



Sabina Escola Parque do Conhecimento  
O Futuro da Terra: uma esperança andreense



# TEMPO GEOLÓGICO E EXTINÇÕES EM MASSA

**AUTORA: GIOVANA MOTA**  
**COAUTOR: HENRIQUE GIATTE**

**REVISORES: BRUNO AUGUSTA**  
**JAQUELINE CAMPOS**  
**JÉSSICA RESTERICH**  
**MARCOS PEDROSO**

**AGRADECIMENTOS E APOIO CIENTÍFICO:**  
**BRUNO AUGUSTA**  
**CARLOS VIANNA**

**SABINA ESCOLA PARQUE DO CONHECIMENTO**  
**INSTITUTO IPRODESC**  
**SANTO ANDRÉ, 2023**



# EON HADEANO

**ERA**

...

**PERÍODO**

...

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

4,6 bilhões a 4 bilhões de anos atrás

O Eon mais antigo da escala compreende o intervalo temporal a partir da origem da Terra. Em termos geológicos, representa a etapa de acreção de material no nosso planeta primitivo, intenso bombardeio por corpos celestes e vulcanismo primitivo global, mas para o qual há raro registro rochoso conhecido. O pouco que se conhece do Hadeano vem da análise química de pequenos cristais de zircão encontrados em Jack Hills, na Austrália, formados há cerca de 4,4 bilhões de anos. Muito estudados, eles indicam que havia oxidação no manto terrestre e sugerem a existência de água líquida naquela época.

A Terra foi formada ao mesmo tempo que os outros corpos do Sistema Solar, a partir do disco de gás e poeira que ainda orbitava o Sol após sua formação (oriunda da nebulosa que deu origem ao Sistema Solar). A Terra era uma massa incandescente de rochas derretidas, vulcões em erupção e grande quantidade de enxofre líquido. Quedas de asteroides ocorriam frequentemente naquela época.

Os gases liberados pelos vulcões criaram uma atmosfera quente, densa e carregada de poeira e cinzas, composta principalmente de nitrogênio, amônia, hidrogênio, monóxido de carbono, metano e vapor de água. É provável que grande parte da água na Terra tenha sido trazida por cometas que também caíram na Terra nesse período.

Conforme a Terra esfriou, ocorreu a estabilização da superfície e solidificação da crosta. O vapor de água na atmosfera condensava e precipitava em direção à superfície, formando lagos, mares e, por fim, oceanos. O ciclo das chuvas teve um importante papel no resfriamento do planeta, ao evaporar, a água absorvia calor da crosta e ao condensar dissipava esse calor para o espaço.

Acredita-se que, cerca de 45 milhões de anos após o início da formação da Terra, um corpo de tamanho aproximado ao de Marte, chamado Theia, colidiu com a proto-Terra, lançando grande quantidade de material para sua órbita. Ao longo de 10 ou 15 milhões de anos, esses detritos se agregaram e deram origem à Lua.

# EON ARQUEANO

## ERA

Eoarqueano

## PERÍODO

...

## ÉPOCA

...

## TEMPO

4 bilhões a 3,6 bilhões de anos atrás

Durante esta Era, a Terra ainda estava se formando e consolidando com muita atividade vulcânica e impactos de meteoritos. A crosta terrestre começou a se solidificar e as primeiras ilhas continentais começaram a se formar.

A atmosfera era composta principalmente de gases como metano, dióxido de carbono e vapor d'água.

## ERA

Paleoarqueano

## PERÍODO

...

## ÉPOCA

...

## TEMPO

De 3,6 bilhões a 3,2 bilhões de anos atrás

Durante esta Era, os continentes começaram a se formar e a superfície da Terra passou por atividade vulcânica intensa. A temperatura da Terra era muito alta e a atmosfera ainda era composta principalmente de gases como metano, dióxido de carbono e vapor d'água.

Os primeiros registros de vida na forma de bactérias e arqueias apareceram durante esta era.

## ERA

Mesoarqueano

## PERÍODO

...

## ÉPOCA

...

