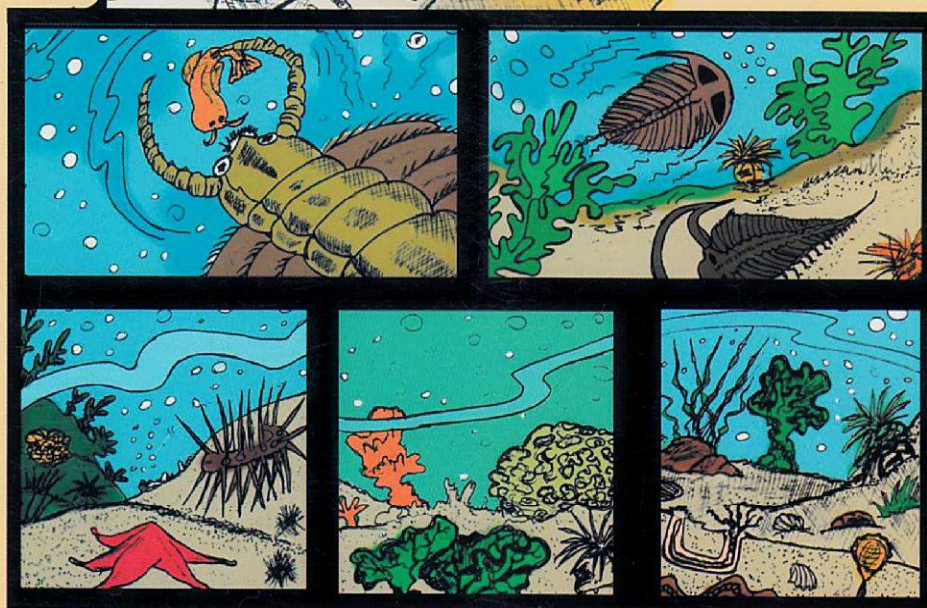


# FÓSSEIS!

## UMA BREVE HISTÓRIA DA TERRA



MICHELLE MAYUMI TIZUKA  
JOSÉ SOUZA DE OLIVEIRA

Organização: Michelle Mayumi Tizuka  
Autores: Michelle Mayumi Tizuka e José Souza de Oliveira  
Autor de "Um pouco sobre a Paleontologia no Brasil": Alex Hubbe  
Ilustrações e roteiro dos quadrinhos: José Souza de Oliveira  
Colorização: Michelle Mayumi Tizuka  
Ilustração "Peter Lund": Karina L. Ramos

T625f Tizuka, Michelle Mayumi  
Fósseis! : uma breve história da terra / Michelle Mayumi Tizuka,  
José Souza de Oliveira. - Erechim, RS : Habilis, 2007.  
12 p.

Ilustração: José Souza de Oliveira e Michelle Mayumi Tizuka  
Ilustração "Peter Lund" de Karina L. Ramos

1. Geologia 2. Geociência 3. Fósseis I. Oliveira, José Souza de  
II. Título

C.D.U.: 551

Catálogo na fonte: bibliotecária Sandra Milbrath CRB 10/1278



# OS FÓSSEIS DE BURGESS SHALE

CERTA MANHÃ, NO ANO DE 1909, O SENHOR CHARLES D. WALCOT SAIU DE SUA CAZANA, EM DIREÇÃO AO ALTO DAS MONTANHAS...

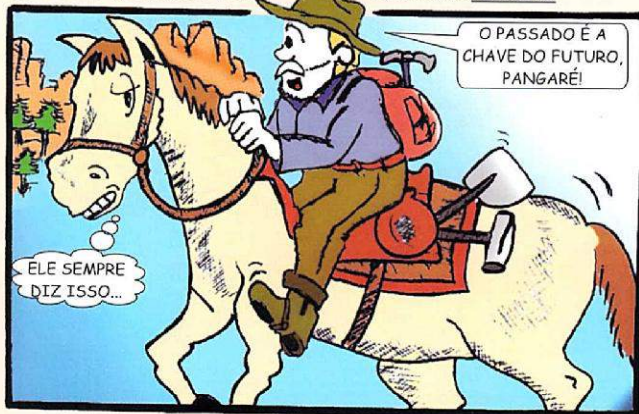


BOM DIA, PANGARÉ! TUDO PRONTO?

TUDO!

