



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**FABÍOLA PINHEIRO PAIVA**

**CARTILHA DE GEOCIÊNCIAS**

**FORTALEZA  
2025**

FABÍOLA PINHEIRO PAIVA

CARTILHA DE GEOCIÊNCIAS

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima.

Coorientadora: Profª. Dra. Silvany Bastos Santiago

FORTALEZA

2025

## **SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>APRESENTAÇÃO DA CARTILHA .....</b>	<b>6</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Produtos educacionais são materiais didáticos gerados nos mestrados profissionais na área de ensino, disponibilizados nos sites dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) para uso em escolas, ou quaisquer outras instituições de ensino do país (CAPES, 2012). Tais produtos caracterizam-se em mídias educacionais, protótipos educacionais, materiais para atividades experimentais, propostas de ensino, material textual, materiais interativos e atividades de extensão.

Como requisito para a obtenção do título de mestre, o programa de pós-graduação do Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), exige a elaboração de um produto educacional. Sendo assim, o produto educacional desenvolvido nessa pesquisa entitulada: “A Litoteca como estratégia didática para o ensino de Geociências em uma escola municipal de tempo integral de Fortaleza – CE”, foi uma Cartilha de Geociências.

## 2     OBJETIVO

Este Produto Educacional tem como objetivo subsidiar o professor na construção do conhecimento acerca das Geociências (Geologia e Paleontologia), com alunos do 6º ao 9º ano da EMTI Professora Antonieta Cals. Espera-se que o professor possa se utilizar do acervo da Litoteca e dos conteúdos da cartilha com as sugestões de atividades propostas adaptando-as à realidade de cada turma. O estudo das Geociências pode ser feito por diferentes estratégias. Optamos por uma Cartilha, pois estas configuram uma excelente ferramenta didática capaz de abordar tópicos complexos a partir de um ponto de vista mais leve, facilitando o processo de assimilação dos conceitos.

### **3 APRESENTAÇÃO DA CARTILHA DE GEOCIÊNCIAS**

A Geologia está presente em nosso cotidiano e do aluno, no grafite do lápis, na fiação da casa, na rua de pedra, na louça sanitária, no lugar de morada, na sala de aula e em muitos outros lugares. A Paleontologia está nas mídias e no fascínio pelos dinossauros, ela estuda os fósseis para entender a evolução das espécies e a história da vida na Terra.

Optamos por uma Cartilha, pois estas configuram uma excelente ferramenta didática capaz de abordar tópicos complexos a partir de um ponto de vista mais leve, facilitando o processo de assimilação dos conceitos. Para as atividades disponibilizamos Sequências Didáticas (SD) por ser uma forma de organizar o trabalho pedagógico, permitindo antecipar o que será abordado e como será abordado, de forma a facilitar a aprendizagem dos alunos. Esta cartilha está composta por 39 páginas e contém uma abordagem simples das temáticas, ilustrações e instruções de como trabalhar as Geociências (Geologia e a paleontologia) de forma prazerosa, com conteúdos elaborados de forma acessível para nossos alunos, e dessa forma, a aprendizagem ocorrerá de forma mais significativa.



## Cartilha de Geociências

Paleontologia



Geologia

Organizadores: Fabíola Pinheiro Paiva  
Daniel Cassiano Lima





# Cartilha de Geociências

## APRESENTAÇÃO

Caro(a) Professor(a):

A Geologia está presente em nosso cotidiano e do aluno, no grafite do lápis, na fiação da casa, na rua de pedra, na louça sanitária, no lugar de morada, na sala de aula e em muitos outros lugares. A Paleontologia está nas mídias e no fascínio pelos dinossauros, ela estuda os fósseis para entender a evolução das espécies e a história da vida na Terra.

Esta cartilha se apresenta como Produto Educacional do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC) e tem como objetivo subsidiar o professor na construção do conhecimento acerca das Geociências (Geologia e Paleontologia) com alunos do 6º ao 9º ano da EMTI Professora Antonieta Cals. Espera-se que o professor possa se utilizar do acervo da litoteca e dos conteúdos da cartilha com as sugestões de atividades propostas adaptando-as à realidade de cada turma. O estudo das Geociências pode ser feito por diferentes estratégias. Optamos por uma Cartilha, pois estas configuram uma excelente ferramenta didática capaz de abordar tópicos complexos a partir de um ponto de vista mais leve, facilitando o processo de assimilação dos conceitos. Para as atividades disponibilizamos Sequências Didáticas (SD) por ser uma forma de organizar o trabalho pedagógico, permitindo antecipar o que será abordado e como será abordado, de forma a facilitar a aprendizagem dos alunos. Esta cartilha contém uma abordagem simples das temáticas, ilustrações e instruções de como trabalhar a geologia e a paleontologia de forma prazerosa, com conteúdos elaborados de forma acessível para nossos alunos, e dessa forma, a aprendizagem ocorrerá de forma mais significativa.

Bom Trabalho!

**FABÍOLA PINHEIRO PAIVA**  
**DANIEL CASSIANO LIMA**

## Paleontologia

## Geologia





# Cartilha de Geociências



## SUMÁRIO

### Paleontologia

### Geologia

GEOCIÊNCIAS .....	04
AS CAMADAS DA TERRA .....	05
PLACAS TECTÔNICAS .....	06
O INTERIOR DO NOSSO PLANETA .....	08
GEOLOGIA .....	09
TEMPO GEOLÓGICO .....	10
MINERALOGIA .....	13
PROPRIEDADES DOS MINERAIS .....	14
ROCHA .....	19
PALEONTOLOGIA .....	20
GEOPARQUE .....	22
FÓSSEIS DA REGIÃO DO CARIRI-CE .....	24
ROCHAS E MINERAIS DO ACERVO DA LITOTECA .....	26
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS .....	31





## GEOCIÊNCIAS

As **Geociências** ou **Ciências da Terra** se dedicam ao estudo da crosta terrestre e são um conjunto de disciplinas científicas que estudam a Terra, suas características físicas, formação, composição, processos, alterações que vem ocorrendo desde a sua origem, abrangendo a litosfera, a hidrosfera, a atmosfera e a biosfera. Em outras palavras, são as ciências que se dedicam ao estudo do nosso planeta, desde as rochas e minerais até os oceanos e a própria atmosfera.



Você sabe qual a  
idade do nosso  
planeta?



### A IDADE DA TERRA

A ciência considera que a **idade da Terra** hoje seja de 4,56 bilhões de anos, ou seja, desde a sua formação até os dias atuais. O nosso planeta era muito diferente do que é hoje.

- O estudo das Geociências é fundamental para compreender os processos naturais que moldam o planeta, como terremotos, erupções vulcânicas, mudanças climáticas, formação de recursos naturais (petróleo, minerais, água), entre outros.
- A Terra sofre modificações constantes desde a sua formação. Regiões que há milhões de anos estavam sob a água, deram origem a montanhas elevadas como os Alpes na Europa e a Cordilheira dos Andes, na América do Sul. Lugares onde existiam florestas estão hoje cobertos pelo gelo, como na Antártida, ou se transformaram em desertos, como o Saara, na África.



<sup>1</sup> Fonte: <<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/a-antartida.htm>>. Acesso em: 22 de fev. 2025.

<sup>2</sup> Fonte: <<https://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/>>. Acesso em: 22 de fev. 2025.

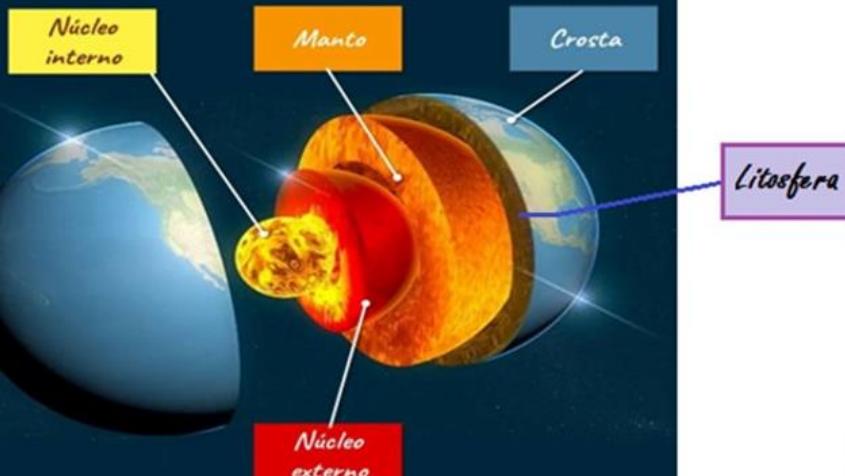
<sup>3</sup> Fonte: <<https://www.istockphoto.com.br/search/2/phrase=cordilheira+dos+andes>>. Acesso em: 22 de fev. 2025.



## AS CAMADAS DA TERRA

As **camadas da Terra** são a *crosta terrestre*, o *manto* e o *núcleo*. Essas três camadas formam a composição do planeta Terra e possuem características distintas entre si. A *crosta terrestre* é a camada mais externa do planeta e nela ocorre o desenvolvimento das atividades humanas. O *manto* localiza-se logo abaixo da crosta e apresenta propriedades sólidas. O *núcleo* é a camada mais interna e também a camada menos conhecida do planeta, já que, em razão das suas características naturais e de limitações técnicas, é a mais difícil de ser estudada.

### Estrutura interna da Terra



Fonte: Adaptado de @geografiavestibular (2020)<sup>1</sup>

### A crosta terrestre

A crosta terrestre é a parte exterior da litosfera e se divide em *crosta continental*, que é a parte sólida, rochosa e a *crosta oceânica* que está recoberta pelas águas dos oceanos.

A **Litosfera** é a parte exterior sólida da Terra, formada pela crosta terrestre e pela parte superior do manto, chamada de astenosfera (esfera sem força) com temperatura chegando até 870°C. É ela quem permite às placas tectônicas se movimentarem.