## TEMPO

De 3,2 bilhões a 2,8 bilhões de anos atrás

Durante esta Era, os continentes continuaram a se formar e a atividade vulcânica diminuiu. Os oceanos se formaram e a atmosfera começou a ficar mais rica em oxigênio, embora ainda em níveis muito baixos.

A vida também começou a evoluir, com o surgimento dos primeiros organismos unicelulares e a proliferação de cianobactérias. Esses organismos fotossintéticos produziram oxigênio como subproduto, levando ao aumento da concentração de oxigênio na atmosfera. No entanto, a concentração de oxigênio ainda era muito baixa para sustentar formas de vida complexas.

# EON PROTEROZOÍCO

## ERA

Paleoproterozóico

## PERÍODO

...

## ÉPOCA

...

## TEMPO

2,5 bilhões a 1,6 bilhões de anos atrás

Durante esta Era as placas tectônicas começaram a se estabilizar e a formar grandes blocos rochosos chamados crátons. Estes crátons são a base para muitas das formações rochosas que vemos hoje em dia.

A atmosfera da Terra começou a acumular mais oxigênio, devido ao processo de fotossíntese realizado por organismos primitivos que já existiam na época. Esse aumento gradual de oxigênio na atmosfera foi um processo importante para a evolução da vida na Terra, pois permitiu o desenvolvimento de novos tipos de organismos que utilizam o oxigênio para respiração celular, gerando mais energia para o metabolismo e se tornando mais eficientes na competição por recursos. Essa mudança na atmosfera permitiu o surgimento de organismos aeróbicos, como plantas e animais, que são dependentes de oxigênio para sobreviver.

A atividade geológica intensa dessa Era levou à formação de grandes corpos de rochas ígneas ricas em sulfetos de ferro, que foram posteriormente responsáveis pela formação de muitos dos depósitos de cobre encontrados no mundo.

Durante o Paleoproterozóico ocorreu o surgimento dos primeiros organismos eucarióticos, ou seja, com um núcleo dentro de suas células.

# EON PROTEROZOÍCO

## ERA

Mesoproterozóico

## PERÍODO

...

## ÉPOCA

...

## TEMPO

1,6 bilhões a 1 bilhão de anos atrás

Uma das principais características do Mesoproterozóico foi o desenvolvimento de ambientes aquáticos mais complexos, incluindo a evolução de organismos multicelulares.

Outro evento significativo que ocorreu foi a formação de grandes bacias sedimentares, que incluíam depósitos de ferro, cobre e outros minerais. A separação dos continentes também continuou a acontecer, com a formação de novos supercontinentes, como o Columbia.

Além disso, o Mesoproterozóico foi marcado por intensa atividade vulcânica, com grandes volumes de magma sendo liberados em eventos vulcânicos em todo o mundo. Isso levou a uma mudança significativa no clima global, com períodos de glaciação e mudanças no nível do mar.

Outro evento significativo que ocorreu nesta Era foi o surgimento da reprodução sexuada, um dos fatores que acabaram por induzir o desenvolvimento de novas espécies no que mais tarde seria conhecida como a “explosão cambriana”.



# EON PROTEROZOÍCO

## ERA

Neoproterozóico

## PERÍODO

...

## ÉPOCA

...

## TEMPO

1 bilhão a 541 milhões de anos atrás

Uma das mudanças mais notáveis do Neoproterozóico foi o aumento da concentração de oxigênio na atmosfera. Isso permitiu o surgimento de organismos mais complexos, incluindo animais multicelulares, que se desenvolveram a partir de organismos unicelulares existentes.

Durante o Neoproterozóico, também ocorreu a formação de um supercontinente, conhecido como Rodínia, que se estendeu por uma grande parte da superfície terrestre. Esse processo de formação de supercontinentes também foi acompanhado por uma atividade tectônica intensa, que levou a um aumento na atividade vulcânica e à formação de grandes bacias sedimentares.

