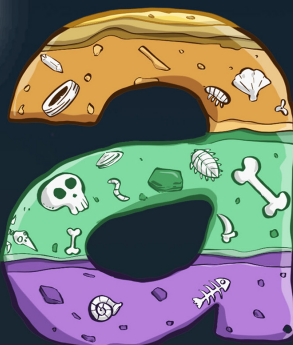
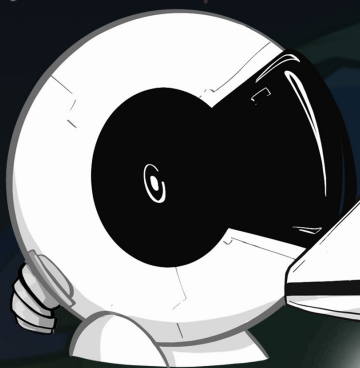
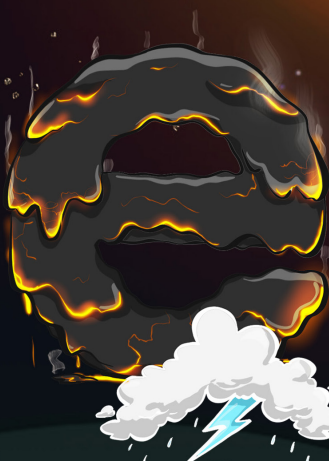


CARTILHA de



Organização

Carolina Zabini

Cartilha de Geociências
Volume 1: Entendendo as Geociências

BCCL/UNICAMP
Instituto de Geociências da UNICAMP
Campinas, SP
2024

Realização

Laboratório de Recursos Didáticos em Geociências do Instituto de Geociências da UNICAMP
Programa Tempo Profundo

Apoio

FAEPEX 3162/23
PROEXT PG 88881.927462/2023-01

Organização

Carolina Zabini

Conselho editorial

Prof. Alysson F. Mazoni (UNICAMP)
Profa. Elizete C. Holanda (UFRR)
Profa. Maria A. M. de Souza (UTFPR)
Profa. Marina B. Soares (UFRJ)
Prof. Rafael A. Ribeiro

Diagramação, capa, ilustração, arte final e projeto gráfico

Claudinei Fernandes de Oliveira

Ilustração

Gabriel Teófilo Guedes Silva

Autoras

Kamille Miranda Kuntz, Lara Susan Marcos, Carolina Zabini

Dados da Catalogação Internacional na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da UNICAMP

C248 Cartilha de geociências [recurso eletrônico] / Organização: Carolina Zabini; autoras: Kamille Miranda Kuntz, Lara Susan Marcos, Carolina Zabini. – 2. ed. – Campinas, SP: UNICAMP/BCCL, 2024.
1 recurso online; il. (Entendendo as geociências; v.1)

Modo de acesso: WWW
Publicação digital (e-book) no formato PDF. [9.000 MB]
ISBN: 978-65-88816-64-6

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

24-010

CDD – 550

Bibliotecário: Gildenir Carolino Santos – CRB-8ª/5447

Publicação digital – Brasil
2ª edição – abril – 2024
ISBN: 978-65-88816-64-6



Atribuição - Não Comercial - Compartilha Igual CC BY-NC-SA

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?

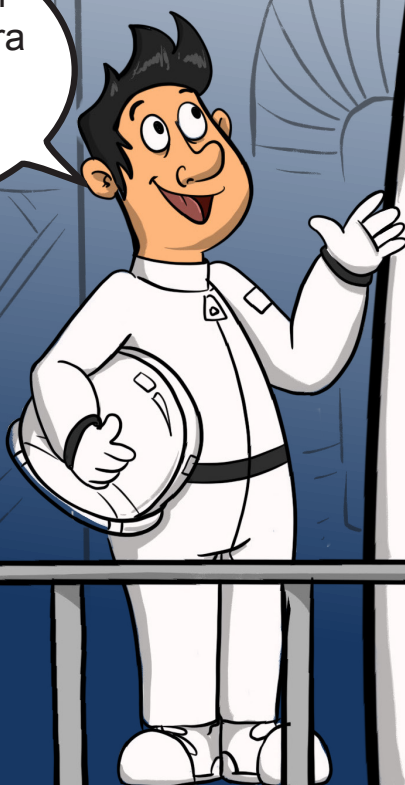
O sistema solar faz parte de uma galáxia? Se sim, qual o nome dela?

Quantas estrelas existem no céu?

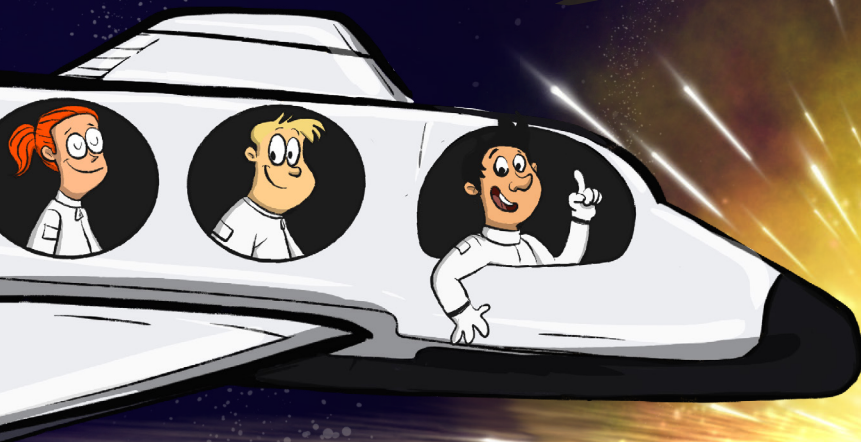
O que foi o Big Bang?

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”

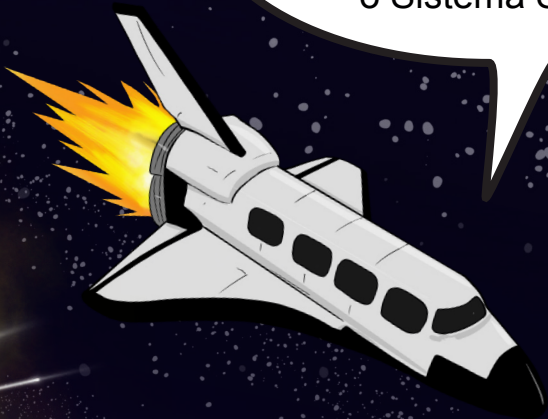


E O QUE CONSTITUI ESSE UNIVERSO?

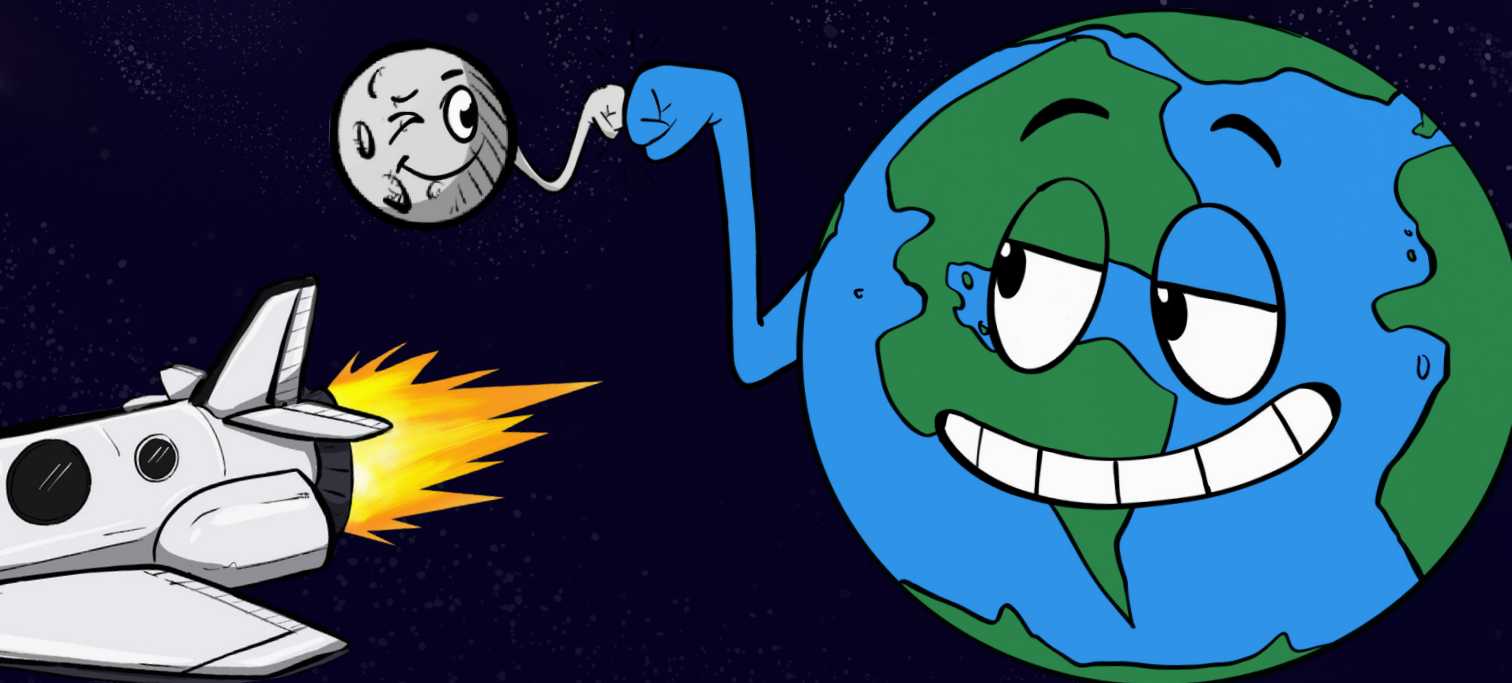
Diversas galáxias que, por sua vez, possuem diversos sistemas.