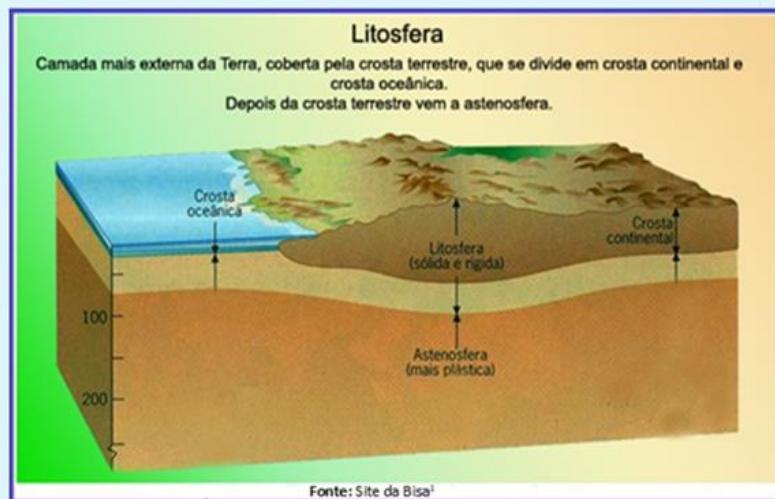
É importante não esquecermos que a crosta terrestre não é totalmente contínua sobre o planeta, ou seja, ela apresenta algumas "rachaduras" que a dividem em vários pedaços mais ou menos encaixados, como em um quebra-cabeça. Esses pedaços são chamados de *placas tectônicas*.

<sup>1</sup> Fonte: <<https://geografiavestibular.wordpress.com/2020/06/29/estrutura-interna-da-terra/>>. Acesso em: 23 de fev. 2025.



Nós vivemos na crosta terrestre. Essa camada do nosso planeta abriga os biomas, animais, montanhas, entre outros, sendo a camada mais importante para os seres humanos, pois é nela que andamos, plantamos, extraímos as pedras, desenvolvemos nossas atividades cotidianas e até nadamos, pois a crosta terrestre é dividida em terra e água, ou seja, a crosta terrestre é dividida em crosta continental e crosta oceânica.

Para conhecer a litosfera é preciso conhecer a crosta terrestre e sua divisão em ***crosta continental*** e ***crosta oceânica***.



### A crosta continental

Possui uma espessura de 20 a 70 km, sendo constituída majoritariamente por granito.

Sobre a crosta continental estão as rochas e o solo, que são as rochas em decomposição, comumente chamada de **litosfera** (*lito* = pedra+esfera => esfera de pedra). O solo é o que costumamos chamar de terra, é onde plantamos, onde construímos nossas moradias. As rochas são o que costumamos chamar de pedra, são a parte dura e compacta que se distingue do solo por não se desagregar quando agitado dentro da água. É delas que se forma o solo (a terra), ou seja, as rochas se decompõem e formam o solo.

### A crosta oceânica

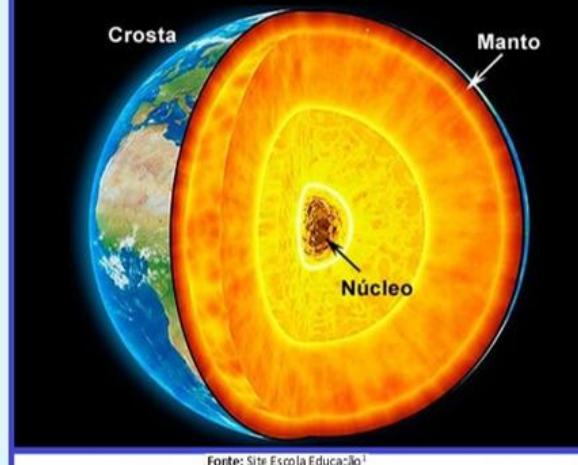
É sobre a crosta oceânica que estão os oceanos, na chamada litosfera. A crosta oceânica, tem espessura de 7 a 10 km, sendo constituída essencialmente por basalto sendo mais densa que a crosta continental por conter mais ferro em sua composição. A crosta oceânica, principalmente nas regiões mais próximas dos continentes, está recoberta por sedimentos que formam uma camada muito pouco espessa. Sobre a crosta oceânica estão os oceanos na chamada **hidrosfera**.

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://sitedabisa.com/sitedabisa-com/apresentacao-2/litosfera/>>. Acesso em: 12 fev. 2025.



*Você sabe o que tem no interior do nosso planeta?*

## O INTERIOR DO NOSSO PLANETA



**CURIOSIDADE**

Em termos de perfuração na crosta terrestre, o maior buraco já cavado pelo homem em direção ao núcleo, é o "Poço Superprofundo de Kola" (Kola Superdeep Borehole) na Rússia, com 12.262 metros.

O MANTO

O Manto terrestre, com espessura de aproximadamente 4.600 Km, é a camada intermediária do planeta Terra que se encontra sobre o núcleo e abaixo da crosta terrestre. As temperaturas nessa região podem alcançar 2000°C. É composto por elementos como silicatos, magnésio e ferro, se divide em manto superior, que dispõe de uma camada pastosa (magma) sobre a qual as placas tectônicas se apoiam e manto inferior, mais quente e também mais denso. O material magmático movimenta-se, no que é conhecido como *correntes de convecção* e estas são responsáveis pela movimentação das placas tectônicas. Essa movimentação resulta na formação de cadeias montanhosas, nos terremotos, maremotos e erupções vulcânicas.

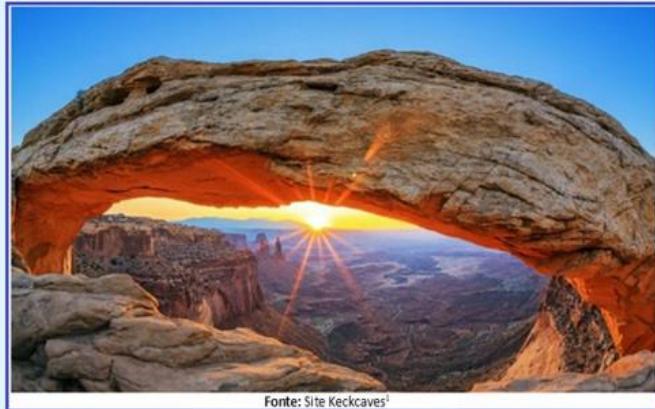
## O NÚCLEO

O núcleo terrestre é a camada mais profunda e menos conhecida dentre as camadas que compõem o nosso planeta. Essa camada é formada basicamente por ferro e níquel. Ela é dividida em uma porção líquida com espessura de 2.900 a 5.100 Km (núcleo externo) e outra sólida com espessura de 5.100 km a 6.370 km (núcleo interno). Em 2013 os cientistas conseguiram precisar a temperatura do núcleo da Terra que pode chegar a 6.000°C, a mesma que o sol. Segundo os cientistas, a temperatura no núcleo da Terra é tão elevada que o ferro pode ser levado ao estado líquido.

<sup>1</sup> Fonte: <<https://escolaeducacao.com.br/a-estrutura-interna-da-terra/>>. Acesso em: 18 fev. 2025.

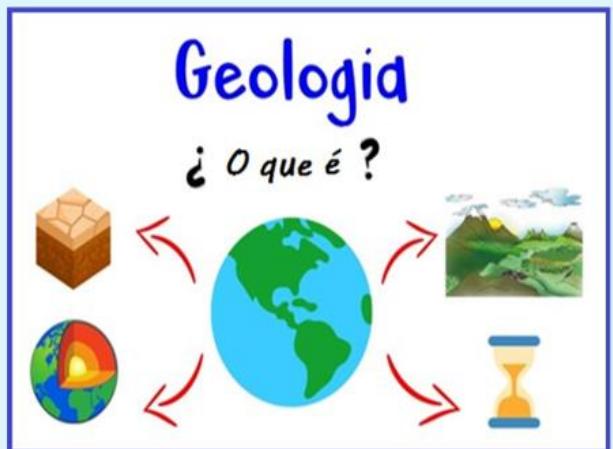


## GEOLOGIA



Fonte: Site Keckcaves<sup>1</sup>

A **Geologia** é uma ciência natural que estuda a Terra. De origem grega, o termo geologia é formado pelos vocábulos “geo” (Terra) e “logia” (estudo ou ciência). É uma ciência da natureza que trata da origem, a composição, a estrutura e a evolução do planeta Terra através do estudo das rochas. Já o geólogo é o profissional que analisa e estuda a composição do nosso planeta, investiga não só esses aspectos como também os efeitos causados pelos impactos ambientais da ação dos seres humanos e das forças da natureza.



No Brasil, apesar de sua grande extensão territorial e riqueza em recursos minerais, o conhecimento geológico é restrito. Além disso, o número de profissionais na área é insuficiente comparativamente com o de outras nações.

A geologia relaciona-se diretamente com muitas outras ciências, em especial com a geografia e a astronomia. Por outro lado, a biologia e a antropologia servem-se da Geologia para dar suporte a muitos dos seus estudos.

<sup>1</sup> Fonte: <<https://keckcaves.org/pt-pt/conceitos-de-geologia/>>. Acesso em: 19 fev. 2025



## TEMPO GEOLÓGICO

Quando falamos em **tempo geológico**, referimo-nos a uma escala de tempo que costuma ser medida nos milhões ou até bilhões de anos, tal a classificação das eras geológicas e seus respectivos períodos. Já quando falamos em tempo histórico (incluindo, aí, a Pré-História), referimo-nos ao período de surgimento da humanidade, o que corresponde ao uso de medidas de dezenas, centenas e até milhares de anos.

A **Escala Geológica do Tempo** demonstra os principais eventos ocorridos no planeta Terra, desde sua origem aos dias atuais, e seus períodos de duração. O planeta possui, aproximadamente, 4,5 bilhões de anos, divididos em escala cronológica para melhor organizar a evolução dos eventos.

