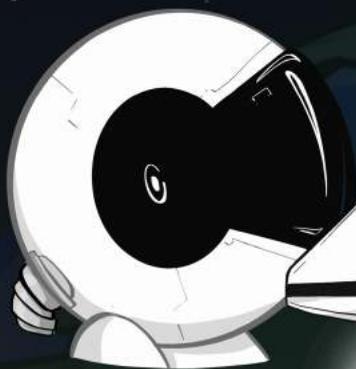


# CARTILHA de



Organização

Carolina Zabini

**Cartilha de Geociências**  
**Volume 1: Entendendo as Geociências**

Instituto de Geociências da UNICAMP

Campinas, SP

2021

**Elaboração da ficha catalográfica**

Marta dos Santos  
(Bibliotecária)

**Tiragem**

E-book (PDF)

**Revisão técnica**

Frésia Ricardi Branco  
Ana Elisa Silva de Abreu

**Realização**

Laboratório Didático de Paleontologia  
do Instituto de Geociências da  
UNICAMP

**Organização**

Carolina Zabini

**Diagramação e acabamento**

Claudinei Fernandes de Oliveira

**Registro do ISBN**

Biblioteca Central - UNICAMP

**Revisão gramatical**

Responsabilidade dos autores

**Apoio**

Museu Exploratório de Ciências da  
UNICAMP

**Autoras**

Kamille Miranda Kuntz  
Lara Susan Marcos  
Carolina Zabini

**Comissão Editorial dessa obra**

Alysson Fernandes Mazoni - Universidade Estadual de Campinas  
Elizete Celestino Holanda - Universidade Federal de Roraima  
Maria Antônia Michels de Souza - Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Marina Bento Soares - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rafael Araújo Ribeiro - Prefeitura Municipal de Campinas

Catálogo na Publicação (CIP)

C248 Cartilha de geociências [recurso eletrônico]: volume 1: entendendo as Geociências / organização Carolina Zabini; autoras: Kamille Miranda Kuntz, Lara Susan Marcos – Campinas, SP : BCCL/UNICAMP, 2021. 1 recurso online (35 p.) : il.

Modo de acesso: WWW  
Publicação digital (e-book) no formato PDF  
ISBN 978-65-88816-25-7

1. Geociências. 2. Geologia. 3. Divulgação científica. 4. Extensão universitária. I. Zabini, Carolina, 1983-. II. Kuntz, Kamille Miranda. III. Marcos, Lara Susan. IV. Título.

20ª CDD – 550

Bibliotecária: Marta dos Santos – CRB-8ª/5892

Publicação digital - Brasil  
1ª edição – novembro – 2021  
ISBN: 978-65-88816-25-7



**Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual CC BY-NC-AS**

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

## NESSA CARTILHA FALAREMOS SOBRE ALGUNS CONCEITOS DAS GEOCIÊNCIAS... QUE NOS AJUDAM A DECIFRAR A HISTÓRIA DO UNIVERSO E DO NOSSO PLANETA!

Para começarmos nossa aventura na descoberta dessas ciências, vamos lhe dar um desafio! Você consegue responder a essas perguntas:

Qual o nome do planeta em que vivemos?

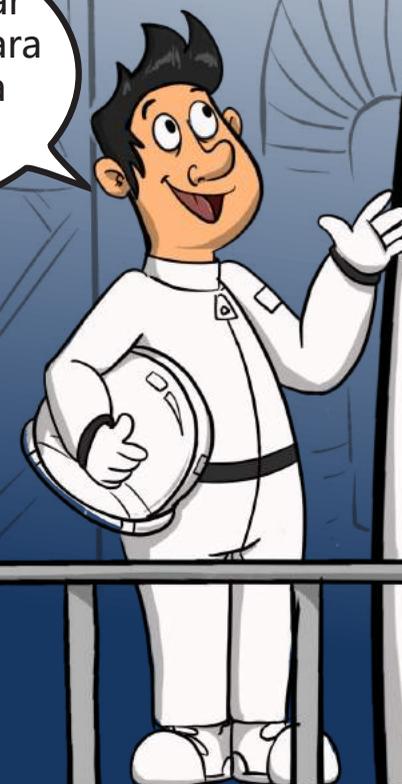
O sistema solar faz parte de uma galáxia? Se sim, qual o nome dela?

Quantas estrelas existem no céu?

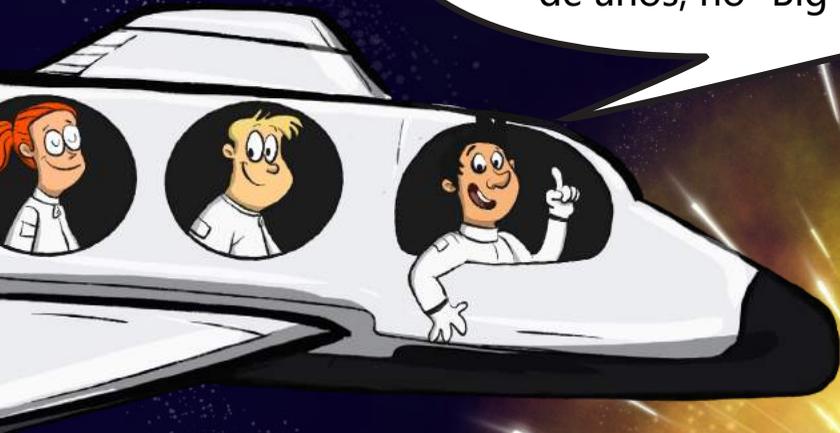
O que foi o Big Bang?

O que é a Teoria do Heliocentrismo?

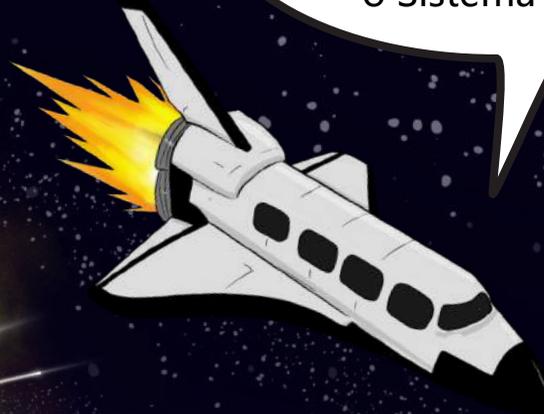
Vamos embarcar neste foguete para começar nossa aventura pelo Universo!



Os cientistas afirmam que o Universo em que vivemos surgiu há aproximadamente 15 bilhões de anos, no "Big Bang"



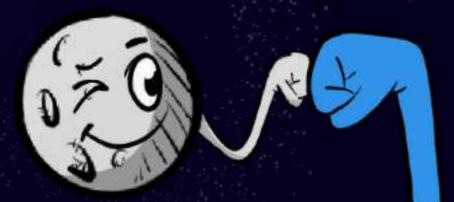
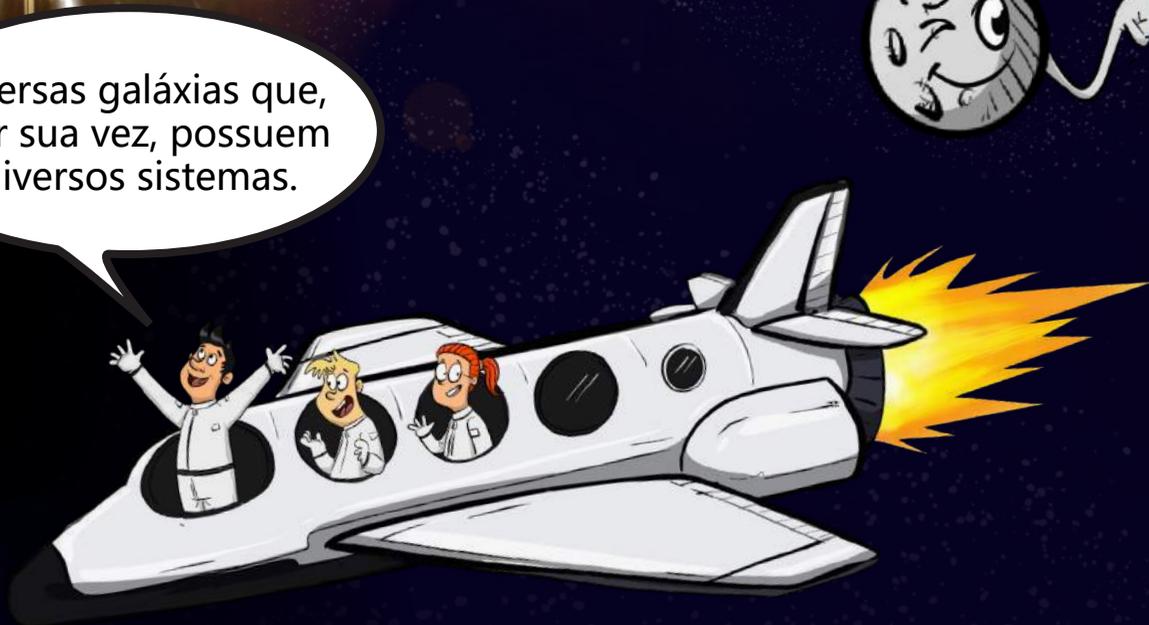
Nós vivemos em um planeta chamado Terra. Além desse planeta, existem outros oito que compõem o Sistema Solar.



