

Uma viagem ao Paleozóico

RAFAEL AUGUSTO GREGATI



Caros alunos,

Esse ebook é um pdf interativo. Para conseguir acessar todos os seus recursos, é recomendada a utilização do programa Adobe Reader 11.

Caso não tenha o programa instalado em seu computador, segue o link para download:

<http://get.adobe.com/br/reader/>

Para conseguir acessar os outros materiais como vídeos e sites, é necessário também a conexão com a internet.

O menu interativo leva-os aos diversos capítulos desse ebook, enquanto as setas laterais podem lhe redirecionar ao índice ou às páginas anteriores e posteriores.

Nesse *pdf*, o professor da disciplina, através de textos próprios ou de outros autores, tece comentários, disponibiliza links, vídeos e outros materiais que complementarão o seu estudo.

Para acessar esse material e utilizar o arquivo de maneira completa, explore seus elementos, clicando em botões como flechas, linhas, caixas de texto, círculos, palavras em destaque e descubra, através dessa interação, que o conhecimento está disponível nas mais diversas ferramentas.

Boa leitura!

SUMÁRIO

1- Apresentação

Prezado estudante das Ciências Biológicas,

este *e-book* é parte do material didático referente à disciplina Paleontologia, ofertada no Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura (modalidade a distância) da UNICENTRO. Ele objetiva auxiliá-lo a visualizar parte da história e desenvolvimento do planeta, de forma ilustrada e dinâmica. Usa-se aqui a tabela da Comissão Internacional de Estratigrafia como base para a compreensão de todo o tempo geológico da Terra (ver Figura 1). Um bom estudo a todos!

Professor Rafael Augusto Gregati

Figura 1 - Tabela cronoestratigráfica oficial da Comissão Internacional de Estratigrafia

Fonte: Stratigraphy.org.

2 - Pré-Cambriano

2.1 Hadeano: origem da Terra

Hadeano (do grego *Hades* = inferno) é o éon mais antigo (ver Figura 1) que começou há cerca de 4,57 bilhões de anos, ainda no processo de formação dos planetas do Sistema Solar, e terminando com a Terra formada e a Lua em sua órbita, há aproximadamente 3,85 bilhões de anos atrás, quando surgiram as primeiras rochas, marcando o início do éon Arqueano. Nesta fase, uma intensa ação vulcânica provavelmente criou um tipo de atmosfera primordial quente, sem oxigênio e o oceano, que recebiam colisões frequentes de corpos interplanetários estranhos. Uma dessas colisões foi tão gigantesca que fragmentos se espalharam e alguns deles se condensaram e ficaram presos na órbita da Terra, formando a Lua. Com o passar de milhões de anos, a Terra esfriou, contribuindo com a formação de uma crosta sólida, com água líquida na superfície. Veja como era a Terra no Hadeano (Figura 2).

Mundo Paleo - Pré-cambriano (E a escala de tempo geológico)

Wikipedia - Hadeano

Figura 2 - Ilustração sobre como era a aparência da Terra no Hadeano



Fonte: © Tim Bertelink.

2.2 Arqueano

O Arqueano (entre 3,85 bilhões de anos e 2,5 bilhões de anos atrás) é marcado pelas rochas conhecidas mais antigas do planeta (metamórficas e ígneas). Neste momento a Terra passava por um intenso resfriamento e não havia grandes formações continentais. A vida surge e se desenvolve por todo o Arqueano, provavelmente restrita a organismos unicelulares procariontes. Os fósseis comuns deste momento são os estromatólitos (figura 3), que são como um tipo de tapete de cianobactérias, que se organizam em colunas. Veja como era a Terra no Arqueano (Figura 4).

Origem da vida - estromatólitos

Wikipedia - Arqueano

Figura 3 - Foto de alguns estromatólitos da Austrália



Fonte: Ruth Ellison.

Figura 4 - Ilustração sobre como era a aparência da Terra no Arqueano



Fonte: © Peter Sawyer.