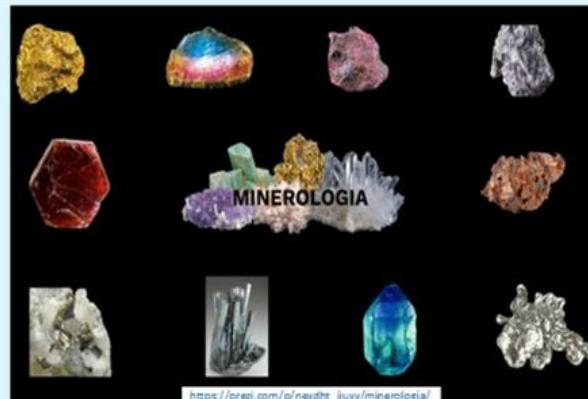
### ESCALA GEOLÓGICA DO TEMPO

Eras		Períodos	Duração em anos	Formas de vida		
Cenozoica (vida recente)	Quaternário			Vegetal	Animal	
	Holoceno	10 mil	Plantas como as de hoje	Homem		
	Terciário	Pleistoceno	1,63 milhão			
		Plioceno	3,65 milhões			
		Mioceno	18,3 milhões			
		Oligoceno	12 milhões	Pinheiros		
		Eoceno	21 milhões		Mamíferos	
	Mesozóica (vida intermediária)	Paleoceno	8,5 milhões		Pássaros	
		Cretáceo	81 milhões		Insetos	
		Jurássico	61 milhões	Angiospermas	Répteis	
		Triássico	37 milhões	Desenvolvimento das gímnospermas	Prímata	
		Permiano	45 milhões			
	Paleozóica (vida antiga)	Carbonífero	73 milhões	Criptogamas		
		Devoniano	46 milhões			
		Siluriano	31 milhões	Algas marinhas		
		Ordoviciano	71 milhões			
		Cambriano	60 milhões			
Pré-Cambriano (vida primitiva)	Proterozóica	Algonquiano	± 4,5 bilhões			
		Arqueano				
Azóica (sem vida) Início da Terra				Primeiros seres vivos		
				Nascimento da vida		

Fonte: A. T. Guerra e A. J. T. Guerra, Novo dicionário geológico-geomorfológico, p. 228; A Terra, Série Atlas Visuais, p.31; L. Marrero, La Tierra y sus recursos, p.47. (Com adaptação)



## Mineralogia



A **Mineralogia** é a ciência que estuda os *minerais*, o que são eles, como são formados, suas propriedades, características e onde ocorrem. A ciência dos minerais, relaciona-se diretamente não só com a Geologia. O estudo dos minerais é particularmente importante, quer porque a sua utilização econômica como matéria-prima é indispensável na nossa sociedade, quer para a compreensão da origem e evolução das rochas.

Na Idade da Pedra o homem já utilizava os minerais, principalmente, em registros de pinturas rupestres de cavernas, onde era utilizada a hematita (pigmentos avermelhados) e a pirolusita (pigmentos pretos). Substâncias como o ouro nativo, malaquita, lápis-lazúli e esmeralda, já eram conhecidas, comercializadas e utilizadas pelas civilizações do vale do rio Nilo, na África, há cerca de 5.000 antes do Presente.

O uso dos minerais no Brasil começou já com os índios que aqui habitavam antes da chegada dos primeiros colonizadores. Eles empregavam minerais (como jaspe, cristal de rocha, calcedônia, hematita, serpentina, jade, amazonita, ágata, aventurino, citrino, nefrita etc.), inicialmente para confeccionar ferramentas (machados, pontas de flechas, mãos de pilão, facas, furadores, raspadores). Mas, aos poucos, passaram a empregá-los também em rituais religiosos (estatuetas e ídolos), objetos de adorno pessoal (pingentes) e oferendas não religiosas.

### O que é um Mineral ?

- É um composto SÓLIDO;
- É normalmente INORGÂNICO, quer dizer que quase nunca há participação de processos biológicos na sua formação;
- É de ORIGEM NATURAL, isto é, não foi feito pelo homem, mas sim formado por PROCESSOS GEOLÓGICOS frequentemente muito longos.

Minerais
Fonte: A autora



### Para que servem os minerais?

Os minerais são indispensáveis ao bem-estar, à saúde e ao padrão de vida do ser humano. Eles têm uma importância significativa no desenvolvimento da sociedade.



A utilidade dos minerais e rochas atingem vários setores na indústria, construção civil, perfumaria, farmacêutica dentre outros. Uma boa parte do que utilizamos contém um mineral ou rocha em sua composição sólida ou até mesmo no estado líquido (medicamentos). As empresas usam os minerais e rochas como produto primário para a confecção de prováveis utensílios utilizados no nosso cotidiano.

### Alguns exemplos de utilização dos minerais:

**Pirita:** é um mineral usado na indústria química, fornece enxofre para a fabricação de ácido sulfúrico.

**Calcita e Gipsita:** são minerais usados na construção civil: calcita, usada na fabricação de cimentos e cal para argamassa e a gipsita é usada na produção de gesso assim como no cimento.

**Apatita:** fabricação de fertilizantes, ração animal, ácido fosfórico, detergentes, inseticidas.

**Magnetita:** importante fonte de ferro, utilizado na fabricação de aço.

**Ágata:** usada na confecção de utensílios para laboratórios e como gema para confecção de joias.

**Cianita:** utilizada como mineral refratário devido à sua grande e irreversível expansão térmica.

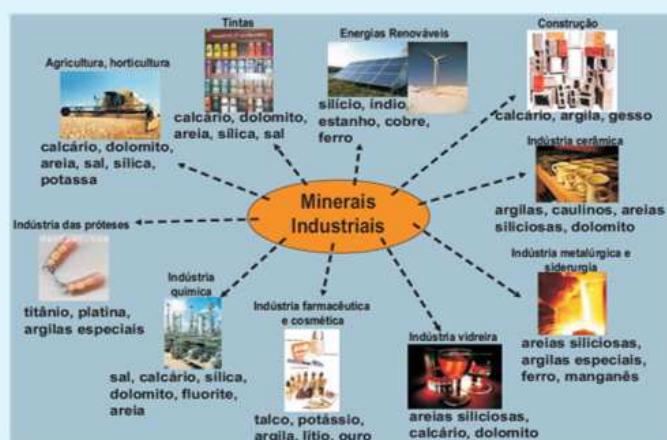
**Feldspato:** é usado na fabricação de vidros, cerâmicas, louça de cozinha, porcelanas para aplicações elétricas e agregados de construção.

**Quartzo:** é muito utilizado na indústria óptica, na confecção de joias baratas, em objetos ornamentais e enfeites, colares, relógios e instrumentos ópticos.

**Mica:** várias aplicações industriais, principalmente na indústria eletroeletrônica. É usada como isolante térmico, também pode ser moída e utilizada na produção de tintas e papéis de parede.

**Fluorita:** é a maior fonte comercial do elemento flúor, utilizada como matéria-prima para obtenção de diversos produtos nas áreas da química, metalurgia, cerâmica, entre outras.

### Utilização dos minerais na indústria





## MINERAÇÃO

A **mineração** corresponde à uma atividade econômica e industrial que consiste na pesquisa, exploração, lavra (extração) e beneficiamento de minérios presentes no subsolo. Essa atividade é uma das grandes responsáveis pela atual configuração da sociedade em que vivemos, visto que diversos produtos e recursos utilizados por nós são provenientes dessa atividade, como computadores, cosméticos, estradas, estruturas metálicas, entre outros.

A exploração de recursos minerais no Brasil está ligada com a sua própria história, desde o seu período de ocupação em busca pelo ouro no interior do país. O Brasil é considerado um dos países com maior potencial mineral do mundo.