... O SENHOR CHARLES FOI

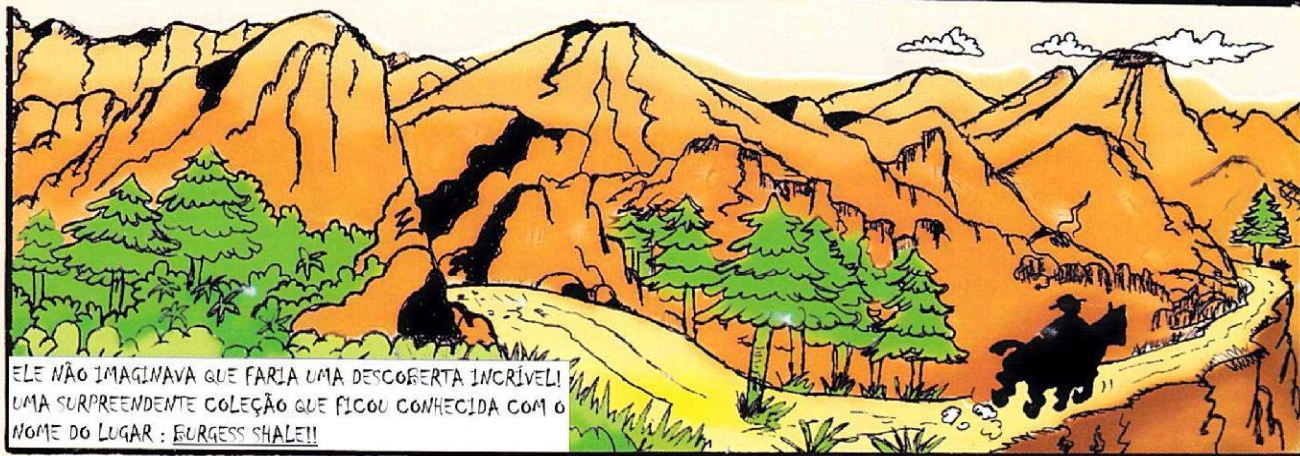
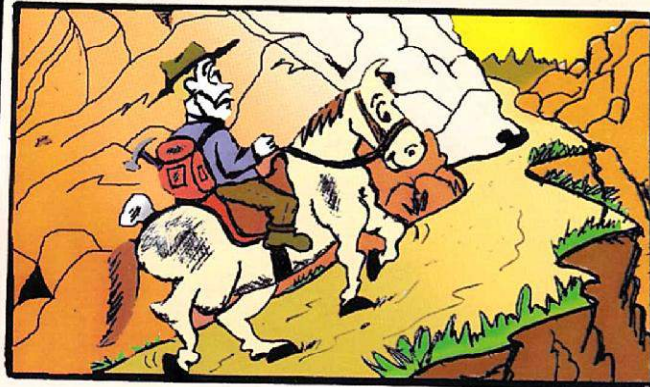
PROCURAR FÓSSEIS...



ELE SEMPRE DIZ ISSO...

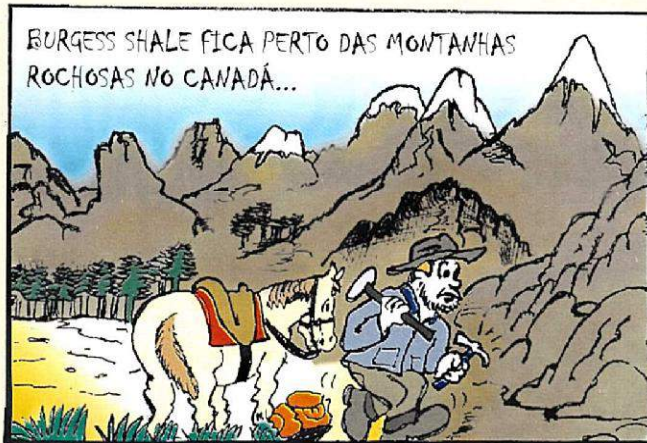
O PASSADO É A CHAVE DO FUTURO, PANGARÉ!

...OS FÓSSEIS SÃO RESTOS OU MARCAS DE SERES VIVOS QUE HABITARAM NOSSO PLANETA HÁ MUITOS ANOS ATRÁS...