No final do Neoproterozóico, ocorreu uma explosão de vida similar à "explosão cambriana", que levou ao surgimento de uma grande diversidade de animais complexos. Essa transição de vida marca o início da era Paleozóica e um novo capítulo na história da vida na Terra.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Paleozóico

**PERÍODO**

Cambriano

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

541 milhões a 485,4 milhões de anos atrás

O Cambriano foi marcado pela chamada "explosão cambriana", um período de rápida diversificação de vida no planeta, durante o qual surgiram muitas das formas de vida que conhecemos hoje.

Durante o Cambriano, surgiram muitos dos animais complexos conhecidos atualmente, incluindo artrópodes, moluscos, equinodermos e vertebrados primitivos.

Com a diversificação da vida, ocorreu também o desenvolvimento de ecossistemas marinhos mais complexos, incluindo recifes de coral, comunidades de animais bentônicos e a evolução de novas espécies de predadores e presas.

O período também foi marcado pela diferenciação de habitats no fundo do mar, com a formação de diferentes tipos de ambientes, como planícies de lama, bancos de areia e leitos de algas.

Houve também uma mudança significativa no clima da Terra, com um aumento da temperatura global e um aumento nos níveis de oxigênio na atmosfera.



# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Paleozóico

**PERÍODO**

Ordoviciano

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

485,4 milhões a 443,8 milhões de anos atrás

Durante o Ordoviciano, houve uma expansão significativa dos ecossistemas marinhos, com o desenvolvimento de novos tipos de organismos, como briozoários, graptólitos e trilobitas.

Os trilobitas podem ser consideradas uma espécie de sucesso, uma vez que perduraram até a grande extinção do Permiano devido a sua grande capacidade adaptativa. Estudos mostram que os trilobitas foram alguns dos primeiros seres a desenvolver olhos e outros órgãos sensoriais, que apesar de primitivos, poderiam ter dado uma grande vantagem na disputa pela sobrevivência na época. Além disso, seu estilo de vida poderia ser tanto como uma predadora aquática ativa quanto um ser que se escondia entre as rochas.

O período também foi marcado pela formação de grandes recifes de corais, que foram importantes habitats para muitas espécies marinhas.

Ocorreram períodos de glaciação significativa, com extensas geleiras se formando nas regiões polares.

Houve um processo de colisão de placas tectônicas que resultou na formação de grandes cadeias de montanhas, como os Apalaches, na América do Norte.

O fim do Ordoviciano trouxe o que é considerada a segunda maior extinção em massa depois da extinção do Permiano, eliminando aproximadamente 85% das espécies do período.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Paleozóico

**PERÍODO**

Siluriano

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

443,8 milhões a 419,2 milhões de anos atrás

Durante o Siluriano, a diversidade de espécies marinhas continuou a aumentar, com o desenvolvimento de novas formas de vida, como os primeiros peixes ósseos e as primeiras plantas terrestres. Houve flutuações significativas no nível do mar, com várias transgressões e regressões que afetaram o desenvolvimento dos ecossistemas costeiros.

Neste período, ocorreu uma importante fase de sedimentação, com a formação de muitos lagos e bacias sedimentares em várias partes do mundo.

As geleiras que tiveram origem durante o Ordoviciano começaram a derreter, elevando os níveis dos mares, permitindo a expansão dos recifes de corais e da vida marítima em geral.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Paleozóico

**PERÍODO**

Devoniano

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

419,2 milhões a 358,9 milhões de anos atrás

Durante o Devoniano, os peixes continuaram a evoluir e se diversificar com o desenvolvimento de novas espécies, com nadadeiras suportadas por ossos, chamados de peixes ósseos. Ainda neste período, ocorreu a transição destes animais para os primeiros animais terrestres, os anfíbios, que ainda dependiam da água para a reprodução.

Ainda neste período, ocorreu o desenvolvimento das primeiras florestas terrestres, compostas principalmente por plantas vasculares, como samambaias e licopódios.

A Terra teve flutuações significativas no clima, com períodos de glaciação e de clima quente e úmido. Ocorreu a formação de grandes bacias sedimentares em várias partes do mundo, que se tornaram importantes depósitos de petróleo e gás natural.