### A mineração nas nossas casas e no nosso cotidiano

<b>Sua casa vem da mineração</b>																																																							
<p>Além de toda a infra-estrutura urbana, o prédio ou a casa onde você mora tem inúmeros produtos provenientes de substâncias minerais.</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Elemento</b></th> <th><b>Substância mineral</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Tijolo</td> <td>Argila</td> </tr> <tr> <td>2. Bloco</td> <td>Arena, seixo ou brita, calcário</td> </tr> <tr> <td>3.iação elétrica</td> <td>Cobre, petróleo</td> </tr> <tr> <td>4. Lâmpada</td> <td>Quartzo, tungstênio, alumínio</td> </tr> <tr> <td>5. Fundações de concreto</td> <td>Arena, seixo ou brita, calcário, ferro</td> </tr> <tr> <td>6. Ferragens</td> <td>Ferro, alumínio, cobre, zinco, níquel</td> </tr> <tr> <td>7. Vidro</td> <td>Argila, calcário, feldspato</td> </tr> <tr> <td>8. Louça sanitária</td> <td>Caulim, calcário, feldspato, talco</td> </tr> <tr> <td>9. Azulejo</td> <td>Argila, caulim, calcário, feldspato, talco</td> </tr> <tr> <td>10. Piso cerâmico</td> <td>Quartzo e feldspato</td> </tr> <tr> <td>11. Isolante, lã de vidro</td> <td>Mica</td> </tr> <tr> <td>12. Isolante (agregado)</td> <td>Calcário, talco, caulim, titânio, óxidos metálicos</td> </tr> <tr> <td>13. Pintura (tinta)</td> <td>Calcareo, argila, gipsita, amianto, petróleo</td> </tr> <tr> <td>14. Caixa d'água</td> <td>Folheto pirotumbônito, petróleo</td> </tr> <tr> <td>15. Impermeável, betume</td> <td>Mármore, granito, ferro, níquel, cobalto</td> </tr> <tr> <td>16. Pias</td> <td>Ferro ou cobre</td> </tr> <tr> <td>17. Encanamento metálico</td> <td>Petróleo, calcita</td> </tr> <tr> <td>18. Encanamento PVC</td> <td>Gipsita</td> </tr> <tr> <td>19. Forro de gesso</td> <td>Alumínio ou ligas de ferro manganês</td> </tr> <tr> <td>20. Esquadrias</td> <td>Argila, granito, mármore</td> </tr> <tr> <td>21. Piso pedra</td> <td>Ligas de zinco níquel cobre ou fibro-amianto</td> </tr> <tr> <td>22. Calha</td> <td>Argila</td> </tr> <tr> <td>23. Telha cerâmica</td> <td>Calcário, argila, gipsita e amianto</td> </tr> <tr> <td>24. Telha fibro-amianto</td> <td>Ferro níquel</td> </tr> <tr> <td>25. Pregos e parafusos</td> <td>Argila, brita, calcário (cimento)</td> </tr> <tr> <td>26. Contra-piso</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Elemento</b>	<b>Substância mineral</b>	1. Tijolo	Argila	2. Bloco	Arena, seixo ou brita, calcário	3.iação elétrica	Cobre, petróleo	4. Lâmpada	Quartzo, tungstênio, alumínio	5. Fundações de concreto	Arena, seixo ou brita, calcário, ferro	6. Ferragens	Ferro, alumínio, cobre, zinco, níquel	7. Vidro	Argila, calcário, feldspato	8. Louça sanitária	Caulim, calcário, feldspato, talco	9. Azulejo	Argila, caulim, calcário, feldspato, talco	10. Piso cerâmico	Quartzo e feldspato	11. Isolante, lã de vidro	Mica	12. Isolante (agregado)	Calcário, talco, caulim, titânio, óxidos metálicos	13. Pintura (tinta)	Calcareo, argila, gipsita, amianto, petróleo	14. Caixa d'água	Folheto pirotumbônito, petróleo	15. Impermeável, betume	Mármore, granito, ferro, níquel, cobalto	16. Pias	Ferro ou cobre	17. Encanamento metálico	Petróleo, calcita	18. Encanamento PVC	Gipsita	19. Forro de gesso	Alumínio ou ligas de ferro manganês	20. Esquadrias	Argila, granito, mármore	21. Piso pedra	Ligas de zinco níquel cobre ou fibro-amianto	22. Calha	Argila	23. Telha cerâmica	Calcário, argila, gipsita e amianto	24. Telha fibro-amianto	Ferro níquel	25. Pregos e parafusos	Argila, brita, calcário (cimento)	26. Contra-piso	
<b>Elemento</b>	<b>Substância mineral</b>																																																						
1. Tijolo	Argila																																																						
2. Bloco	Arena, seixo ou brita, calcário																																																						
3.iação elétrica	Cobre, petróleo																																																						
4. Lâmpada	Quartzo, tungstênio, alumínio																																																						
5. Fundações de concreto	Arena, seixo ou brita, calcário, ferro																																																						
6. Ferragens	Ferro, alumínio, cobre, zinco, níquel																																																						
7. Vidro	Argila, calcário, feldspato																																																						
8. Louça sanitária	Caulim, calcário, feldspato, talco																																																						
9. Azulejo	Argila, caulim, calcário, feldspato, talco																																																						
10. Piso cerâmico	Quartzo e feldspato																																																						
11. Isolante, lã de vidro	Mica																																																						
12. Isolante (agregado)	Calcário, talco, caulim, titânio, óxidos metálicos																																																						
13. Pintura (tinta)	Calcareo, argila, gipsita, amianto, petróleo																																																						
14. Caixa d'água	Folheto pirotumbônito, petróleo																																																						
15. Impermeável, betume	Mármore, granito, ferro, níquel, cobalto																																																						
16. Pias	Ferro ou cobre																																																						
17. Encanamento metálico	Petróleo, calcita																																																						
18. Encanamento PVC	Gipsita																																																						
19. Forro de gesso	Alumínio ou ligas de ferro manganês																																																						
20. Esquadrias	Argila, granito, mármore																																																						
21. Piso pedra	Ligas de zinco níquel cobre ou fibro-amianto																																																						
22. Calha	Argila																																																						
23. Telha cerâmica	Calcário, argila, gipsita e amianto																																																						
24. Telha fibro-amianto	Ferro níquel																																																						
25. Pregos e parafusos	Argila, brita, calcário (cimento)																																																						
26. Contra-piso																																																							

Os minerais possuem muitas utilidades e estão presentes no nosso cotidiano.

### **A UTILIDADE DOS MINERAIS E A PRESENÇA DELES NO NOSSO DIA A DIA**

#### Eletrônicos



#### Transportes



#### Construção civil



#### Utensílios de metal





## PROPRIEDADES DOS MINERAIS

Todo mineral possui propriedades que possibilitam sua identificação. Essas propriedades se dividem em 4 grupos: físicas, químicas, ópticas e morfológicas.  
Observe no quadro abaixo algumas propriedades que ajudam a identificar um mineral.



Você sabe como  
identificar um mineral?



### Propriedades Físicas dos minerais

Esse é o grupo com maior quantidade de propriedades e nele temos 8 propriedades. São elas: **dureza, traço, clivagem, fratura, tenacidade, magnetismo, flexibilidade e peso específico**. Vamos compreender as principais.

**DUREZA** - A dureza de um mineral é medida usando a escala de Mohs onde se atribui uma escala numérica com valores variando de **1** (um) até **10** (dez).

DUREZA DE MINERAIS			
	DUREZA	MINERAL	DUREZA CONFORME MOHS
MOLES	1	Talco	Rasca-se levemente com a unha
	2	Moscovita	Rasca-se com a unha
	2,5	Galena	Rasca-se com Calcita
	3	Calcita	Rasca-se com moeda de cobre
	3,5	Lepidolita	Rasca-se com Fluorita
	4	Fluorita	Rasca-se levemente com lâmina de aço
	5	Apatita Azul	Rasca-se com Hematita
	5,5	Hematita	Rasca-se com Cianita
SEMDIDUROS	6	Cianita	Rasca-se com lima de aço
	6,5	Epidoto	Rasca-se com Quartzo
	7	Quartzo	Rasca-se com vidro
	7,5	Zircão	Rasca-se com Topázio
	8	Topázio	Rasca-se levemente com Quartzo
	9	Corindon	Rasca-se levemente com Topázio
Duros	10	Diamante	Não é riscado por nenhum mineral a não ser por outro diamante



**TRAÇO** - É a propriedade que o mineral tem de deixar um risco com cor quando friccionado contra uma superfície não polida de porcelana branca. É uma propriedade fácil de ser analisada e, portanto, de grande importância na identificação de minerais. Alguns exemplos são: hematita, que possui um traço castanho-avermelhado e a magnetita que possui um traço preto. Veja na imagem a seguir:



<https://www.geoportailuff.com/post-unico/propriedades-dos-minerais>  
Hematita (à esquerda) e magnetita (à direita) e seus traços.

**CLIVAGEM** - Propriedade que alguns minerais têm de se partirem em planos. Pode ocorrer em 1, 2 ou 3 planos. Os exemplos mais comuns são: a mica (clivagem em 1D) e a calcita (clivagem em 3D).



<https://www.geoportailuff.com/post-unico/propriedades-dos-minerais>  
Mica muscovita: clivagem em 1 plano



<https://www.geoportailuff.com/post-unico/propriedades-dos-minerais>  
Calcita: clivagem em 3 planos

**FRATURA**: Propriedade que alguns minerais têm de se partirem em planos irregulares ao invés de planos de clivagem.



<https://www.geoportailuff.com/post-unico/propriedades-dos-minerais>  
O quartzo é um mineral que apresenta fratura



**MAGNETISMO:** Propriedade de ser atraído por ímãs. O principal mineral que possui essa propriedade é a magnetita.



<https://www.saoportalif.com/post-unico/propriedades-dos-minerais>

Magnetita atraída por ímã

## Propriedades Químicas dos minerais

As propriedades químicas dos minerais estão relacionadas com a composição química dos elementos que os constituem. A maioria dos minerais é constituída por mais de um elemento químico.

Para a identificação dos minerais pode recorrer-se a alguns testes químicos, como, por exemplo, o teste do sabor salgado para identificar a Halita (*nome científico do sal-gema, um mineral que é a forma natural do cloreto de sódio - NaCl*), ou o teste da efervescência para identificar a calcita.

**O QUE É O SAL-GEMA?**

O sal-gema é um mineral encontrado em rochas e formações subterrâneas a partir da formação do mineral halita, sendo resultado da precipitação de sais de cloreto de sódio (NaCl).

Seu processo de precipitação acontece pela evaporação de águas marinhas retiradas em lagunas ou pela evaporação de águas salgadas de lagos de zonas áridas.

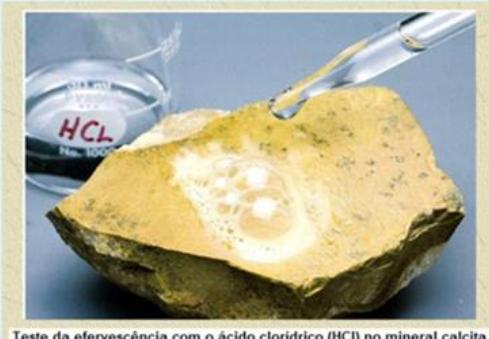
**Mineral Halita**

**Você sabe o que é o sal-gema?**

**16**



**EFERVESCÊNCIA:** consiste na reação do mineral com algum tipo de ácido. O principal exemplo é a calcita que efervesce em contato com o ácido clorídrico.



Teste da efervescência com o ácido clorídrico (HCl) no mineral calcita



## Propriedades Ópticas dos minerais

As propriedades ópticas dos minerais são a cor, o brilho, a transparência, a fluorescência, dentre outras.

**COR:** uma das propriedades ópticas mais visuais dos minerais e pode variar significativamente devido à presença de impurezas ou estruturas cristalinas específicas.



**Minerais Idiocromáticos:** o mesmo mineral apresenta sempre a mesma cor. Por exemplo a pirite apresenta sempre uma cor dourada característica.

**Minerais Alocromáticos:** o mesmo mineral pode apresentar cores variáveis. Por exemplo, o quartzo pode apresentar diferentes cores (rosa, branco, transparente, etc.) assim como o berilo, o topázio, o coríndon etc.



As diferentes colorações do mineral QUARTZO



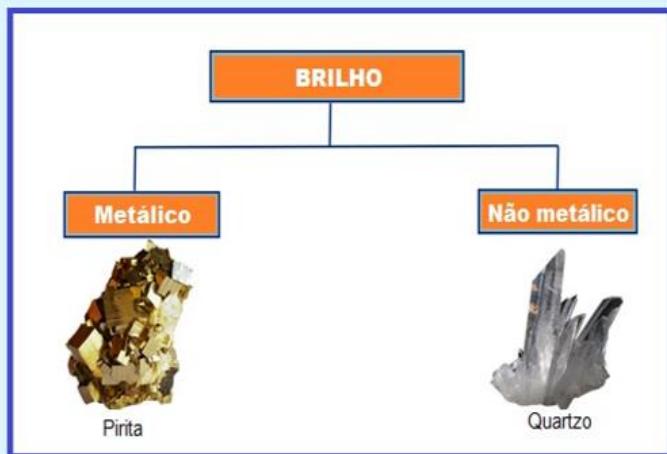
Cores do Topázio



**BRILHO:** refere-se ao modo como a superfície de um mineral reflete a luz; este pode ser categorizado como vítreo, metálico, sedoso, entre outros, refletindo a natureza da superfície e a composição química do mineral. O brilho dos minerais pode ser de dois tipos: metálico e não metálico.