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



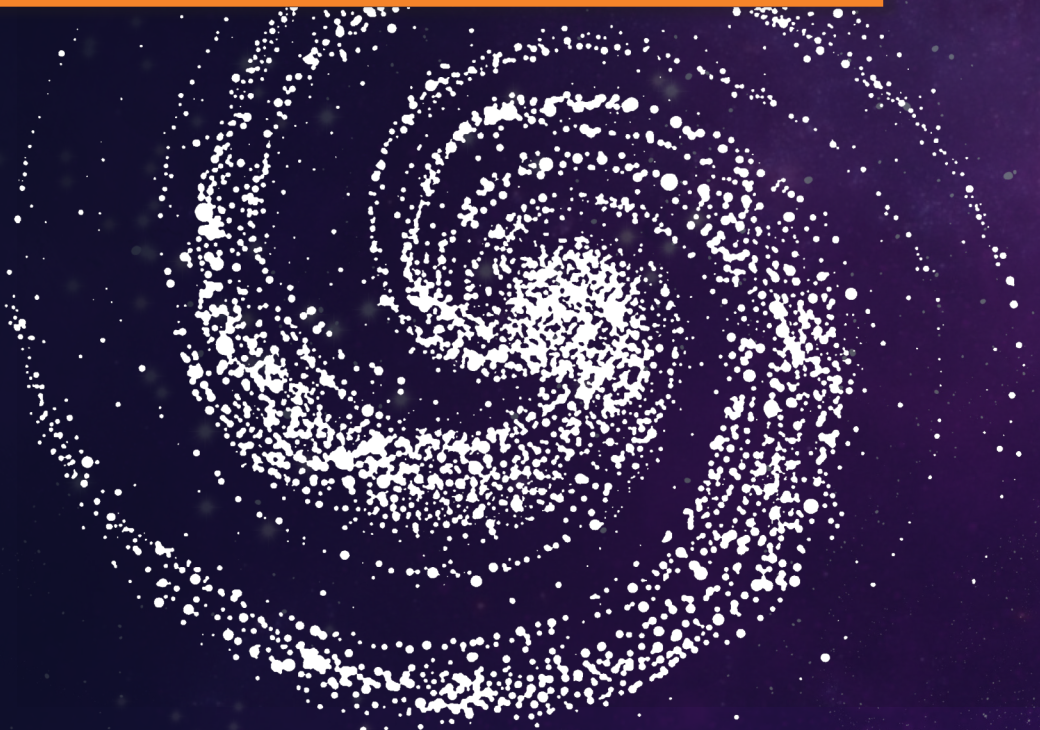
TAMBÉM EXISTEM SATÉLITES NATURAIS QUE RODEIAM ALGUNS DESSES PLANETAS, SENDO QUE, O SATÉLITE DA TERRA É A LUA.



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



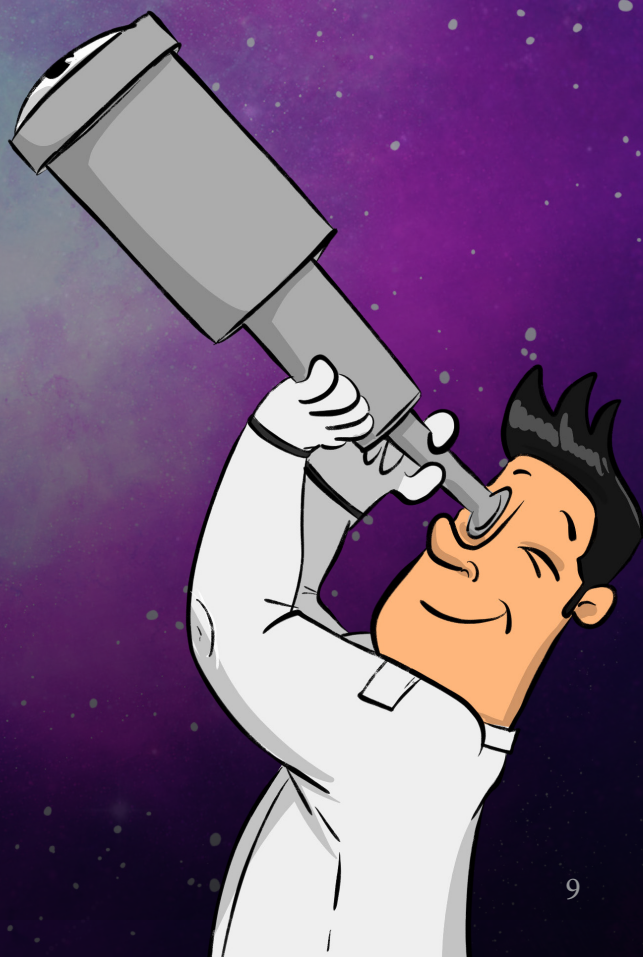
NOSSO SISTEMA SOLAR ESTÁ INSERIDO DENTRO DE UMA GALÁXIA CHAMADA VIA LÁCTEA, A QUAL POSSUI OUTROS SISTEMAS SOLARES E MILHARES DE ESTRELAS.





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 IMENSI-
DÃO... QUANTAS ESTRE-
LAS!**





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

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

Somos parte?
como assim?

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



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...

H
He



C

Fe



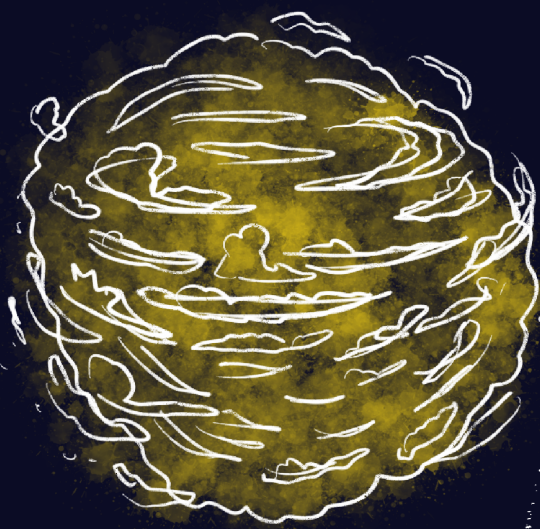
Fe



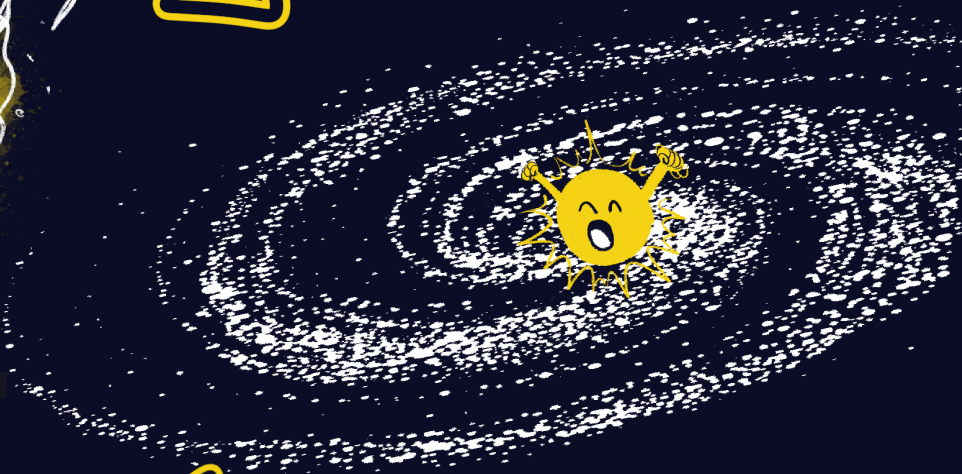
O QUE É O BIG BANG?