No final do Devoniano, ocorreu uma extinção em massa que afetou principalmente os organismos marinhos, incluindo os corais tabulados e os braquiópodes.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Paleozóico

**PERÍODO**

Carbonífero

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

419,2 milhões a 358,9 milhões de anos atrás

Durante o Carbonífero, ocorreu a formação de grandes florestas de samambaias e outros grupos de plantas vasculares. Essas florestas formaram as primeiras grandes reservas de carvão mineral, que são usadas até hoje como fonte de energia.

Em relação aos animais, ocorreu o desenvolvimento do ovo amniótico, ou seja, provido de casca, que permitiu a diversificação dos répteis e sinápsidos primitivos, dando a vantagem sobre os anfíbios e possibilitando sua completa adaptação à vida na terra. O período foi marcado pela evolução de muitos grupos de insetos, incluindo asas, antenas e outros órgãos especializados. Muitos desses insetos eram gigantes.

Neste período, houve a formação de grandes depósitos de petróleo e gás natural, outras fontes de energia que nós utilizamos. Ocorreram mudanças significativas no clima, com períodos de glaciação e de clima quente e úmido. Grandes montanhas em várias partes do mundo se formaram, incluindo a Cordilheira dos Apalaches na América do Norte e a Cordilheira do Caledônia na Europa.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Paleozóico

**PERÍODO**

Permiano

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

298,9 milhões a 252,2 milhões de anos atrás

Durante o Permiano, todos os continentes da Terra se uniram para formar um supercontinente chamado Pangeia. Isso teve um grande impacto na vida na Terra, pois as espécies se viram isoladas e enfrentaram novos desafios para se adaptar ao novo ambiente.

Os répteis evoluíram e se diversificaram para preencher os nichos ecológicos deixados pelas espécies extintas. Algumas das primeiras linhagens de répteis apareceram no Permiano e incluem grupos como os terapsídeos, que mais tarde deram origem aos mamíferos. Os insetos continuaram a evoluir e se diversificar, incluindo a evolução de novas espécies de moscas, besouros e vespas. Os peixes evoluíram e se diversificaram, incluindo a evolução de espécies de tubarões e peixes ósseos.

Neste período, houve a formação de grandes depósitos de minerais, incluindo carvão, cobre, ouro e prata, que até hoje são utilizados como fonte de energia e materiais. Ocorreram mudanças significativas no clima, com períodos de clima quente e seco e outros de clima mais frio e úmido.

No final do período, ocorreu uma extinção em massa que é considerada a maior da história da Terra, afetando mais de 90% das espécies marinhas e 70% das espécies terrestres. As causas exatas da extinção não são claras, mas acredita-se que tenha sido causada por uma combinação de mudanças climáticas, atividade vulcânica intensa e a formação de Pangeia.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Mesozóico

**PERÍODO**

Triássico

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

252 milhões a 201 milhões de anos atrás

O início do período Triássico foi marcado pela vida se recuperando após o evento de extinção em massa do final do período Permiano, que eliminou cerca de 90% das espécies da Terra. Isso permitiu que novas formas de vida se desenvolvessem.

Foi uma época de grande diversificação de répteis, incluindo dinossauros primitivos, pterossauros e crocodilos. Muitas dessas espécies evoluíram para se adaptar a diferentes ambientes, desde os mares até as florestas.

Embora ainda fossem pequenos e relativamente pouco notáveis, os primeiros mamíferos apareceram no período Triássico, representando uma importante mudança na evolução dos vertebrados.

O supercontinente que existia na época, começou a se separar lentamente durante o Triássico, o que levou à formação de novos oceanos e bacias sedimentares.

O final do período Triássico foi marcado por várias extinções em massa, que afetaram especialmente os répteis marinhos e os ancestrais dos crocodilos. Isso abriu espaço para o surgimento de novas formas de vida no início do período Jurássico, especialmente novos grupos de dinossauros.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Mesozóico

**PERÍODO**

Jurássico

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

201 milhões a 145 milhões de anos atrás

O Jurássico começou com a Pangeia ainda em processo de fragmentação, dando origem a vários continentes separados. Durante o Jurássico, os continentes ainda estavam se afastando, e o Oceano Atlântico estava começando a se formar.

