

# HISTÓRIA DA TERRA

Texto original: [Wikipédia, a enciclopédia livre](#) Junho/2012

Ampliação e ilustrações: [Iran Carlos Stalliviere Corrêa-IG/UFRGS](#)

A **História da Terra** compreende os registros do planeta, o qual teve início a 4,57 bilhões de anos e perdura até os dias atuais.

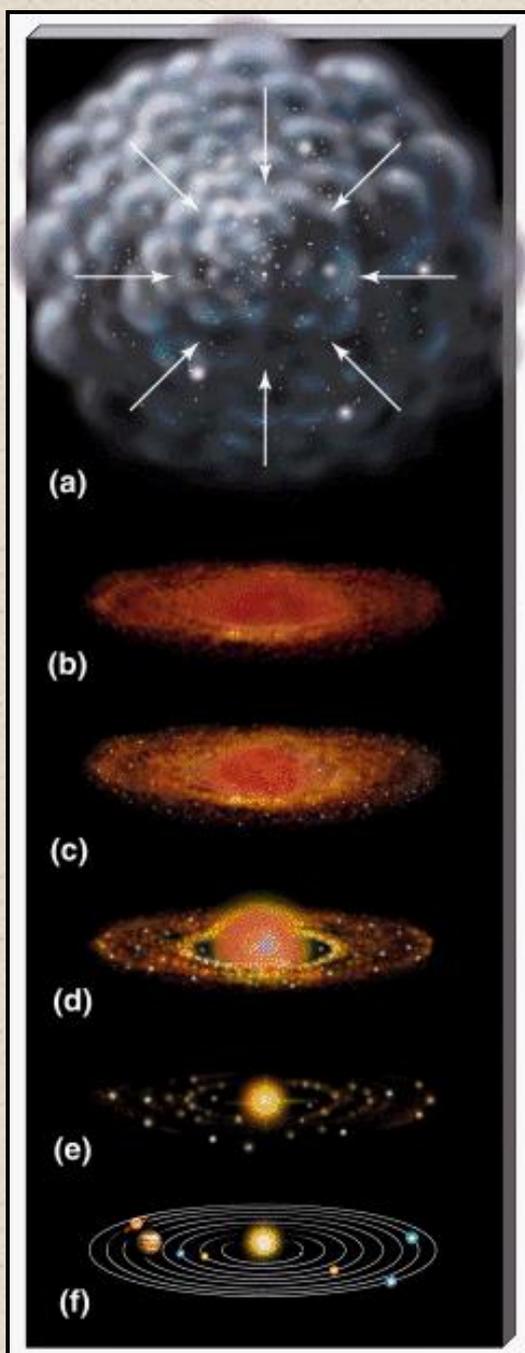
## Origem



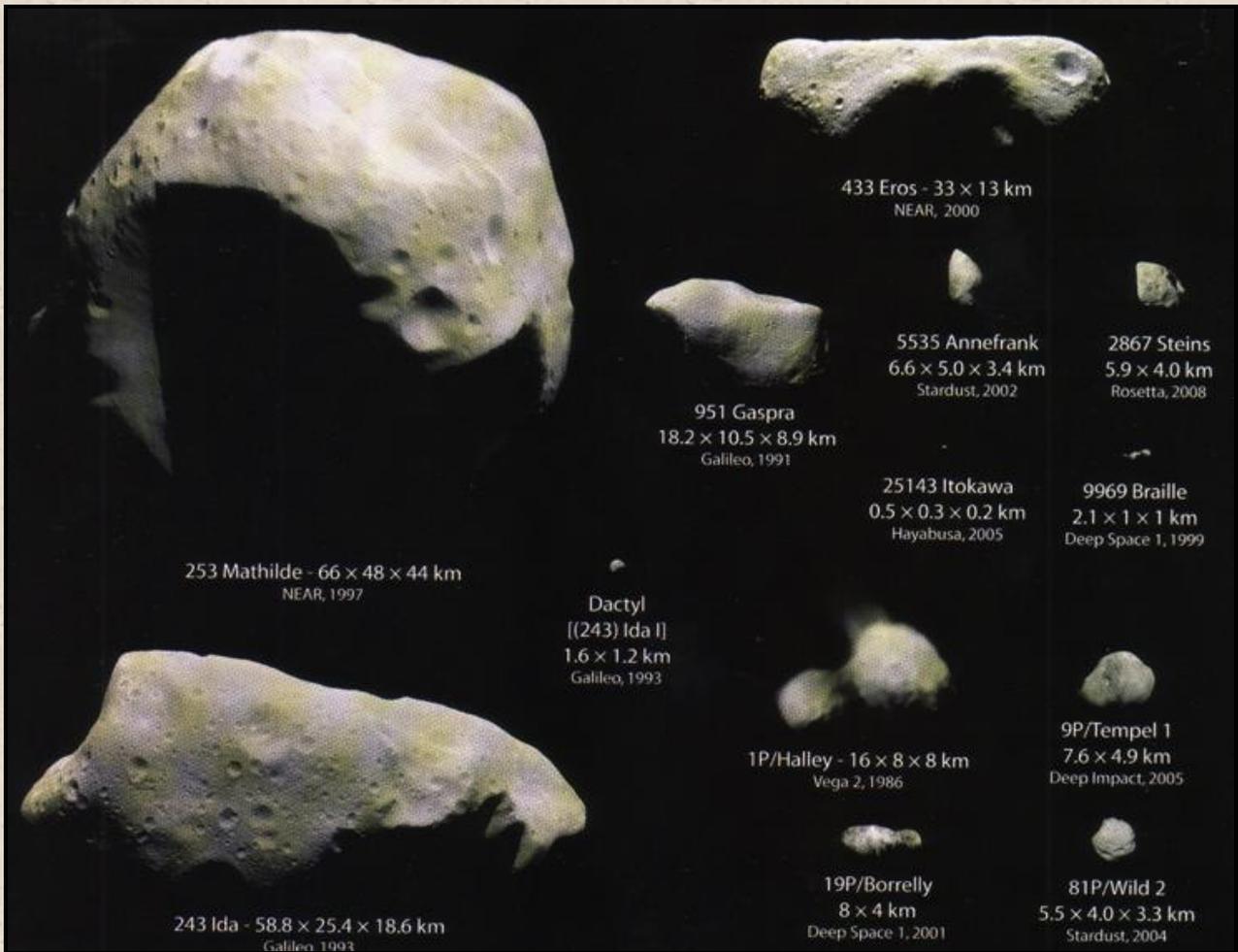
*Formação do Sistema Solar*

A **Terra** iniciou sua formação quando o sistema solar estava tomando forma, provavelmente dentro de uma nuvem de gás e poeira em torno do sol. A abundância relativa de elementos mais pesados no sistema solar sugere que estes gases e poeiras eram derivados de um supernova. Alguns elementos mais pesados são gerados dentro das estrelas pela fusão nuclear do hidrogênio, que são de outra maneira incomuns. Processos similares podem ocorrer hoje em nebulosas, como a nebulosa **M16**. O sol se formou dentro de uma nuvem de gás e poeira, e começou a se submeter à fusão nuclear e a emitir luz e calor. As partículas que orbitavam em torno do sol, começaram a se unir em corpos maiores, conhecidos como **planetésimos**, que continuaram a se agregar em planetas maiores, o material "restante" deu forma a asteróides e cometas, como o **asteróide Ida**. Como as colisões entre planetésimos grandes liberam muito calor, a **Terra** e outros planetas seriam derretidos no início de sua história. A solidificação do material