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.



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



**AO REDOR DO SOL, MA-
TERIAIS SÓLIDOS COME-
ÇARAM A SE AGREGAR
PELA AÇÃO DA GRA-
VIDADE, FORMANDO
AGLOMERADOS CADA
VEZ MAIORES,
QUE DERAM ORIGEM
AOS PLANETAS.**



E COMO SABEMOS SOBRE TUDO ISSO?



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

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

O que isso
quer dizer?

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

errei!

NICOLAU COPÉRNICO - VIVEU ENTRE 1473-1543

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

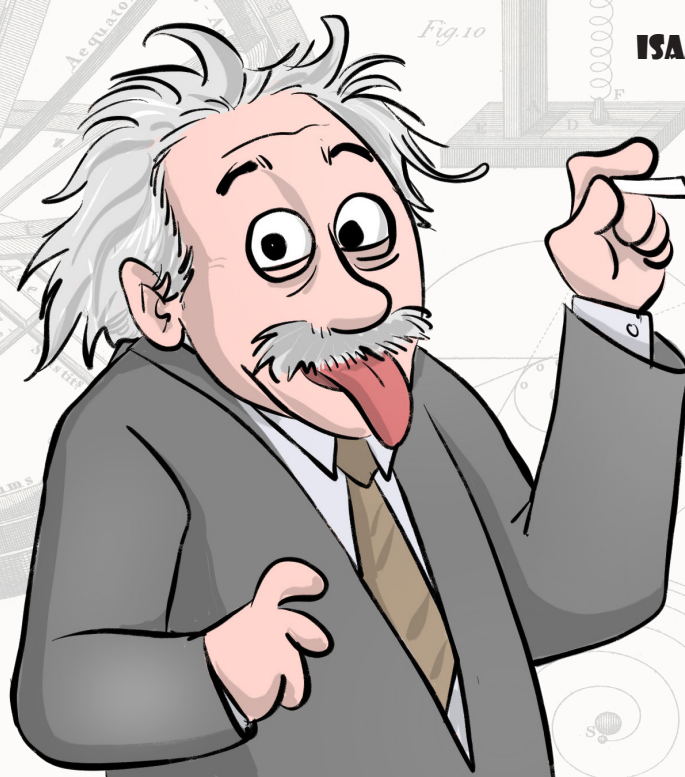
**EXATO! O UNIVERSO NÃO
POSSUI UM CENTRO.**

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



ALBERT EINSTEIN VIVEU ENTRE 1879-1955

$$E=M.C^2$$

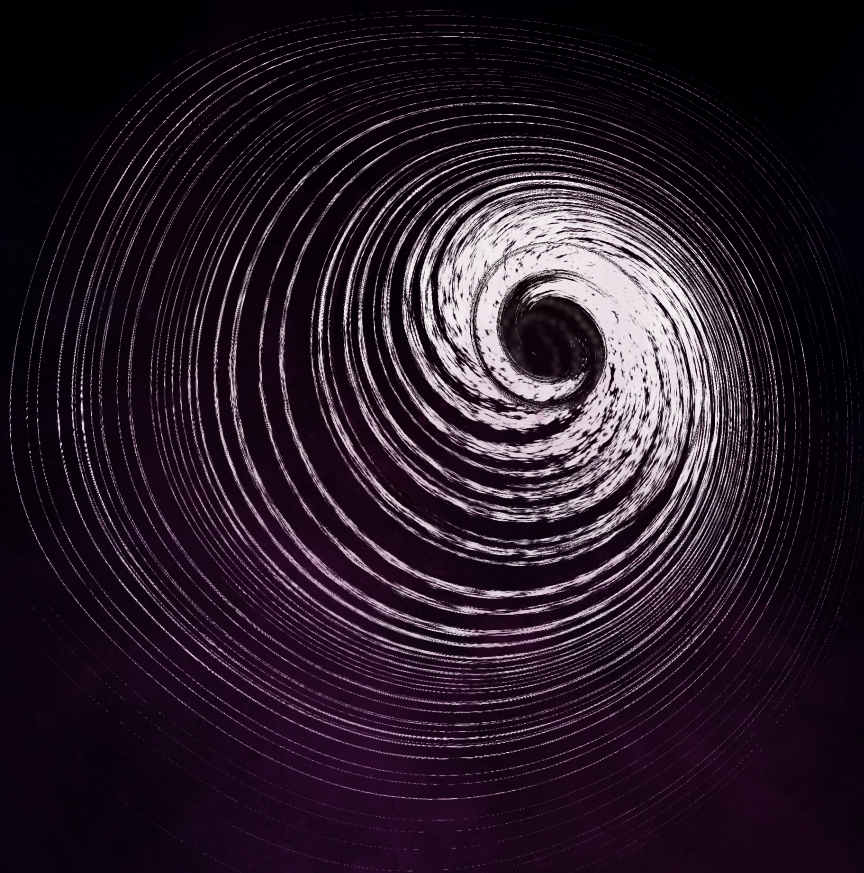
ALBERT EINSTEIN, OUTRO FAMOSO CIENTISTA, FOI QUEM DEFINIU A TEORIA DA RELATIVIDADE. TAMBÉM CRIOU A FÓRMULA MAIS FAMOSA DO MUNDO:
 $E=M.C^2$
E=ENERGIA,
M=MASSA
 C^2 =VELOCIDADE DA LUZ AO QUADRADO

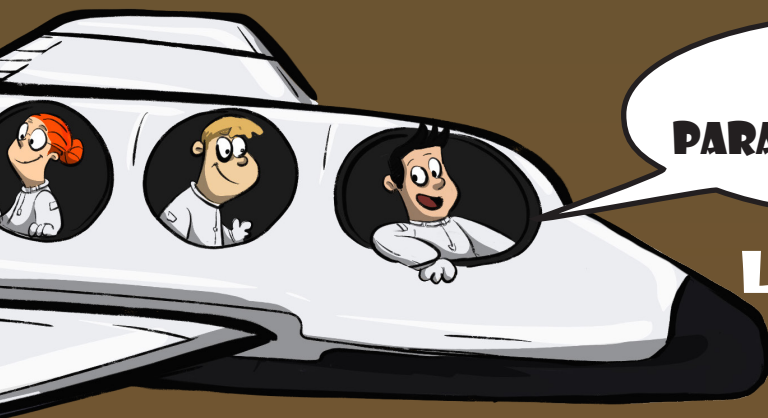
E O FAMOSÍSSIMO STEPHEN HAWKING FEZ GRANDES PESQUISAS COM BURACOS NEGROS.



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.

HAWKING VIVEU ENTRE 1942 E 2018.