**E O QUE CONSTITUI ESSE UNIVERSO?**

**TAMBÉM EXISTEM SATÉLITES NATURAIS QUE RODEIAM ALGUNS DESSES PLANETAS, SENDO QUE, O SATÉLITE DA TERRA É A LUA.**

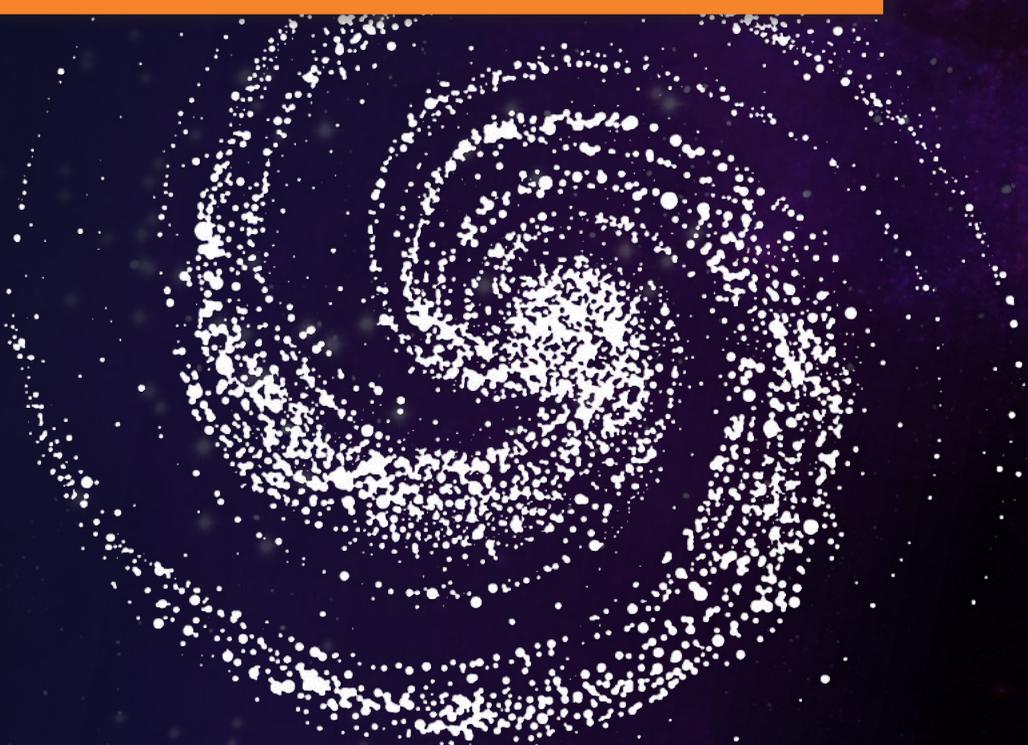
Diversas galáxias que, por sua vez, possuem diversos sistemas.



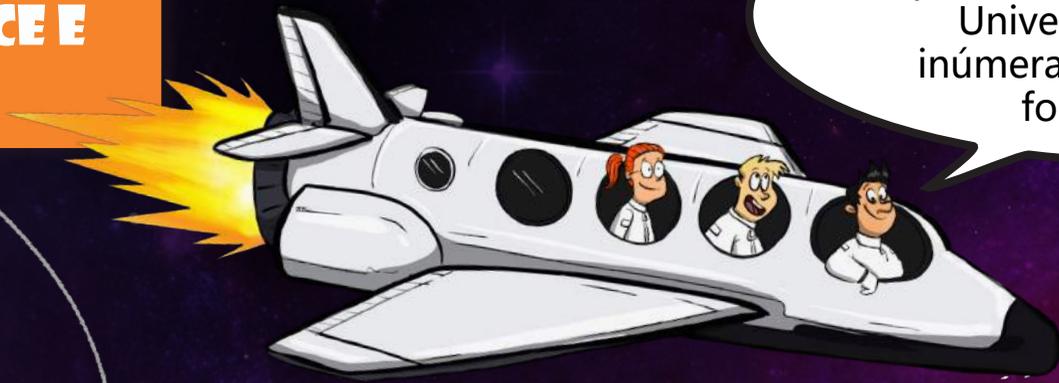
**NO CENTRO DO SISTEMA SOLAR EXISTE UMA ESTRELA CHAMADA SOL, QUE NOS AQUECE E ILUMINA NOSSOS DIAS!**



**NOSSO SISTEMA SOLAR ESTÁ INSERIDO DENTRO DE UMA GALÁXIA CHAMADA VIA LÁCTEA, A QUAL POSSUI OUTROS SISTEMAS SOLARES E MILHARES DE ESTRELAS.**



A Via Láctea é uma galáxia espiral e está em algum lugar no Universo, onde existem inúmeras outras galáxias de formas variadas.



**PARA NÓS, HUMANOS, O UNIVERSO É IMENSO E NOS PARECE INFINITO. BASTA OLHARMOS PARA O CÉU À NOITE E IREMOS PERCEBER SUA IMENSIDÃO... QUANTAS ESTRELAS!**

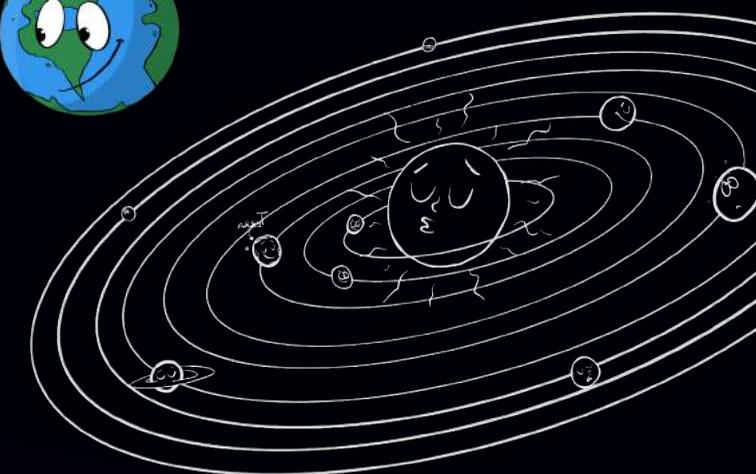
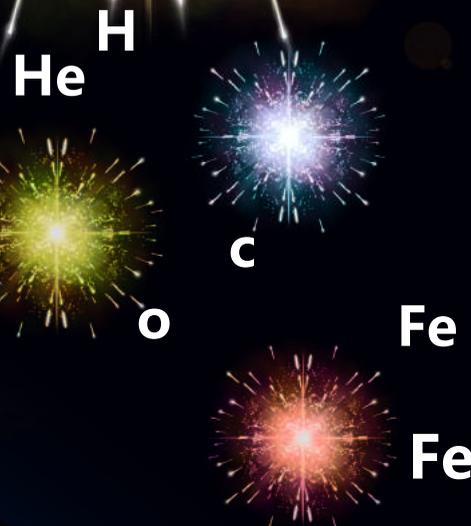


Quer dizer que o Universo é tudo o que existe além da Terra?

**EXATAMENTE! E NÓS SOMOS PARTE DESSE UNIVERSO!**

Somos parte? como assim?