derretido aconteceu enquanto a terra esfriava. Os meteoritos mais velhos e as rochas lunares têm aproximadamente 4,5 bilhões de anos, mas a rocha mais velha da **Terra**, conhecida atualmente, tem 3,8 bilhões de anos. Por algum tempo, durante os primeiros 800 milhões de anos de sua história, a superfície da **Terra** mudou do líquido ao sólido. Uma vez que as rochas duras se formaram na **Terra**, sua história geológica começou. Isto aconteceu provavelmente antes de 3,8 bilhões de anos, mas a evidência disso não está disponível. A erosão e o tectonismo destruíram provavelmente toda a rocha mais antiga que 3,8 bilhões de anos. O início do registro de rocha que existe atualmente na Terra é do **Arqueano**.

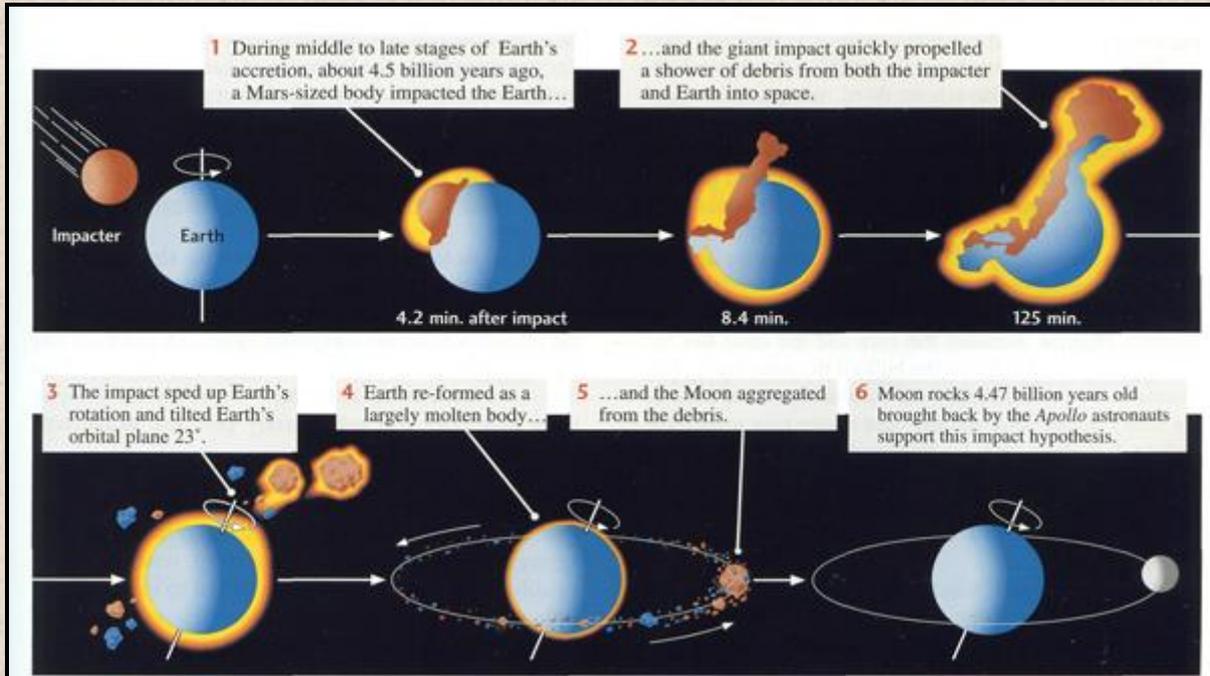


*Início da formação dos planetesimais*



*Comparação de asteróides e cometas visto por sondas espaciais*

## Origem da Lua



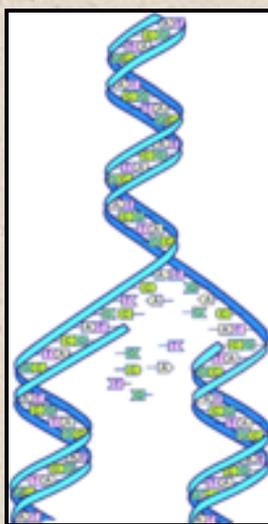
*Formação da Lua*

A origem da **Lua** é incerta, mas as similaridades no teor dos elementos encontrados tanto na **Lua** quanto na **Terra** indicam que ambos os corpos podem ter tido uma origem comum. Nesse aspecto, alguns astrônomos e geólogos alegam que a **Lua** teria se despreendido de uma massa incandescente de rocha liquefeita primordial, recém-formada, através da força centrífuga.

Outra hipótese, atualmente a mais aceita, é a de que um planeta desaparecido e denominado **Theia**, aproximadamente do tamanho de **Marte**, ainda no princípio da formação da **Terra**, teria se chocado com nosso planeta. Tamanha colisão teria desintegrado totalmente o planeta **Theia** e forçado a expulsão de pedaços de rocha líquida. Esses pequenos corpos foram condensados em um mesmo corpo, o qual teria sido aprisionado pelo campo gravitacional da **Terra**. Esta teoria recebeu o nome de **Big Splash**.