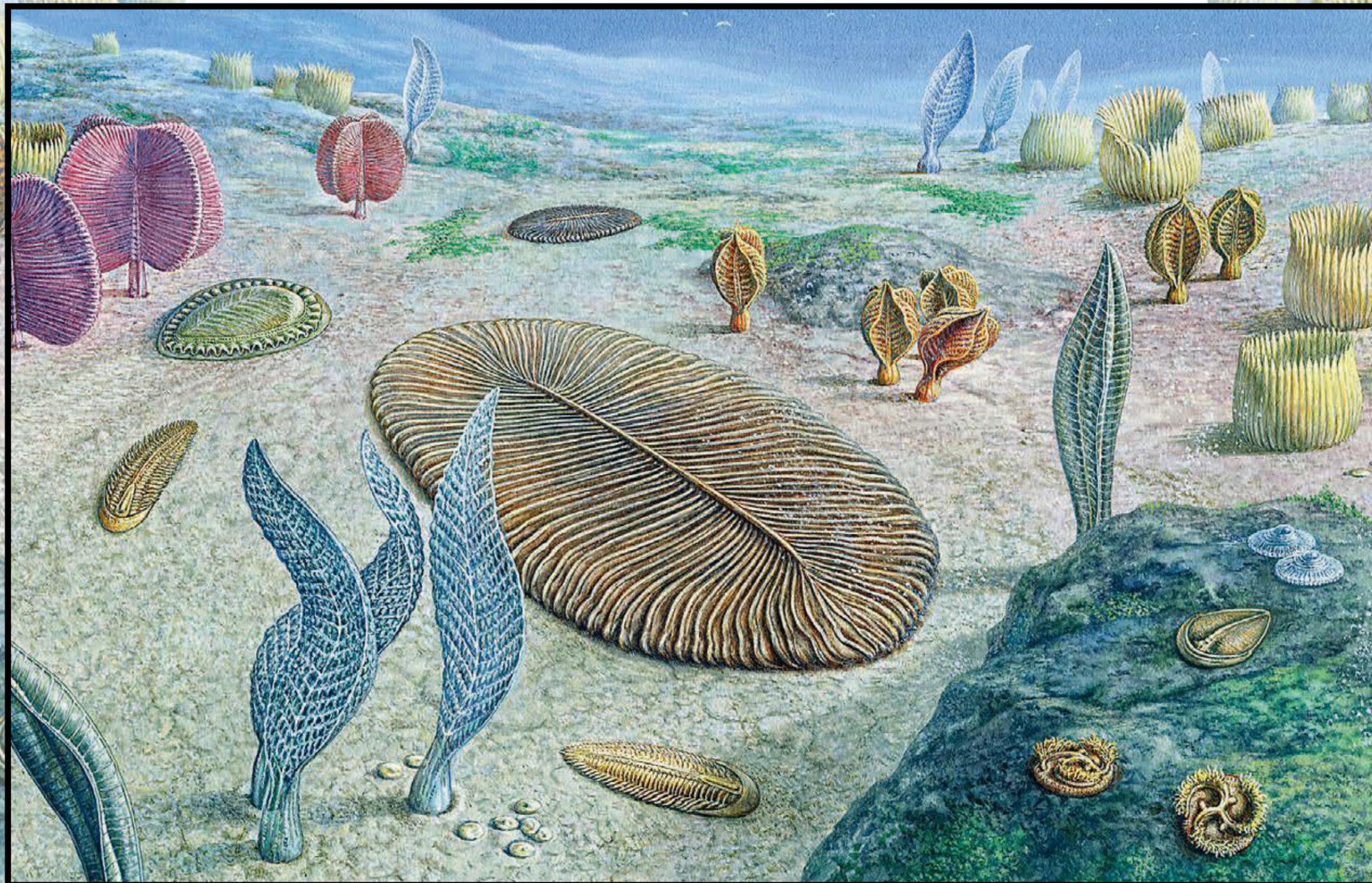
2.3 Proterozóico

O Proterozóico (do grego *proteros* = anterior; *zoikos* = animais) é o éon que inclui quase metade do tempo de existência da Terra (entre 2,5 bilhões e 542 milhões de anos atrás). Aqui, surgiram os primeiros protocontinentes (ou crátons), que são estruturas geológicas estáveis que iniciaram os continentes atuais. Neste momento, houve um acúmulo de oxigênio na atmosfera terrestre e estes níveis crescentes de oxigênio podem ter dizimado uma grande parte da biodiversidade do planeta, que era composta por seres unicelulares anaeróbios. Os estromatólitos atingiram a sua maior diversidade, ocorrendo em águas rasas de todo o mundo, formando estruturas quilométricas. Também surgem as células eucarióticas (nucleadas) e, entre os eucariontes, aparecem os primeiros organismos com reprodução sexuada. Este aumento constante da oferta de oxigênio e a formação da camada de ozônio atmosférica favoreceram o surgimento de formas de vida maiores e bem mais complexas. Nos últimos 100 milhões de anos do éon Proterozóico houve mudanças significativas na estrutura desses organismos, surgindo e se diversificando os metazoários (animais verdadeiros). Tal conjunto de seres vivos pluricelulares, ficou conhecido como fauna de ediacara, e corresponde às primeiras formas de vida complexas do planeta. Veja uma representação da fauna de Ediacara (do final do Proterozóico) (Figura 5).

The Evolution of Life part 1 : Ediacaran

Wikipedia - Proterozoico

Figura 5 - Ilustração representando a fauna de Ediacara, do final do Proterozóico



Fonte: © Jonh Sibbick.

3 - Fanerozóico: Paleozóico

3.1 Cambriano

O período Cambriano (entre 542 milhões e 488 milhões de anos atrás) é caracterizado por um grande surgimento e diversificação de várias espécies de invertebrados marinhos conhecidos como anelídeos, artrópodes basais, braquiópodes, equinodermos, moluscos, onicóforos e esponjas. Outros que aparecem neste período, não têm referência nas formas de vida existentes conhecidas. Tal fenômeno é denominado a Grande explosão do Cambriano, pois em um curto espaço de tempo, houve o surgimento de quase todos os Filos estudados hoje. Veja uma representação da fauna do Cambriano (Figura 6).