**SURGIRAM A PARTIR DO BIG BANG. A UNIÃO DE PARTÍCULAS LEVES OCASIONOU A FORMAÇÃO DE HIDROGÊNIO E HÉLIO, OS ELEMENTOS QUÍMICOS MAIS ABUNDANTES NO UNIVERSO. DEPOIS DE MUITO TEMPO COM A EVOLUÇÃO ESTELAR E A PERDA DA ENERGIA INICIAL, AS PARTÍCULAS SE UNIRAM FORMANDO ELEMENTOS MAIS PESADOS COMO OXIGÊNIO E CARBONO...**



**SIM! NOSSOS CORPOS SÃO FEITOS DOS MESMOS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O UNIVERSO! E VOCÊ SABE COMO OS ELEMENTOS QUÍMICOS FORAM FORMADOS?**

## **O QUE É O BIG BANG?**

**É UMA TEORIA PROPOSTA PELOS CIENTISTAS QUE EXPLICA A ORIGEM DO UNIVERSO. ELA DIZ QUE TODA A MATÉRIA E ENERGIA SE CONCENTROU EM UM ÚNICO PONTO E A PARTIR DAÍ, ESSA ENERGIA COMEÇOU A SE EXPANDIR, FORMANDO, DURANTE BILHÕES DE ANOS, OS ELEMENTOS QUÍMICOS, AS ESTRELAS, PLANETAS, SISTEMAS SOLARES, GALÁXIAS E TUDO O QUE EXISTE HOJE.**

## E COMO SABEMOS SOBRE TUDO ISSO?

O SISTEMA SOLAR SURTIU DE UMA NUVEM DE GÁS E POEIRA CÓSMICA, QUE SE ACHATOU, E NO SEU CENTRO FORMOU-SE O SOL.

AO REDOR DO SOL, MATERIAIS SÓLIDOS COMEÇARAM A SE AGREGAR PELA AÇÃO DA GRAVIDADE, FORMANDO AGLOMERADOS CADA VEZ MAIORES, QUE DERAM ORIGEM AOS PLANETAS.

**GRANDES CIENTISTAS DEDICARAM SUAS VIDAS PARA NOSSA COMPREENSÃO DO UNIVERSO.**

**NICOLAU COPÉRNICO, POR EXEMPLO, CRIOU UMA TEORIA CHAMADA HELIOCENTRISMO.**



**NICOLAU COPÉRNICO - VIVEU ENTRE 1473-1543**

O que isso quer dizer?



**QUE O SOL SERIA O CENTRO DO UNIVERSO.**

ERREI!



Copérnico estava errado, o Sol não é o centro do universo, mas sim do nosso Sistema Solar.



**EXATO! O UNIVERSO NÃO POSSUI UM CENTRO.**

**OUTRO CIENTISTA, CHAMADO ISAAC NEWTON, DESCOBRIU ALGO MARCANTE PARA O MUNDO DAS CIÊNCIAS: A FORÇA DA GRAVIDADE.**

A gravidade é uma força entre dois corpos com massas, que se atraem.



**ISAAC NEWTON - VIVEU ENTRE 1643-1727**

$$E=M.C^2$$

**ALBERT EINSTEIN, OUTRO FAMOSO CIENTISTA, FOI QUEM DEFINIU A TEORIA DA RELATIVIDADE. TAMBÉM CRIOU A FÓRMULA MAIS FAMOSA DO MUNDO: E=M.C<sup>2</sup> E=ENERGIA, M=MASSA C<sup>2</sup>=VELOCIDADE DA LUZ AO QUADRADO**



**ALBERT EINSTEIN VIVEU ENTRE 1879-1955**

## E O FAMOSÍSSIMO STEPHEN HAWKING FEZ GRANDES PESQUISAS COM BURACOS NEGROS.



HAWKING VIVEU ENTRE 1942 E 2018.

Buracos negros são regiões no espaço que possuem uma grande concentração de massa, consequentemente, uma força gravitacional muito forte. Então, tudo o que se aproxima de um buraco negro não consegue escapar e é “engolido” por ele.



E AGORA?  
PARA ONDE IREMOS?

**LEMBRA DAS PERGUNTAS QUE FIZEMOS NO INÍCIO DESTA AVENTURA? TENTE RESPONDÊ-LAS!**

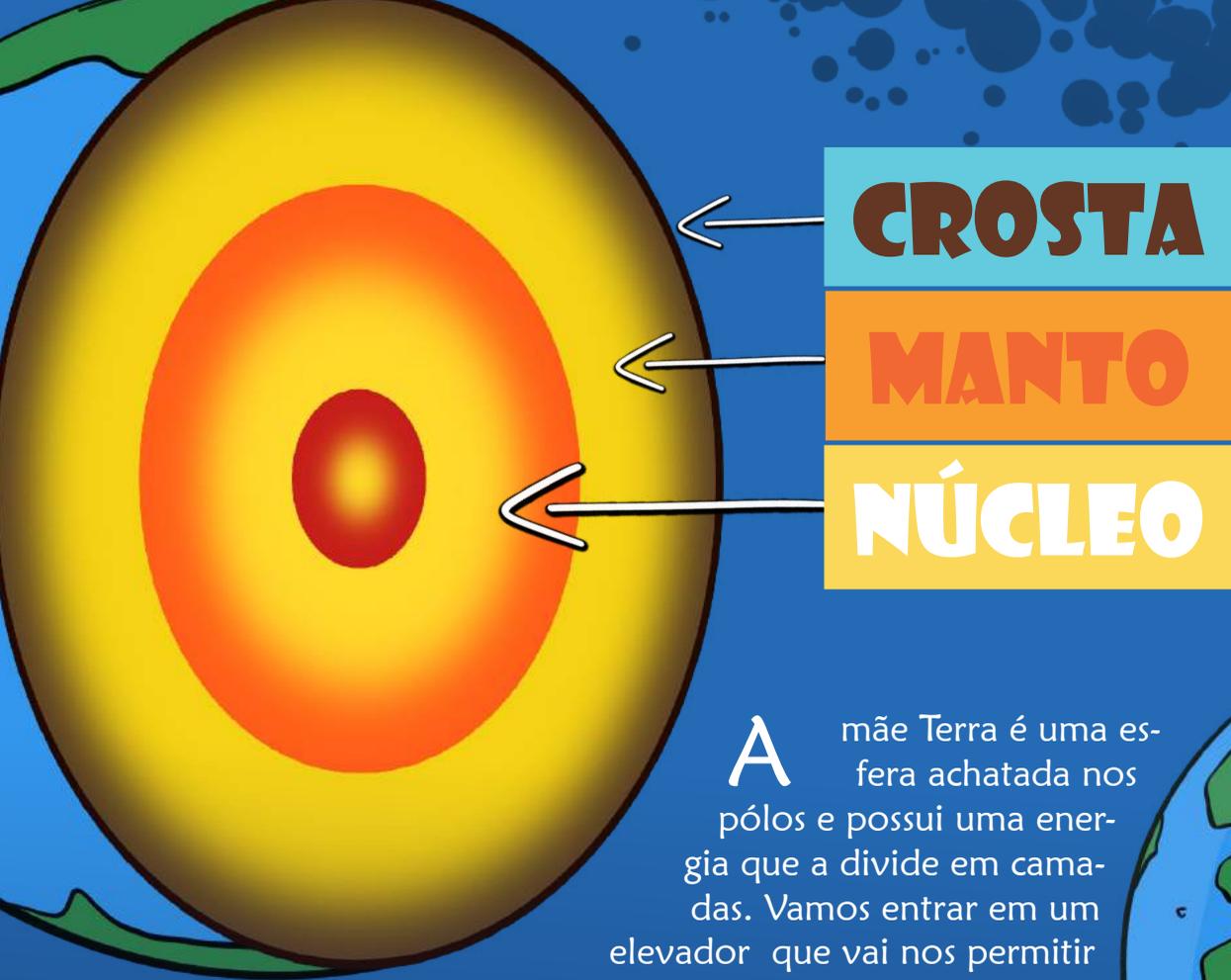
Então os cientistas começaram a reunir fatos, ideias e a bolar explicações para responder a essas questões... assim nasceu a Geologia, a ciência que estuda o planeta Terra.