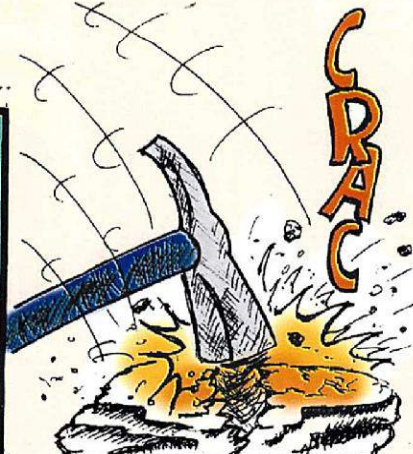


ELE NÃO IMAGINAVA QUE FARIA UMA DESCOBERTA INCRÍVEL! UMA SURPREENDENTE COLEÇÃO QUE FICOU CONHECIDA COM O NOME DO LUGAR: BURGESS SHALE!!





ENQUANTO ESCAVA SEU CHARLES NOTOU ALGO DIFERENTE NAS ROCHAS...



...ELE ERA GEÓLOGO E POR ISSO SABIA RECONHECER EM QUAIS ROCHAS PODERIA ENCONTRAR FÓSSEIS...



O QUE ELE NÃO SABIA, É QUE TINHA ACABADO DE FAZER UMA GRANDE DESCOBERTA DA "PALEONTOLOGIA!"



O MAIS ESPANTOSO JÁ QUE ELE ESTAVA LÁ NO ALTO...



...É QUE OS FÓSSEIS ERAM CRIATURAS MARINHAS!





ISSO LEVOU NOSSO AMIGO A SEQUINTE CONCLUSÃO:



ELE ESTAVA CERTO! AO LONGO DE SUA HISTÓRIA NOSSO PLANETA NÃO PARA DE SOFRER TRANSFORMAÇÕES, DIA APÓS DIA!

PARA SOBREVIVER, OS SERES VIVOS TIVERAM QUE APRENDER A CONVIVER COM ESSAS TRANSFORMAÇÕES AO LONGO DA HISTÓRIA DA VIDA AQUI NA TERRA...



NAQUELA MANHÃ, SEU CHARLES DESCOBRIU UMA DAS MAIS IMPORTANTES COLEÇÕES DE FÓSSEIS!



ENCONTRARAM MAIS DE 120 TIPOS DIFERENTES DE ANIMAIS QUE RARAMENTE DEIXARAM MARCAS!



ERAM ANIMAIS DE CORPO MOLE, QUE VIVERAM HÁ 540 MILHÕES DE ANOS ATRÁS! ATRAVÉS DESSAS CRIATURAS, UM PERÍODO DA HISTÓRIA DA TERRA FOI REVELADO...





NESSA FASE, ACONTECEU UMA EXPLOÇÃO DE VIDA QUE TRANSFORMOU O MUNDO AQUÁTICO! SURTEM OS PRIMEIROS ANIMAIS PREDADORES COMO A OPABINIA!

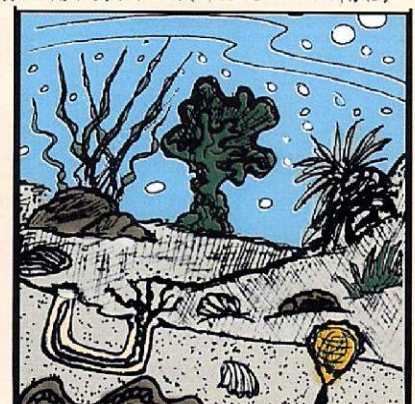
SURTEM ANIMAIS COM CARAPAÇAS DURAS, MAS COM PARTES MÓVEIS, COMO AS TRILORITAS...



OUTROS CRIARAM CARAPAÇAS COM ESPINHOS, FEITOS ARMADURAS...

...ALGUNS VIVIAM FIXOS NO FUNDO DO MAR, COMO AS ESPONJAS E CORAIS...

...E SOB AS AREIAS AINDA HAVIAM VERMES E CONCHAS!



PARA QUE SERVE ESTUDAR OS FÓSSEIS?

É MESMO... PRA QUÊ?

ELES SÃO UMA ÓTIMA FERRAMENTA PARA DATAR A IDADE DAS ROCHAS!



SABE AQUELES NOMES ESQUISITOS QUE OS CIENTISTAS USAM?

JURÁSSICO, CRETÁCEO, CARBONÍFERO...

OS FÓSSEIS ENCONTRADOS PELO SENHOR WALCOTT PODEM TER SIDO COMUNS EM TODOS OS MARES DO PLANETA, HÁ MILHARES DE ANOS ATRÁS!

JÁ NOS CONTINENTES, A TERRA ESTAVA DESABITADA, EXCETO, TALVEZ, POR BACTERIAS E ALGAS. SERIAM NECESSÁRIOS MAIS ALGUNS MILHÕES DE ANOS...