Foi um período de grande diversificação de dinossauros, incluindo o aparecimento dos grandes dinossauros herbívoros como o Braquiossauro e o Diplodoco, além de dinossauros carnívoros como o Alossauro. Os saurópodes (dinossauros de pescoço longo) chegaram ao ápice da diversidade durante essa época, sendo encontrados em diversas regiões, tamanhos e formatos diferentes. Essa rápida evolução se deu não só por conta das condições climáticas que produziram um ambiente favorável para esses animais, mas também pelo desenvolvimento e proliferação das chamadas gimnospermas, como por exemplo pinheiros e sequóias. Foi um período de grande diversificação de peixes e outros organismos marinhos, incluindo os primeiros recifes de coral modernos. Também ocorreu a evolução dos mamíferos, que ainda eram pequenos e pouco diversificados. No entanto, eles começaram a se diversificar em diferentes nichos ecológicos.

Neste tempo, houve várias mudanças climáticas significativas, incluindo períodos mais quentes e úmidos seguidos de períodos mais secos e frios. Essas mudanças tiveram um impacto significativo na vida na Terra, incluindo a extinção de algumas espécies.



# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Mesozóico

**PERÍODO**

Cretáceo

**ÉPOCA**

...

**TEMPO**

145 milhões a 66 milhões de anos atrás

Durante o período Cretáceo, o processo de separação dos continentes continuou, com a América do Sul e a África se separando cada vez mais e a Antártica se deslocando para o polo sul.

Nesta época, os dinossauros se diversificaram em um grande número de grupos, incluindo os dinossauros com bico de pato, dinossauros com garras, dinossauros emplumados, dinossauros de pescoço longo e os temíveis dinossauros carnívoros, como o Tiranossauro rex. Embora o Cretáceo tenha visto uma grande diversidade de animais marinhos, muitos grupos, incluindo amonites e répteis marinhos como os ictiossauros, plesiossauros e mosassauros, foram extintos no final do período.

Durante o Cretáceo, as primeiras plantas com flores surgiram e começaram a se espalhar pelo mundo. Essas plantas se tornaram a base da maioria das comunidades terrestres do planeta até os dias atuais.

O clima global do Cretáceo era geralmente quente, com altos níveis de dióxido de carbono atmosférico contribuindo para um efeito estufa natural.

O período terminou com um evento de extinção em massa, que ocasionou o desaparecimento de todos os dinossauros não avianos, bem como muitos outros grupos de animais e plantas. Esse evento foi provavelmente causado pelo impacto de um grande asteroide com a Terra, embora outras causas, como erupções vulcânicas em grande escala, também tenham sido propostas.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Terciário

**ÉPOCA**

Paleoceno

**TEMPO**

66 milhões a 56 milhões de anos atrás

O evento mais conhecido do período Paleoceno é a diversificação da vida que aconteceu após a extinção em massa dos dinossauros do final do período Cretáceo, que matou dinossauros não-avianos e muitas outras espécies. Isso permitiu a ascensão de outros grupos de animais, incluindo os mamíferos, que se diversificaram rapidamente e se diversificaram em vários grupos, incluindo os primatas, roedores, ungulados e carnívoros. Muitos desses grupos se originaram na América do Norte e se espalharam para outras partes do mundo ao longo do período. Ocorreu a evolução de novas espécies de aves e peixes, incluindo a primeira aparência de peixes com dentes cônicos e a expansão das aves aquáticas.

Durante o Paleoceno, houve um aumento gradual na temperatura global, levando a uma mudança no clima em todo o mundo. Isso incluiu o desenvolvimento de florestas tropicais em latitudes mais altas e a expansão das áreas desérticas.

Neste período, houve uma grande formação de bacias sedimentares na Terra, incluindo a Bacia de Paris na Europa e a Bacia de Williston na América do Norte. Essas bacias foram formadas pela deposição de sedimentos de rios e mares e são importantes fontes de combustíveis fósseis hoje em dia.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Terciário

**ÉPOCA**

Eoceno

**TEMPO**

56 milhões a 34 milhões de anos atrás

Durante o Eoceno, o clima era geralmente quente e úmido em todo o mundo, com temperaturas médias cerca de 10 graus Celsius mais quentes do que hoje. Isso levou a uma maior biodiversidade em áreas tropicais e subtropicais, e o desenvolvimento de florestas densas e extensas em todo o mundo.