Vamos conhecer a Geologia e a história que as rochas nos contam! Quem irá nos guiar nesta próxima viagem será a Dona Rocha!

Olá amiguinhos, eu sou a Dona Rocha e hoje vou levar vocês através do tempo para conhecer a história do nosso planeta! vamos lá?

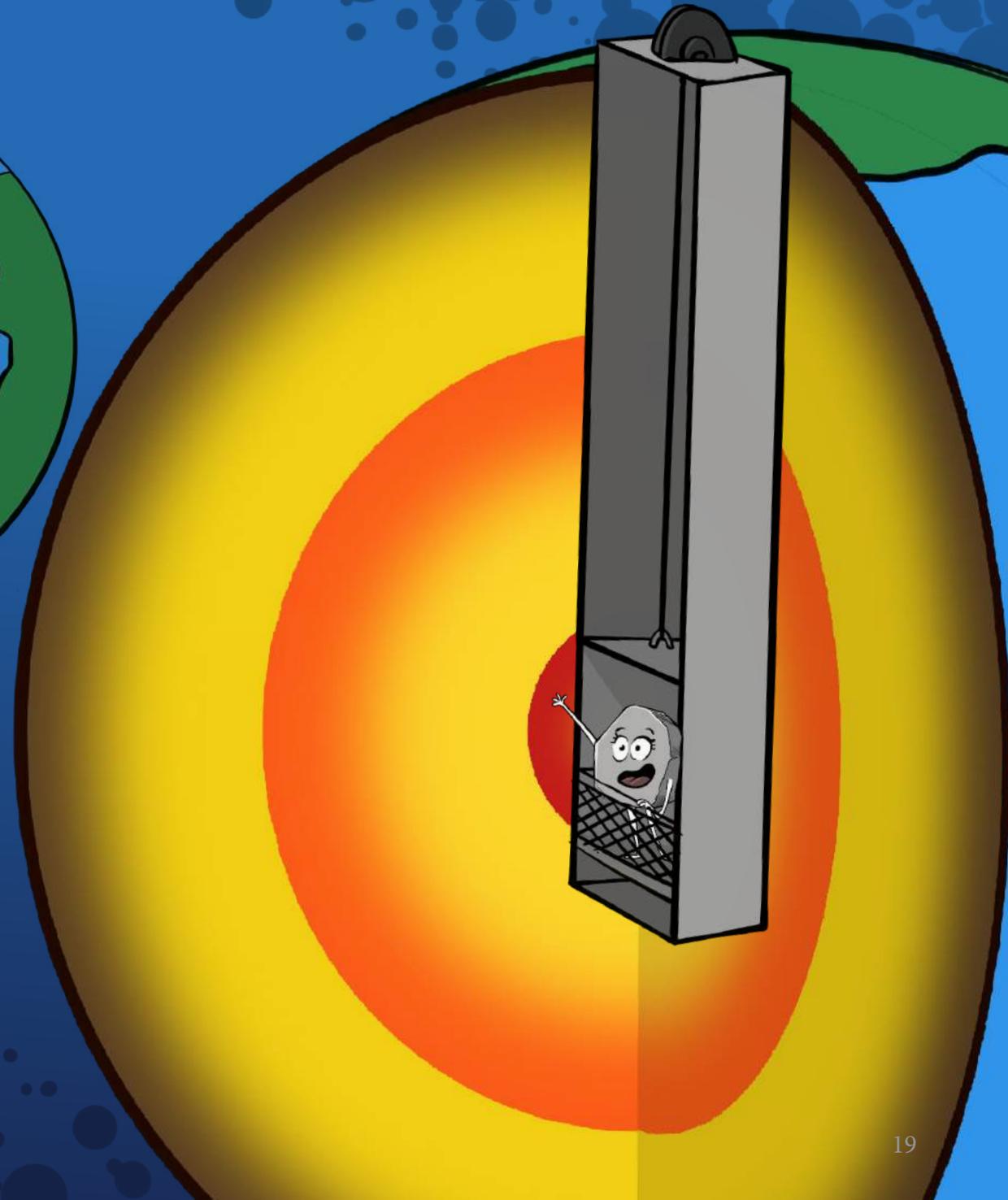


Há muitos anos atrás... Surgiram muitas dúvidas na cabeça das pessoas como:  
Como surgem as montanhas?  
Do que a Terra é formada?  
De onde vem a lava dos vulcões?  
Como ocorrem os terremotos?

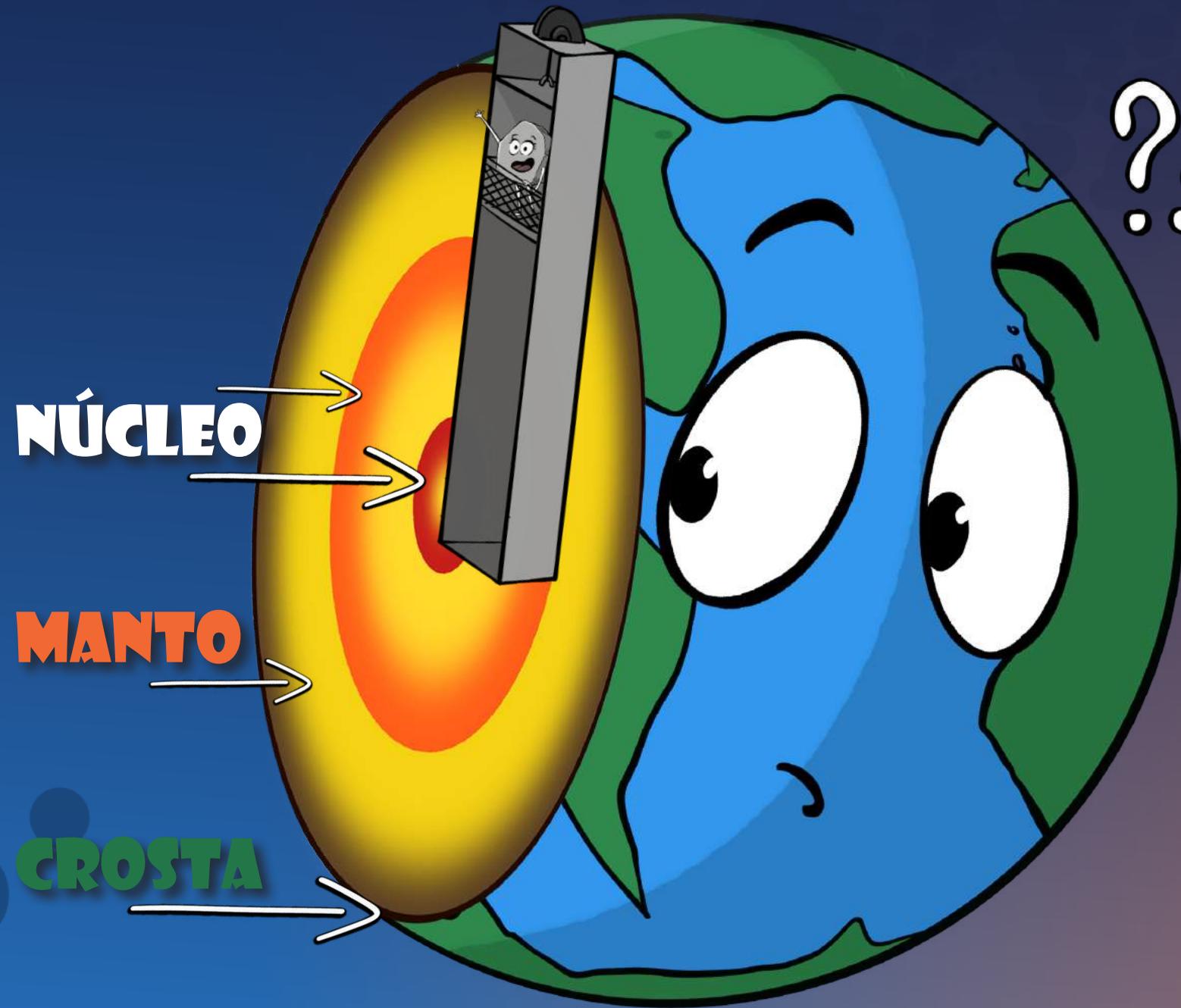


Agora estamos no núcleo, há mais de 6.000 km da superfície, no centro da Terra. Está muito calor, aproximadamente 6.000°C. Aqui está cheio de Ferro e Níquel. Vamos subir um pouco. Chegamos ao manto, formado por um material viscoso chamado magma e as temperaturas chegam a 4.000°C.