Período Cambriano

Explosão do Cambriano o BIG BANG da Vida - Prova Contra a Teoria da Evolução

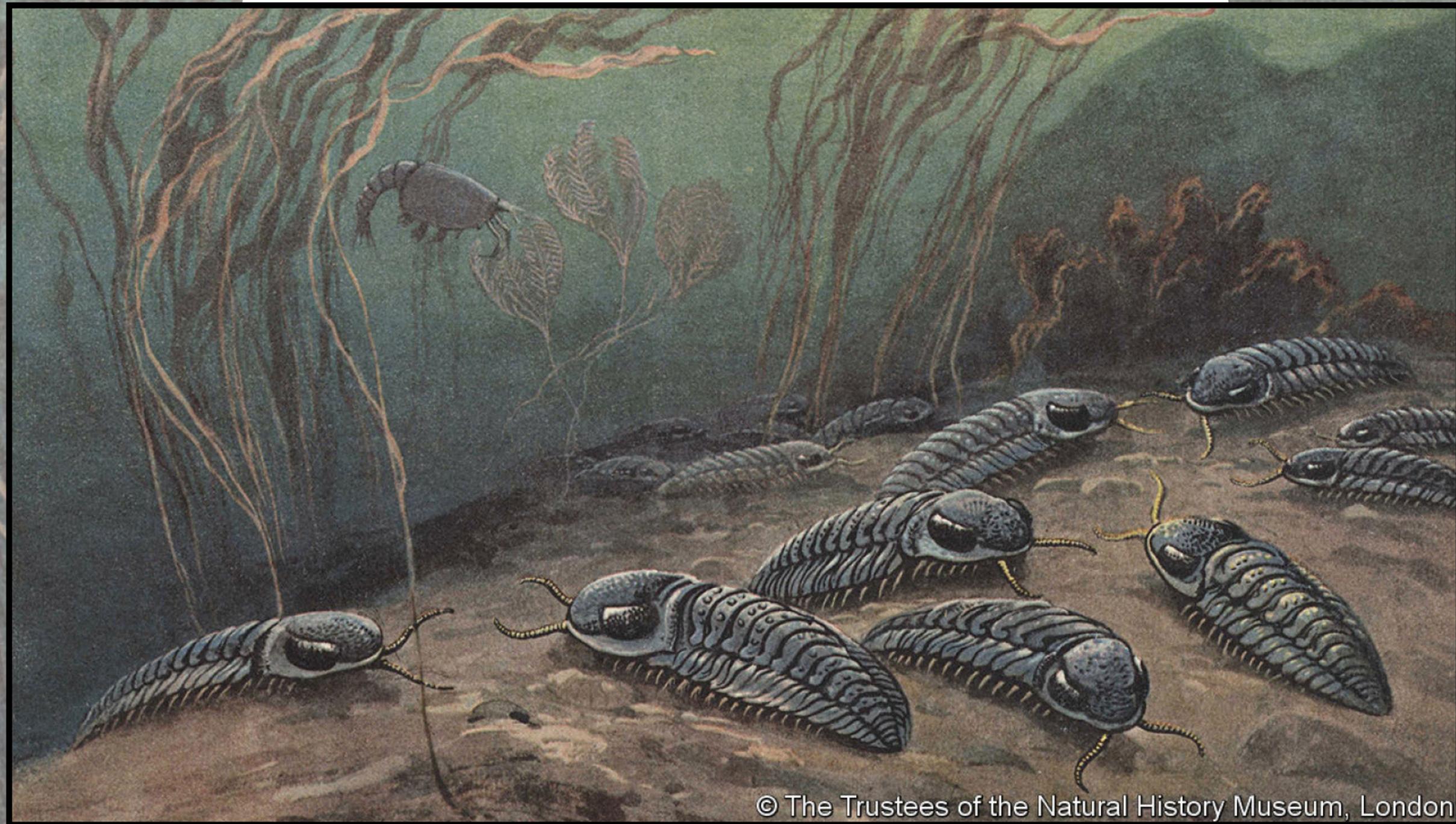
A Explosão Cambriana

Wikipedia - Cambriano

USP - A Explosão Cambriana

Laboratório de Paleontologia da Amazônia - Período Cambriano

Figura 6 - Ilustração representando a fauna do Cambriano



© The Trustees of the Natural History Museum, London

Fonte: © Curadoria do Museu de História Natural de Londres.

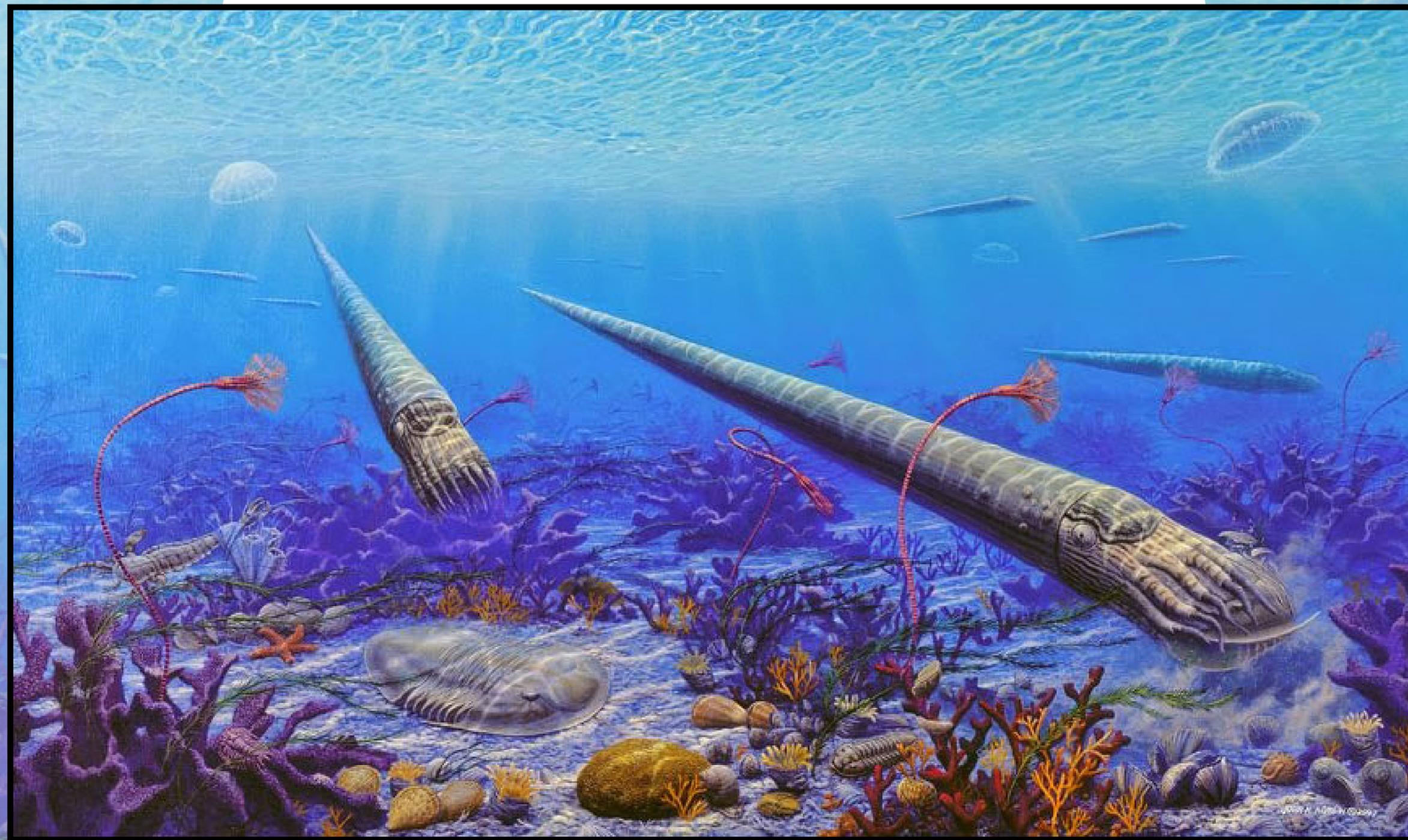
3.2 Ordoviciano

O Período Ordoviciano (entre 488 a 443 milhões de anos) é reconhecido pela diversidade de invertebrados marinhos, incluindo graptozoários, braquiópodes e aqui se tem o apogeu dos trilobitas. Porém, uma comunidade marinha importante conviveu com estes animais, incluindo algas vermelhas e verdes, corais, cefalópodes, gastrópodes, euriptéridos, crinóides, protocordados e peixes primitivos (sem mandíbulas). Veja uma representação da fauna do Ordoviciano (Figura 7).