**Brilho metálico** – brilho intenso característico de minerais opacos. Ex. pirita.

**Brilho não metálico** – brilho característico dos minerais transparentes. Ex. quartzo



**FLUORESCÊNCIA:** é uma das propriedades mais incríveis dos minerais. Se você iluminar certos minerais com luz ultravioleta, eles parecem brilhar. Isso é chamado de fluorescência. Os minerais que possuem fluorescência apresentam uma aparência comum com a iluminação do sol ou luzes comuns mas quando estão em ambientes sem luz e são submetidos a luz ultravioleta cada um deles irá realçar sua propriedade de fluorescência.

#### FLUORESCÊNCIA DOS MINERAIS





## ROCHAS

**Rochas** são agregados de minerais ou apenas um mineral solidificado. Seu nome popular é **pedra**. Um exemplo de rocha muito comum é o granito, largamente utilizado para revestir paredes e pisos, para fazer balcão de lavatórios de banheiros e pias de cozinha e para o calçamento de ruas e avenidas.

### Tipos de Rochas

As rochas compõem a camada mais externa do planeta Terra, conhecida como litosfera. Quanto à origem, as rochas são classificadas em três grupos: **magmáticas** ou **igneas**, **sedimentares** e **metamórficas**.

- **Magmáticas ou igneas** – resultam da solidificação do magma após o resfriamento sofrido na superfície ou no interior da Terra. O nome **igneas** está relacionado ao caráter incandescente do magma. São as mais antigas e resistentes, destacando-se entre elas o granito.
- **Sedimentares** – são rochas formadas por fragmentos de outras rochas, chamados de sedimentos, que são partículas de rochas. Uma rocha preexistente sofre com as ações dos agentes externos ou exógenos (água, vento, variações de temperatura e seres vivos), de transformação do relevo, desgastando-se e segmentando-se em inúmeras partículas (meteорização); em seguida, esse material (pó, argila, etc.) é transportado pela água e pelos ventos para outras áreas, onde se acumulam e, a uma certa pressão, unem-se e solidificam-se novamente (diagênese), formando novas rochas. Esse tipo de constituição rochosa, em certos casos, favorece a preservação de fósseis, que, por esse motivo, só podem ser encontrados em rochas sedimentares. Além disso, nas chamadas **bacias sedimentares**, é possível a existência de petróleo, recurso mineral muito importante para a sociedade contemporânea. Exemplo: calcário.
- **Metamórficas** – são rochas que resultam da metamorfose (transformação) de rochas magmáticas e sedimentares quando submetidas a certas condições de temperatura e pressão no interior da Terra. Por exemplo, o mármore resulta da transformação do calcário (rocha sedimentar).

Observe abaixo imagens do acervo da litoteca com exemplares dos três tipos de rochas





## PALEONTOLOGA

A **Paleontologia** é o estudo da vida no passado, através dos fósseis e das rochas onde eles estão preservados. Os fósseis são o principal instrumento para reconhecer e interpretar a história da vida na Terra e os processos de evolução dos organismos vivos. Ela é fundamentada em duas ciências: a Geologia, que é o estudo da Terra e a Biologia, que é o estudo da vida, sendo ambas importantes instrumentos de estudo.

**Fóssil** do latim *fossilis*, tirado da terra. Os **fósseis** são os objetos de estudo da paleontologia, a ciência que estuda seres vivos pré-históricos que estão extintos. Fósseis são os restos, impressões ou vestígios deixados por seres vivos que de alguma forma ficaram preservados em rochas sedimentares por milhões de anos. Estes registros de tempos antigos podem ter diversos tamanhos, formas e origens; desde os pequeninos insetos até os enormes ossos de dinossauros.

Você sabe o que são fósseis?



Um organismo se torna fóssil quando é enterrado rapidamente em sedimentos, como areia ou lama, e não sofre decomposição (apodrecimento, putrefação).

### Etapas da fossilização

1. O organismo morre.
2. O corpo é enterrado em sedimentos macios.
3. O corpo é protegido de decomposição por bactérias e outros predadores.
4. O corpo é sepultado por milhares ou milhões de anos.
5. As rochas ao redor do corpo alteram a composição química e mineral do corpo.
6. As rochas ao redor do fóssil são erodidas (desgastadas), permitindo que o fóssil fique exposto.





## Tipos de fósseis



Você sabe quais são os tipos de fósseis?



Os fósseis podem ser de dois tipos: *somatofósseis* ou *icnofósseis*.

**Somatofósseis:** São os fósseis de restos de seres vivos como ossos, carcaças, dentes e tecidos moles; qualquer vestígio que tenha feito parte das estruturas do corpo do organismo.

**Icnofósseis:** são fósseis que identificam a atividade animal, representando vestígios que incluem pegadas, rastros, túneis, excrementos (fezes), marcas de dentadas, entre outros.

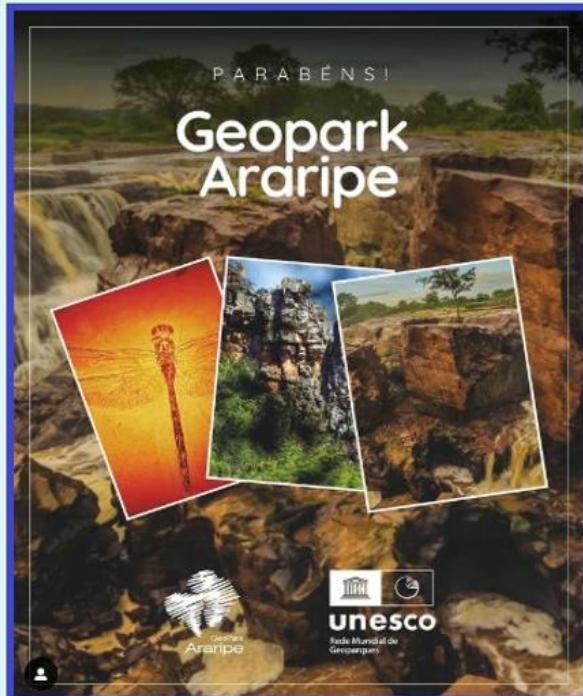




## GEOPARQUE



Um **geoparque** é uma área protegida que valoriza o patrimônio geológico, a educação e o desenvolvimento sustentável. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) é responsável por chancelar (aprovar) os geoparques.



- O **Geopark Araripe** foi reconhecido em setembro de 2006 pela Rede Mundial de Geoparques da UNESCO, tornando-se o primeiro no Brasil e nas Américas.
- Localizado no sul do Estado do Ceará, o geoparque está inserido em uma região que conta com o importante registro geológico do período Cretáceo, com destaque para seu conteúdo paleontológico, que revela uma enorme diversidade paleobiológica.
- No Brasil, temos seis Geoparques Mundiais da UNESCO: Araripe, Seridó, Caminhos dos Cânions do Sul, Caçapava, Quarta Colônia e Uberaba. Os geoparques são regiões que possuem importância cultural, científica, geológica, paisagística, arqueológica, paleontológica e histórica. A UNESCO reconhece os geoparques como áreas que combinam a conservação com o desenvolvimento sustentável.



## Geossítios do Geopark Araripe



**Geossítios** são locais com formações geológicas de grande valor científico, cultural, turístico e educativo. São locais bem delimitados geograficamente e que podem conter fósseis.

**GEOSSÍTIOS DO GEOPARK ARARIPE**

 <p>A – Colina do Horto</p>	 <p>F – Floresta Petrificada</p>	 <p>G – Ponte de Pedra</p>
 <p>B – Riacho do Meio</p>	 <p>C – Cachoeira de Missão Velha</p>	 <p>H – Pontal da Santa Cruz</p>
 <p>D – Parque dos Pterossauros</p>	 <p>I – Batateiras</p>	
<p>E – Pedra Cariri</p>		

Fotos: A e D: Alan Bastos (2015);  
 Fotos: B, E, F, G e H Constance Pinheiro (2016);  
 Fotos: C e I: Marcelo Moura Fé (2016).



NÚCLEO DE ESTUDOS  
INTEGRADOS EM GEOMORFOLOGIA  
GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO



## Fósseis da região do Cariri-Ceará

Os paleontólogos consideram a região do Cariri no Ceará, um dos melhores lugares do mundo para a descoberta de fósseis incrivelmente preservados. A área tem uma história de mais de cem milhões de anos que se revela, com frequência, nas rochas espalhadas por toda a região, que guardam tesouros que ajudam a entender a evolução da vida no planeta.

Entre 110 e 115 milhões de anos, no período Cretáceo, o mundo estava em profunda transformação. Os grandes dinossauros vinham sendo substituídos por espécies menores. As primeiras plantas com flores haviam surgido há poucos milhões de anos e o que hoje é a América do Sul ia lentamente se afastando da África. Entender o período é como montar um enorme quebra-cabeça com milhões de pecinhas: fósseis de animais e vegetais, que recontam essa história. Na região do Cariri, condições geológicas e ambientais excepcionais geraram o Grupo Santana, uma das mais importantes janelas para entender o período Cretáceo.



**CORDULAGOMPHUS FENESTRATUS**

Fóssil de libélula da Formação Santana, Membro Crato - Bacia do Araripe, Brasil. A Formação Santana é um famoso Lagerstätte do Período Cretáceo/ Neoptiano, com cerca de 115 milhões de anos, em placa de calcário. A libélula é Símbolo do Museu de Paleontologia da URCA, em Santana do Cariri-CE.



**BEURLENIA ARARIPENSIS**

Fóssil de camarão pré-histórico, encontrado na Formação Crato da Bacia do Araripe, viveu há cerca de 113 milhões de anos num ambiente lacustre tropical. Os espécimes desse camarão pré-histórico são do Cretáceo, estavam fossilizados na Formação Crato no paleolago do Araripe.