Este período foi crucial para o desenvolvimento dos mamíferos, com uma grande diversificação de espécies. Muitos deles eram pequenos e adaptados para viver em ambientes arbóreos. Os primeiros cavalos evoluíram a partir de pequenos animais com dedos em forma de V. Estes primeiros cavalos eram do tamanho de cães, mas evoluíram para animais maiores e mais rápidos, com pernas mais longas e cascos mais fortes. No final do Eoceno, houve uma grande extinção de animais marinhos, incluindo corais, bivalves e foraminíferos. As causas dessa extinção ainda são incertas, mas podem estar relacionadas a mudanças no clima e na composição química dos oceanos.

Nesta época também houve uma importante movimentação das placas tectônicas, com a abertura do Oceano Atlântico e a colisão das placas da Índia e Ásia, levando à formação da cordilheira do Himalaia. O nível do mar subiu consideravelmente devido ao derretimento das geleiras polares. Isso levou a uma ampla inundação de áreas costeiras em todo o mundo e à formação de vastas áreas de mar rasas.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Terciário

**ÉPOCA**

Oligoceno

**TEMPO**

33,9 milhões a 23 milhões de anos atrás

O Oligoceno foi um período de resfriamento global gradual, com a Antártica e a Groenlândia começando a se cobrir de gelo e o nível do mar diminuindo.

Os mamíferos continuaram a se diversificar e evoluir, com a aparição de novas formas, como os antepassados dos elefantes, cervos e baleias.

Durante este período, as florestas de folhas caducas começaram a se tornar mais comuns, e as plantas com flores evoluíram ainda mais, tornando-se dominantes nos ecossistemas terrestres.

A África e a Eurásia continuaram a se mover em direção a sua colisão final, que formaria os Alpes. Além disso, a abertura do Oceano Atlântico continuou a separar a América do Sul da África.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Terciário

**ÉPOCA**

Mioceno

**TEMPO**

23 milhões a 5,3 milhões de anos atrás

O movimento da placa tectônica continuou durante o período Mioceno, levando à formação de montanhas como os Andes na América do Sul, os Alpes na Europa e o Himalaia na Ásia.

O clima do planeta foi relativamente quente e úmido durante o início do período Mioceno. No entanto, gradualmente, o clima começou a esfriar e a tornar-se mais seco, especialmente durante o final do período.

Nesta época, houve diversificação e evolução da vida na Terra. Os mamíferos continuaram a se desenvolver e se espalhar, com a evolução de animais como os rinocerontes, elefantes e antílopes. Também houve a expansão de espécies de macacos e primatas. Os primeiros homínídeos começaram a evoluir na África. Estes animais eram primatas bípedes que eventualmente levariam ao surgimento dos primeiros humanos.

Durante o período Mioceno, muitos depósitos fossilíferos importantes foram formados durante o período Mioceno, incluindo o depósito de La Brea Tar Pits, um local famoso pelos poços de piche, em Los Angeles, Califórnia. Estes depósitos são importantes para estudar a evolução da vida na Terra.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Terciário

**ÉPOCA**

Plioceno

**TEMPO**

5,3 milhões a 2,6 milhões de anos atrás

Durante o início do Plioceno, o clima começou a esfriar gradualmente, marcando o início de um período de resfriamento contínuo que continuaria durante a próxima era glacial.

O Istmo do Panamá começou a se formar durante o Plioceno, quando a placa tectônica sul-americana se moveu para o norte e colidiu com a placa do Caribe. A formação do istmo levou a grandes mudanças nos padrões de correntes oceânicas e de temperatura.

