

A LINHA DO TEMPO GEOLÓGICO E DA EVOLUÇÃO DA VIDA NO QUINTAL CADERNO DO PROFESSOR

Elaborado por: Andrea Sander, Pesquisador em Geociências do Serviço Geológico do Brasil/CPRM – RS.

INTRODUÇÃO

Esta proposta de exercício busca fazer com que os alunos compreendam a evolução da vida distribuída ao longo tempo geológico no planeta Terra. Também permite uma visão da extensão do tempo geológico, que por sua imensidão é um conceito difícil de explicar e de compreender. Esta atividade foi traduzida livremente e adaptada do texto de Earthlearningidea (disponível em: <http://www.earthlearningidea.com>).

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Título: A linha do tempo geológico e da evolução da vida no quintal

Tópico: Esta atividade pode ser usada em uma aula sobre a história e evolução da vida na Terra, ao discutir o registro fóssil ou ao apresentar o tempo geológico.

Faixa etária dos alunos: 10 - 15 anos

Tempo necessário estimado para completar a atividade: 30 minutos, dependendo da proposta do professor, com maior ou menor complexidade de acordo com a idade dos alunos.

Com esta atividade os alunos poderão

- descrever em linhas gerais a história da vida na Terra;
- verificar como o registro fóssil fornece evidências da crescente complexidade dos organismos;
- quantificar a grande extensão da escala de tempo dentro da qual a evolução opera;
- explicar que os humanos apareceram muito recentemente em termos geológicos.

Com esta atividade se espera que os estudantes desenvolvam as seguintes habilidades de pensamento:

- compreender o padrão de complexidade crescente dos organismos;
- decidir a ordem correta de aparecimento de organismos no registro geológico;
- refletir para além da sequência final dos eventos;
- conectar o registro fóssil às evidências para a evolução que conta a história da vida na Terra.

LISTA DE MATERIAIS NECESSÁRIOS

- impressão, preferencialmente colorida e em papel grosso, das 18 imagens representando vários organismos, disponíveis nas páginas 5 a 9. As imagens estão todas referenciadas ao fim do texto, permitindo uma complementação da pesquisa;
- 5 metros de comprimento de barbante, cordão ou fita (serão utilizados 4,6 m permitindo o uso de 40 cm para fixação do cordão) que deverá ser marcado com caneta ou nó a cada 500 milhões de anos (a cada 50 cm, de forma a orientar os alunos sobre o tempo);
- régua ou fita métrica;
- 18 cliques ou prendedores de roupa para prender as figuras ao barbante.

SUGESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Os alunos são informados de que o barbante representa os 4.600 milhões (ou 4,6 bilhões) de anos desde que a Terra foi formada e cuja extremidade representa os dias atuais, estando marcado a cada 500 milhões de anos.

Peça aos alunos que organizem as 18 imagens (páginas 5 a 9) na ordem em que acham que os organismos apareceram pela primeira vez no registro geológico. Eles então prendem os eventos na corda na época em que imaginam que o organismo apareceu pela primeira vez na Terra.

Mostre a eles uma linha de tempo completa e correta (baseada na Tabela 1) e pergunte como ela se compara a deles.

Peça aos alunos que considerem os seguintes pontos:

- quais eventos foram mais difíceis de colocar na linha do tempo?
- o que eles podem dizer sobre a ordem em que os eventos ocorreram? É a esperada por eles ou é surpreendente?
- os humanos (ou seus ancestrais próximos) existem há 2 milhões de anos, enquanto bactérias foram encontradas em rochas com 3.500 milhões (ou 3,5 bilhões) de anos e ainda hoje são abundantes. Quais organismos que conhecemos poderão estar vivos em 3.500 milhões de anos a partir de agora?

Para desenvolver esta atividade estabeleça que cada 1 milhão de anos equivale a 1 milímetro. A cronologia correta dos eventos está exposta na Tabela 1 abaixo que fornece datas e distâncias para 4.600 milhões de anos (não se esqueça de acrescentar os 40 cm nas extremidades para prender o barbante ou corda):

Tabela 1 - Idade e distância do início da corda dos eventos usados nesta atividade.