PARA CADA ERA, PERÍODO, ÉPOCA... DA ESCALA DE TEMPO GEOLÓGICO

EXISTE UM CONJUNTO CARACTERIZADO DE ESPÉCIES!



ATÉ QUE OS PRIMEIROS ORGANISMOS OCUPASSEM A TERRA SECA... MAS ESSA É OUTRA HISTÓRIA...

FLM





## APRESENTAÇÃO

Olá!

Temos o prazer de convidá-lo (a) a fazer uma viagem no tempo!

Fique atento, pois não vamos para o **MESOZÓICO**, ou seja, a “Era dos Dinossauros”...

Vamos levá-lo (a) a conhecer um pouco mais sobre espécies muito mais antigas! Há mais de 500 milhões de anos atrás!

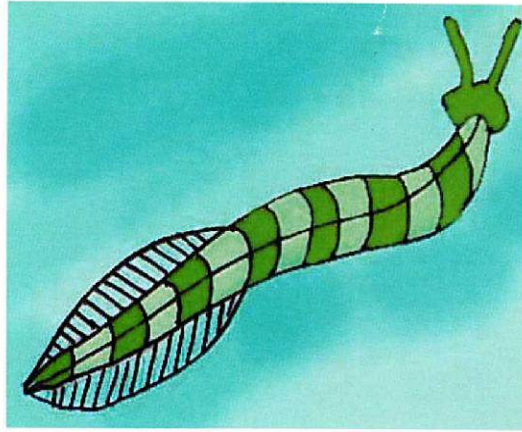
Mas por que **FÓSSEIS**?

Os estudos dos **FÓSSEIS** não mostra apenas como evoluíram as formas de vida no nosso Planeta, mas ajuda também a nos revelar a história geológica da Terra, ou seja, entender as transformações pelas quais pudemos estar aqui hoje!!

Ao final dessa História, apresentamos um **GLOSSÁRIO** com as palavras que são usadas ao longo de toda a cartilha, não se preocupe!

Divirta-se com os passatempos propostos e ao final, selecionamos sites e alguns livros para futuras pesquisas!

**BOA LEITURA!!!**



## GLOSSARIO DOS QUADRINHOS:

**Paleontologia:** é a ciência que estuda os fósseis. Ela interage com a Biologia e a Geologia.

Quem estuda a Paleontologia são os Paleontólogos. Não os confunda com os Arqueólogos!

Os Arqueólogos possuem outro foco de estudo: a cultura humana e antigas civilizações principalmente. Porém os dois profissionais sempre se encontram.

**Fósseis:** são restos de seres vivos ou vestígios de vida de organismos que existiram durante a história da vida na Terra. Eles se encontram preservados no registro geológico, ou seja, em rochas, sedimentos, gelo ou âmbar!

**Burgess shale:** é o nome dado a um tipo de rocha chamado “folheto” ou “folhelho”, de cor escura, aspecto liso. Ele foi descoberto no interior do Parque Nacional de Yoho (Canadá), em 1909 por Charles Doolittle Walcott. Esse folheto possui os fósseis de animais invertebrados mais importantes do mundo!

**Geólogo:** Os Geólogos estudam a estrutura e os processos que formaram principalmente a Terra, sua evolução e transformações que ocorrem ao longo do tempo.

Não os confunda com os Geógrafos!!

**Rochas:** a rocha é um conjunto natural composto de alguns minerais. Ela precisa ser representativa, ou seja, ser considerada com volume suficiente e ocorrer repetidamente no espaço e no tempo. Logo, ela precisa fazer parte da história geológica que sofre constantes transformações. Muita gente fala que são “pedras”, mas os Geólogos não gostam muito deste nome... São muitos tipos de rochas... Os fósseis normalmente são encontrados em rochas chamadas “rochas sedimentares”. Um exemplo desta rocha que podemos encontrar fósseis são os “arenitos”.

**Organismos:** um organismo é um “ser vivo”. Há uma hipótese que diz que o nosso Planeta Terra também é um organismo vivo, a qual recebe o nome de Hipótese Gaia.





## OS FÓSSEIS

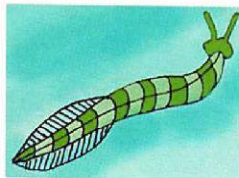
Os fósseis são os **Restos ou vestígios** de animais ou plantas, que habitaram nosso Planeta há milhares ou milhões de anos atrás! Tanto os restos preservados do organismo como os traços preservados deixados por ele enquanto vivo são considerados fósseis.