**INCOGEMINA NUBILA**

Fóssil de inseto voador encontrado na Formação Crato, na Bacia do Araripe, no sul do estado do Ceará. A rocha onde o fóssil foi encontrado é datada do Cretáceo Inferior, entre 113 e 125 milhões de anos atrás, quando a África e a América do Sul ainda estavam se separando.

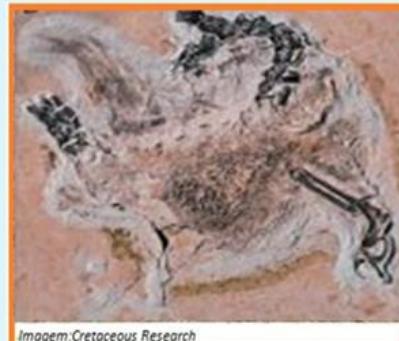


Imagen: Cretaceous Research

**UBIRAJARA JUBATUS**

Fóssil do dinossauro *Ubirajara jubatus*, que habitou a região que habitou a região do Geoparque do Araripe há 110 milhões de anos, onde atualmente estão situados os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Esse dinossauro tinha o tamanho de uma galinha e apresentava uma cobertura de penas.



Imagen: Anderson Lepeco

**VULCANIDRIS CRATENSIS**

Fóssil encontrado na Chapada do Araripe-Ceará, guarda os restos da formiga mais antiga do mundo. A nova espécie de formiga-do-inferno, como é chamada, são predadoras exclusivas do período Cretáceo e tem idade estimada de 113 milhões de anos. A espécie foi preservada em rocha encontrada na Formação Crato.



Foto: Ismar Carvalho

**CRATOAVIS CEARENSIS**

Fóssil da ave mais antiga do Brasil encontrado na Bacia do Araripe, no interior do Ceará. Ave da era Mesozoica que viveu há 115 milhões de anos e está em excelente estado podendo se ver detalhe das penas.



Foto: Flaviana Lima

**ARLENEA DELICATA**

Planta fóssil encontrada na Bacia do Araripe, no interior do Ceará. Com o nome *Arlenea delicata*, a nova espécie descoberta é uma planta de pequeno porte e existia no Ceará durante o cretáceo inferior. Planta típica da China existia no Ceará há 120 milhões de anos, revela fóssil.



## Rochas e Minerais do Acervo da LITOTECA

FOTO	NOME	CLASSIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO
	Arenito laminado	Rocha sedimentar	Principalmente na construção civil, como revestimento de fachadas, paredes, pisos e até mesmo em áreas molhadas como banheiros
	Basalto	Rocha ígnea	Principalmente na construção civil e na pavimentação de estradas. Na produção de fibras.
	Fuchsite	Mineral (se encontra em rochas metamórficas)	É utilizada em várias áreas, desde a produção de joias e decoração, até em aplicações industriais como isolante em aparelhos elétricos
	Magnetita	Mineral (encontrado em diversos tipos de rochas)	Principalmente como minério de ferro na produção de aço, mas também tem outras aplicações como catalisador no processo Haber-Bosch, pigmento para tintas e cerâmicas.
	Mármore	Rocha metamórfica	Amplamente utilizado na construção civil, decoração, objetos ornamentais, móveis e esculturas.
	Granito	Rocha ígnea	Na construção civil e como rocha ornamental. Suas aplicações incluem pisos, bancadas, revestimentos de paredes, fachadas, pias, escadas, monumentos e até mesmo em indústria e sustentabilidade.

Fonte: A autora (2025)



### Rochas e Minerais do acervo da Nossa LITOTECA

FOTO	NOME	CLASSIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO
	Gnaisse	Rocha metamórfica	Utilizado em diversas áreas, incluindo construção civil, paisagismo e como rocha ornamental
	Arenito	Rocha sedimentar	Amplamente utilizado na construção civil para construção de paredes, fachadas, pavimentação, estruturas de suporte e também para fins decorativos.
	Xisto	Rocha metamórfica	É usado em diversas áreas, incluindo construção civil, energia e indústria.
	Ardósia (cajazeira vermelha)	Rocha metamórfica	É um material versátil que pode ser usado em diversas aplicações, desde revestimentos de pisos e paredes até bancadas, fachadas e até mesmo em móveis e objetos decorativos.
	Prásio (quartzo verde)	Mineral (uma variedade de quartzo)	Utilizado principalmente na confecção de joias, podendo substituir gemas mais caras. Também é utilizado na ciência, em instrumentos óticos como osciladores de rádio, e em medições de pressões instantâneas.
	Quartzo com Piritá (agregado mineral)	Minerais (tanto o quartzo como a pirita)	Utilizado em diversas áreas, desde a indústria óptica e eletrônica até à construção civil, confecção de joias e objetos de decoração. A pirita é utilizada na indústria química e em joias.
	Quartzo Rosa	Mineral (uma variedade de quartzo)	Utilizado em joias, decoração e práticas espirituais como meditação, devido às suas propriedades terapêuticas e energéticas.

Fonte: A autora (2025)



## Rochas e Minerais do acervo da Nossa LITOTECA

FOTO	NOME	CLASSIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO
	Turmalina	Mineral	É utilizada em joias, medidores de pressão, microfones, chapinhas de cabelo e decoração.
	Argilito	Rocha ígnea	É utilizado na produção de cerâmica, como tijolos e telhas, devido à sua plasticidade e facilidade de moldagem.
	Calcita laranja	Mineral (se encontra em rochas metamórficas)	Tem diversas aplicações, tanto na indústria como em práticas esotéricas. No âmbito industrial, é utilizada em processos como a fabricação de cimento, como carga mineral em cosméticos e outras aplicações.
	Esteatito (pedra-sabão)	Mineral (encontrado em diversos tipos de rochas)	Tem aplicação industrial, sendo também usado na confecção de esculturas e utensílios culinários, conhecidos como panelas de pedra-sabão.
	Jaspe amarelo	Rocha metamórfica	É utilizado tanto na indústria de pedras ornamentais e de coleção, como também em terapias e práticas espirituais. No setor de pedras ornamentais, é empregado em objetos decorativos, joias e trabalhos arquitetônicos.
	Calcário	Rocha sedimentar	É utilizado na produção de cimento, cal, agregados para estradas e como matéria-prima para vidros. Também é utilizado como corretivo de solos, na indústria de papel e em produtos como tintas e plásticos.
	Quartzito	Rocha metamórfica	Devido à sua alta resistência e durabilidade é utilizado em revestimentos de pisos e paredes, bem como em bancadas, pias e até em áreas externas como piscinas e fachadas.

Fonte: A autora (2025)



### Rochas e Minerais do acervo da Nossa LITOTECA

FOTO	NOME	CLASSIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO
A white, polished rock sample against a black background.	Mármore	Rocha Metamórfica	Principalmente na construção civil, como revestimento de fachadas, paredes, pisos e até mesmo em áreas molhadas como banheiros
A light-colored, irregular rock sample against a black background.	Dolomito	Rocha sedimentar	Principalmente na construção civil e na pavimentação de estradas. Na produção de fibras.
A dark, glassy rock sample against a black background.	Obsidiana	Rocha magmática	É utilizada em várias áreas, desde a produção de joias e decoração, até em aplicações industriais como isolante em aparelhos elétricos
A white, flaky mineral sample against a black background.	Muscovita	Mineral	Utilizada como isolante térmico e elétrico, bem como em produtos eletrônicos, tintas e plásticos, em aplicações de alta temperatura e como pigmento mineral, além de ter potencial como fertilizante.
Two brownish, angular rock samples against a black background.	Ardósia (ferrugem)	Rocha metamórfica (Se forma a partir de rochas sedimentares)	É amplamente utilizada como revestimento, tanto em ambientes internos quanto externos, para pisos, paredes, fachadas, lareiras, churrasqueiras e outras áreas.
A dark, layered mineral sample against a black background.	Minério de ferro	Pode ser encontrado em rochas ígneas, metamórficas e sedimentares.	É a principal matéria-prima para a fabricação de aço e ferro fundido, sendo utilizado em diversas indústrias, como a construção civil, a indústria automotiva, a indústria de eletrodomésticos e a produção de máquinas e equipamentos.
Two white, crystalline mineral samples against a black background.	Quartzo leitoso	É um mineral muito comum, e pode ser encontrado em rochas sedimentares, ígneas e metamórficas	Tem larga aplicação, como material de adorno, como fundente, como abrasivo, etc. É também utilizado em aparelhos ópticos e eletrônicos.

Fonte: A autora (2025)



### Réplicas de Fósseis do acervo da Nossa LITOTECA

FOTO	NOME	ERA/PERÍODO	CARACTERÍSTICAS
	<i>Amonóides ou Amonites</i>	Viveram entre o Devoniano e o Cretáceo.	Moluscos céfalópodes extintos, animais marinhos e carnívoros. De tamanho muito variável tinham desde alguns centímetros até 1 metro de diâmetro.
	<i>Deinonychus (garra)</i>	Animal que viveu durante o início do período Cretáceo, entre 115 e 108 milhões de anos	É um gênero de dinossauro carnívoro <i>coelurossáurio dromeossaurídeo</i> , que podia crescer até 3,4 metros de comprimento.
	<i>Neoprocinetes</i>	Cretáceo	Faz parte da fauna de peixes fósseis encontrados na Região do Araripe (Ceará). Possui um aparelho mastigador adaptado para comer conchas e moluscos.
	<i>Cladocyclus</i>	Cretáceo	Faz parte da fauna de peixes fósseis encontrados na Região do Araripe (Ceará). Eram predadores vorazes na cadeia alimentar daquela comunidade de peixes.
	<i>Rhacolepis buccalis</i>	Era Cretácia. Peixes da formação Romualdo (depósitos fossilíferos).	Primeiro peixe fóssil da Bacia do Araripe. Os fósseis encontrados desta espécie apresentam fibras musculares, pele e ovário com ovos preservados e conteúdo estomacal intacto.
	Trilobita	Característicos do Paleozóico, viveram entre 550 a 250 milhões de anos.	São invertebrados, artrópodos e exclusivamente marinhos. Atingiam entre 3 a 10 cm de comprimento, mas podem atingir até 80cm.