Há ainda um grupo de teóricos que acreditam que, seja qual for a forma como surgiram, haveria dois satélites naturais orbitando a **Terra**: o maior seria a **Lua**, e o menor teria voltado a se chocar com a **Terra**, formando as massas continentais.

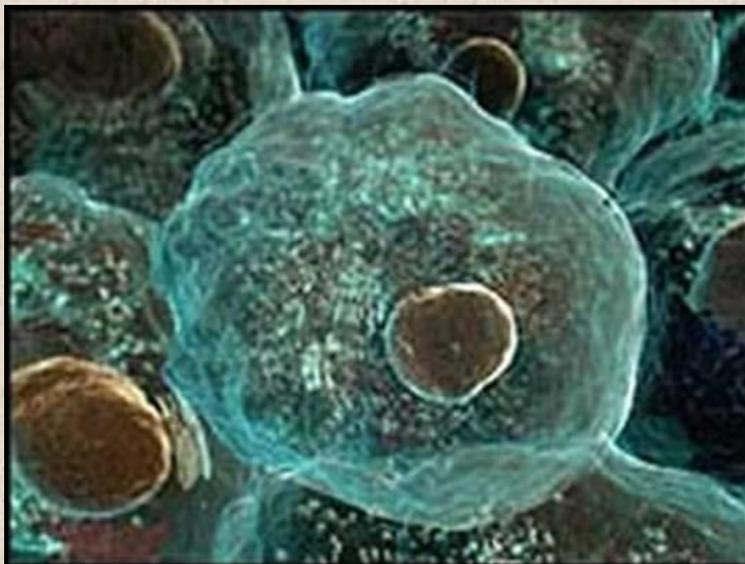
## Origem da Vida



*Representação artística do RNA*

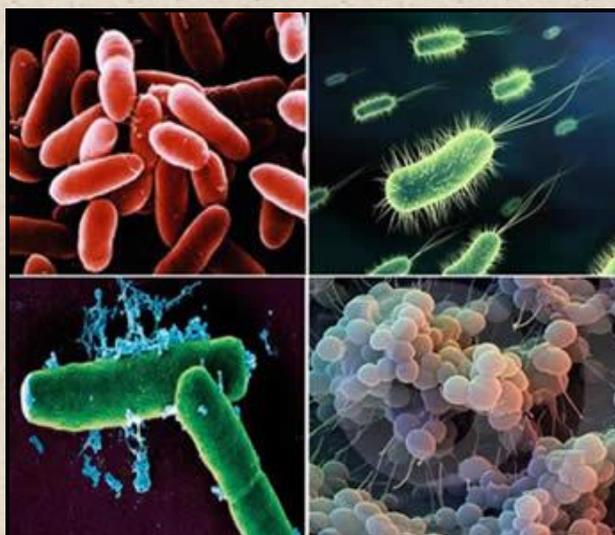
As primeiras formas de vida nasceram nas águas quentes e serenas do mar, ao abrigo dos raios ultravioletas do **Sol**. Eram pequenas esferas protegidas por uma membrana, em condições de se dividirem. Com o passar do tempo, essas primitivas "**máquinas**" vivas

se uniram a corpúsculos prontos para a fotossíntese, para a respiração e para a reprodução. Tornaram-se assim verdadeiras **células**. Até, aproximadamente, um milhão de anos, os habitantes da **Terra** eram seres microscópicos (*semelhantes aos organismos unicelulares de hoje*) que viviam isolados ou agregados em grandes colônias.



*Origem da vida*

**Arqueano**; A vida provavelmente esteve presente por todo o Arqueano, mas deve ter sido limitada a simples **organismos unicelulares** não nucleados, chamados **procariontes**, pois não há fósseis de **eucariotos** tão antigos.



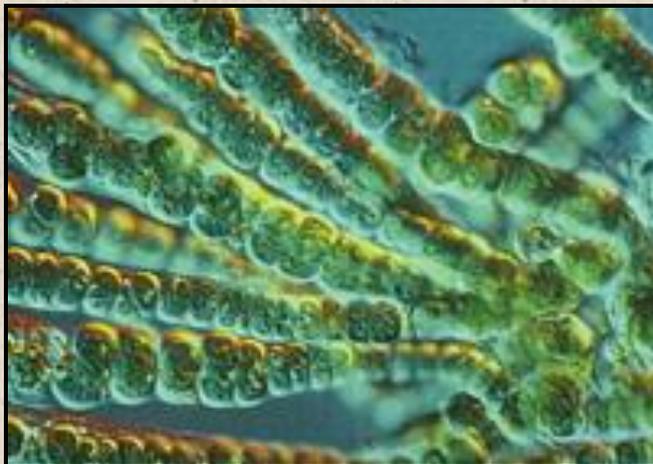
*Organismos procariontes*

Fósseis de tapetes de **cianobactérias** (*estromatólitos*) são encontrados por todo o Arqueano, tornando-se especialmente comum

mais tarde no **éon**, enquanto uns poucos fósseis prováveis de **bactérias** são conhecidos de certos depósitos de **chert**. Em adição ao domínio **Bactéria**, microfósseis de extremófilos do domínio **Arquea** também têm sido identificados. Não se conhecem fósseis de **eucariontes**, apesar de que eles podem ter evoluído durante o Arqueano e simplesmente não ter deixado quaisquer fósseis.



*Primeiras formas de vida no Arqueano*



*Cianobactérias*

## **Atmosfera e fotossíntese primitivo**



*A utilização da energia do sol na atmosfera*

Podemos compreender razoavelmente a história da atmosfera da **Terra** até há um bilhão anos atrás. Regredindo no tempo, podemos somente especular, pois é uma área ainda em constante pesquisa.

**Atmosfera moderna** ou, terceira atmosfera, é assim denominada para que se possa distinguir a composição química atual das duas composições anteriores.

A **primeira atmosfera**, era principalmente composta de **hélio** e **hidrogênio**. O calor provindo da crosta terrestre, ainda em forma de plasma, e o sol a dissiparam.