Imagine que você é o (a) Paleontólogo (a), você saberia classificar esses animais ou plantas se estivessem fossilizados?

Use: ( R ) restos e ( V ) vestígios



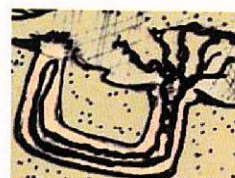
( )



( )



( )



( )



( )

Descobriu? Aqui vão algumas dicas:

Os restos podem ser:

1. partes duras e moles sem alteração (total conservação), como mamutes encontrados no gelo, insetos encontrados em âmbar.
2. partes duras ou resistentes sem alteração, como conchas e ossos em cavernas.
3. partes duras ou resistentes com alteração na estrutura, mas não na composição;
4. partes duras ou resistentes com alteração de composição e estrutura, como restos vegetais.

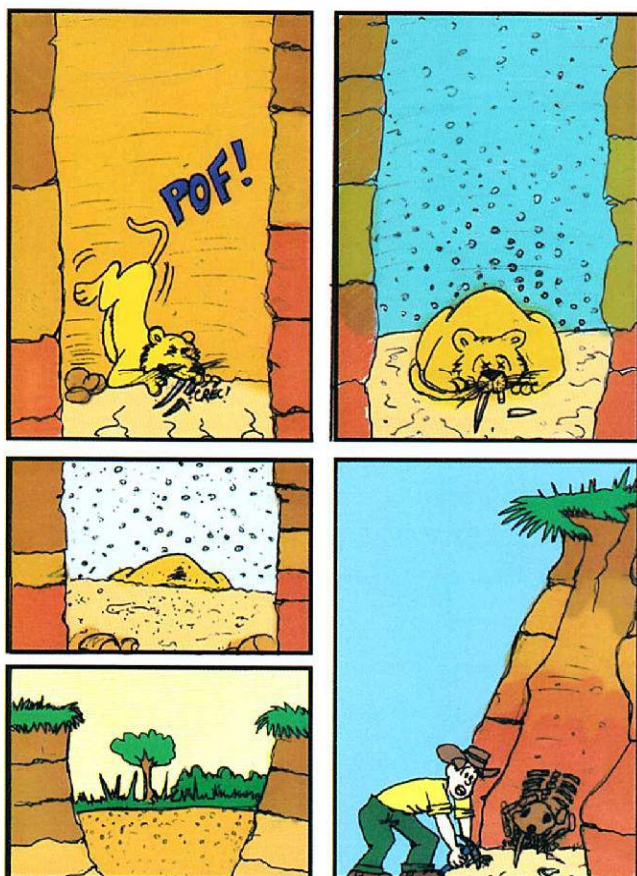
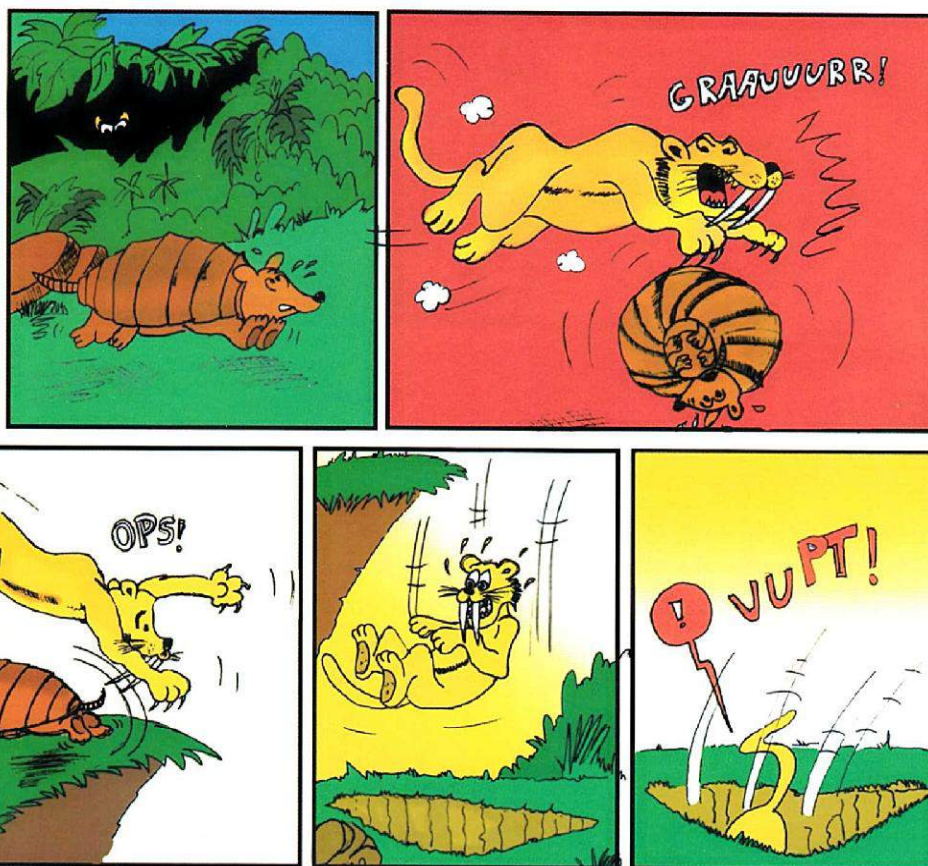
Já os vestígios podem ser:

1. Réplicas
2. molde interno, onde o sedimento preenche o interior do fóssil;
3. molde externo, o sedimento fica por fora do fóssil;
4. estruturas feitas por organismos, como tubos, pegadas...



## COMO SE FORMAM OS FÓSSEIS?

A formação dos fósseis geralmente envolve a sua proteção rápida, através de um processo chamado "SOTERRAMENTO", por **SEDIMENTOS**, que podem ser areia, argilas ou carbonatos. Essa cobertura irá proteger de ações de predadores e também de agentes externos, como as chuvas, erosão, correntes, ondas...



Geralmente nos rios, lagos e mares preservarão melhor os organismos, mas podemos encontrar os fósseis no continente, em locais onde há milhões de anos também podem ter sido um mar! Como? Tente descobrir nos sites indicados!!

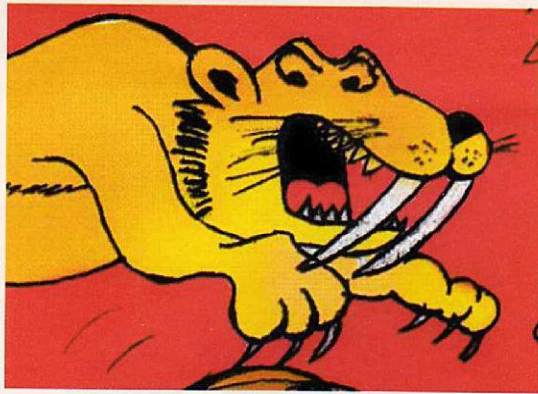
Além disso, a preservação irá depender da composição do organismo, o local onde ele habitou, e o tipo de sedimento existente no mesmo local.

A história de formação dos fósseis é chamada de **TAFONOMIA**,

e pode ser descrita assim:

1. Ocorre a morte do animal...
2. Sua carcaça é recoberta por sedimentos...
3. Há um grande acúmulo de sedimentos por milhões de anos...
4. Os sedimentos transformam-se em rochas sedimentares sob uma camada muito grossa...
5. A erosão pode expor os restos na superfície, como uma área exposta junto a uma trilha em um parque ou um corte de estrada... Aqui é então, quando nós podemos finalmente encontrar os fósseis!





## UM POUCO SOBRE A PALEONTOLOGIA NO BRASIL

Por Alex Hubbe

As cavernas são fontes importantes de material paleontológico. Nelas são encontrados restos de mamíferos gigantes que viveram no Brasil em tempos pretéritos. Estes ossos pertencem a animais

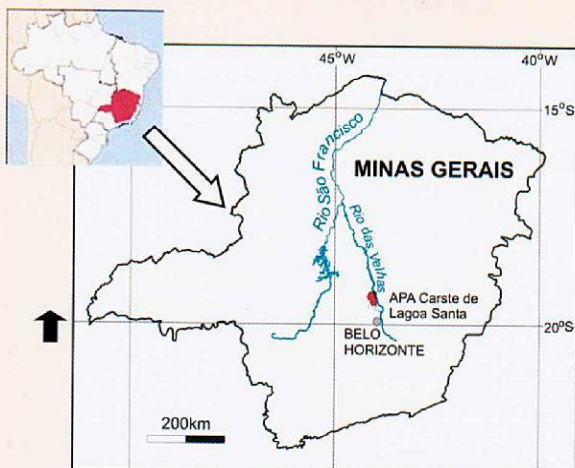
conhecidos como **Megamastofauna**.