Fonte: A autora (2025)



Esqueleto do *Triceratops* fossilizado para atividades práticas de exploração/escavação de fósseis e a montagem.

Fonte: A autora (2025)



## Sequências Didáticas

### 1ª Sequência Didática

Duração: 2 aulas

#### As camadas internas da Terra

##### Relevância do conteúdo para a aprendizagem

Nesta sequência didática abordaremos as camadas que formam o nosso planeta (*a Crosta, o Manto e o Núcleo*), as erupções vulcânicas e as placas tectônicas.

Os alunos irão Compreender:

- Que a crosta terrestre não é totalmente contínua sobre o planeta, ou seja, ela apresenta algumas “rachaduras” que a dividem em vários pedaços mais ou menos encaixados, como em um quebra-cabeça. São as placas tectônicas.
- Que as erupções vulcânicas permitem aos estudantes estabelecer uma relação entre um fenômeno observável e a constituição do manto, uma das camadas internas da Terra.
- Que o núcleo terrestre é a camada mais profunda e menos conhecida dentre as camadas que compõem o nosso planeta.
- Que a ocorrência de alguns fenômenos naturais, como terremotos, erupções vulcânicas e a formação de elementos do relevo da crosta – montanhas, montes, vales, cordilheiras, etc. – nos continentes e oceanos.

##### Objetivos de aprendizagem

- Identificar as três camadas internas da Terra.
- Associar as erupções vulcânicas à constituição do manto.
- Compreender que as placas tectônicas não estão estáveis no nosso planeta, elas se movimentam lentamente.

#### Competências gerais e específicas (BNCC)

	Competências
Gerais	<p>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
Específicas	<p>3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.</p>

#### Objetos de conhecimento e habilidades (BNCC)

Objeto de conhecimento	Habilidade
Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.



## Desenvolvimento das Atividades

Duração	<b>1 aula (50 minutos)</b>
Local	Sala de Inovação
Organização	Os estudantes formarão duplas
Recursos	Recurso multimídia
Materiais	Amostras de rochas magmáticas (lítoteca). Cartilha de Geociências, Chromebooks, quadro branco, pincel, lápis, borracha, caderno, lápis de cor, vídeos de atividades vulcânicas que evidenciem a existência de magma em regiões profundas da Terra e vídeos sobre as placas tectônicas.

### Aula 1: As camadas internas da Terra (50 minutos)

#### Atividade 1: Levantamento de conhecimentos prévios (20 minutos)

Reserve a Sala de Inovação com antecedência para esta aula.

Explore os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a estrutura interna da Terra. Para isso, escreva no quadro branco perguntas, como: "Qual o formato da Terra?"; "Quais as três camadas que formam o nosso planeta?"; "Como deve ser o interior do nosso planeta, é quente, frio, rígido, mole? É possível ao ser humano alcançar o núcleo da Terra?".

Anote no quadro branco as respostas mais interessantes dos alunos. Peça que copiem as perguntas no caderno deixando espaços para as respostas.

#### Atividade 2: Conhecendo as camadas da Terra (30 minutos)

Entregue uma Cartilha de Geociências para cada dupla de alunos. Peça que pesquisem e busquem na Cartilha as respostas para as perguntas que copiaram do quadro. Verifique se as duplas de estudantes conseguiram encontrar na Cartilha de Geociências as respostas das perguntas do quadro branco. Indique as páginas para pesquisarem as respostas e auxilie em alguma dificuldade que as duplas encontrarem. Peça que cada dupla faça um desenho com o recorte do nosso planeta e em seguida pinte cada camada da Terra de uma cor diferente. Após a conclusão das atividades peça para que cada dupla apresente os resultados da atividade e o desenho compartilhando com toda a turma.

### Aula 2 – As placas tectônicas e os vulcões (50 min)

#### Atividade 1: Conhecendo as placas tectônicas (20 minutos)

Se possível, assista antes de apresentar aos estudantes, os vídeos para a segunda aula que estão disponibilizados nos links a seguir.

Entregue um chromebook para cada dupla de estudantes. Peça a cada dupla que acesse os links disponíveis e assista aos vídeos sobre as placas tectônicas.

Placas Tectônicas: Movimentos que Moldam a Terra!

<https://youtu.be/DauvEPqLL68?si=zZMxe4uaTOfdeSoK>. Acesso em: 10 fev. 2025

Placas Tectônicas e Deriva Continental

[https://youtu.be/vGGKV1\\_dPDU?si=xIwLtvkiGCOu-dOw](https://youtu.be/vGGKV1_dPDU?si=xIwLtvkiGCOu-dOw). Acesso em: 10 fev. 2025

Após assistirem os dois vídeos, oriente as duplas a trocarem ideias e registrar as informações que considerarem importantes e necessárias sobre as placas tectônicas para um posterior debate com a turma.

#### Atividade 2: Recapitulando os conhecimentos sobre as placas tectônicas(30 minutos)

Peça para cada dupla responder as perguntas seguintes sobre as placas tectônicas:

- 1 – O que são as placas tectônicas que formam o nosso planeta?
- 2 – Em qual placa tectônica o Brasil fica situado?
- 2 – As placas tectônicas estão paradas ou elas se movimentam? Explique.
- 3 – Os continentes sempre estiveram separados? Explique.
- 4 – Os terremotos, vulcões e tsunamis possuem alguma relação com os movimentos das placas tectônicas?
- Se houver necessidade, peça que revejam os vídeos para buscarem as respostas e/ou utilizem a Cartilha de Geociências.
- Após a conclusão das respostas peça a cada dupla que socialize suas respostas com a turma toda.



## Sequências Didáticas

### 2ª Sequência Didática

Duração: 2 aulas

#### *Os diferentes tipos de rochas e os minerais*

##### Relevância do conteúdo para a aprendizagem

Nesta sequência didática serão abordados os tipos de rochas e os minerais existentes no planeta Terra. A origem e formação das rochas passarão a ter mais significados quando os alunos perceberem que as rochas e minerais estão presentes no nosso cotidiano. Dessa forma esta sequência didática torna-se relevante para que os estudantes compreendam as mudanças ocorridas há milhões de anos no nosso planeta e no seu processo de formação.

##### Objetivos de aprendizagem

- Identificar os tipos de rochas: magmáticas, sedimentares e metamórficas.
- Compreender o processo de formação dos diferentes tipos de rochas.
- Verificar a utilização das rochas e dos minerais no nosso dia a dia.
- Compreender a importância dos minerais e utilização dos minerais.

#### Competências gerais e específicas (BNCC)

Competências	
Geral	10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
Específica	3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

#### Objetos de conhecimento e habilidades (BNCC)

Objetos de conhecimento	Forma, estrutura e movimentos da Terra.
Competências específicas de Ciências da Natureza	2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Habilidades	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características. (EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os tipos de rochas: magmáticas, sedimentares e metamórficas.</li> <li>• Compreender o processo de formação dos diferentes tipos de rochas.</li> </ul>
Conteúdos	Tipos de rochas



## Sequências Didáticas

### Desenvolvimento das atividades

Duração	<b>1 aula (50 minutos)</b>
Local	Laboratório de Ciências com a Litoteca
Organização	Os estudantes formarão grupos de 4 ou 5 componentes
Recursos	Recurso multimídia
Materiais	Kits com os tipos de rochas (igneas, sedimentares e metamórficas). Cartilha de Geociências disponível na litoteca Quadro branco, pincel, caderno, caneta, lápis e borracha para as anotações.

### Aula 1: Os diferentes tipos de rochas (50 min)

#### 1ª Atividade

##### Levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes (25 minutos)

Para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos tipos de rochas, sugerimos começar com as seguintes questões:

- Todas as rochas são iguais?
- Quais tipos de rochas vocês conhecem?
- Nós utilizamos algum tipo de rocha no nosso dia a dia?
- Vocês conseguem identificar a utilização das rochas nos ambientes da sua escola?

Para essa aula apresentaremos um vídeo curto de (4 min) sobre os tipos de rochas e sua formação. O vídeo mostra as camadas do nosso planeta e a formação de cada tipo de rocha. **Rochas-Formação, Classificação e Usos-Ciências Para Crianças**, disponível em: <<https://youtu.be/4-xcJjiSNHQ>> acesso em (18 de jun. 2024).

A respeito do vídeo assistido, sugerimos os seguintes questionamentos com os alunos:

- O que são as rochas?
- Como se formam as rochas?
- Quais os tipos de rochas?

#### 2ª Atividade

##### Atividade prática para análise dos tipos de rochas (25 minutos)

Distribuir uma Cartilha de Geociências por grupo de alunos para pesquisarem sobre os tipos de rochas.

Entregar para cada grupo de alunos 05 amostras de rochas disponíveis na litoteca.

Pedir aos alunos para que façam análises quanto ao tipo de rocha de cada amostra e a utilização de cada uma delas.

Nome	Tipo de rocha	Utilidade

#### Aferição do objetivo de aprendizagem

Para acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno:

- Verificar se os estudantes fizeram a análise correta das amostras de rochas e identificaram o tipo de cada uma de acordo com a formação.
- Analisar se os estudantes verificaram e compreenderam a utilização de cada amostra de rocha que receberam para análise.
- Observar o comportamento investigativo (reflexão e criatividade) dos estudantes durante as práticas destas atividades.

#### Questões para auxiliar na aferição

- Quais rochas são formadas pela lava dos vulcões?
- Quais são os tipos de rochas que constituem o planeta Terra?
- Dê exemplos de utilização das rochas.



## Aula 2: Rochas e minerais. Qual a diferença?

### **1<sup>a</sup> Atividade**

#### **Levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes (20 minutos)**

Para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos minerais sugerimos as seguintes questões:

- Rochas e minerais são a mesma coisa?
- O que são os minerais?
- Como e onde os minerais são utilizados no nosso dia a dia?
- Vocês conseguem identificar a utilização dos minerais nos ambientes da sua escola?