Evento	Milhões de anos atrás	Distância do dia de hoje em cm (distribua os cards medindo do início para o fim da linha)
Primeiros humanos (<i>Homo habilis</i>)	2	0,2
Surgimento da grama	55	5,5
Extinção em massa do limite Cretáceo-Terciário (K-T)	65	6,5
Primeiras plantas com flores (<i>Archaeofructus</i>)	130	13,0
Primeiras aves (<i>Archaeopteryx</i>)	160	16,0
Primeiros mamíferos (<i>Thrinaxodon</i>)	220	22,0
Primeiros dinossauros (<i>Nyasaosaurus</i>)	230	23,0
A extinção em massa Permo-Triássica (P-T), conhecida como <i>Great Dying</i> (Grande Morte)	251	25,1
Primeiros répteis (<i>Hylonomus</i>)	351	31,5
Primeiras plantas com sementes (Ginko)	360	36,0
Primeiros anfíbios (<i>Timonya annea</i>)	370	37,0
Primeiras plantas terrestres (ou seja, fora do ambiente aquático como a <i>Hepática</i>)	430	43,0
Primeiros peixes (primeiros vertebrados Ostracodermes)	510	51,0
Primeiros animais com partes duras (animais invertebrados com exoesqueleto Trilobitas)	545	54,5
Primeiros organismos multicelulares (estromatólitos na Austrália)	2.000	200
Primeiros eucariontes (células com núcleo)	2.100	210
Primeiras bactérias (células sem núcleo)	3.500	350
Origem da Terra	4.567	460

OUTROS PONTOS QUE PODEM SER EXPLORADOS

Você pode utilizar este exercício para as seguintes abordagens:

- O conceito de 'tempo profundo' (escala de tempo geológico) pode ser mostrado de muitas maneiras. Veja os exemplos de outras atividades sobre o tempo geológico disponíveis no site, ou dividindo 24 horas por dia como equivalente à idade da Terra.
- O registro fóssil fornece evidências para a evolução da vida na Terra.
- A sequência de vida da Terra, ou seja, a ordem de aparecimento de diferentes grupos de organismos foi determinada a partir do registro fóssil, usando métodos de datação relativa.
- Depois que a sequência foi determinada, os cientistas tinham pouca ideia de quanto tempo essa sequência evolutiva levou para se desenvolver.
- As rochas contendo alguns fósseis agora podem ser datadas por métodos de datação radiométrica absoluta, que estão se tornando mais precisos, isso significa que podemos adicionar números à escala de tempo, não somente dizendo quem é mais antigo que quem.

FONTES DAS IMAGENS

As fontes e todas as imagens estão disponíveis no Quadro1, você pode utilizá-las para se aprofundar no tema.

Quadro 1 – Fontes das figuras usadas nesta atividade.

Figura	Fonte (link)
Primeiros humanos (Homo habilis)	http://www.historiafefemeras.com/2016/06/homo-habilis.html
Surgimento da grama	http://gramasdiamante.com.br/noticia/grama-natural-conheca-sua-origem
Extinção em massa do limite Cretáceo-Terciário (K-T)	http://www.historiafefemeras.com/2015/11/extincao-triassico-jurassico.html
Primeiras plantas com flores	http://www.ikessauro.com/2010/05/voce-sabia-que-as-primeiras-plantas-com.html
Primeiras aves	https://www.futurity.org/birds-got-wings/archaeopteryx-michael-skrepnick/
Primeiros mamíferos	https://www.thoughtco.com/the-first-mammals-1093311
Primeiros dinossauros	https://www.nhm.ac.uk/discover/where-did-dinosaurs-come-from.html
A extinção em massa Permo-Triássica (P-T), conhecida como <i>Great Dying</i> (Grande Morte)	http://smsstem.blogspot.com/2016/03/innovators6-permian-triassic-extinction.html
Primeiros répteis	http://hakonlystad.no/images/Hylonomus.jpg
Primeiras plantas com sementes	https://www.etsy.com/hk-en/listing/612880465/ginkgo-fossil-replica-in-museum-quality
Primeiros anfíbios	https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2015/11/fosseis-de-anfibios-desconhecidos-de-280-milhoes-de-anos-sao-encontrados-no-piaui.html
Primeiras plantas terrestres (fora do ambiente aquático)	https://robert7t0zk.edns.biz/first-plants-appeared-on-earth.html
Primeiros peixes (1º vertebrados)	https://netnature.wordpress.com/2019/12/16/os-primeiros-vertebrados-da-terra-surgiram-em-aguas-costeiras-rasas/
Primeiros animais com partes duras (invertebrados)	https://en.wikipedia.org/wiki/Trilobite
Primeiros organismos multicelulares	https://www.abc.net.au/reslib/201009/r635184_4358856.jpg
Primeiros eucariontes (células com núcleo)	https://parkinsonsnewstoday.com/2017/02/13/study-says-protein-that-blocks-gene-mutation-could-be-parkinsons-treatment-path/
Primeiras bactérias (células sem núcleo)	http://www.eniscuola.net/en/mediateca/bacterial/?_p=7040
Origem da Terra	https://www.take27.co.uk/projects/ZG3Ewx e https://www.swri.org/press-release/swri-led-team%E2%80%99s-research-shows-giant-asteroids-battered-early-earth