A mãe Terra é uma esfera achatada nos pólos e possui uma energia que a divide em camadas. Vamos entrar em um elevador que vai nos permitir chegar às mais profundas camadas da Terra. Esse elevador suporta altas temperaturas. Vamos lá!



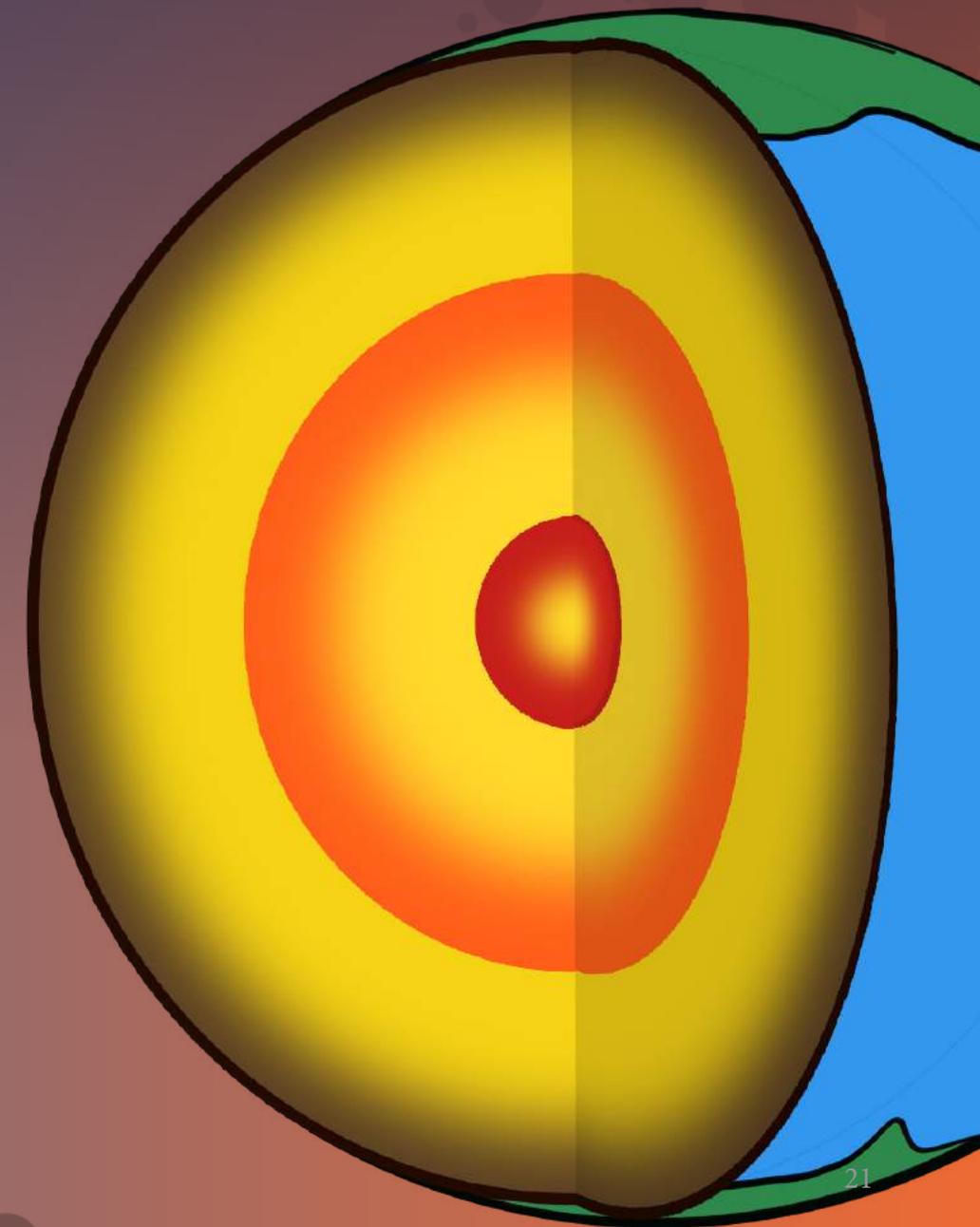
**VEJA QUANTAS CAMADAS A TERRA POSSUI! VAMOS DIRETO AO CENTRO DA TERRA.**



**ENTÃO, ESSES BLOCOS FORMADOS DE CROSTA FLUTUAM SOBRE ESTE "MAR" DE MAGMA?**

Isso mesmo! Os blocos são chamados de placas tectônicas. Essas placas não ficam paradas, mesmo que não seja perceptível aos nossos sentidos elas estão em constante movimento devido ao calor interno da Terra...

...e, na crosta, as temperaturas são mais amenas. Estamos na camada mais externa, aqui estamos mais familiarizados, pois é onde vivemos. A composição é basicamente rochosa, como eu! A crosta terrestre é recortada, dividida em grandes blocos e abaixo dela, no manto, fica o magma.



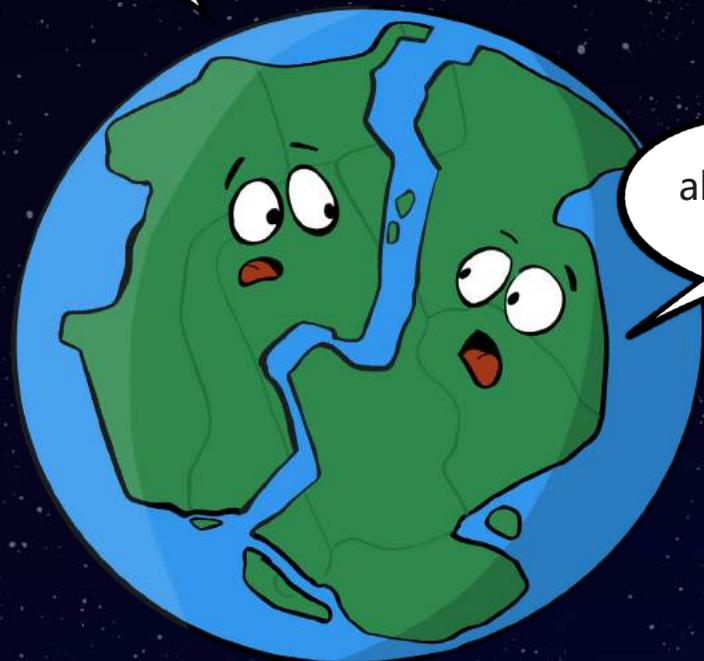
# VEM VER AMIGUINHO, A FORÇA QUE TEM O NOSSO PLANETA!



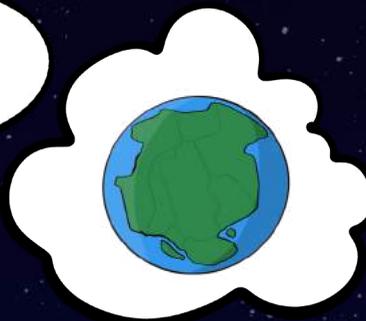
Por conta do movimento das placas tectônicas é que um cientista chamado Alfred Wegener deduziu que há muitos anos todos os continentes poderiam estar unidos, formando um só, ao qual ele deu o nome de Pangéia.

Porque você está se afastando de mim?! volte aqui!

## PANGÉIA



ahh!! eu não consigo...