Eles tinham formas das mais variadas e exuberantes, como os Tigres dentes-de-sabre, as preguiças terrestres, os gliptodontes (semelhantes aos tatus gigantes), Os mamutes, os Mastodontes e os Toxodontes.

As preguiças terrestres, por exemplo, eram herbívoras e apresentavam grande diversidade de tamanho. Uma tinham o tamanho de cachorros, outras de bois e algumas espécies podiam ultrapassar os 5 metros de comprimento, como era o caso do *Megatherium americanum*.



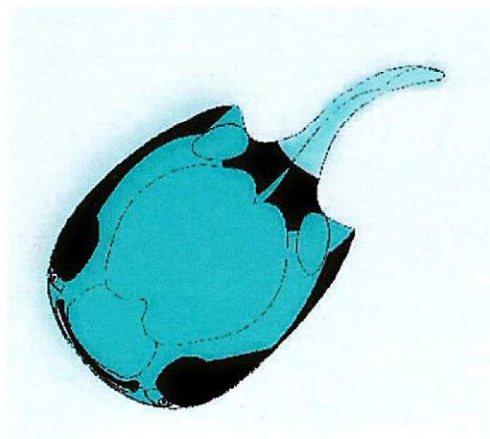
**PETER LUND**



A Região de Lagoa Santa foi um dos locais que Peter Lund escavou. Algumas cavernas são abertas a visitação, como a Gruta do Maquiné!

Ele é considerado o pai da Paleontologia brasileira, e nasceu em 1801 na Dinamarca. Seu nome é Peter Wilhelm Lund. Sua primeira visita ao Brasil ocorreu de 1825 a 1829. Voltou ao Brasil em 1833, permanecendo no país até sua morte. Peter Lund foi um brilhante naturalista, atuando nas áreas de botânica, zoologia, arqueologia, geomorfologia, geologia, espeleologia e paleontologia! Ele visitou mais de 800 cavernas na região sudeste do Brasil (Minas Gerais), onde coletou mais de 12 mil ossos de mamíferos, pertencentes a 149 espécies, sendo 32 delas já extintas!





## PARA QUE SERVE ESTUDAR OS FÓSSEIS?

São diversas aplicações para os fósseis!

Eles são uma rica fonte de informação para realizarmos as análises de datações das rochas em que eles foram encontrados, ou seja, são como guias!

Assim, com várias **ASSOCIAÇÕES E CORRELAÇÕES ENTRE AS ROCHAS** de diversos locais, podemos entender como determinado lugar era há muitos milhões de anos atrás e ainda reconstituir parte da história geológica da Terra.

**MAS OS FÓSSEIS NÃO SERVEM APENAS  
PARA ESTUDARMOS O PASSADO!!**

**ELES SÃO A CHAVE PARA O FUTURO TAMBÉM!!**

As empresas que buscam fontes de petróleo também utilizam os fósseis para ajudar na prospecção de petróleo, seja no mar ou nos continentes!

Como? Através das correlações com as rochas! Os paleontólogos ou geólogos estudam quais tipos de rochas podem ser associadas às reservas de petróleo e após furos de sondagens, tem informações para estudar a **Micropaleontologia**, ou seja, pequenos fósseis microscópicos que ajudam na identificação da rocha que está há muitos metros de profundidade!

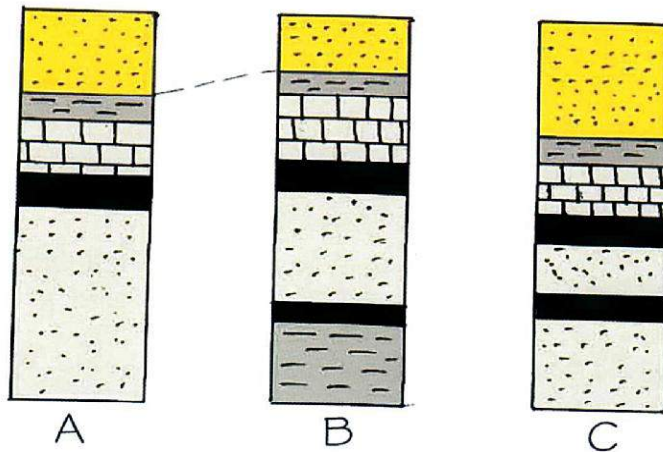




## VAMOS PENSAR UM POUCO...

1) Abaixo temos uma seqüência de rochas variadas, representada por cores. Você consegue propor uma correlação entre as diversas camadas?

Sugestão: faça a lápis e com linhas tracejadas, como o exemplo!