Os mamíferos continuaram a se diversificar em uma ampla variedade de formas e tamanhos. Novas espécies de mamíferos evoluíram para se adaptar a diferentes ambientes ecológicos, como o tigre-dente-de-sabre. Além disso, muitas espécies marinhas do Oceano Atlântico e do Caribe, mais especificamente corais e predadores gastrópodes, foram extintas, possivelmente devido a mudanças climáticas e de nutrientes nos oceanos, dando espaço para o surgimento de novos seres. Os ancestrais dos humanos modernos, os hominídeos, começaram a se expandir em novas áreas geográficas e evoluir em direção a formas mais sofisticadas. Os primeiros hominídeos a se moverem para fora da África viveram durante este período.

Durante este período, a cordilheira dos Andes começou a se elevar gradualmente, em resposta à colisão das placas tectônicas sul-americanas e do Pacífico. A elevação da cordilheira teve grandes efeitos no clima e na ecologia da região.

# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Quaternário

**ÉPOCA**

Pleistoceno

**TEMPO**

2,6 milhões de anos a 11.700 anos atrás

Durante o Pleistoceno, ocorreram vários eventos glaciais que cobriram grandes áreas do planeta com camadas de gelo. Esses eventos alteraram significativamente o clima global e moldaram o relevo de muitas regiões.

Neste período, ocorreram muitas oscilações no nível do mar, com períodos de aumento e diminuição. Isso afetou a paisagem costeira e influenciou a evolução de várias espécies marinhas.

Foi um período de intensa evolução de muitas espécies de animais e plantas, em resposta às mudanças climáticas e às pressões seletivas. Diversas espécies que conhecemos hoje surgiram ou se diversificaram durante esse período, como os elefantes, cavalos, antílopes e muitas espécies de plantas.

O período que engloba o fim do Pleistoceno e o começo do Holoceno foi marcado pela extinção de muitas espécies de megafauna, como mamutes, tigres-dente-de-sabre e preguiças-gigantes. As causas dessa extinção ainda são debatidas, mas podem incluir a caça excessiva pelos humanos e as mudanças climáticas. Nele também houve a expansão dos seres humanos pelo mundo, incluindo a evolução de várias espécies humanas, como o *Homo erectus*, o *Homo neanderthalensis* e o *Homo sapiens*.



# EON

# FANEROZÓICO

**ERA**

Cenozóico

**PERÍODO**

Quaternário

**ÉPOCA**

Holoceno

**TEMPO**

11.700 anos atrás até hoje

O Holoceno é a época mais recente das eras geológicas e começou há cerca de 11.700 anos atrás, após o fim da última idade do gelo. O início do Holoceno marcou o início de um período de clima mais ameno, que permitiu o desenvolvimento da agricultura e o surgimento das primeiras civilizações humanas.

Neste período, a Terra ficou relativamente estável e quente, com flutuações climáticas menores em comparação com as oscilações drásticas da era anterior, o Pleistoceno. Com o fim das glaciações do Quaternário, os mantos de gelo recuaram e o nível do mar começou a subir, resultando em mudanças significativas nos ecossistemas e na distribuição de espécies animais e vegetais.

Com o aumento da temperatura global e o recuo das mantas de gelo, as florestas se expandiram e os desertos diminuíram. A vegetação se adaptou às mudanças climáticas e novas espécies de plantas surgiram. Além disso, os animais que sobreviveram ao período de extinção durante a era anterior começaram a se recuperar e novas espécies de animais evoluíram.

O início do Holoceno também marcou o surgimento da agricultura, que permitiu que as comunidades humanas abandonassem o estilo de vida nômade de caça e coleta de alimentos.

Atualmente, apesar do clima relativamente estável, muitas espécies têm sido extintas devido à atividade humana. Algumas das principais causas incluem desmatamento, caça excessiva, mudanças climáticas, especialmente causadas pela queima de combustíveis fósseis, e a poluição do ar, da água e do solo.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIR, Z. *et al.* Megafauna extinctions produce idiosyncratic Anthropocene assemblages. **Science Advances**. v. 08. n. 02. Washington, DC, 21 out 2022. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/sciadv.abq2307>>. Acesso em: 09 maio 2023.

ANELLI, L. E. (Curador). **Dinossauros: e outros animais pré-históricos**. São Paulo: Gabinete Cultura, 2006. 101 p.