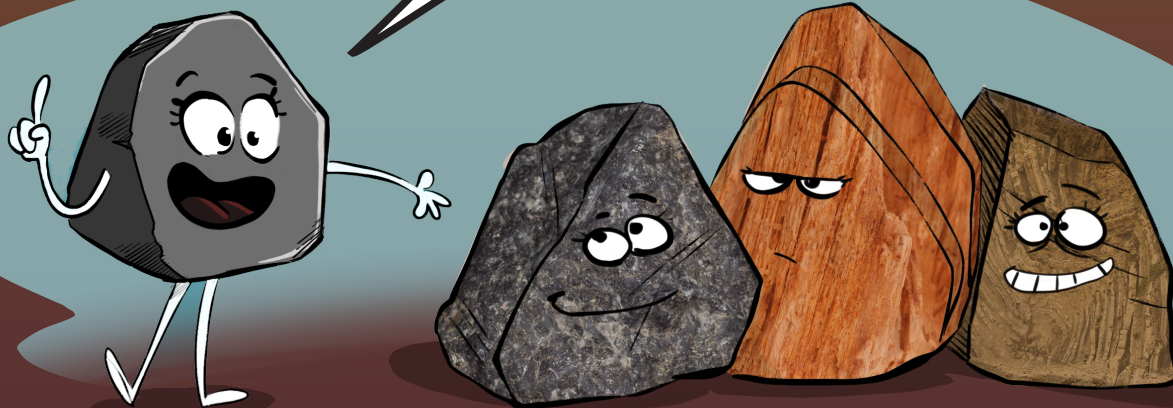
**E AGORA?
PARA ONDE IREMOS?**

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

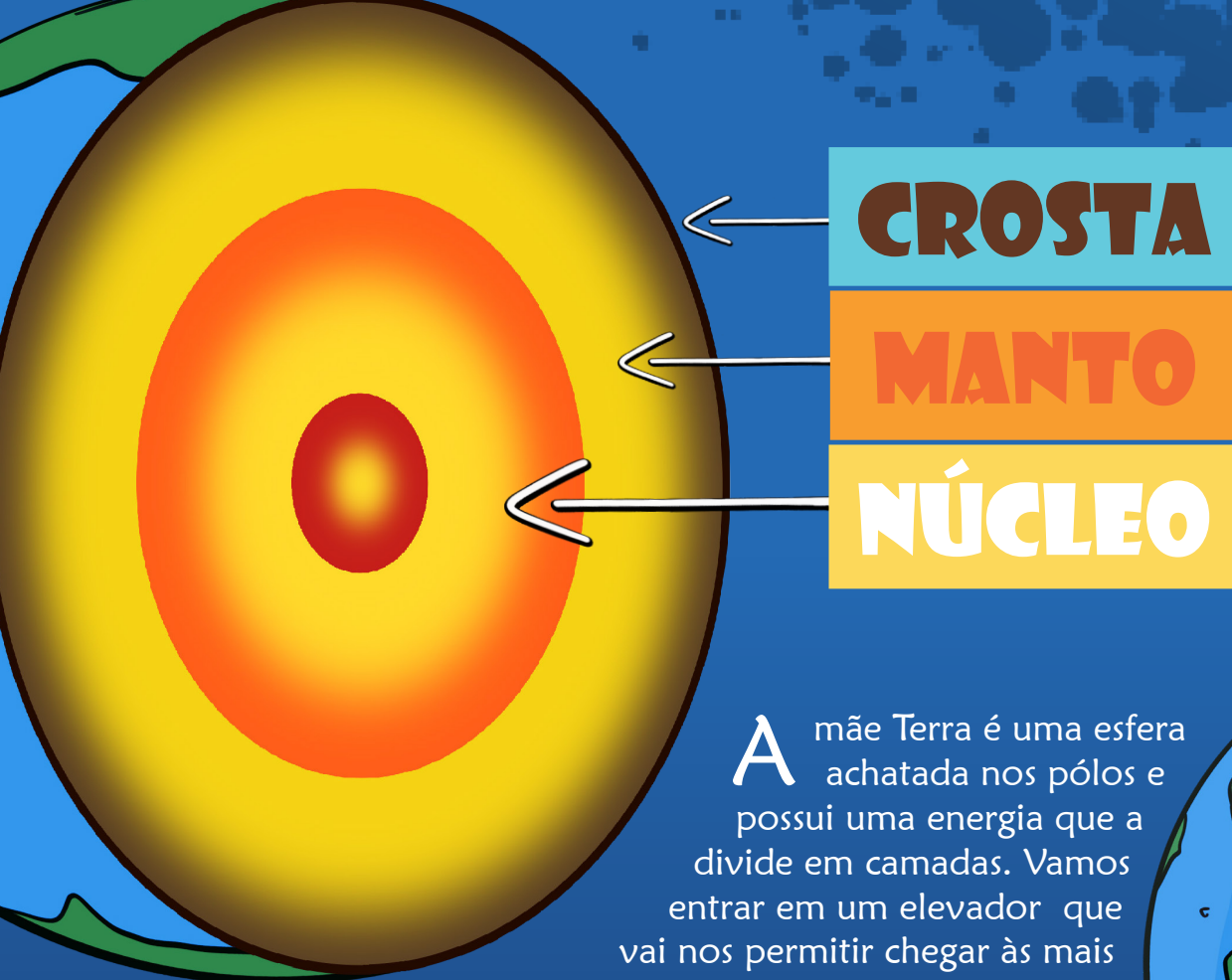
Então os cientistas começaram a reunir fatos, ideias e a bolar explicações para responder a essas questões... assim nasceu a Geologia, a ciência que estuda o planeta Terra.

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

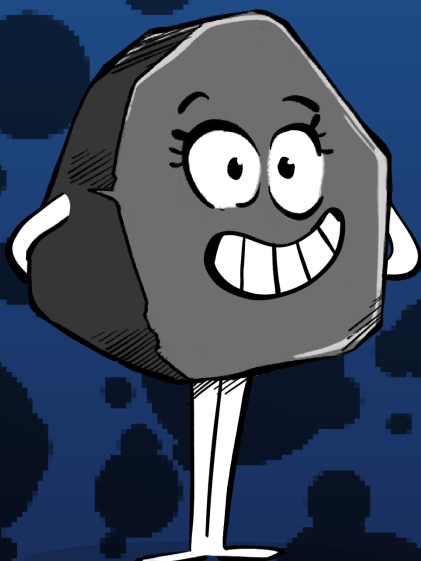
Olá amiguinhos,
eu sou a Dona Rocha e hoje vou
levar vocês através do tempo para
conhecer a história do nosso
planeta! vamos lá?



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?