A aproximadamente 3.5 bilhões anos atrás, a superfície do planeta tinha esfriado o suficiente para formar uma crosta endurecida, povoando-a com vulcões que liberaram vapor de água, dióxido de carbono, e amoníaco. Desta forma, surgiu a "**segunda atmosfera**", que era formada principalmente de **dióxido de carbono, vapor de água, amônia, metano** e **óxidos de enxofre**. Nesta segunda atmosfera quase não havia oxigênio livre, era aproximadamente 100 vezes mais densa do que a atmosfera atual. Acredita-se que o **efeito estufa**, causado por altos níveis de dióxido de carbono, impediu a **Terra de congelar**.

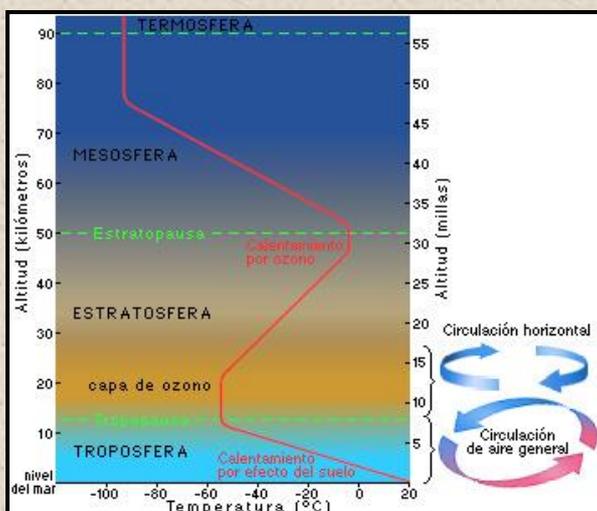


*Superfície primitiva da Terra*

Durante os próximos bilhões anos, devido ao resfriamento, o vapor de água condensou para precipitar chuva e formar oceanos, que começaram a dissolver o **dióxido de carbono**. Seriam absorvidos 50% do dióxido de carbono nos oceanos. Surgiram organismos que ocasionavam a **fotossíntese** que evoluíram e começaram a converter **dióxido de carbono** em **oxigênio**. Ao passar do tempo, o **carbono** em excesso foi fixado em **combustíveis fósseis, rochas sedimentares** (*notavelmente rocha calcária*), e **conchas animais**. Estando o oxigênio livre na atmosfera reagindo com o amoníaco, foi liberado **azoto**, simultaneamente as bactérias também iniciaram a conversão do amoníaco em azoto. Aumentando a população vegetal, os

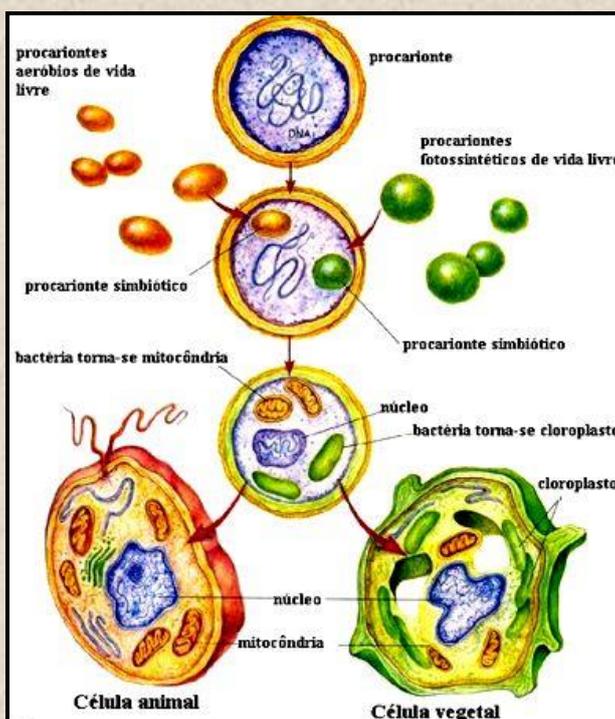
níveis de **oxigênio cresceram** significativamente (*enquanto que os níveis de dióxido de carbono diminuiram*). No princípio o **oxigênio** combinou com vários elementos (*como ferro*), mas eventualmente se acumulou na atmosfera resultando em extinções em massa e evolução.

Com o aparecimento de uma camada de **ozônio** ( $O_3$ ), a **Ozonosfera**, as formas de vida no planeta foram melhor protegidas da radiação ultravioleta. Esta atmosfera de **oxigênio-azoto** é a **terceira atmosfera**. Esta última, tem uma estrutura complexa que age como reguladora da temperatura e umidade da superfície.