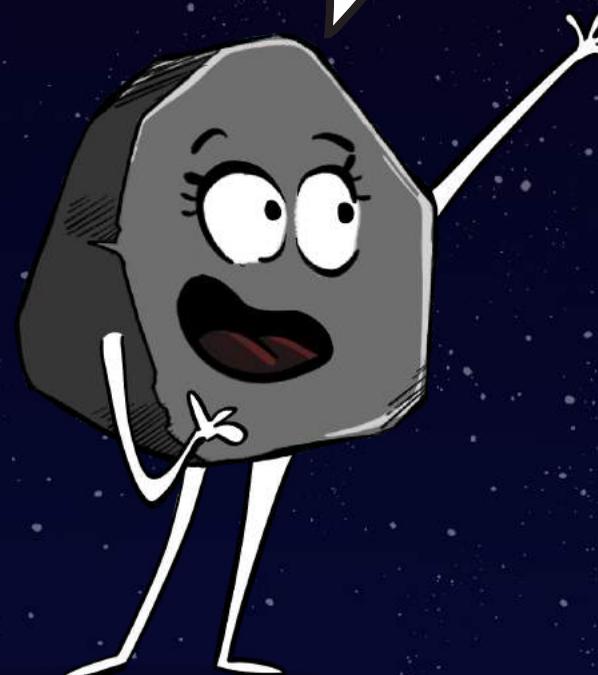


Imagine se a América do Sul e a África ainda estivessem juntas...!



pan=todo  
gaea=terra

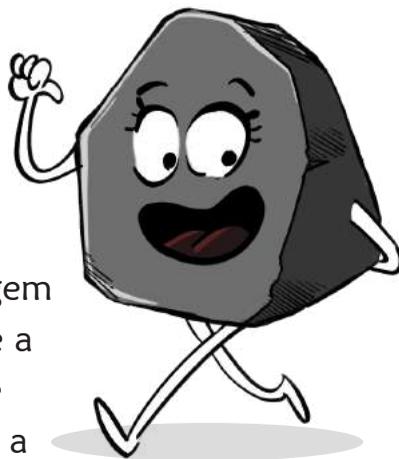
Dá uma saudade de lembrar que há milhares de anos eles estavam assim...



Vejam, amiguinhos, como há milhões de anos no passado nosso planeta teve uma forma (geografia) bem diferente da atual e foi habitado por animais e plantas que já não existem mais!

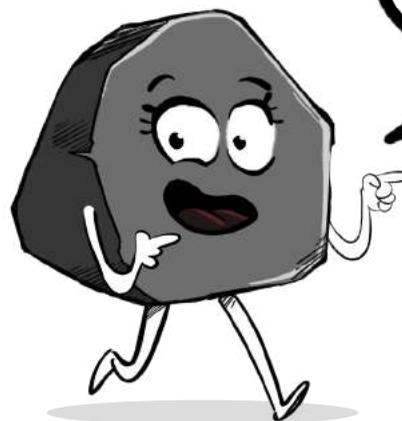
# VOCÊ SABE POR QUE A TERRA TREEEEEEEME?

Lembram que as placas tectônicas estão em constante movimento? No interior da mãe Terra há muita tensão e pressão por conta do magma e das altas temperaturas. As placas tectônicas são todas vizinhas e na divisa entre uma placa e outra é onde mais acontecem os conflitos. Essas tensões ocorrem dentro da Terra e quando elas atingem o máximo de intensidade que conseguem aguentar ocorre a ruptura das rochas ... essa quebra gera ondas sísmicas que propagam a energia ao longo de todo o planeta! É aí que a terra treme.



As vibrações são associadas à liberação das tensões propagadas na crosta terrestre, causando danos. O epicentro é o ponto, na superfície do planeta, em que o terremoto inicia! e a partir dele, se propaga, causando movimentações na crosta.

Existe uma escala que mede o quanto de energia foi liberada pelos terremotos, chamada escala Richter.



E aí amiguinhos, vamos em frente?

Tenho certeza que vocês já ouviram falar de **VULCÕES**, então hoje vamos aprender um pouquinho mais sobre eles!

A pressão presente no interior da Terra é a responsável pelas erupções dos vulcões que são fraturas ou aberturas na crosta terrestre de onde são expelidos materiais vulcânicos como lava, cinza e gases.

Existem diferentes tipos de vulcões, vamos mostrar dois deles...

## ESTE É O VULCÃO EM CONE



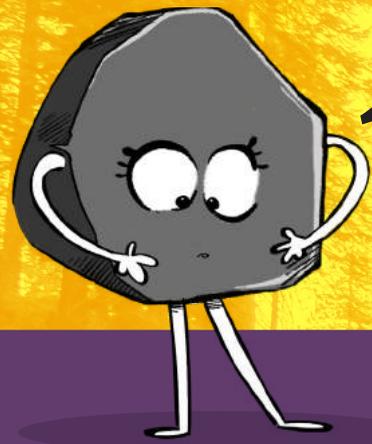
## E ESSE É O VULCÃO FISSURAL

mais tímido e que menos aparece para nós, no Brasil.

**MAS VEJA BEM, AMIGUINHO, OS VULCÕES NÃO SÃO OS VILÕES QUE PARECEM!**



Por mais que os vulcões causem muitos danos e destruição, também trazem benefícios como deixar o solo cheio de nutrientes e minerais, moldam a paisagem, formam rochas, e muitas outras coisas importantes para a nossa vida.



Você sabe do que eu sou formada?

**DE MINERAIS!**

## MAS AFINAL, O QUE SÃO MINERAIS?

São os famosos cristais que ocorrem na natureza. Você já imaginou que a nossa mãe Terra seria capaz de criar uma coisa dessas?

Claro que sim! Os minerais são tão importantes para mim, quanto para você!

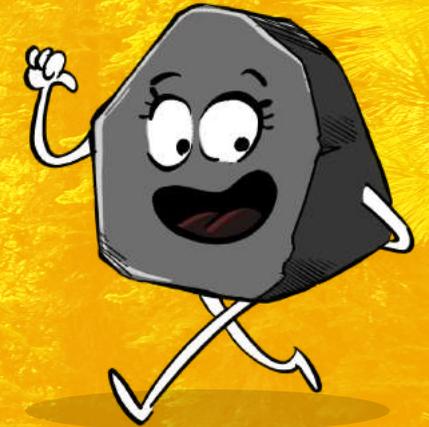


Olhe ao seu redor e perceba a presença dos minerais em nosso dia-a-dia!



Sou formada de minerais de tamanhos e cores diferentes, meu primeiro nome, como vocês já sabem, é Rocha e meu segundo nome é **ÍGNEA OU MAGMÁTICA.**

E agora vou apresentar a vocês as minhas irmãs.



Essa é a Rocha **METAMÓRFICA**, minha irmã do meio e mais organizada



Essa é a Rocha **SEDIMENTAR**, minha irmã mais velha e mais frágil



Então, amiguinho, agora que estamos mais íntimos, vou contar a você um pouco mais sobre a minha vida.

**E**u também tenho um irmão gêmeo. Nós dois somos rochas ígneas e viemos do magma. Depois que o magma se solidificou é que nós surgimos.

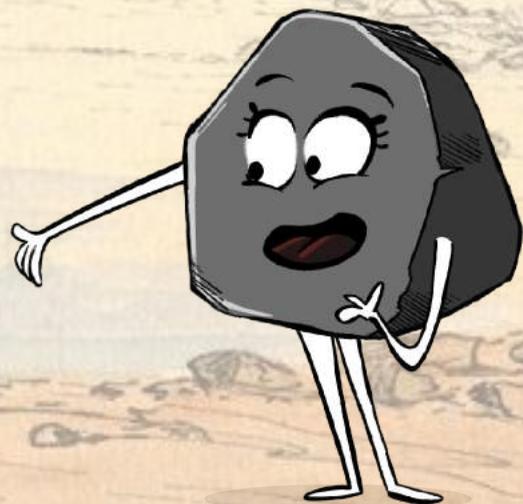
Eu saí mais rápido do interior da Terra do que meu irmão **GABRO**, por isso me chamam de **ROCHA ÍGNEA EXTRUSIVA**.

Sou tímida e discreta, e escondo meus minerais dos outros, guardo-os a sete chaves!



Já meu irmão gêmeo é intrusivo, **ROCHA ÍGNEA GABRO**.

Ele possui lindos minerais cristalinos que todos podem ver, o que o torna muito charmoso.



## AGORA FALAREMOS SOBRE A MAIS ORGANIZADA DAS IRMÃS ROCHA, A METAMÓRFICA.

Um dia quando eu ainda era muito pequena e tinha acabado de sair da minha mãe Terra, fui muito pressionada e fiquei sob altas temperaturas, isso durou muitos anos. Depois disso eu mudei de aparência e meus cristais que antes eram todos misturados, hoje se mantêm organizados em camadas ou bandas.