Período Ordoviciano #1

Wikipedia - Ordoviciano

Figura 7 - Ilustração representando a fauna do Ordoviciano



Fonte: © Jonh Agnew.

3.3 Siluriano

O Siluriano (entre 443 e 416 milhões de anos) é caracterizado por organismos sobreviventes da glaciação do final do Ordoviciano, que se adaptaram ao frio e águas mais profundas. Os mares do Siluriano foram povoados por baixa diversidade de organismos. No final do período é que se inicia uma recuperação na diversidade de espécies. Os primeiros corais formadores de recife são registrados. Trilobitas não são mais tão abundantes, porém os crinoides, graptólitos, moluscos cefalópodes nautilóides e os euripterídeos gigantes proliferaram. Os primeiros animais conhecidos totalmente adaptados às condições terrestres aparecem, incluindo miriápodes e aracnídeos predadores. Ainda, este período é marcado pelo surgimento das primeiras plantas vasculares terrestres, na forma de florestas miniaturizadas, com plantas similares a musgo, próximo de lagos. Veja representações da fauna do Siluriano (Figuras 8 e 9).

Laboratório de Paleontologia da Amazônia - Período Siluriano

Mundo Pré-Histórico - Período Siluriano

Figura 8 - Ilustração representando a fauna marinha do Siluriano



Fonte: © Alena Hovorkova.

Figura 9 - Ilustração representando a vida terrestre do Siluriano



Fonte: © Richard Bizley.

3.4 Devoniano

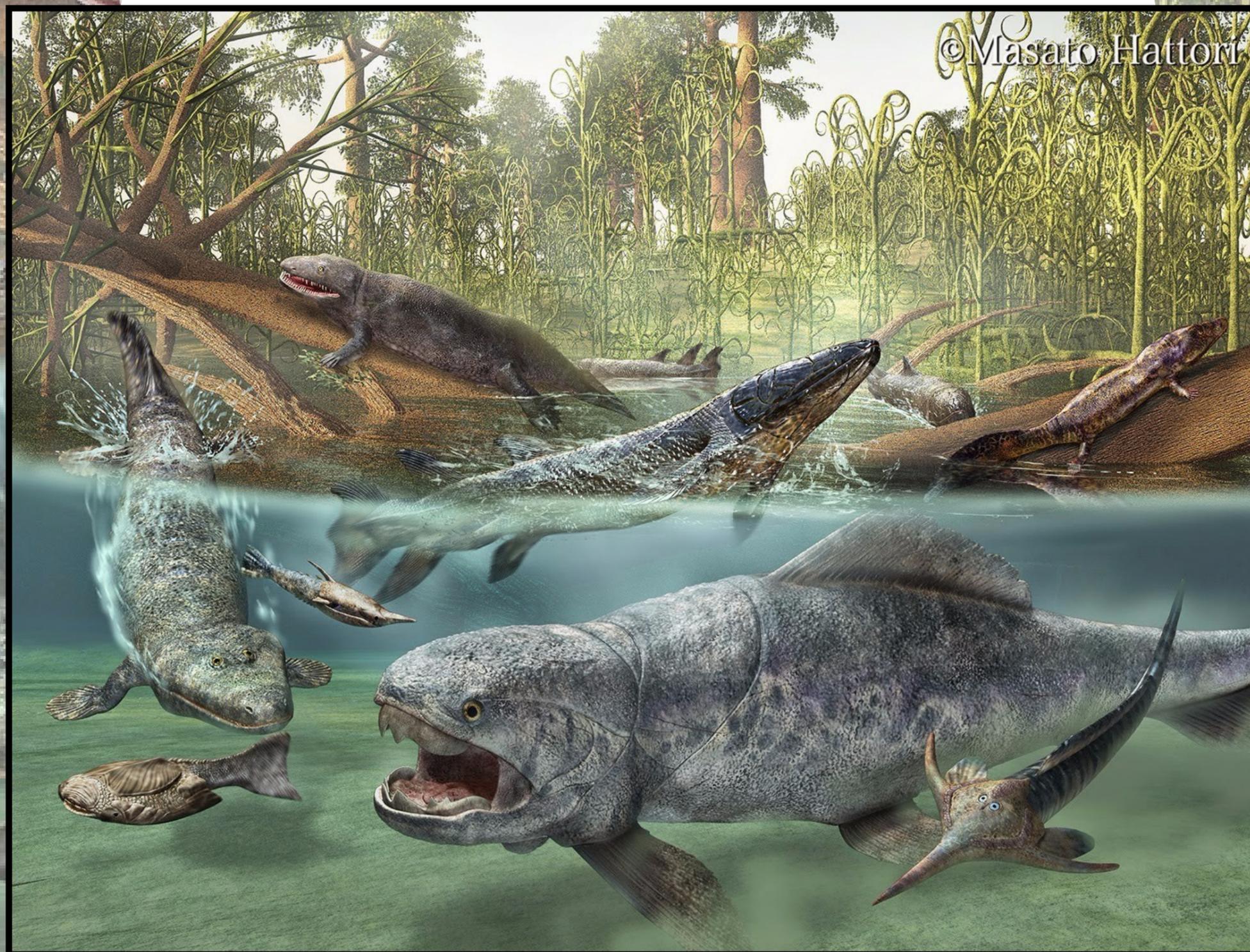
O período Devoniano (entre 416 e 354 milhões de anos) é nominado como a Idade dos Peixes, pois foi neste momento que este grupo de animais mais se diversificou. Surgiram os primeiros tubarões e peixes cartilaginosos, os peixes com nadadeiras lobadas, os peixes de nadadeiras raiadas e os placodermos. Alguns peixes que habitavam água doce e pântanos desenvolveram pulmões, que lhes deram a capacidade de respirar ar atmosférico. Surgem os primeiros anfíbios, a partir de peixes com nadadeiras lobadas. Nos continentes, a vida animal ainda era marcada pela presença de artrópodes, como aracnídeos e insetos. Neste período, as principais transformações acontecem na flora, com um crescimento exponencial de pequenas plantas terrestres (reprodução por esporos), licopódios, samambaias e as ancestrais das plantas gimnospermas, formaram os primeiros bosques densos. Acredita-se que as florestas desenvolviam-se livremente sem a presença de animais herbívoros, deste modo aumentando os níveis de oxigênio, fixando dióxido de carbono na atmosfera. Veja representações da fauna do Devoniano (Figura 10).