*Camadas atmosféricas*

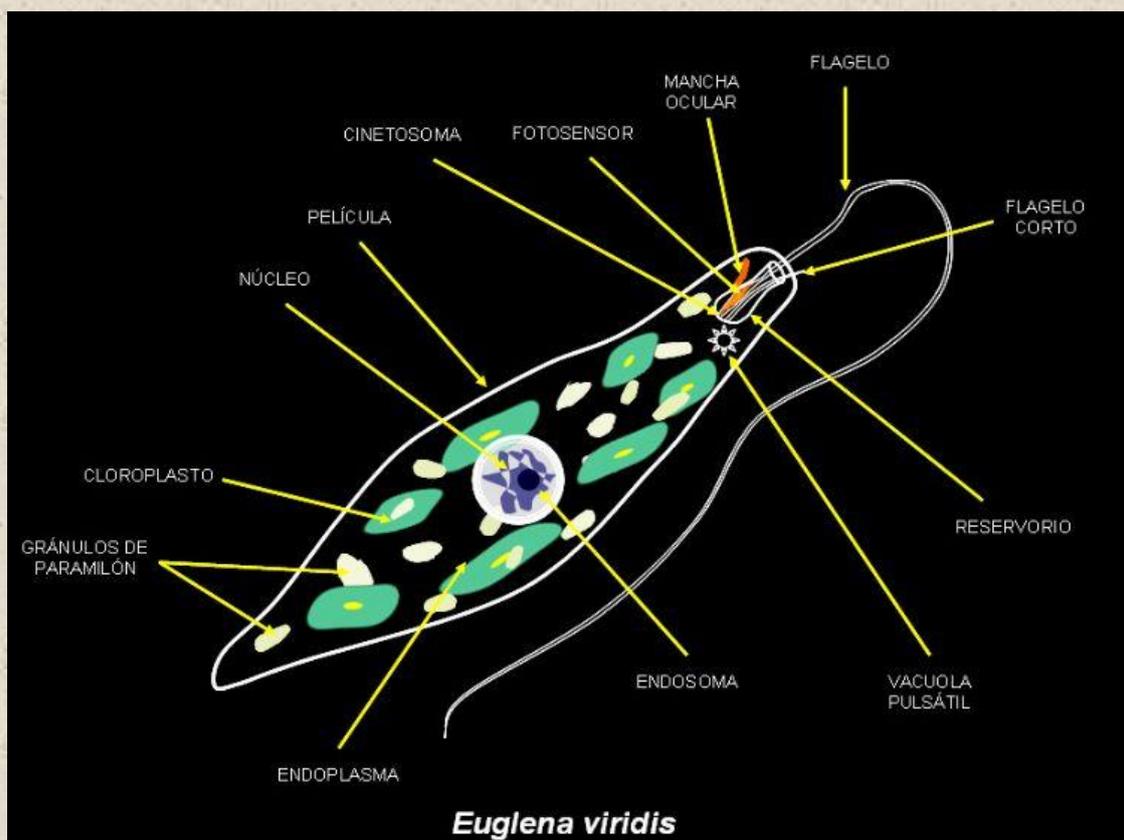
## Teoria da endossimbiose



*Teoria da Endossimbiose*

Tanto as **mitocôndrias** como os **cloroplastos** possuem **DNA** bastante diferente do que existe no núcleo celular e em quantidades semelhantes ao das bactérias.

As **mitocôndrias** utilizam um código genético diferente do da **célula eucariótica hospedeira** e semelhante ao das **bactérias** e **Archaea**; Ambos organelos se encontram rodeados por duas ou mais membranas e a mais interna tem diferenças na composição em relação às outras membranas da célula e semelhanças com a dos **procariotas**; Ambos se formam por **fissão binária**, como é comum nas bactérias; em algumas algas, como a **Euglena**, os cloroplastos podem ser destruídos por certas substâncias químicas ou por ausência prolongada de luz, sem que isso afete a célula (*que se torna heterotrófica*); além disso, quando isto acontece, a célula não tem capacidade para regenerar os seus cloroplastos.



*Euglena viridis*

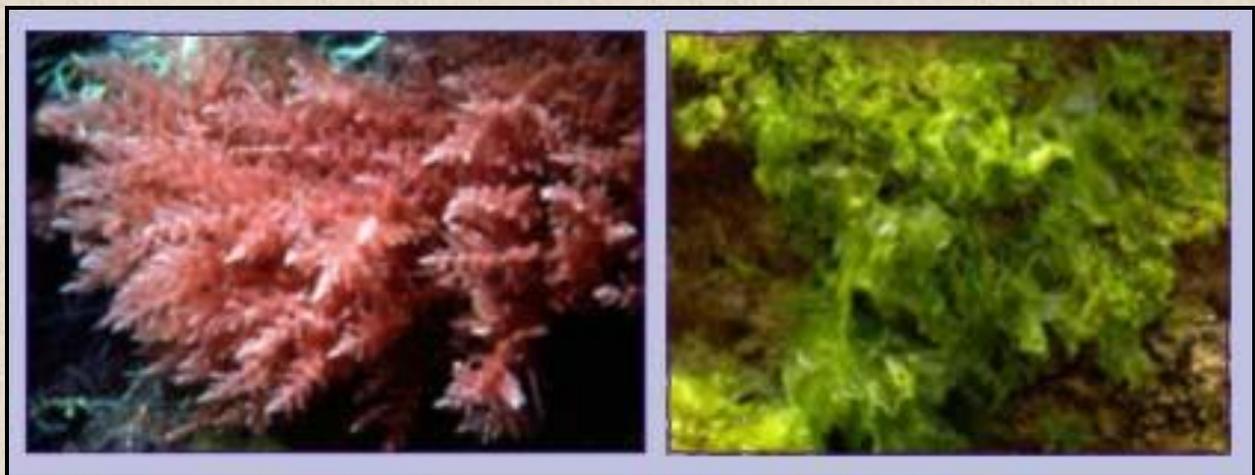
Muito da estrutura e bioquímica dos **cloroplastos**, como por exemplo, a presença de **tilacóides** e tipos particulares de **pigmentos**, é muito semelhante aos das **cianobactérias**; análises filogenéticas de

bactérias, cloroplastos e genomas eucarióticos também sugerem que os cloroplastos estão relacionados com as cianobactérias;

A sequência do **DNA** de algumas espécies sugere que o núcleo celular contém genes que aparentemente vieram do **cloroplasto**; Tanto as **mitocôndrias** como os **cloroplastos** possuem genomas muito pequenos, em comparação com outros organismos, o que pode significar um aumento da dependência destes organelos depois da simbiose se tornar obrigatória, ou melhor, passar a ser um organismo novo;

Vários grupos de **protistas** possuem **cloroplastos**, embora os seus portadores serem, em geral, mais estreitamente aparentados com formas que não os possuem, o que sugere que, se os cloroplastos tiveram origem em células endosimbiontes, esse processo teve lugar múltiplas vezes, o que é muitas vezes chamado "**endosimbiose secundária**".

## Organismo multicelular

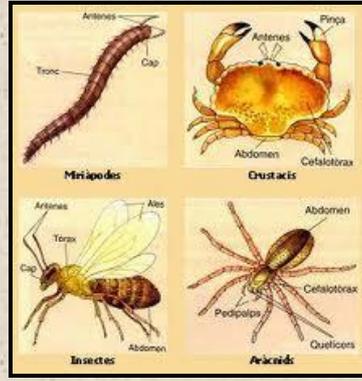


*Algas vermelhas e verdes multicelulares*

Os animais encontrados em todo o mundo são os **anelídeos**, **artrópodes**, **braquiópodes**, **equinodermos**, **moluscos**, **onychophorídeos**, **esponjas**, **priapulídeos**, e **algas vermelhas**.