É possível relacionar todas as camadas??

2) Temos agora uma escala do Tempo Geológico simplificada. Associe os nomes!

Eon	Era	Período	Época	
Fanerozóico	2	Neógeno	1	
			Pleistoceno	
		Paleógeno	Plioceno	
			Mioceno	
	Mesozóico	Cretáceo	Oligoceno	
			Eoceno	
		3	Paleoceno	
	Paleozóico	Triássico	4	Permiano
				Devoniano
		Siluriano	4	Ordoviciano
Cambriano				
Proterozóico				
5				
Hadeano				

( ): Início da reunião dos continentes em um único: Pangea. Uma das invenções mais interessantes surgiu aqui: o ovo amniótico, que permitiu a reprodução fora d'água. (Carbonífero)

( ): Explosão de vida dos mamíferos, glaciação da Antártica, continentes começam a tomar a configuração atual (Cenozóico)

( ): Homem moderno (Holoceno)

( ): Imenso deserto de dunas cobria parte da América do Sul, conhecida como a Era dos Dinossauros (Jurássico)

( ): A Terra perdia calor e teve início a formação dos primeiros núcleos rochosos que formariam os continentes. Houve ainda a formação dos primeiros oceanos.





## ONDE SABER MAIS!

Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos

[www.ib.usp.br/leeh](http://www.ib.usp.br/leeh)

Sociedade de Paleontologia  
Brasileira

[www.sbpbrasil.org](http://www.sbpbrasil.org)

Oficina de Réplicas

[www.igc.usp.br/replicas](http://www.igc.usp.br/replicas)

Museu de Zoologia

[www.mz.usp.br](http://www.mz.usp.br)

Museu de Geociências

[www.igc.usp.br/museu](http://www.igc.usp.br/museu)

Estação Ciência

[www.eciencia.usp.br](http://www.eciencia.usp.br)

Museu de História Natural de Taubaté

[www.museuhistorianatural.com](http://www.museuhistorianatural.com)

Museu Geológico

[www.igeologico.sp.gov.br](http://www.igeologico.sp.gov.br)

Museu Nacional

[www.museunacional.ufrj.br](http://www.museunacional.ufrj.br)

Museu de Ciências Naturais

[www.museupucminas.com.br](http://www.museupucminas.com.br)

Museu de Paleontologia

[www.museu.ufrgs.br](http://www.museu.ufrgs.br)

Museu de Ciências Naturais

[www.ufrgs.br/ceclimar/museu](http://www.ufrgs.br/ceclimar/museu)

Fundação Museu do Homem Americano

[www.fundham.org.br](http://www.fundham.org.br)

Museu de Paleontologia do Cariri

[www.urca.br](http://www.urca.br)

- Cartelle, C. 1994. Tempo passado: mamíferos do Pleistoceno de Minas Gerais. Editora Palco, Belo Horizonte.

- Carvalho, Ismar de Souza (Ed.). Paleontologia: objetivos e princípios. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. (2 volumes)

- Anelli, L.E; Rocha-Campos, A.C.; Fairchild, T.R. Guia de aulas práticas em Paleontologia. 5ª ed. São Paulo. 2002.

- Anelli, L.E. Dinossauros e outros animais pré-históricos. São Paulo. Gabinete Cultura. 2006.



Se você ainda ficou com dúvidas, por favor escreva para nós!  
Esperamos que tenham se divertido!

Até logo!

**Michelle Mayumi Tizuka**

Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos Instituto de Biociências / USP Instituto  
de Geociências / USP

Ilustrações e roteiros da História em quadrinhos

**Jose Souza de Oliveira**

Instituto de Geociências / USP

Colaboração

**Alex Hubbe**

Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos Instituto de Biociências / USP  
Departamento de Genética e Biologia Evolutiva

**Nossos sinceros agradecimentos:**

Ao Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos Instituto de Biociências USP,  
pela concessão da ilustração "Peter Lund", de Karina L. Ramos.

Aos Professores do Instituto de Geociências (USP): Denise de La Corte Bacci, Carlos  
Eduardo Vieira Toledo e Luis Anelli  
pelos incentivos e sugestões nos quadrinhos!

Aos futuros geólogos Renata Pereira Martins Gomes, Daniela Leonel Borges, Talita  
Muzzi e Tiago Borges e aos biólogos Raphael Pigozzo, André Kanamura, Bruno Velutinni  
e Mark Hubbe, pelo apoio, idéias, críticas e sugestões!!



ISBN 978-85-60957-12-4



9788560967124