Devoniano em 2 minutos

Mundo Pré-Histórico - Período Devoniano

Wikipedia - Devoniano

Figura 10 - Ilustração representando a vida do Devoniano



Fonte: © Masato Hattori.

3.5 Carbonífero

O período Carbonífero (entre 359 milhões e 299 milhões de anos) foi marcado inicialmente por um aumento do nível dos oceanos, criando extensos mares litorâneos rasos o que, posteriormente, foi revertido, quando se formava a Pangeia (um supercontinente). Tais alterações, provavelmente, causaram uma importante extinção da fauna marinha no momento, como a extinção total dos graptólitos e de muitos peixes primitivos (como os placodermos). Em terra, o carbonífero foi marcado pela proliferação das florestas com novas formas de vida vegetal, licopódios e samambaias, cicas e inclusive as já extintas samambaias com sementes. A fauna terrestre se diversifica muito, com grande variedade de artrópodes e anfíbios, que praticamente dominam o período. Ainda, ocorre o surgimento dos primeiros répteis, considerados os primeiros vertebrados completamente terrestres, assim como os primeiros voadores, que eram insetos semelhantes às libélulas atuais, só que gigantes. As taxas de oxigênio na atmosfera provavelmente eram maiores neste período, se comparadas com a atualidade, o que permitiu um intenso gigantismo das formas de vida terrestres. Veja representações da vida do Carbonífero (Figura 11).

Wikipedia - Carbonífero

Mundo Pré-Histórico - Carbonífero

Figura 11 - Ilustração representando a vida do Carbonífero

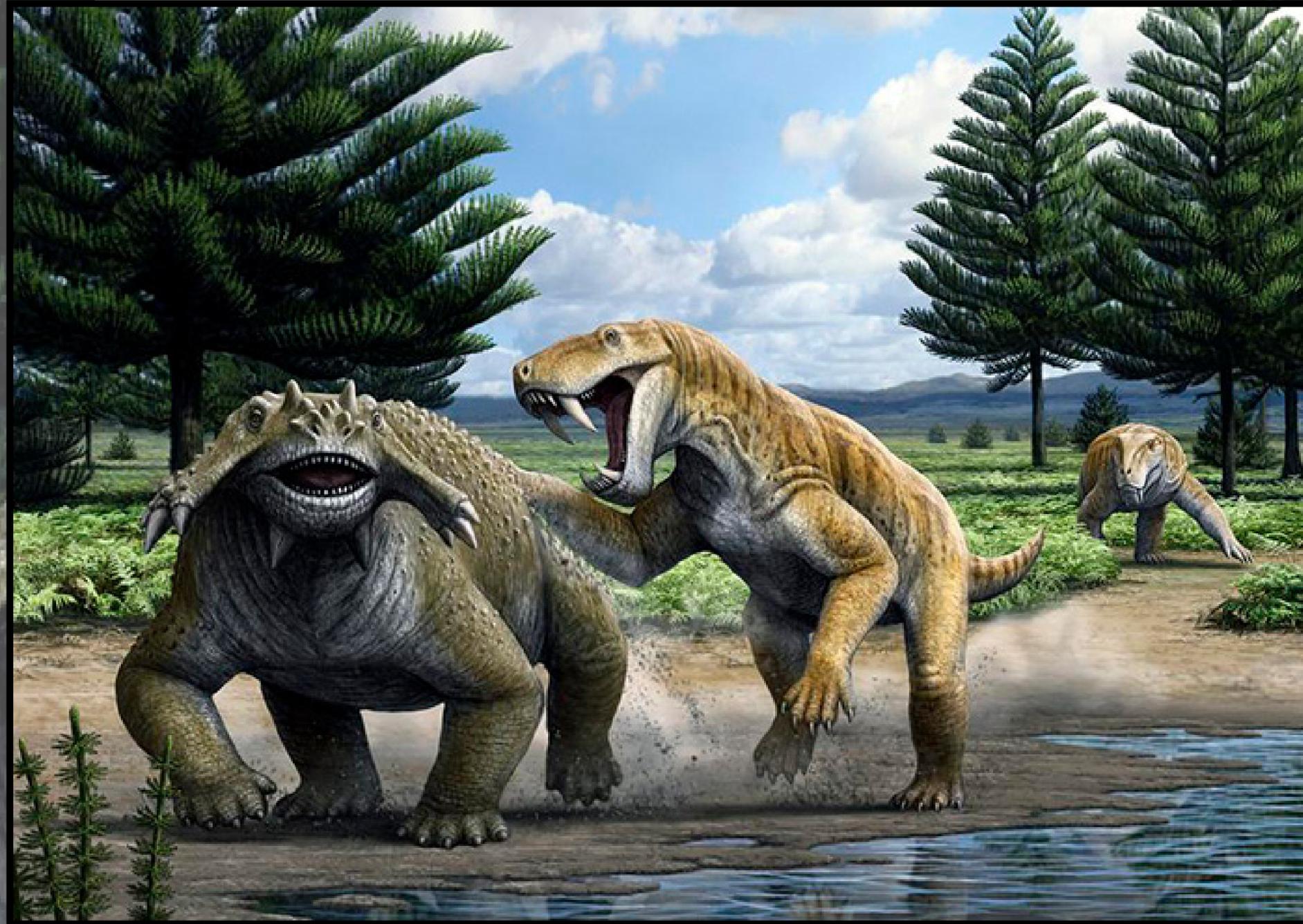


Fonte: © Masato Hattori.