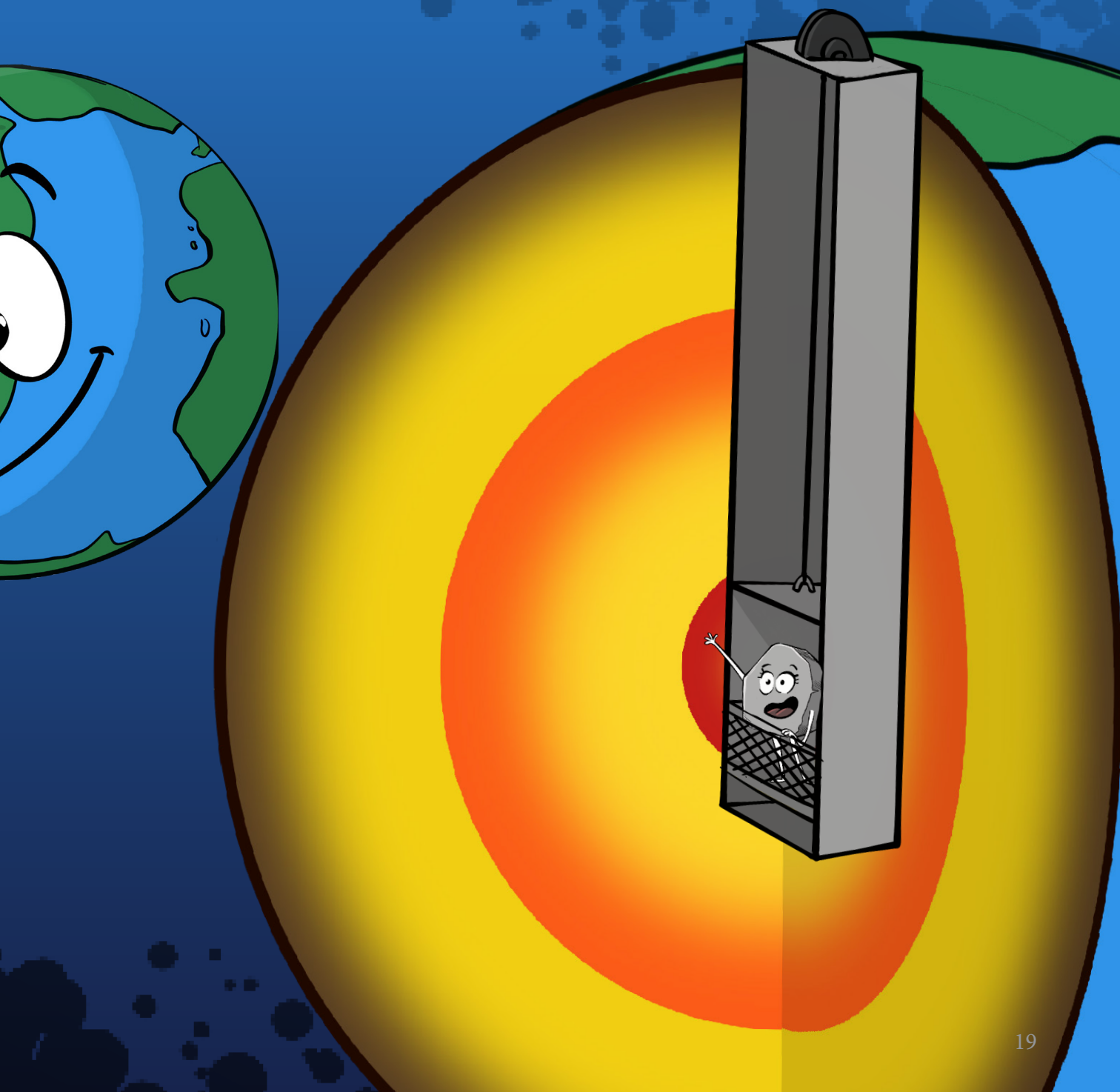


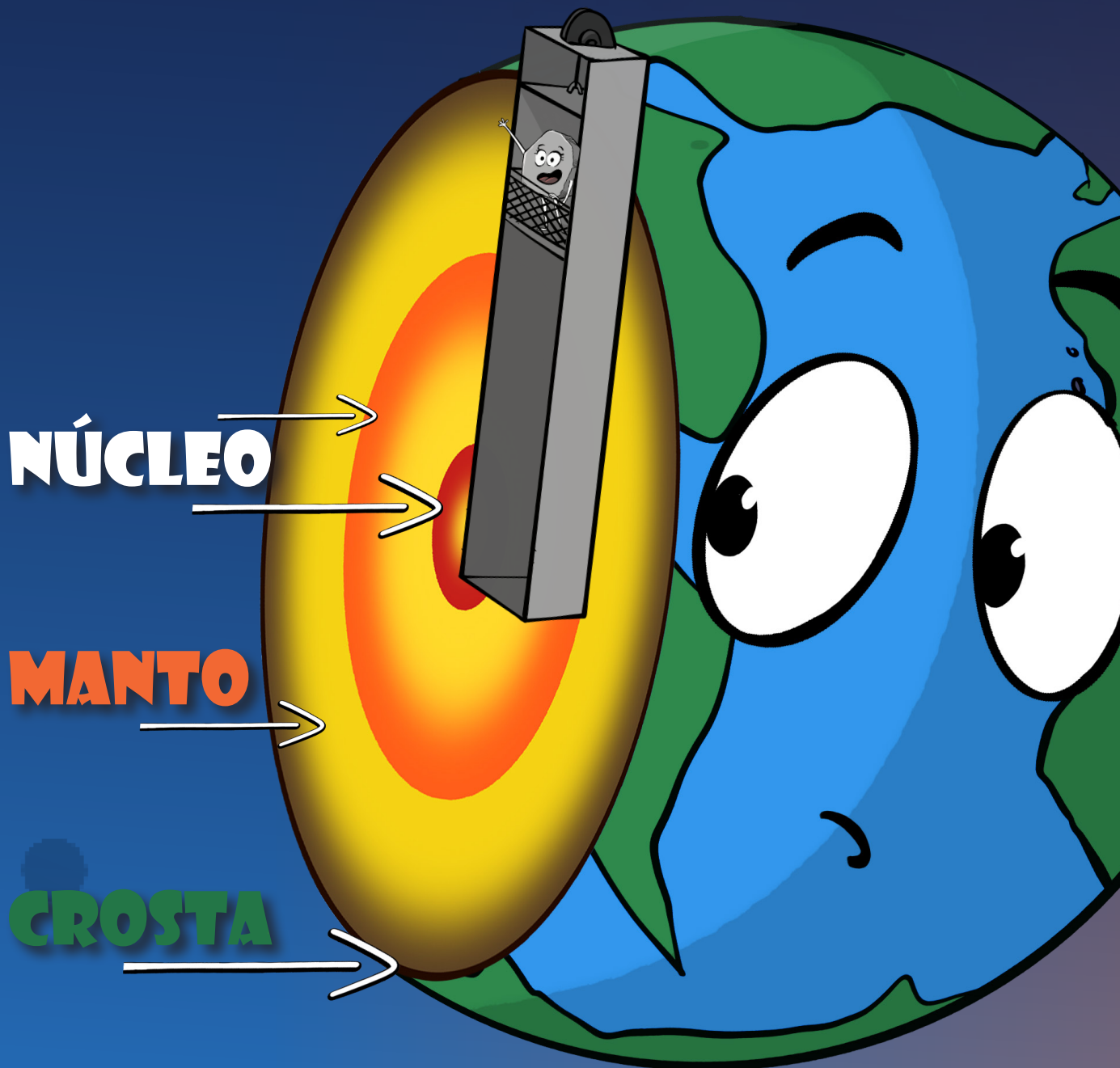
A mãe Terra é uma esfera achatada nos pólos e possui uma energia que a divide em camadas. Vamos entrar em um elevador que vai nos permitir chegar às mais profundas camadas da Terra. Esse elevador suporta altas temperaturas. Vamos lá!



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

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.



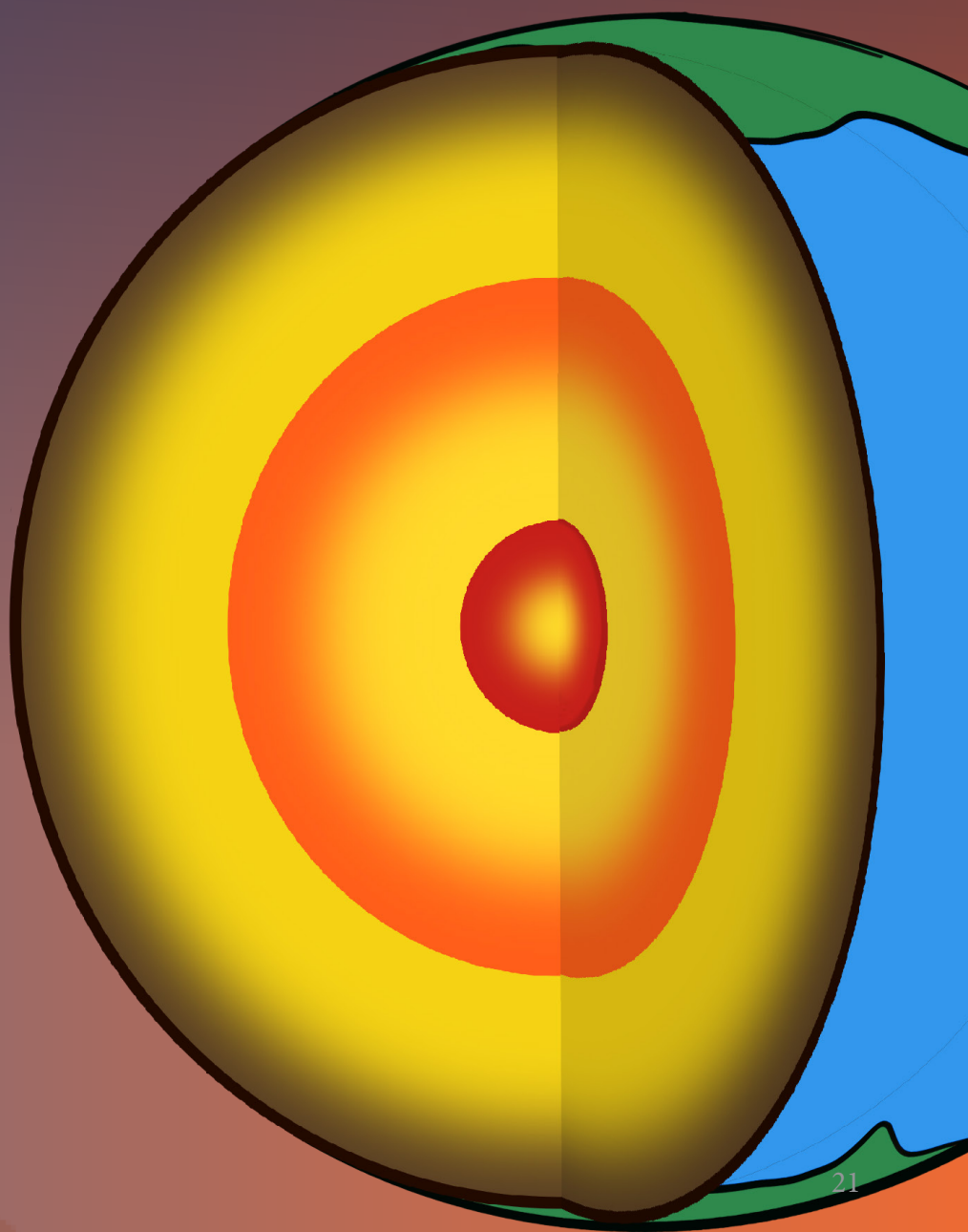


...e, na crosta, as temperaturas são mais amenas. Estamos na camada mais externa, aqui estamos mais familiarizados, pois é onde vivemos. A composição é basicamente rochosa, como eu! A crosta terrestre é recortada, dividida em grandes blocos e abaixo dela, no manto, fica o magma.