*Anelídeos*



*Artrópodes*



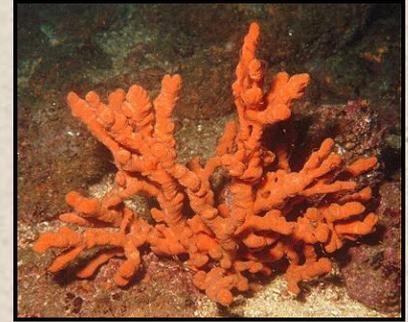
*Braquiópodes*



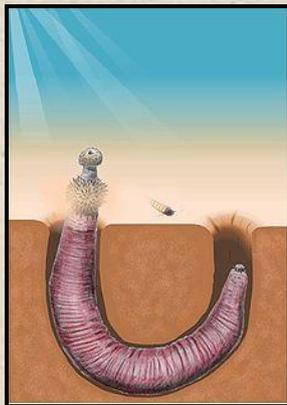
*Equinodermos*



*Moluscos*



*Esponjas*



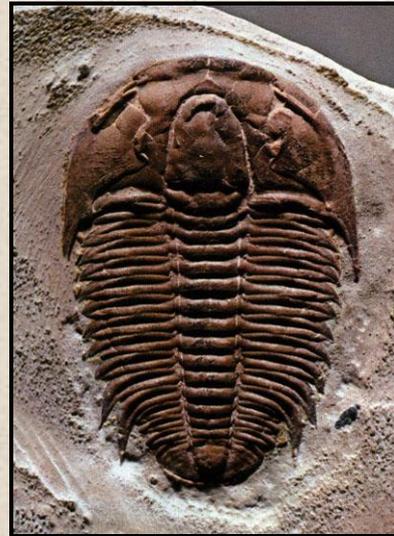
*Preapúliu*



*Algas Vermelhas*

A idade **Tomotiana**, começou aproximadamente 530 milhão anos, é uma subdivisão do **Cambriano superior**. Nomeado por exposições de rocha na Sibéria, o Tomotiano viu a primeira radiação principal dos animais, incluindo a primeira aparência de um grande taxa de animais mineralizados tais como **braquiópodes**, **trilobites**, **archaeocyatídeos** e **equinodermos**. Os climas do mundo eram suaves; não havia nenhuma glaciação. A maior parte América do Norte se colocava nas latitudes tropicais e temperadas do sul, que suportaram o crescimento de recifes extensivos do archaeocyathídeos de água-rasa no Cambriano mais inferior.

## Explosão Cambriano



*Trilobitas*

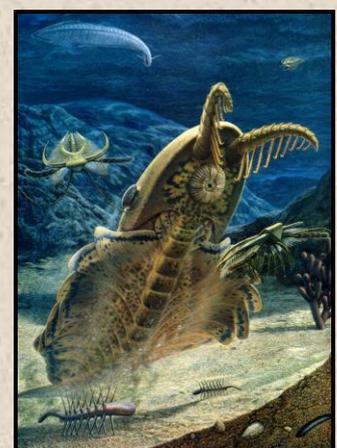
Formas de vida bizarras tomaram lugar nos oceanos, juntamente com **trilobitas**, **crustáceos**, **moluscos**, **anelídeos**, **equinodermos**, e outros filos animais existentes hoje em dia. Animais como os **Hallucigenia** (*não se sabe a que filo pertencia*), que possuíam sete pares de espinhos numa face e sete tentáculos terminando em vigorosas pinças na outra (*não se sabe qual seria seu dorso ou seu ventre*), com um prolongamento em forma de tubo ou cilindro em uma extremidade e um espessamento na outra (*não se sabe qual seria sua parte anterior ou posterior*); os **Opabínia**, com cinco olhos em sua cabeça e um órgão que dela se projetava, terminando numa extremidade bifurcada; o **Anomalocaris**, um predador de 60 cm de comprimento, semelhante a um artrópode; e o **Pikaia**, um verme possuidor de uma corda cartilaginosa ao redor de um nervo dorsal, provavelmente o primeiro cordado.



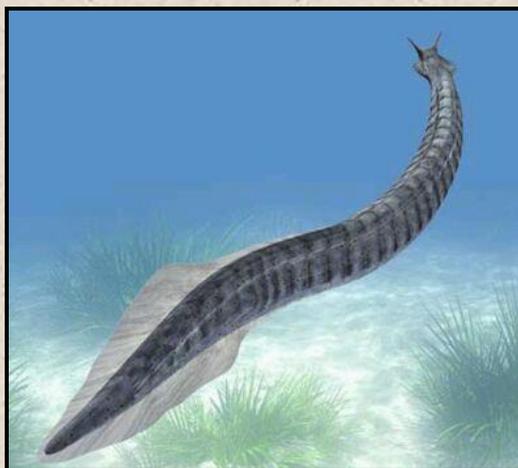
*Hallucigenia*



*Opabínia*



*Anomalocaris*



*Pikaia*

O único grupo de animais com um bom registo fóssil que só apareceu depois do Cambriano foi o filo **Bryozoa**, cujos exemplares mais antigos pertencem ao Ordoviciano Inferior. Os fósseis conhecidos por **Biota Vendiana** (ou "*biota Ediacarana*"), que incluem animais com espículas como as das esponjas e possivelmente tubos de vermes, apareceram no período que antecede o Cambriano, mas a localização destes fósseis nos filos atualmente conhecidos ainda está longe de estar esclarecida. O que não há dúvida é que o Cambriano foi uma época de extraordinária inovação e evolução, não só em termos do número de espécies, mas também no desenvolvimento de novos nichos e estratégias ecológicas, tais como a predação ativa, a construção de abrigos subterrâneos complexos e a aparição ou diversificação das **algas** mineralizadas de vários tipos, como as **algas coralinas** e as **dasicladáceas verdes**.



*Bryozoa*



*Biota Vendiana*

A **Explosão Cambriana** desperta a curiosidade dos cientistas, que questionam como a vida teria, após milhões de anos de estabilidade e pouca diversidade, subitamente gerado organismos tão

diversos em um espaço tão curto de tempo, e por que isto jamais voltou a ocorrer. Alguns argumentam que, após milhões de anos gerando oxigênio através da **fotossíntese**, as **algas** tenham permitido o surgimento de organismos aeróbicos complexos, que demandavam de mais oxigênio para suas atividades do que as medusas e esponjas.

