim, calcule o valor da densidade considerando que a massa de água equivale ao seu volume (densidade da água = 1g/mL).

» **Figura 8.** Densidade aproximada da ametista (quartzo roxo).



Passo 1: calcular a densidade

$$D = \frac{m}{V} = \frac{4.8}{1.9} = 2,5 \text{ g/ml}$$

Passo 2: comparar o valor utilizando um banco de dados*

- Densidade do quartzo = 2,59 a 2,65 g/ml

Banco de dados: NAVARRO & ZANARDO, 2018.
Fonte: Autoria própria, 2024.

6. Qual a densidade de sua amostra? _____

Magnetismo

O magnetismo é uma propriedade física importante na identificação de minerais. Alguns são naturalmente magnéticos, como a magnetita, e outros podem se tornar, quando submetidos a campos magnéticos externos, como é o caso da pirrotita e da hematita (Figura 9).

» **Figura 9.** Amostra de hematita e ímãs de geladeira.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Ao aproximar sua amostra de um ímã comum, você poderá verificar se ela possui **propriedade magnética**.

7. Sua amostra apresenta magnetismo?

☐ sim

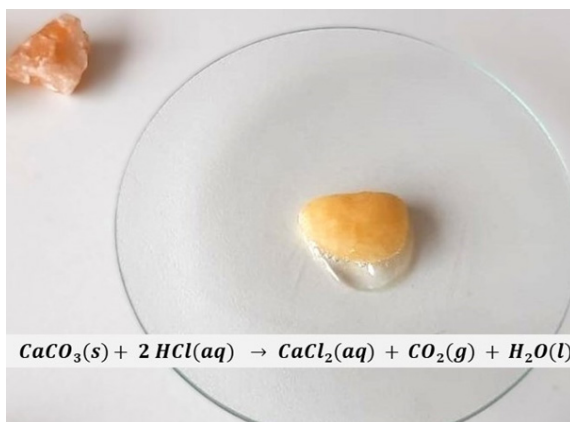
☐ não

Teste do carbonato

Os minerais podem ser classificados em diferentes grupos inorgânicos de acordo com sua composição química e estrutura cristalina. Essa classificação facilita sua identificação e estudo, uma vez que os compostos dentro de um mesmo grupo compartilham propriedades físicas e químicas semelhantes. Os principais são: óxidos, sulfatos, sulfetos, carbonatos e os silicatos, que são os mais abundantes na crosta terrestre, entre outros.

Um procedimento comum utilizado para identificar minerais que pertencem ao grupo dos carbonatos consiste em adicionar ácido clorídrico diluído a uma amostra do mineral e observar se ocorre efervescência, que é a liberação de gás carbônico (CO₂), como mostra a Figura 10.

» **Figura 10.** Reação química da calcita em contato com uma solução aquosa de ácido clorídrico 0,1 mol/L.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Você pode utilizar vinagre ao invés de ácido clorídrico, porém, a reação é mais lenta. Para testarmos se sua amostra pertence ao grupo dos carbonatos, coloque um pouco de vinagre em um prato e adicione sua amostra (você pode raspá-la ou lixá-la para facilitar a reação). Após alguns minutos, verifique se houve desprendimento de gás. Caso a reação aconteça, sua amostra pertence ao grupo dos carbonatos.

8. Sua amostra pertence ao grupo dos carbonatos?

- ☐ sim
☐ não

Parte 2. Identificando sua amostra

Agora que você já respondeu todas as questões desse guia de campo e conhece as principais características físicas e químicas de sua amostra, podemos compará-las com as informações dispostas em bancos de dados online sobre minerais ou em livros didáticos sobre Mineralogia, seguem alguns exemplos:

- **Instituto de Geociências** – USP: <https://didatico.igc.usp.br/minerais/>
- **Mineralogy database:** <http://webmineral.com>
- **Mineral Data:** <http://mineraldata.cetem.gov.br/mineraldata/app/>*
- **Mineral Database:** <http://www.mindat.org>
- **Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert:** <https://museuhe.com.br/banco-de-dados/>
- **RRUFF Database:** <http://rruff.info>
- **Tabela para determinação de minerais:** <https://museuhe.com.br/site/wp-content/uploads/2018/04/Tabela-Determina%C3%A7%C3%A3o-de-Minerais-2018.pdf>



Esses livros e bancos de dados podem ser úteis para você comparar as propriedades físicas e químicas que você já identificou com as informações disponíveis, e assim, verificar de qual mineral se trata a sua amostra.