?!

**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...



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

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

ahh!! eu não consigo...

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



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 Pangeia.

PANGEIA

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

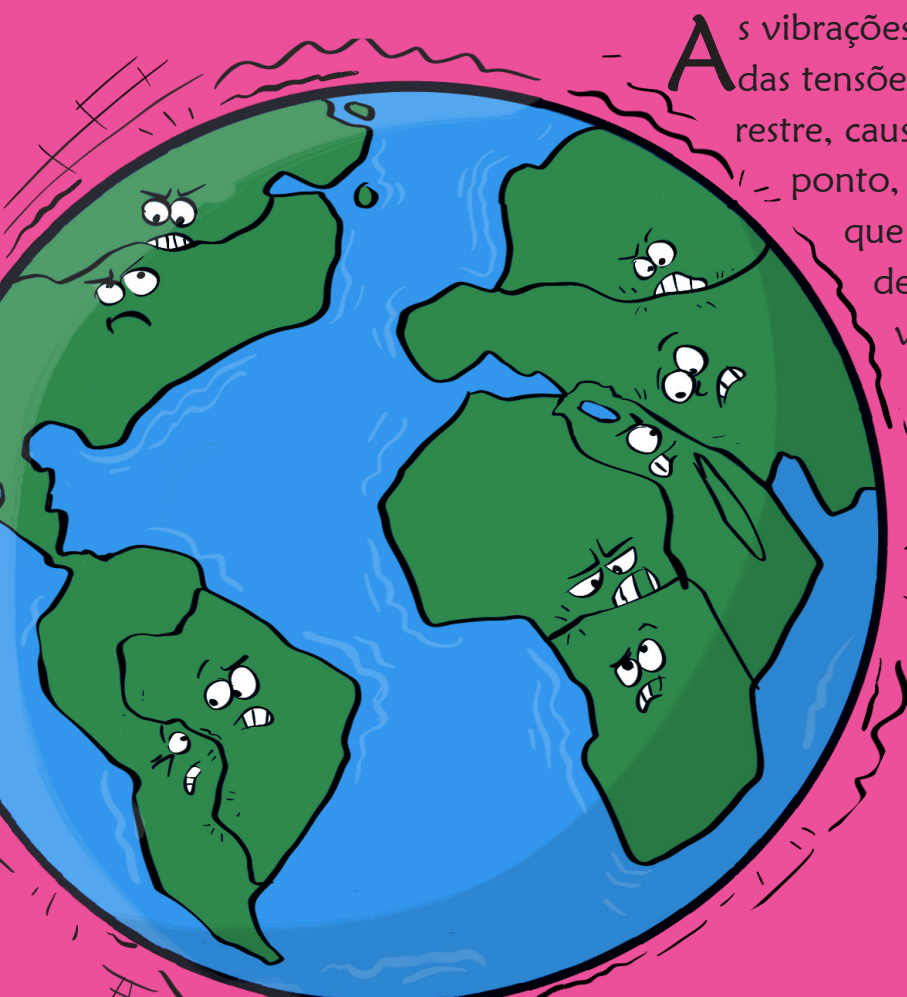
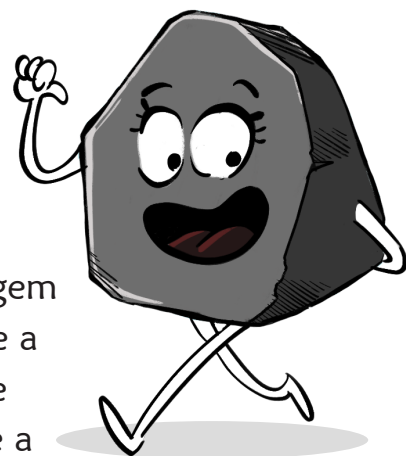


pan=tudo
gaea=terra

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!

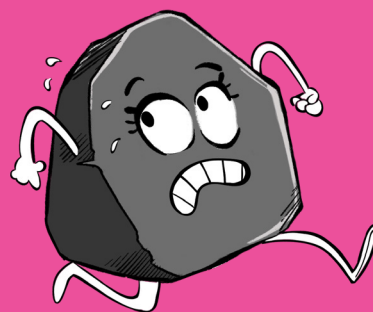
VOCÊ SABE POR QUE A TERRA TREEEEEEEME?

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



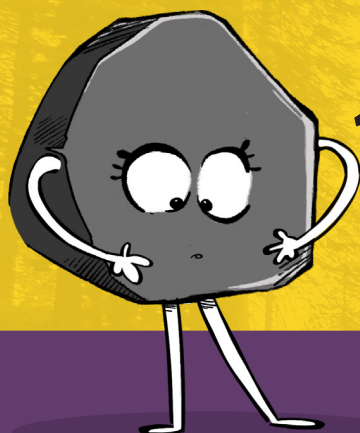
E ESSE É O VULCÃO FISSURAL.

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 ?**

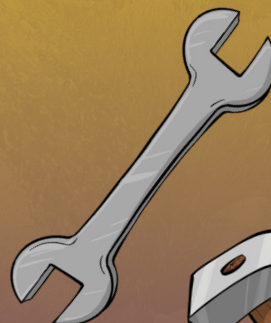
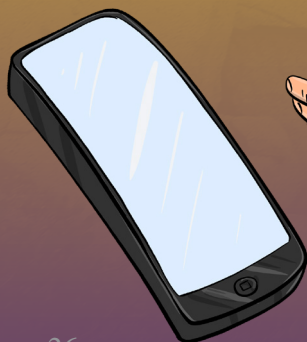


São os famosos cristais que ocorrem na natureza. Você já imaginou que a nossa mãe Terra seria capaz de criar uma coisa dessas?

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



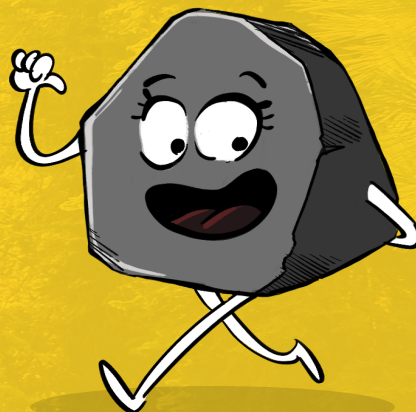
Olhe ao seu redor e perceba a presença dos minerais em nosso dia-a-dia!





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





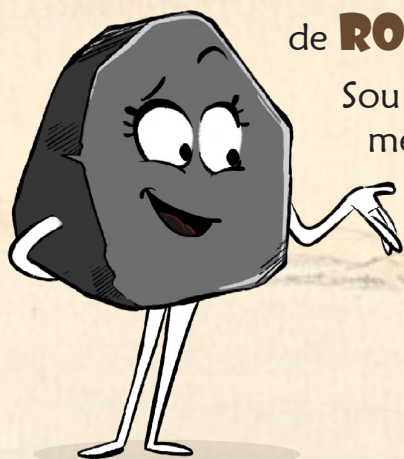
Então, amiguinho,
agora que estamos mais
íntimos, vou contar a você
um pouco mais sobre a
minha vida.