3.6 Permiano

O Permiano (de $298,9 \pm 0,15$ a 252,17 milhões de anos) é o último período da Era Paleozóica, e o seu fim é marcado pela maior de todas as extinções em massa já vistas na Terra. Estima-se que mais 90% das espécies marinhas e 70% das espécies terrestres desapareceram num evento catastrófico e misterioso. Após tal extinção, a vida no planeta se recuperou ao longo do Mesozóico. No Permiano então, antes da grande catástrofe, destacou-se a diversificação dos amniotas iniciais até os grupos ancestrais dos mamíferos (sinapsídeos), tartarugas, lepidossauros e arcossauros. O supercontinente Pangea, ainda persistindo, era cercado por um oceano global chamado Pantalassa. As florestas extensas do Carbonífero haviam desaparecido, deixando para trás vastas regiões de deserto árido no interior dos continentes. Assim, os anfíbios foram desaparecendo e dando lugar aos répteis, mais adaptados a ambientes mais secos, que atingiram grandes tamanhos. O clima mais seco também contribuiu na redução dos níveis de oxigênio da atmosfera, que diminuíram até níveis próximos aos atuais. A flora foi caracterizada pelo surgimento e pela proliferação das coníferas, que se tornam as plantas dominantes a partir deste período e se mantêm até o período Cretáceo, quando se dá a proliferação das angiospermas. Veja representações da vida do Permiano (Figura 12).

Figura 12 - Ilustração representando a vida do Permiano



Fonte: © Maurício Antón.

Minuto da Terra - Quantas extinções em massa existiram?

Colecionadores de Ossos - Uma expedição audaciosa

Colecionadores de Ossos - As formações rochosas do Permiano nordestino

Colecionadores de Ossos - Criaturas do Permiano

Wikipedia - Permiano

Mundo Pré-Historico - Permiano

4 - Síntese em imagens

Acompanhe a evolução da aparência da crosta terrestre em imagens (Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19 e Figura 20).

Hadeano e a formação da Terra

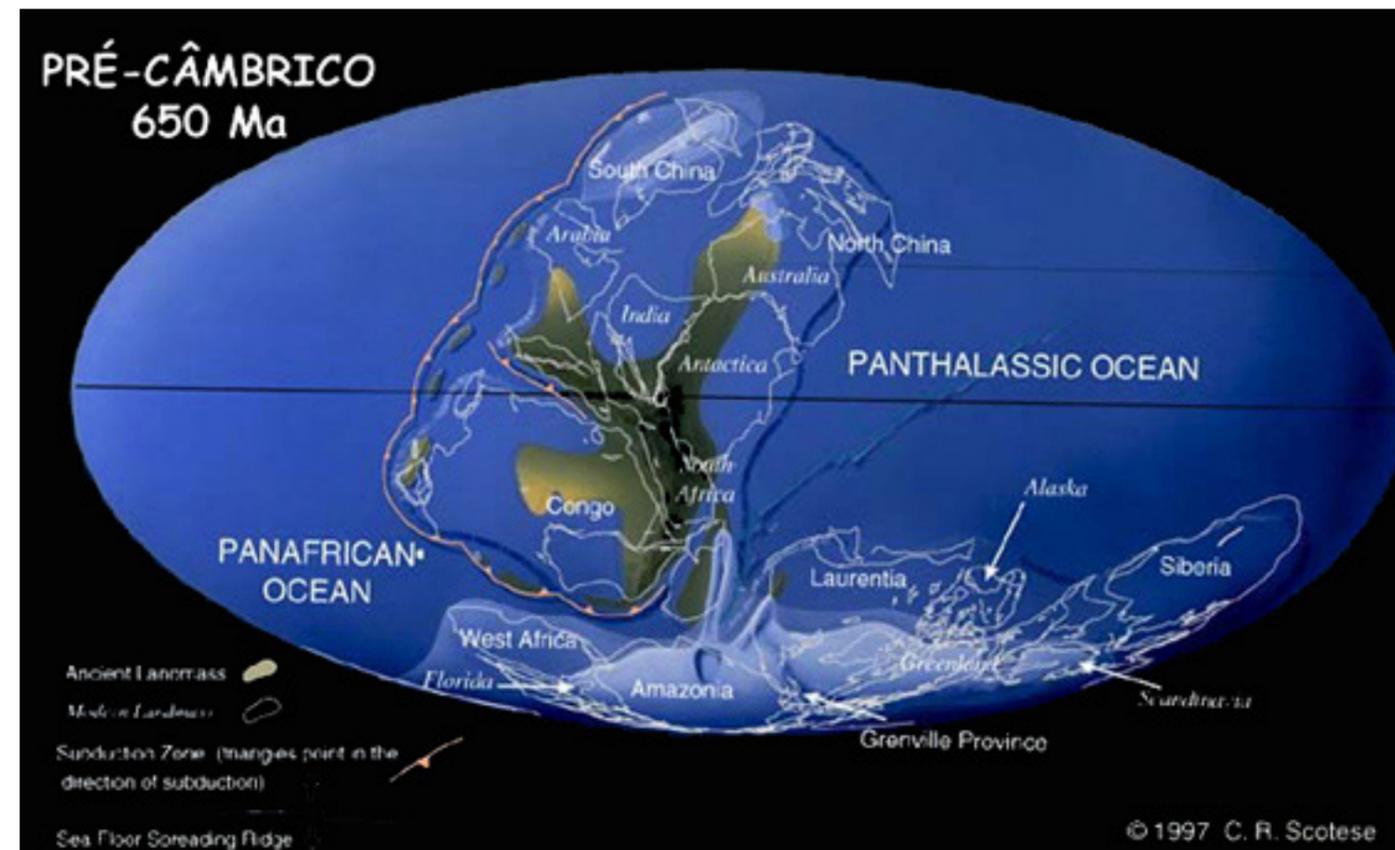
Figura 13: Ilustração representando a formação da Terra



Fonte: © Dana Berry.