Outros sugerem que cargas excepcionais de radiação emitidas por fontes externas tenha provocado mutações genéticas em altos índices, ocasionando as mudanças morfológicas aleatórias observadas nos fósseis. A **Explosão Cambriana** desperta a curiosidade dos cientistas, que questionam como a vida teria, após milhões de anos de estabilidade e pouca diversidade, subitamente gerado organismos tão diversos em um espaço tão curto de tempo, e por que isto jamais voltou a ocorrer. Alguns argumentam que, após milhões de anos gerando oxigênio através da fotossíntese, as **algas** tenham permitido o surgimento de organismos aeróbicos complexos, que demandavam de mais oxigênio para suas atividades do que as **medusas** e **esponjas**. Outros sugerem que cargas excepcionais de radiação emitidas por fontes externas tenha provocado mutações genéticas em altos índices, ocasionando as mudanças morfológicas aleatórias observadas nos fósseis.



*Medusas*



*Algas*

## **Colonização da superfície**

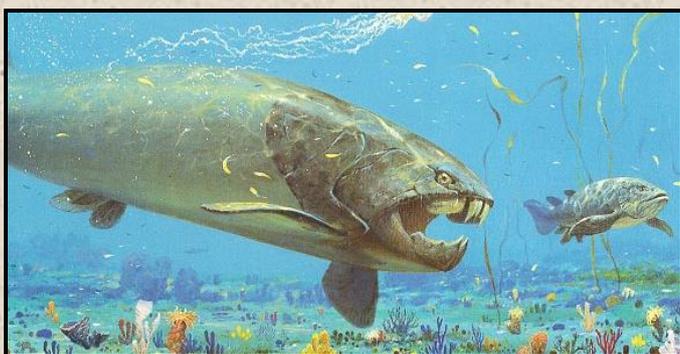


*Pangeia*



*Superfície de Marte diferente da Terra*

Embora os **peixes** já estivessem de diversificando bastante. Com relação a flora, este período é marcado pelo surgimento das primeiras **plantas terrestres**. Durante o **Devoniano**, ocorre a proliferação dos peixes, que dominam de vez os ambientes aquáticos, motivo pelo qual o Devoniano é conhecido como "**a idade dos peixes**"; surgem os primeiros **tubarões** e os **placodermos** assumem o topo a cadeia alimentar, porém se extinguem no final do período, além disso, é neste período que surgem os primeiros **anfíbios**. Os **graptólitos graptolóides** extinguem-se e os **trilobites** iniciam sua decadência. Neste período também surgem as primeira formas de **amonites**, que só serão extintos no final do período Cretáceo, junto com os dinossauros. Com relação as **plantas**, é neste período que **licopódios**, **samambaias** e **progimnospermas** formamos primeiros bosques. O **Carbonifero** tem este nome pois foi neste período que a maioria das florestas que se transformaram no **carvão mineral** que temos hoje, existiram. Nessas florestas ainda predominam **licopódios** e **samambaias** (embora com uma maior diversidade, merecendo destaque para as chamadas "samambaias com sementes", hoje extintas).



*Placodermos*



*Graptólitos graptolóides*



*Amonites*



*Licopódios*



*Samambaias*

## A formação da Pangeia.

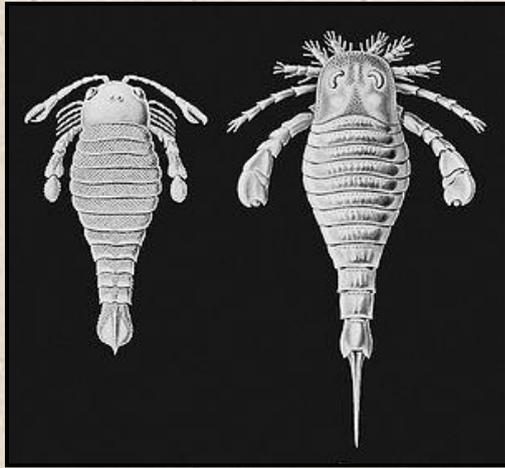
Relativamente à **fauna**, se destacam o maior desenvolvimento e diversificação dos **répteis**; que passam a dominar definitivamente o mundo, atingindo grandes porte (ex. *Moschops*) e o topo da cadeia alimentar (ex. *Dimetrodon*); e a decadência dos artrópodes gigantes; que se extinguem neste período. No **Permiano** ainda não existiam **lissanfíbios**, **mamíferos**, **tartarugas**, **lepidossauros**, **pterossauros** e nem **dinossauros**, mas os ancestrais de todos estes grupos já existiam, prontos para evoluir e lhes dar origem durante o **Triássico**. A fauna terrestre do período se destacam animais que não eram nem répteis nem mamíferos e pertenciam ao grupo dos **synapsida**. Nas águas doces havia **anfíbios gigantes** e no mar, **tubarões primitivos**, **moluscos cefalópodes**, **braquiópodes**, **trilobitas** (embora estes já estivessem se tornando mais raros) e **artrópodes gigantes** conhecidos como **eurypterida** ou escorpiões do mar. As únicas criaturas voadoras do período eram parentes gigantes das libélulas.



*Moschops*



*Dimetrodon*



*Euripterida*



*Dinossauro*

## **A Pangeia separada em Laurásia e Gondwana.**

Durante o **Cretáceo**, os **dinossauros** alcançam seu ápice (*mais da metade das espécies conhecidas viveram neste período*), mas ao fim do período acaba ocorrendo a extinção em massa desses grandes répteis e dos animais da Terra (*cerca de 60% deles foi extinto*). A teoria mais aceita é a de que a queda de um **meteorito** na Península de Yucatán, no México, levantou muita poeira e essa poeira cobriu a Terra evitando a passagem do Sol e causando um resfriamento da terra que levou à **Era Glacial**. Então os seres fotossintetizantes não puderam realizar a fotossíntese e acabaram morrendo. Com isso, houve uma quebra da cadeia alimentar e um desequilíbrio ecológico.

É no mesmo período que surgem os **mamíferos placentários** primitivos e as **plantas com flores** proliferam. Neste período os continentes começaram a se formar a caminho do que são hoje. Após a queda dos dinossauros, houve e a diversificação dos mamíferos (*alguns tornaram-se enormes*), e o auge das **aves**.

A primeira época do período foi a época em que a Terra se recuperou da catástrofe que extinguiu os dinossauros. Os pequenos **mamíferos** proliferaram e as **aves** assumiram o topo da cadeia alimentar. O clima ainda era bem quente, e o mundo de uma forma geral se assemelhava ao do final do Cretáceo.