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

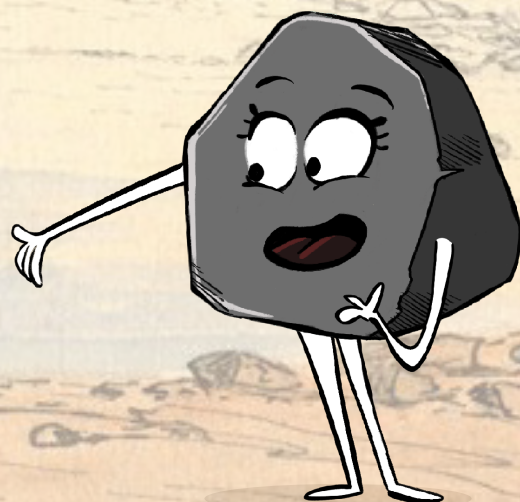
Eu saí mais rápido do interior da Terra do que
meu irmão **GABRO**, por isso me chamam
de **ROCHA ÍGNEA EXTRUSIVA**.

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



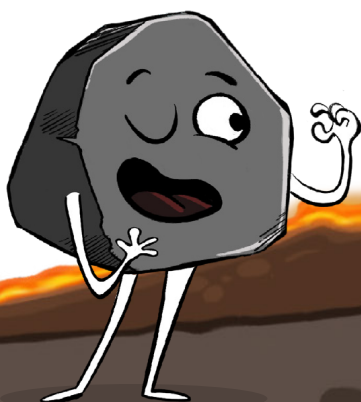
Já meu irmão gêmeo é intrusivo,
ROCHA ÍGNEA GABRO.

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



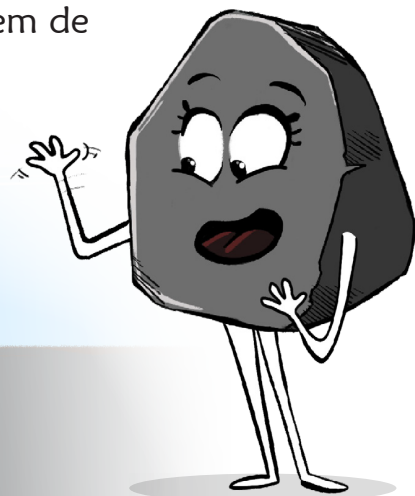
AGORA FALAREMOS SOBRE A MAIS ORGANIZADA DAS IRMÃS ROCHA, A METAMÓRFICA.

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.



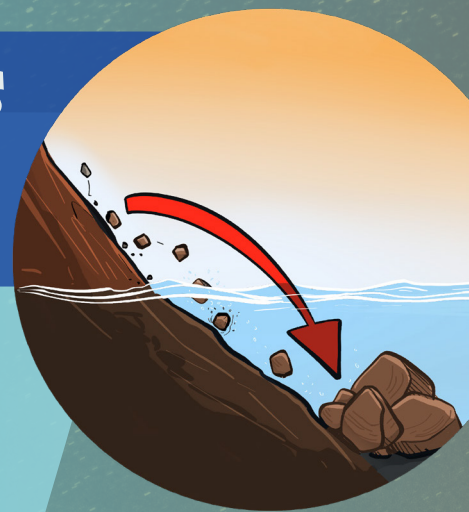
E a sua **IRMÃ SEDIMENTAR?**

Eu nasci pela junção de vários grãosinhos 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!

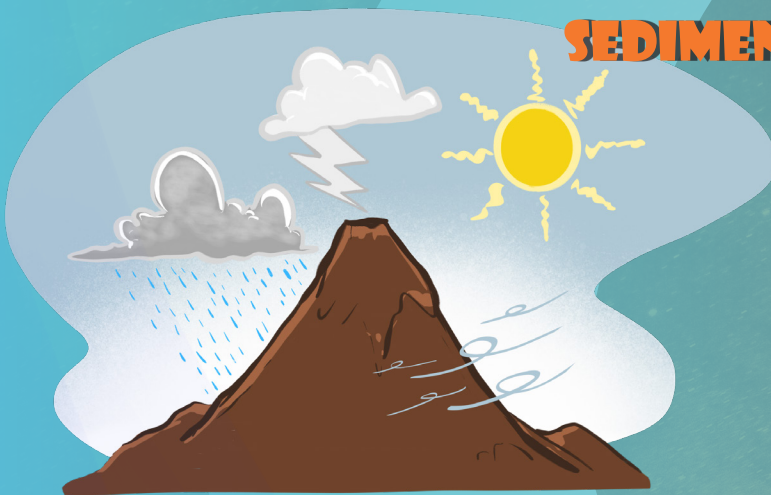


COMO VOCÊ PÔDE PERCEBER, AS IRMÃS ROCHA PASSARAM POR MUITA COISA, NÃO É MESMO ?

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



SEDIMENTOS



processos exógenos

ROCHA ÍGNEA

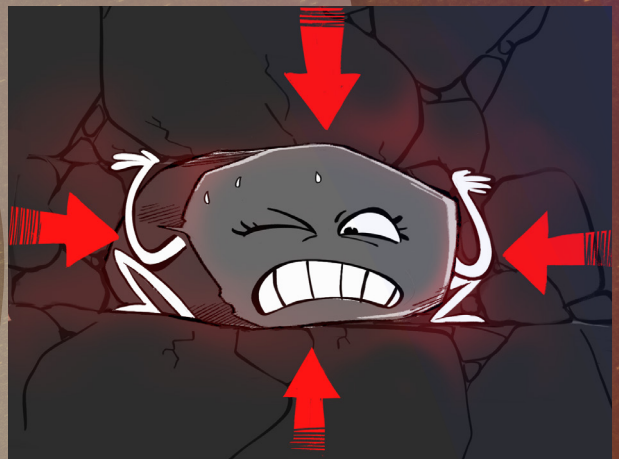


SOLIDIFICAÇÃO DO MAGMA

ROCHA SEDIMENTAR



**ALTAS PRESSÕES
E TEMPERATURAS
POR MUUUUITO
TEMPO**

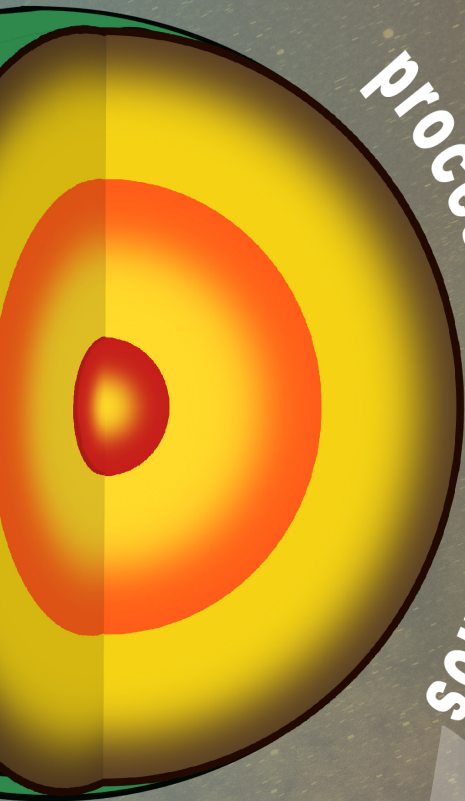


processos endógenos

**ROCHA
METAMÓRFICA**



FUSÃO



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.