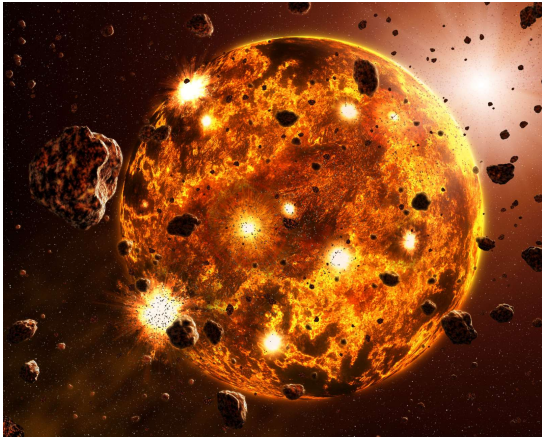
Gostou do material? Ele foi útil para sua aula? Encontrou um erro?

Se sim para qualquer uma destas perguntas, escreva pra gente: sgbeduca@cprm.gov.br!

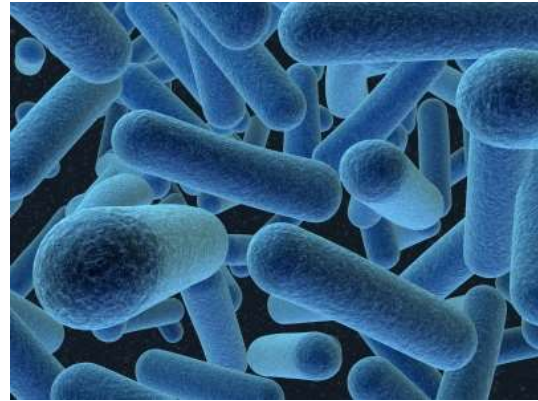
Aponte o erro para que possamos corrigir.

Conte pra gente como você utilizou este material, fotografe a atividade e nos envie para que possamos divulgar em nosso site!

O SGBeduca e o Serviço Geológico do Brasil agradecem a oportunidade de estar presente em sua sala de aula.



Origem da Terra



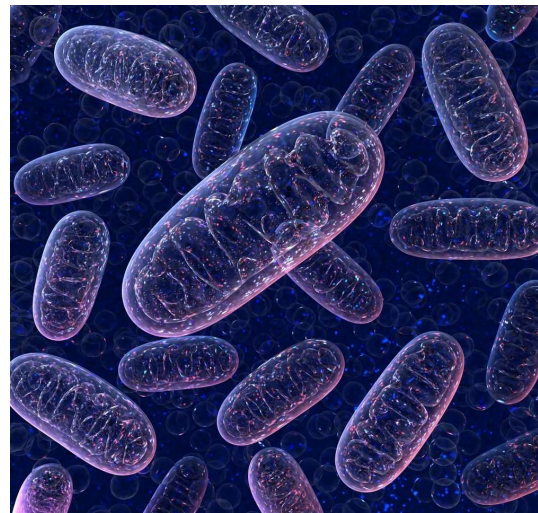
Primeiras bactérias

(células sem núcleo)