ANELLI, L. E.; LEME, J. M.; OLIVEIRA, P. E.; FAIRCHILD, T. R. 2020. Guia de aulas práticas, uma introdução ao estudo dos fósseis. Geociências. Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo. 8. ed. 104 p. Disponível em: <<https://didatico.igc.usp.br/fosseis/dinossauros/>>. Acesso em: 09 maio 2023.

BARBOSA, C.; LUZ, F.; BASSIN, A. A História da Terra. Parque CienTec - USP. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/a-historia-da-terra>>. Acesso em: 09 maio 2023.

BRANCO, P. de M. Breve história da Terra. **Serviço Geológico do Brasil - CPRM**. Ministério de Minas e Energia. Brasília, 03 dez. 2016. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/SGB-Divulga/Canal-Escola/Breve-Historia-da-Terra-1094.html>>. Acesso em: 09 maio. 2023.

BRITISH GEOLOGICAL SURVEY. **Trilobitas**. [S. l.], c2023. Disponível em: <<https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/fossils-and-geological-time/trilobites/>>. Acesso em: 09 maio 2023.

CALLEFO, F. O Hadeano – primórdios do nosso planeta. **PaleoMundo**. [S. l.], 14 set. 2016. Disponível em: <<https://www.blogs.unicamp.br/paleoblog/2016/09/14/o-hadeano-primordios-do-nosso-planeta/>>. Acesso em: 05 maio 2023.

CUNHA, L.; FRANCISCHINI, H. Tempo Geológico. **Museu de Paleontologia Irajá Damiani Pinto**. Porto Alegre, c2023. Disponível em: <[https://www.ufrgs.br/museupaleonto/?page\\_id=736](https://www.ufrgs.br/museupaleonto/?page_id=736)>. Acesso em: 09 maio 2023.

ESCALA de Tempo Geológico. Google Sites. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <<https://sites.google.com/a/esjgf.info/geotempo/proterozoico>>. Acesso em: 09 maio. 2023.



# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HOLANDA, S. M. Período Ordoviciano. **Encyclopedia Britannica**. [S. l.], 04 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.britannica.com/science/Ordovician-Period>>. Acesso em: 04 maio 2023.

JOHNSON, M. E. Período Siluriano. **Encyclopedia Britannica**. [S. l.], 27 jan. 2023. Disponível em: <<https://www.britannica.com/science/Silurian-Period>>. Acesso em: 04 maio 2023.

SALGADO-LABOURIAU. **História Ecológica da Terra**. 2. ed. 5. reimp. São Paulo: Edgard Blüsher, 1994.

SILVA, C. N. da. Eras Geológicas. **Jovem Explorador**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 30 nov. 2021. Disponível em: <[http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/?p=blog\\_eras-geológicas](http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/?p=blog_eras-geológicas)>. Acesso em: 01 maio 2023.

SILVA, C. N. da. Holoceno. **Jovem Explorador**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 30 nov. 2021. Disponível em: <[http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/?p=blog\\_holoceno](http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/?p=blog_holoceno)>. Acesso em: 05 maio 2023.

TEIXEIRA, W. Tempo geológico: a história da Terra e da vida. **Geologia**. Tradução . São Paulo: USP/UNIVESP/EDUSP, 2014. p. 247-279. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/directbitstream/4f6449c6-f857-44f6-8d50-6fd3c36b94d8/2675489.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Eventos que caracterizaram as principais eras e períodos geológicos da Terra**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/66267/1/1\\_escala\\_geologica\\_eventos.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/66267/1/1_escala_geologica_eventos.pdf)>. Acesso em: 09 maio 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Evolução**. 04 p. São Paulo, [s. d.]. Disponível em: <[https://midia.atp.usp.br/impressos/rededor/EnsinoBiologia/Evolu\\_2011\\_2012/Evolu\\_u2\\_05\\_complementar.pdf](https://midia.atp.usp.br/impressos/rededor/EnsinoBiologia/Evolu_2011_2012/Evolu_u2_05_complementar.pdf)>. Acesso em: 09 maio 2023.