No início da época as **aves** ainda eram os predadores dominantes, porém com o tempo **mamíferos carnívoros** se desenvolveram e as

substituíram. Também surgiram os primeiros grandes mamíferos. No início da época o clima tropical se espalhava até as regiões polares, porém, ao final dessa época o clima começa a se esfriar, a vegetação próxima aos pólos começa a se tronar semelhante as de tundra e taiga e tem inicio o processo de congelamento dos pólos. Estas alterações causam uma considerável extinção nos animais da época.

O **clima** começa a se tornar mais semelhante ao atual, embora ainda seja, em geral, um pouco mais quente. O domínio dos mamíferos se confirma, com exceção das regiões mais isoladas. A **flora** já se torna bem semelhante à atual.

## **Evolução humana**



*Australopithecus*

A **Evolução Humana** é o processo de mudança e desenvolvimento, ou evolução, pelo qual os seres humanos emergiram como uma espécie distinta. É tema de um amplo questionamento científico que busca entender e descrever como a mudança e o desenvolvimento acontecem. O estudo da **evolução humana** engloba muitas áreas da ciência, como a Psicologia Evolucionista, a Biologia Evolutiva, a Genética e a Antropologia Física. O termo "**humano**", no contexto da evolução humana, refere-se ao gênero **Homo**. Mas, os estudos da evolução humana usualmente incluem outros hominídeos, como os **australopithecus**.

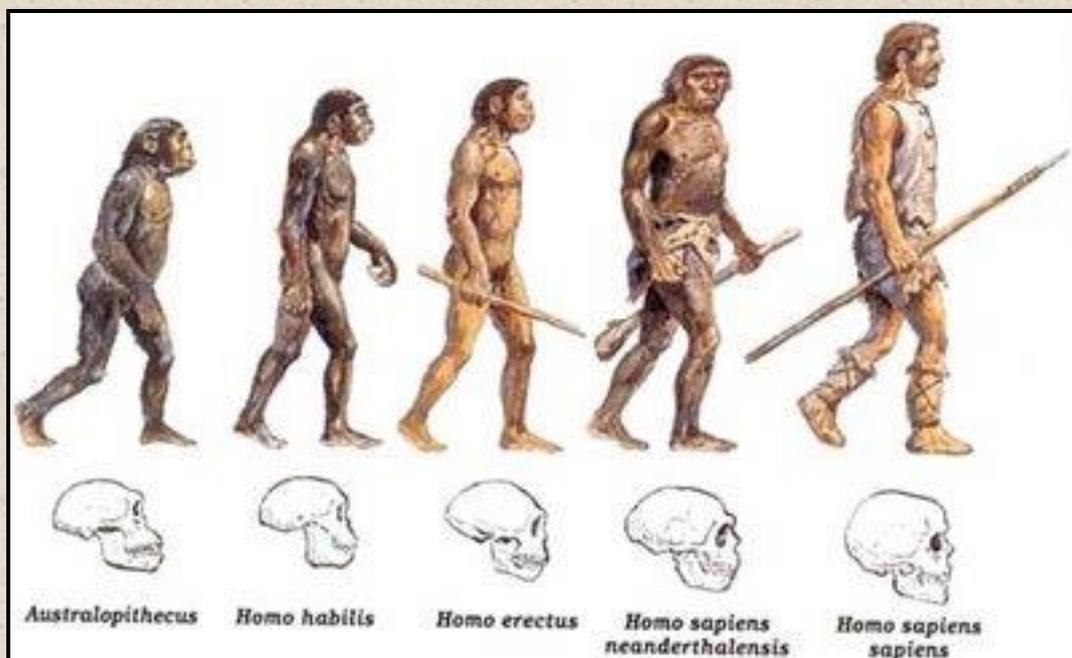
## Civilização



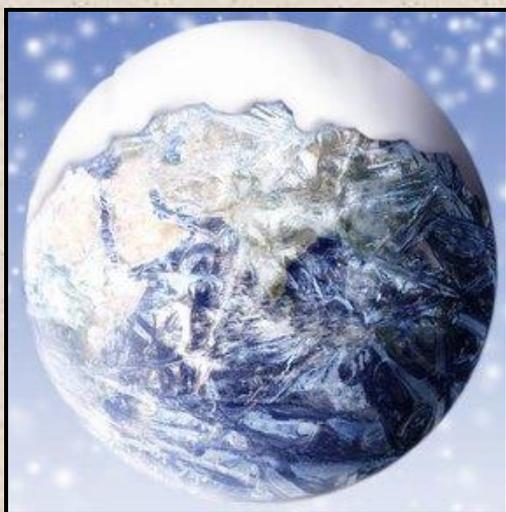
*Cidade de São Paulo*

O **Holoceno** é o nome dado aos últimos 11.000 anos da história da Terra. O **holoceno** começa no fim da última era glacial principal, ou idade do gelo. Desde então, houve pequenas mudanças do clima. Com a exceção de alguns períodos em que ocorreram pequenas idades do gelo, o **holoceno** foi um período de temperaturas mornas para quentes. Um outro nome dado ao holoceno que é usado às vezes é o **Antropogeno** ou "**idade do homem**". O **holoceno** testemunhou toda a história do **homo sapiens** e ascensão e queda de todas suas civilizações. A humanidade influenciou muito no meio ambiente holocênico de tal modo que nenhum ser vivo conseguiu fazer no mesmo espaço de tempo. Os cientistas concordam que a atividade humana é responsável pelo **aquecimento global**, um aumento observado em temperaturas globais médias que ocorre atualmente. A destruição dos vários habitats, a poluição e outros fatores estão causando uma extinção maciça de muitas espécies de plantas e de animais, de acordo com algumas previsões 20% de todas as espécies de plantas e de animais na terra serão extintas dentro dos próximos 25 anos. Contudo o **holoceno** viu também o desenvolvimento grande do conhecimento e da tecnologia humana, que podem ser usados para compreender as mudanças que nós vemos hoje. Paleontólogos são parte deste esforço para compreender a mudança global. Os fósseis

forneem dados sobre o clima e o meio ambiente passado e os paleontólogos estão contribuindo para nossa compreensão de como a mudança ambiental futura afetará a vida da terra. A vida animal e a vida vegetal é a atual.



*A evolução humana*



*Resfriamento Global?*



*Aquecimento Global?*