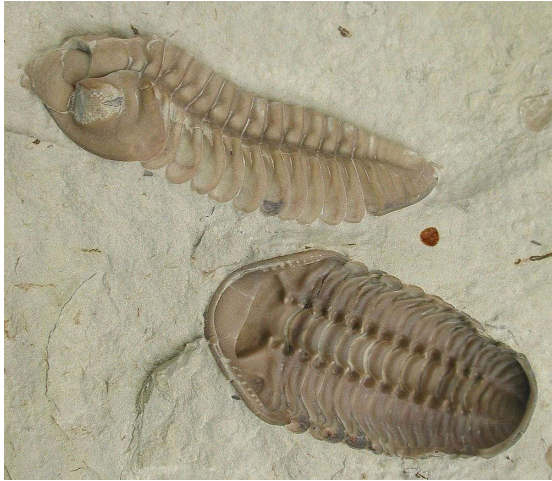
Primeiros organismos multicelulares

(estromatólitos na Austrália)



Primeiros eucariontes

(células com núcleo)



Primeiros animais com partes duras

(animais invertebrados com exoesqueleto Trilobitas)



Primeiras plantas na Terra

(Hepática)



Primeiros peixes

(primeiros vertebrados Ostracodermes)



Primeiros anfíbios

(*Timonya annea*)



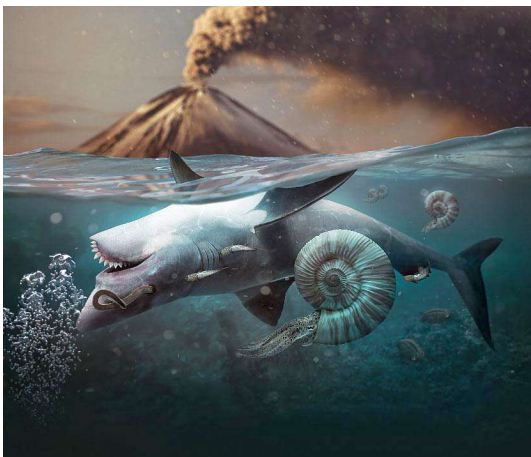
Primeiras plantas com sementes

(Ginko)



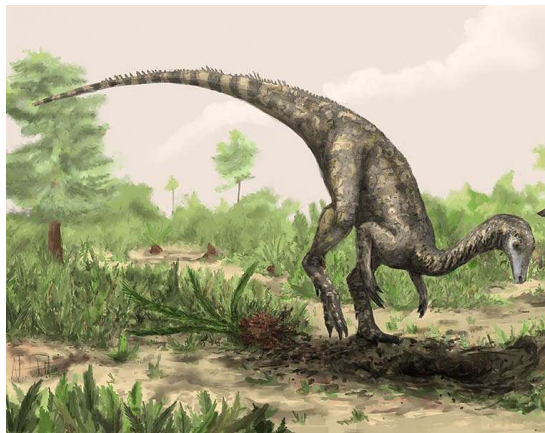
Primeiros répteis

(*Hylonomus*)



Extinção em massa Permo-Triássica (P-T)

(*Great Dying* = Grande Morte)



Primeiros dinossauros

(*Nyasasaurus*)



Primeiros mamíferos

(*Thrinaxodon*)



Primeiras aves

(*Archaeopteryx*)



Primeiras plantas com flor

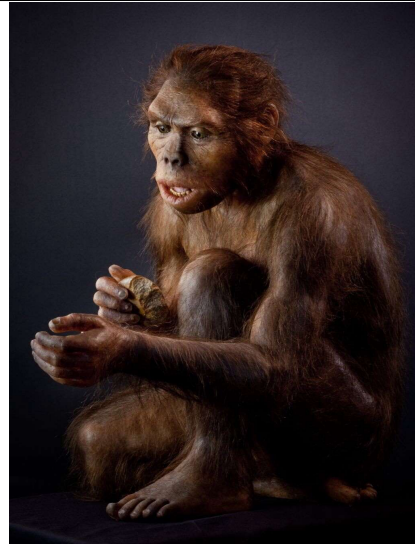
(*Archaeofructus*)



Extinção em massa do Cretáceo-Terciário (K-T)



Surgimento da grama



Primeiros humanos
(Homo habilis)