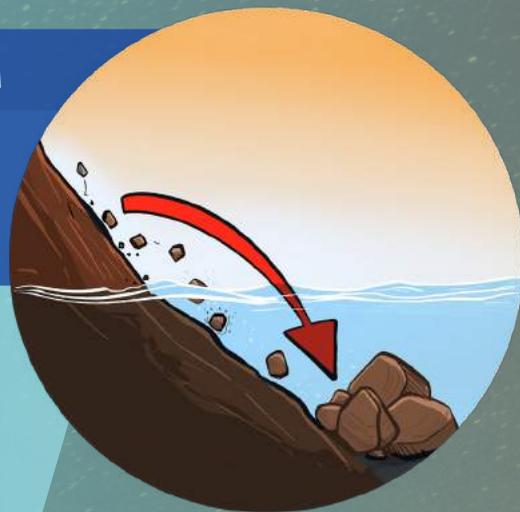
## E a sua IRMÃ SEDIMENTAR?

Eu nasci pela junção de vários grãos de areia, mas minha história não é assim tão simples. Minha mãe Terra já enfrentou muitos ventos e chuvas e foi perdendo seus pedacinhos ao longo dos milhares de anos. Então todos eles se acumularam no fundo de um rio e com a passagem de bastante tempo... eu nasci



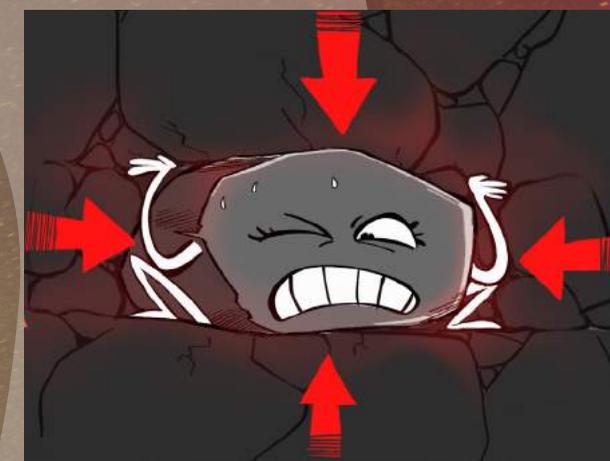
**COMO VOCÊ PÔDE PERCEBER, AS IRMÃS ROCHA PASSARAM POR MUITA COISA, NÃO É MESMO ?**

Essas transformações que ocorrem ao longo do tempo precisam de condições para que aconteçam e formam um ciclo, o Ciclo das Rochas.



**ROCHA SEDIMENTAR**

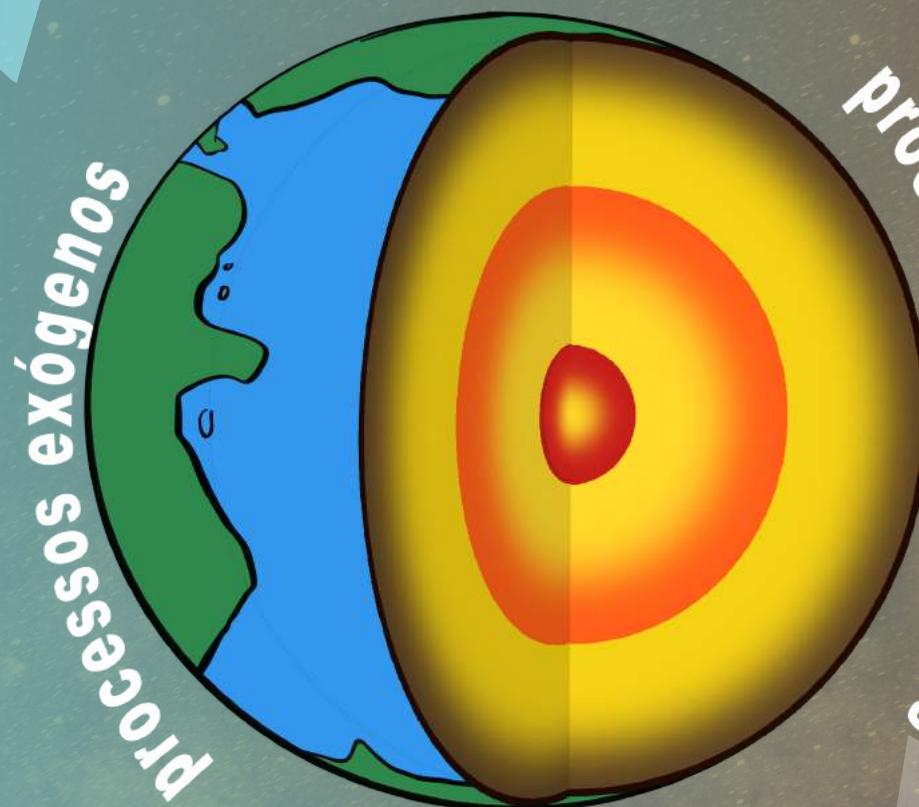
**ALTAS PRESSÕES E TEMPERATURAS POR MUUUUITO TEMPO**



**ROCHA METAMÓRFICA**



**SEDIMENTOS**



**SOLIDIFICAÇÃO DO MAGMA**

**FUSÃO**

**ROCHA ÍGNEA**



Nesse ciclo é como se a gente passasse por uma reciclagem de tempos em tempos, e isso é muito importante para a nossa mãe Terra.

E agora, conhecendo a minha história e das minhas irmãs, você conseguiu perceber a importância das Geociências?

Gostaria de pedir a você, amiguinho, que passasse a prestar mais atenção nos processos que ocorrem ao seu redor, nossa mãe Terra está em constante modificação e as Geociências estão por todos os lugares!