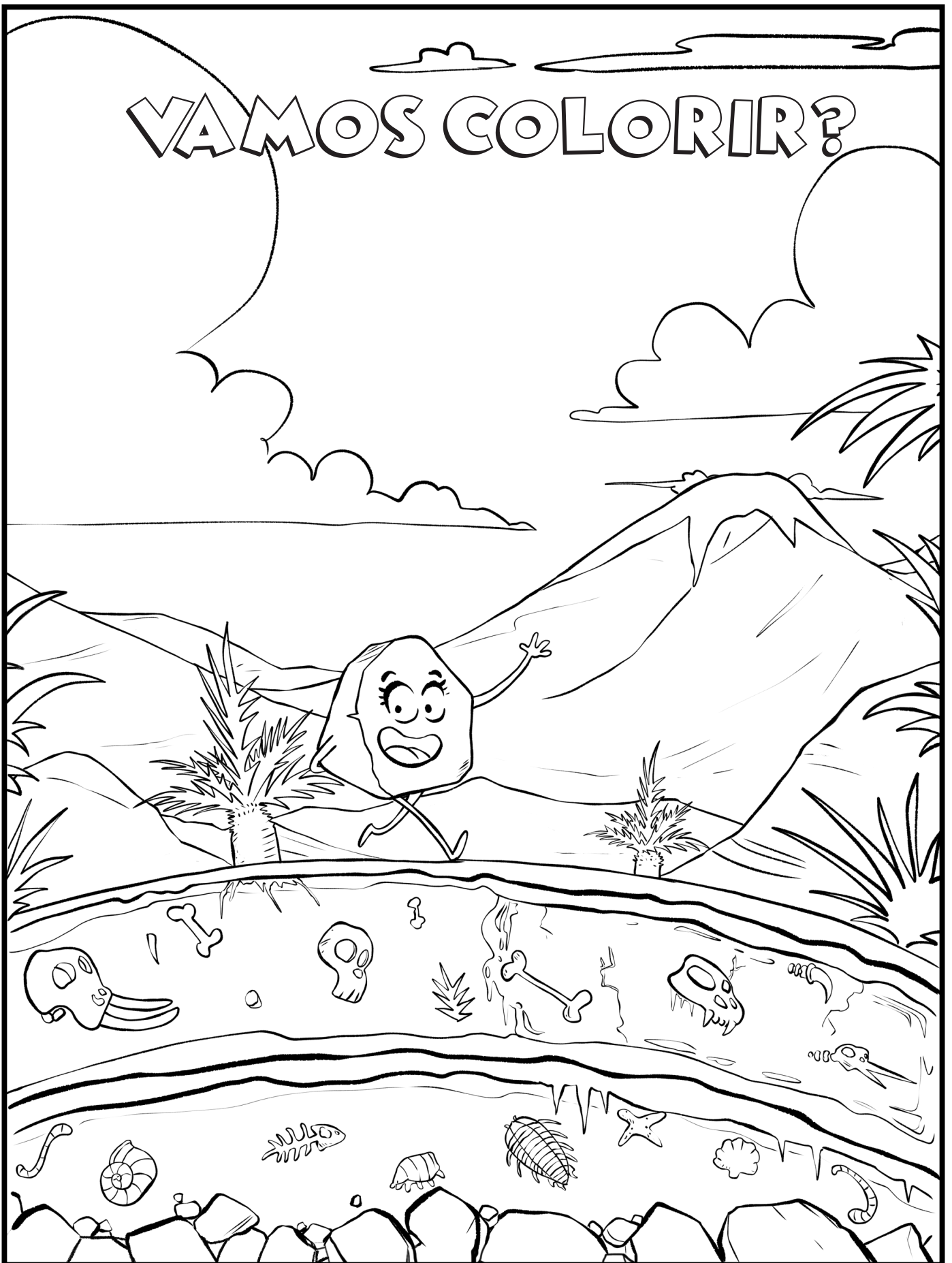


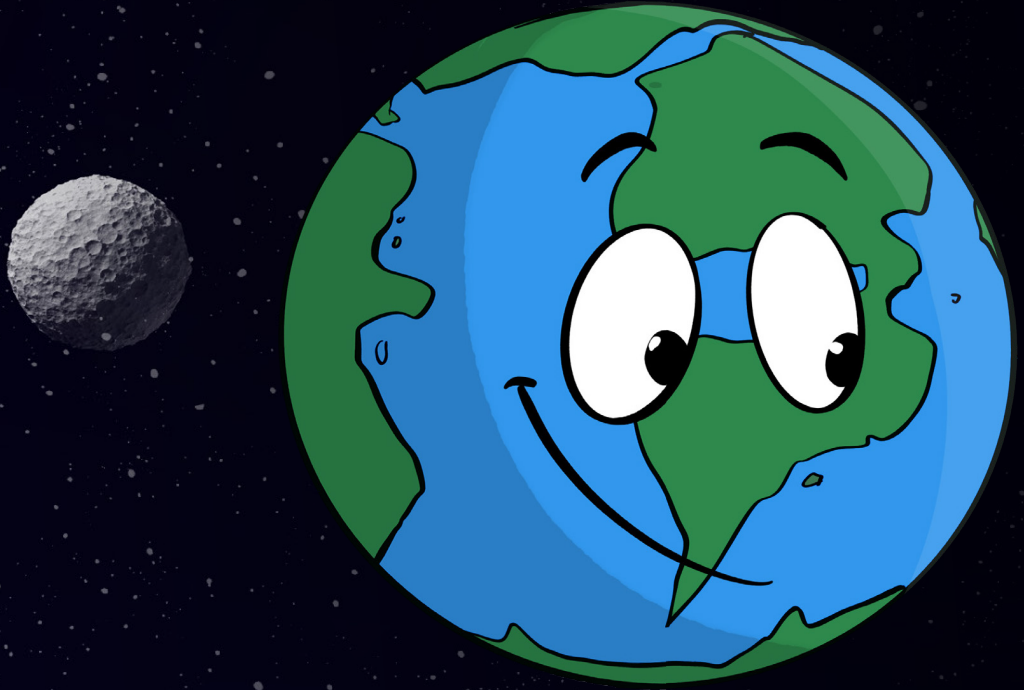
**Observe o desenho anterior e tente
enumerar onde há Geociências**



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

VAMOS COLORIR?





Sobre a cartilha e a trajetória do Tempo Profundo

É com grande alegria que lançamos esta segunda edição (impressa e digital) do primeiro volume da Cartilha de Geociências. A Cartilha de Geociências é resultado de um esforço coletivo empreendido ao longo do tempo, envolvendo minha experiência, o esforço e as mãos habilidosas de alunos, e o trabalho de professores que garantiram sua acuidade científica. Assim, juntos, conseguimos nutrir as ideias e estamos colhendo muitos frutos.

Em 2021 o Programa que coordeno, chamado Tempo Profundo, foi oficialmente reconhecido como programa de extensão no Instituto de Geociências da UNICAMP, sendo esta cartilha uma das produções a ele associada. De lá para cá já distribuímos 200 cópias físicas da primeira edição do volume 1, além de mais de 600 cópias digitais. Aproveitamos a oportunidade desta nova edição para comemorar o sucesso do Programa trazendo a Catedral de Campinas como imagem final desta segunda edição, uma vez que Campinas é a casa do Programa, e a Catedral é um ícone da cidade.

O Tempo Profundo tem realizado 2 eventos presenciais por ano, com o propósito de disseminar as Geociências, levando conteúdos geocientíficos por meio de nossas oficinas, palestras, rodas de conversa, apresentação de jogos e exposições científicas. É claro, tudo isso, graças a diversos parceiros que nos auxiliaram ao longo dos últimos anos

Agora o Programa Tempo Profundo faz parte Pós-Graduação em Geociências da UNICAMP, além de ter recebido financiamento através do edital de Extensão FAEPEX 3162/23, e conta, desde seu início com as bolsas da UNICAMP. Assim, temos trabalhado continuamente nos últimos anos e, em breve teremos a publicação de mais dois volumes da cartilha; já estamos programando a publicação do nosso livro de oficinas, que contará com ideias acessíveis visando promover o conhecimento geocientífico com atividades lúdicas e interativas. Aliás, este é outro compromisso que temos mantido: o de produção e divulgação frequentes de conteúdos geocientíficos em nossa rede social no Instagram (@tempoprofundo) com posts sobre fatos e curiosidades das geociências para o público infanto-juvenil, e a atualização de nossa página (www.tempoprofundo.com), que apresenta as informações mais recentes sobre nossas atividades.

Percebo que o Programa Tempo Profundo colabora também na formação de alunos. Tenho orientado alunos, sejam bolsistas ou voluntários, tanto da pós-graduação quanto da graduação, ou mesmo aqueles que estão prestes a ingressar na graduação, como os participantes do Profis da UNICAMP. Percebo que estão engajados na extensão universitária e no aprimoramento das estratégias de comunicação e divulgação científica. É notável perceber a evolução deles ao longo dos anos de trabalho em conjunto e como compreendem a importância de discutir, explicar, ensinar e aprender, sobre as geociências para e com aqueles interessados.

Diante disso, espero que esta cartilha e as demais ações realizadas por meio do Programa Tempo Profundo continuem inspirando e educando pessoas sobre as Geociências de maneira efetiva, afetiva e acessível.



Com carinho, Carolina

CARTILHA de Glossário



FAEPEX
Edital Extensão