GLOSSÁRIO

Alocromático: minerais cuja cor pode variar devido à presença de impurezas ou por alteração da sua rede cristalina.

Carbonatos: minerais que contêm o íon carbonato $[(\text{CO}_3)_2^-]$ em sua estrutura. Exemplos incluem a calcita, a dolomita e a siderita.

Densidade relativa: é a densidade definida em relação à água a 4°C (densidade absoluta da água a 4°C = 1 g/mL = 1 kg/L = 10^3 kg/m³).

Diafaneidade: quantidade de luz que um mineral pode transmitir (relativo à transparência).

Idiocromático: mineral que apresenta sempre a mesma coloração.

Minério: é um termo utilizado quando um mineral ou uma associação de minerais (rocha) apresenta importância e pode ser explorado economicamente.

Opaco: que é impenetrável à luz visível, como é o caso da maioria dos minerais metálicos.

Processos geológicos: o conjunto de ações que promovem modificações da crosta terrestre, seja em sua forma, estrutura ou composição.

Propriedade magnética (ou magnetismo): é a capacidade que um objeto tem de atrair outros objetos, isso se dá por meio das interações entre os elétrons dos átomos nos arranjos cristalinos.

Rocha: agregado de um ou mais minerais.

Translúcido: mineral capaz de transmitir luz difusamente, mas que não é transparente. Embora um mineral translúcido permita que a luz seja transmitida, ele não irá mostrar a forma de um objeto visto através dele.

Transparente: mineral que transmite luz e através do qual um objeto pode ser visto.

REFERÊNCIAS

CLUBE DE INVESTIGAÇÃO E CIÊNCIA. Disponível em: <https://clubeinvestigacaociencia.blogspot.com/2016/10/24-perguntas-sobre-propriedades-dos.html>. Acesso em: 06 jul 2024.

GEOENCICLOPÉDIA. Disponível em: <https://www.geoenciclopedia.com/escala-de-mohs-599.html>. Acesso em: 06 jul 2024.

KLEIN, C.; DUTROW, B. **Manual de ciência dos minerais**. 23 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012.

MANUAL DA QUÍMICA. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/densidade.htm>. Acesso em: 25 jul 2024.

MINAS JR - CONSULTORIA MINERAL. Disponível em: <https://www.minasjr.com.br/como-identificar-minerais/>. Acesso em: 18 jul 2024.

NAVARRO, G. R. B., ZANARDO, A. **Tabela para determinação de minerais**. Guia de identificação de minerais, 2018. Disponível em: <https://museuhe.com.br/site/wp-content/uploads/2018/04/Tabela-Determina%C3%A7%C3%A3o-de-Minerais-2018.pdf>. Acesso em: 22 ago 2024.

REVISTA SUPERINTERESSANTE. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/como-e-o-recheio-de-cada-um-dos-planetes-do-sistema-solar>. Acesso em: 05 jul 2024.

TEIXEIRA, W., FAIRCHILD, T., TOLEDO, M.C.M. & TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. 2. ed, São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 2019.

UNIVERSIDAD DE ALICANTE, VISU MINERALS. Disponível em: <https://web.ua.es/es/lpa/minerales-visu/propiedades/propiedades.html>. Acesso em: 02 maio 2024.



Este guia de campo foi elaborado para auxiliar estudantes e professores na identificação de minerais de forma prática e acessível. A partir de observações simples das principais propriedades físicas dos minerais como cor, diáfaneidade, brilho, traço, dureza, densidade e magnetismo e de uma propriedade química – reatividade com ácidos – os alunos podem explorar diferentes ambientes, como escolas, praças, calçadas, margens de rios e outros locais onde minerais possam ser encontrados. As atividades podem ser realizadas com materiais do cotidiano, como moedas, copos e barbante e adaptadas à realidade de cada escola, incentivando o trabalho em equipe e a investigação científica. Além de promover o aprendizado sobre as propriedades dos minerais e os processos geológicos que os formam, o guia estimula a prática da ciência cidadã, permitindo que os dados coletados pelos estudantes sejam compartilhados com a comunidade científica por meio do aplicativo do PICCE. Dessa forma, além de aprender de maneira ativa e contextualizada, os alunos contribuem com informações que podem auxiliar no mapeamento geológico e no uso consciente dos recursos naturais.

REALIZAÇÃO:



APOIO:



Projeto financiado pela Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti) do Estado do Paraná, com recursos dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPIs) da Fundação Araucária e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do decreto PopCiência.