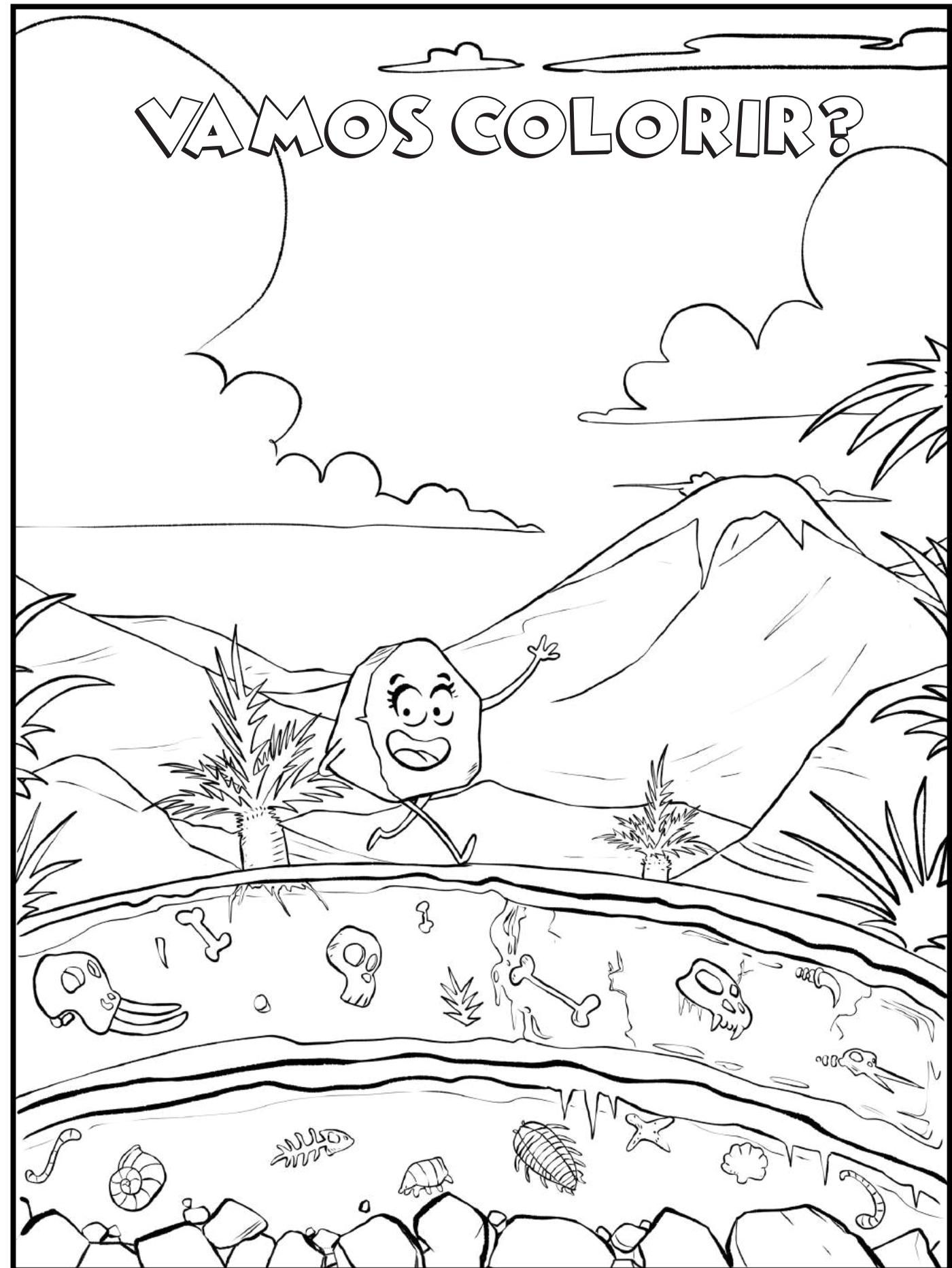


Estudar a geologia é uma forma de entender o que está acontecendo com o lugar onde vivemos e ajudar a cuidar da nossa mãe Terra para que as próximas gerações possam desfrutar de tudo que ela tem a oferecer.

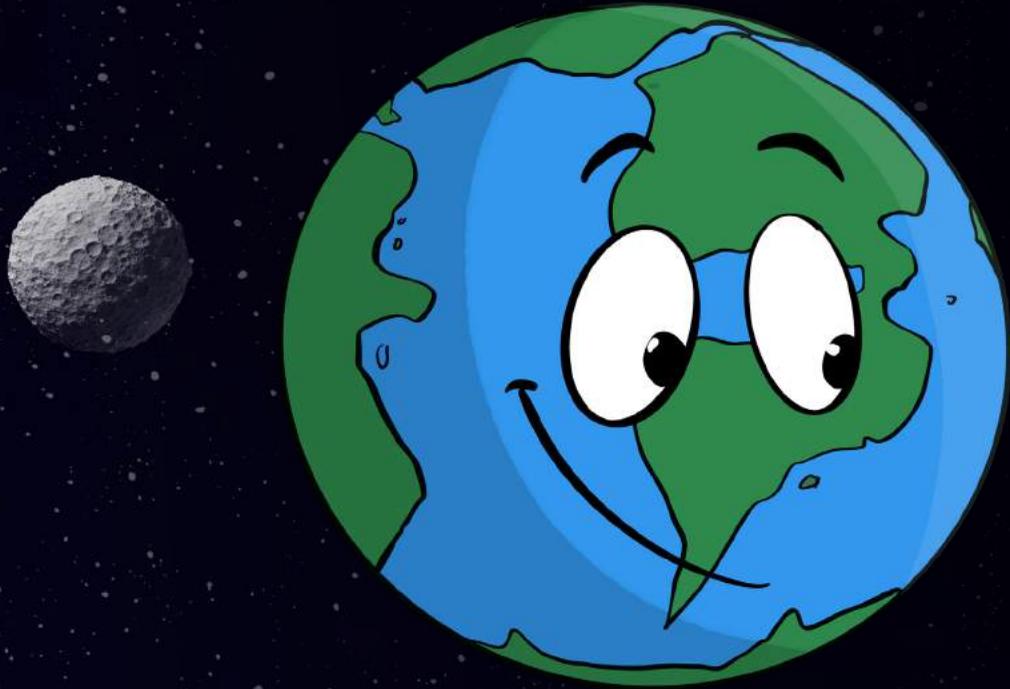
**Observe o desenho anterior e tente enumerar onde há Geociências**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_



## Histórico da cartilha e como nasceu o projeto



Este primeiro volume da série de Cartilhas sobre geociências foi iniciado durante minha experiência profissional na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR -DV). Enquanto estive atuando por lá, orientei alguns alunos na divulgação das geociências (Projeto Geologia e Paleontologia na escola). Dentre elas, Lara e Kamille me ajudaram a desenvolver um pequeno curso extensionista. Conseguimos aplicar o curso numa escola particular local e tivemos 4 alunos interessados. Após o término dessa ação, orientei as alunas no desenvolvimento dos textos que culminaram nesta cartilha. Inicialmente ela havia sido ilustrada por Renan de Bastos Andrade com auxílio de Thiago Luiz Brites, que também trabalhavam no campus, e a quem agradeço imensamente, pois participaram da proposta em sua concepção inicial!

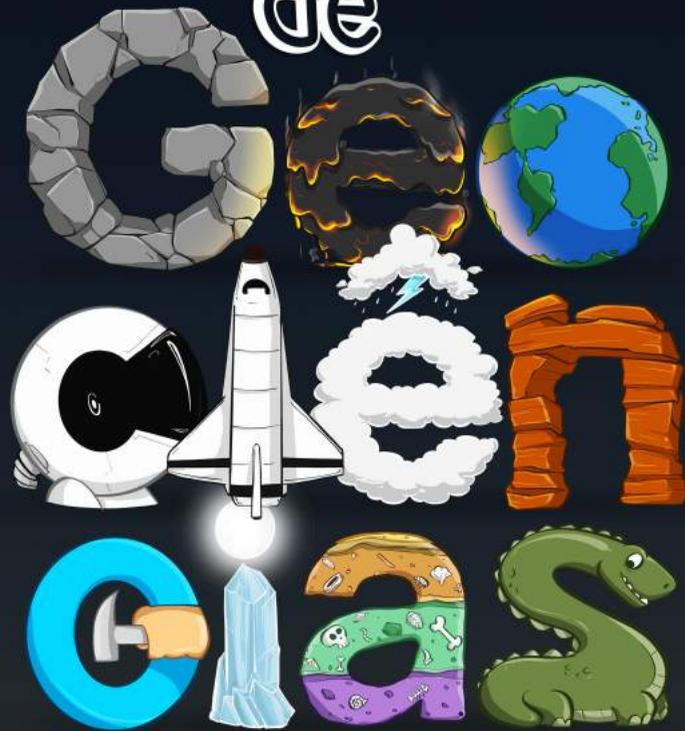
Num segundo momento, passei a trabalhar no Instituto de Geociências da UNICAMP e a cartilha foi revisada por alguns colegas, dentre elas a Profa. Frésia Ricardi Branco e profa. Ana Elisa Silva de Abreu. Também agradeço o auxílio das professoras que garantiram a acuidade científica do trabalho. Uma terceira fase do projeto nasceu com o desenvolvimento de outro projeto (hoje programa) de extensão, por mim coordenado, chamado “Tempo profundo”. Com objetivo de criar uma exposição sobre o tema (tempo profundo), e com a parceria do Museu Exploratório de Ciências da UNICAMP, uma campanha de crowdfunding (recebimento de doações para viabilização da exposição) foi realizada. Essa campanha não atingiu as metas mínimas de arrecadação para viabilizar a exposição, porém permitiu a contratação de um profissional para a diagramação e ilustração desta cartilha. O designer Claudinei foi o responsável por elaborar as belíssimas imagens deste exemplar. Por fim, através de um edital PEC PROEC Unicamp FAEPEX 519.298 conseguimos viabilizar a publicação deste material, como volume inicial para uma série sobre geociências.

O objetivo do programa Tempo Profundo é o de divulgar as geociências, de diversas formas. Temos oficinas online, iremos publicar mais cartilhas e desejamos muito realizar mais exposições científicas. Mais informações sobre o programa, nossas ações online e presenciais e uso da verba arrecadada na campanha de crowdfunding podem ser obtidas no site: [www.tempoprofundo.com](http://www.tempoprofundo.com).

Com alegria, espero que este material seja o primeiro de muitos a levarem às geociências para as crianças do Brasil!

Carolina Zabini

# CARTILHA de



**ProEC**  
Pró-Reitoria de  
Extensão e Cultura

**Ig** Instituto de  
**Geociências**