Para essa aula apresentaremos um vídeo curto de (4 min) sobre rochas e minerais. O vídeo mostra a diferença de rochas e minerais. **ROCHAS e MINERAIS para crianças - Qual é a diferença? - Ciências para crianças**, disponível em: <<https://youtu.be/QHIQaD5IWzo?si=ZULcQsft0GHM7DIC>> acesso em (23 de ago. 2024).

A respeito do vídeo assistido, sugerimos os seguintes questionamentos com os alunos:

- O que são os minerais?
- Você sabe a diferença de rochas e minerais?
- Qual a importância dos minerais?

### **2<sup>a</sup> Atividade**

#### **Atividade prática para análise dos minerais (25 minutos)**

Distribuir uma Cartilha de Geociências por grupo de alunos para pesquisarem os minerais.

Entregar para cada grupo de alunos 05 amostras de minerais disponíveis na litoteca.

Pedir aos alunos para que façam análises de cada amostra de mineral e a utilização de cada um deles.

Name	Utilidade

#### **Aferição do objetivo de aprendizagem**

Sugerimos as seguintes formas para acompanhar o desenvolvimento das aprendizagens:

- Verificar se os estudantes fizeram a análise correta das amostras de minerais e a utilização de cada um.
- Analisar se os estudantes verificaram e compreenderam a utilização de cada amostra de mineral que receberam para análise.
- Observar o comportamento investigativo (reflexão e criatividade) dos estudantes durante as práticas destas atividades.

#### **Correção das atividades 1 e 2**

- Se houver necessidade, peça que revejam o vídeo para buscarem as respostas e/ou utilizem a Cartilha de Geociências.
- Faça uma breve revisão das atividades, verifique possíveis dúvidas e faça as correções para o encerramento das atividades

#### **Socialização com toda a turma**

- Após a conclusão das atividades peça a cada dupla que socialize seus resultados com a turma toda.



### 3ª Sequência Didática

Duração: 2 aulas

#### A Paleontologia e os fósseis.

##### Relevância do conteúdo para a aprendizagem

Nesta sequência didática serão abordados a paleontologia, os tipos de fósseis, a formação e importância dos fósseis no estudo da evolução e origem da vida.

Dessa forma esta sequência didática torna-se relevante para que os estudantes compreendam a importância da paleontologia, dos fósseis e o seu processo de formação.

##### Objetivos de aprendizagem

- Identificar os tipos de fósseis e a formação de icnofósseis e somatofósseis
- Compreender o processo de formação dos fósseis e sua relação com as rochas sedimentares.
- Compreender a importância dos fósseis.

#### Competências gerais e específicas (BNCC)

Competências	
Geral	2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
Específica	3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

#### Objetos de conhecimento e habilidades (BNCC)

Objeto de conhecimento	Habilidade
Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

#### Desenvolvimento das Atividades

Duração	1 aula (50 minutos)
Local	Laboratório de Ciências
Recurso Multimídia	Data Show/TV
Organização	Os estudantes formarão grupos de 4 ou 5 componentes
Materiais	Réplicas de fósseis disponíveis na litoteca e o esqueleto fossilizado de Triceratops. Cartilha de Geociências disponível na litoteca Quadro branco, pincel, caderno, caneta, lápis e borracha para as anotações.



## Aula 1: A Paleontologia (50 minutos)

### **Atividade 1: Levantamento de conhecimentos prévios (20 minutos)**

Reserve o Laboratório de Ciências e os equipamentos para esta aula com antecedência. Explore os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a Paleontologia. Para isso, utilize como exemplo os dinossauros.

Escreva no quadro branco perguntas, como:

- Quais dinossauros vocês já viram em filmes ou brinquedos?
- Como vocês sabem que os dinossauros existiram?
- Quem estuda os dinossauros?

Para essa aula apresentaremos um vídeo curto de (4 min) sobre Paleontologia e os fósseis. O vídeo mostra definições, a importância da paleontologia e dos fósseis para a ciência. **Paleontologia - O estudo dos fósseis**, disponível em: <<https://youtu.be/hGN5GzynYqw?si=4jq-DlzbNK64OKeT>> acesso em (10 de mar. 2025).

A respeito do vídeo assistido, sugerimos os seguintes questionamentos com os alunos:

- O que a Paleontologia estuda?
- Como se chama o profissional que estuda os fósseis?
- A Paleontologia só estuda os dinossauros?
- Você acha importante o estudo da Paleontologia? Explique.

Escreva as perguntas no quadro branco e peça que cada grupo anote as perguntas e respondam com o auxílio da Cartilha de Geociências.

Após a conclusão das atividades peça para que cada grupo apresente os resultados da atividade compartilhando com toda a turma.

### **Atividade 2: Conhecendo sobre a Paleontologia(30 minutos)**

Entregue uma Cartilha de Geociências para cada grupo de alunos. Peça que pesquisem e busquem na Cartilha as respostas para as perguntas da atividade 1. Verifique se conseguiram encontrar na Cartilha de Geociências as respostas das perguntas a respeito do vídeo assistido. Indique as páginas para pesquisarem as respostas e auxilie em alguma dificuldade que os grupos encontrarem.

Deixe exposto em um lugar específico do laboratório, os ossos fossilizados do triceratops disponível na litoteca para que os alunos observem como são encontrados os fósseis através do trabalho dos paleontólogos. Peça que um grupo por vez se dirija ao material e faça a análise do mesmo.

Após a conclusão das atividades peça para que cada grupo apresente os resultados da atividade e apresente a opinião sobre o material fossilizado compartilhando com toda a turma.

## Aula 2: Os tipos de fósseis e a fossilização (50 min)

### **1ª Atividade**

#### **Levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes (20 minutos)**

Para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos minerais sugerimos as seguintes questões:

- O que é um fóssil?
- Quantos tipos de fósseis existem?
- Quais tipos de fósseis você conhece?
- Como os fósseis se formam?

Para essa aula apresentaremos dois vídeos curtos sobre as temáticas:

Um vídeo curto de (5 min) sobre os fósseis e o processo de fossilização. O vídeo explora o conteúdo de forma simples e resumida. **FÓSSEIS/RESUMO**. Disponível em: <https://youtu.be/iWGMdCqzOZI?si=pbJWVDv57Lj2Vmd7>.

Acesso em (22 de fev. 2025).

Um vídeo de (4 min) sobre o que são fósseis e a formação. **O QUE SÃO OS FÓSSEIS E COMO SE FORMAM?** Disponível em: <https://youtu.be/ksIPXzvQJI8?si=Z5M-iybYJPCinU93>. Acesso em: 04 de abr. 2025

Após assistirem os dois vídeos, oriente os grupos a trocarem ideias e registrar as informações que considerarem importantes e necessárias sobre os fósseis para um posterior debate com a turma.



### 2ª Atividade

#### Atividade prática para análise dos tipos de fósseis (25 minutos)

Distribuir uma Cartilha de Geociências por grupo de alunos para pesquisarem sobre os tipos de fósseis e o processo de fossilização. Disponibilizar em um espaço específico no laboratório de ciências as réplicas de fósseis disponíveis na litoteca. Pedir aos alunos para que façam análises de cada réplica de fóssil disponível.

Nome do fóssil	Tipo de fóssil	Observações

#### Aferição do objetivo de aprendizagem

Para acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno:

- Verificar se os estudantes fizeram a análise correta dos fósseis e identificaram o tipo de cada um.
- Analisar se os estudantes verificaram e compreenderam que existem diferentes tipos de fósseis.
- Observar o comportamento investigativo (reflexão e criatividade) dos estudantes durante as práticas destas atividades.

#### Questões para auxiliar na aferição

- O que a Paleontologia estuda?
- Quais as etapas da fossilização?
- Quais os dois tipos de fósseis que existe?
- Que tipo de fósseis são os dinossauros?

#### Socialização com toda a turma

- Após a conclusão das atividades peça a cada grupo que socialize suas experiências e seus resultados com a turma toda.



## REFERÊNCIAS

ADAS, Sérgio Melhem. Panorama Geográfico do Brasil. 3. Ed. – São Paulo: Moderna, 1999

BIOFÍSQUICA. Placas Tectônicas: Movimentos que Moldam a Terra! Disponível em:  
<https://youtu.be/DauvEPqjL68?si=5UrCijmliKIEGwc8>. Acesso em: 10 fev. 2025

CARVALHO, Ismar de Souza (Editor). Paleontologia. Rio de Janeiro: INTERCIÊNCIA, 2004.

CAMPOS, Matheus. Camadas da Terra. Disponível em:<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/as-camadas-terra.htm> . Acesso em: 25 nov. 2024

DIANA, Juliana. O que são fósseis? Disponível em:<https://www.todamateria.com.br/o-que-....> Acesso em: 09 de set. 2024.

GUITARRARA, Paloma. "Tipos de rocha"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tipos-rochas.htm>. Acesso em 07 jul. 2024.

HEY CIÊNCIA. Placas tectônicas e deriva continental. Disponível em:[https://youtu.be/vGGKV1\\_dPDU?si=Sqs2WfZw9Me7SL-L](https://youtu.be/vGGKV1_dPDU?si=Sqs2WfZw9Me7SL-L) Acesso em: 10 de fev. 2025

MICELAN, V. S. e ANGELO, E.A., Convergências Ciências. 2 ed. São Paulo: Edições SM, 2018

PENA, Rodolfo F. Alves. Fósseis. Disponível em:<https://mundoeducacao.uol.com.br/geog....> Acesso em: 10 de dez. 2024.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Tempo histórico e tempo geológico"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tempo-historico-tempo-geologico.htm>. Acesso em: 04 de mar. 2025.

PENA, Rodolfo F. Alves Pena. Tipos de rochas. Disponível em:<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/tipos-rochas.htm> . Acesso em: 12 mar. 2025

SMILE AND LEARN. Rochas - Formação, classificação e usos - Ciências para crianças. Disponível em :<https://youtu.be/4-xcJiSNHQ?si=KTQvaQvzTX21ljCP> . Acesso em: 18 jun. 2024

SMILE AND LEARN. ROCHAS e MINERAIS para crianças - Qual é a diferença? - Ciências para crianças. Disponível em: <<https://youtu.be/QHIQaD5IWzo?si=ZULcQsft0GHM7DIC>> acesso em: 23 de ago. 2024.