Pré-Cambriano: Neo-Proterozóico

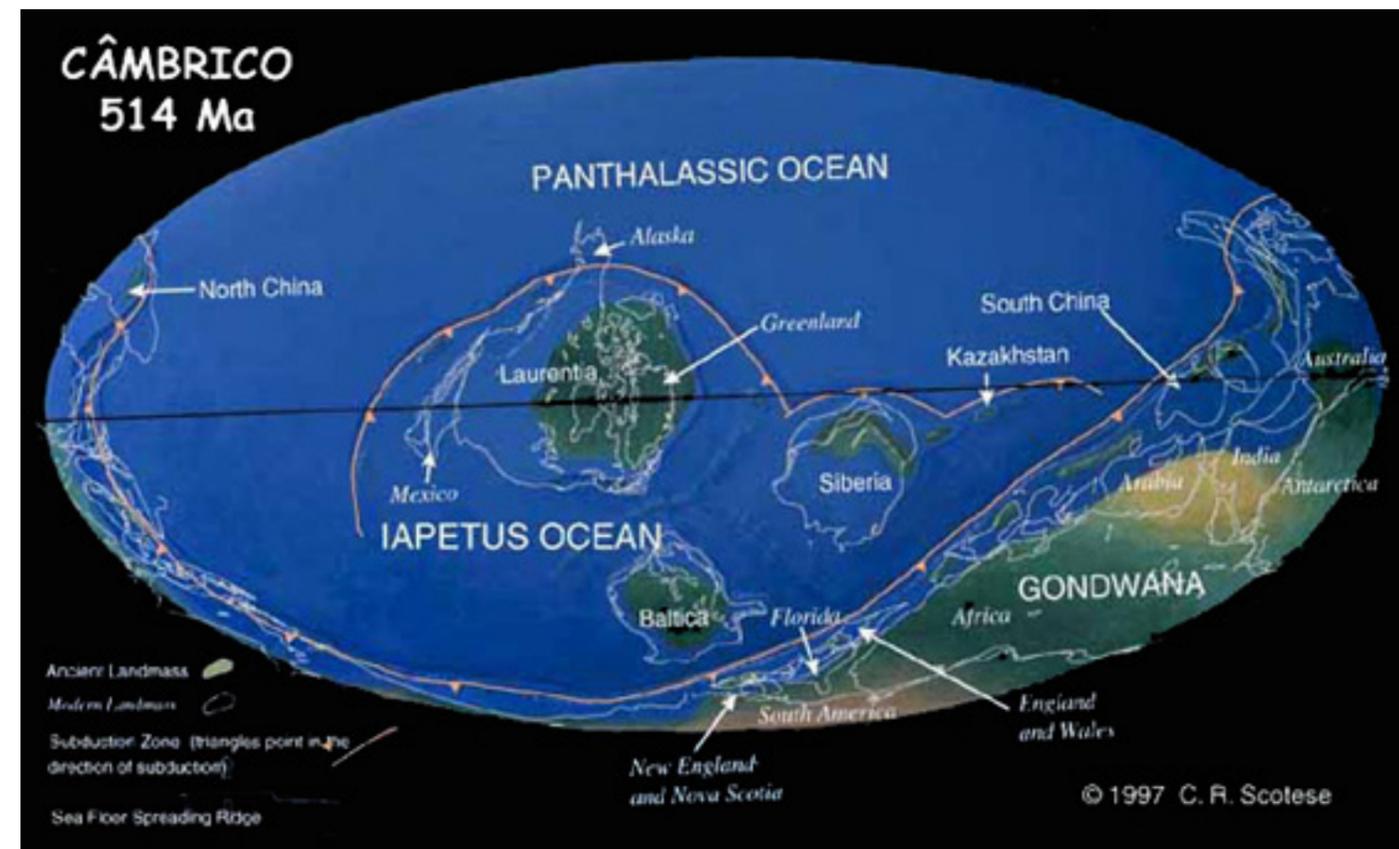
Figura 14: Ilustração representando a conformação da Terra no Pré-Cambriano



Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

Fanerozóico, Paleozóico: Cambriano

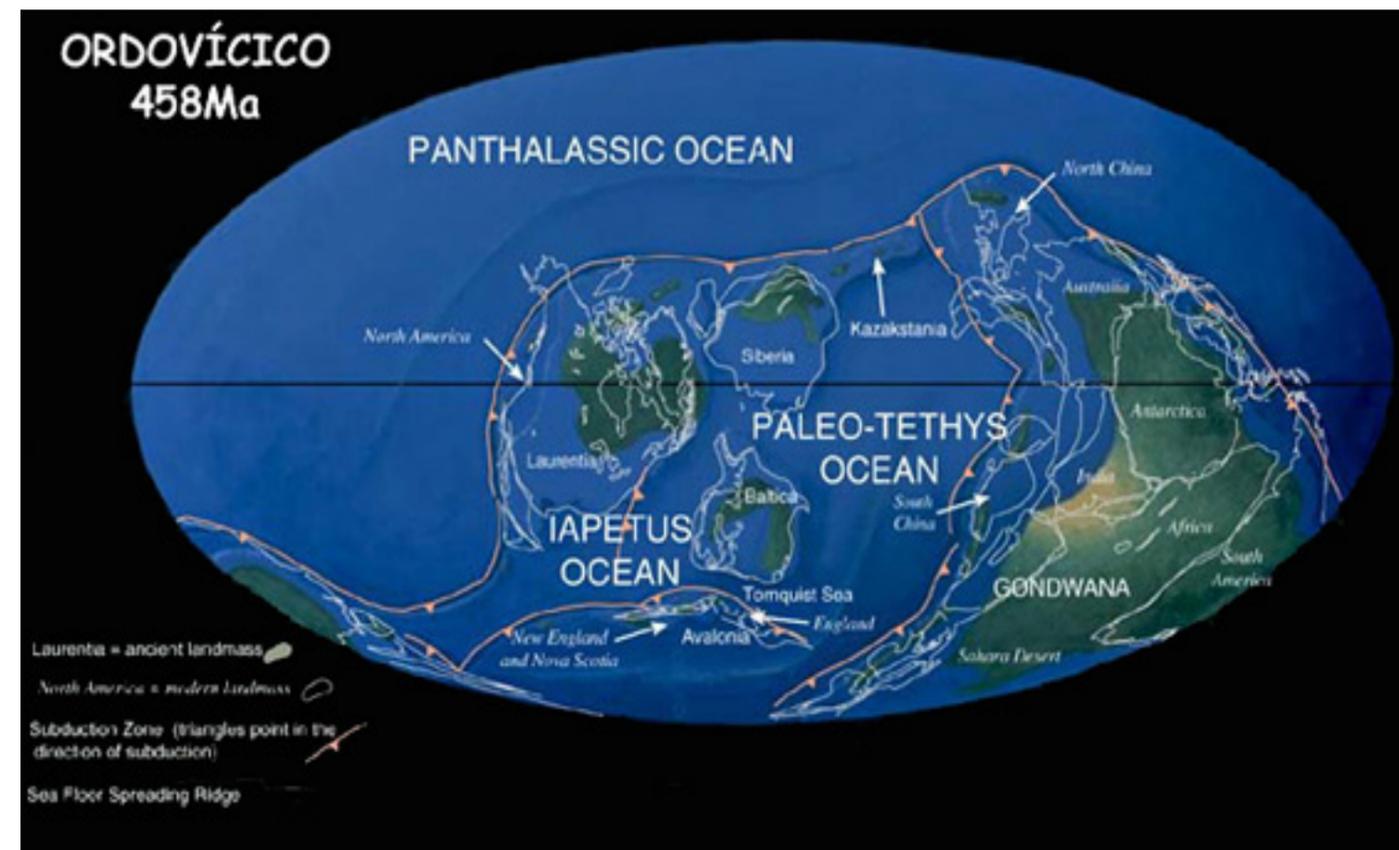
Figura 15: Ilustração representando a conformação da Terra no Cambriano



Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

Fanerozóico, Paleozóico: Ordoviciano

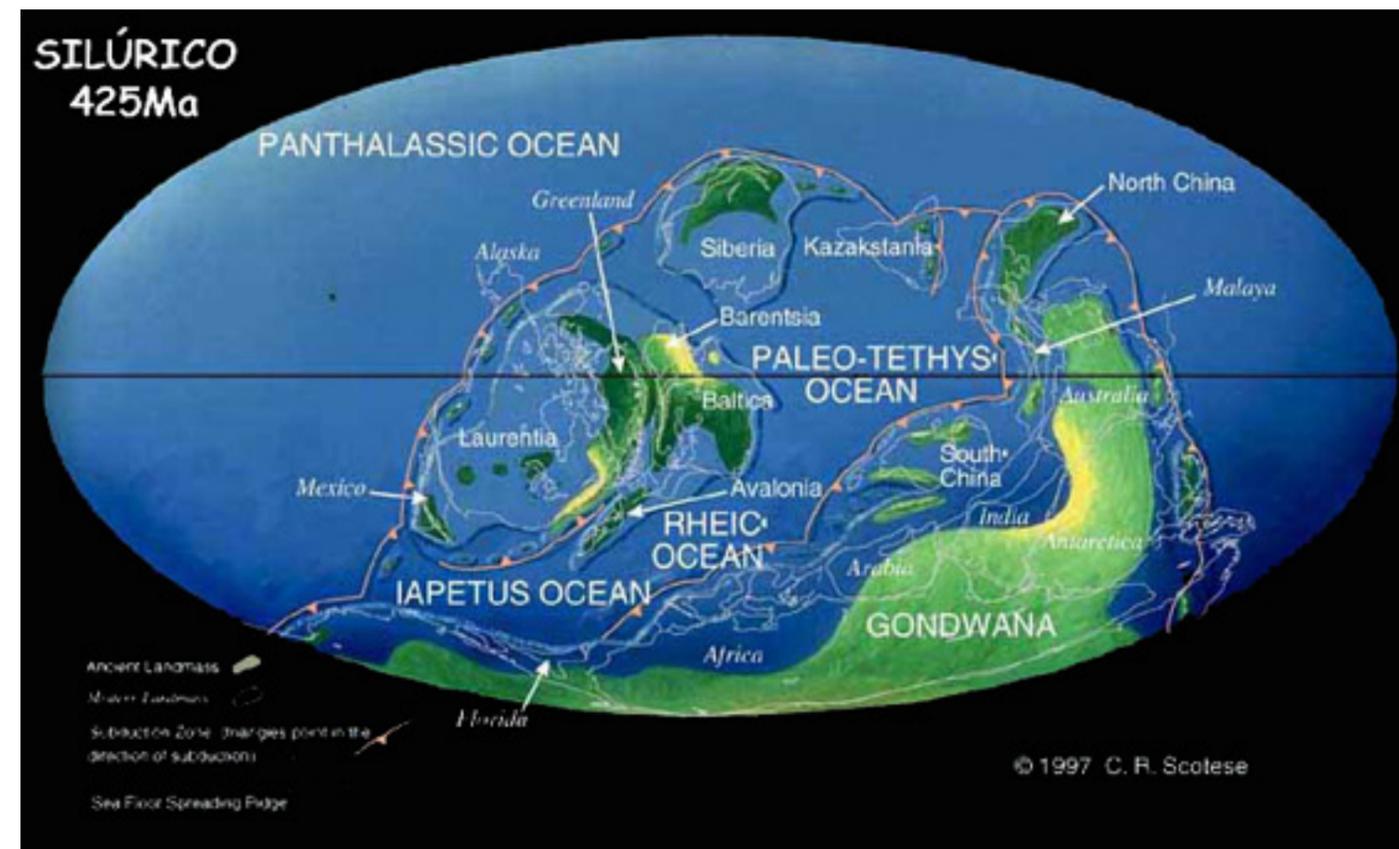
Figura 16: Ilustração representando a conformação da Terra no Ordoviciano



Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

Fanerozóico, Paleozóico: Siluriano

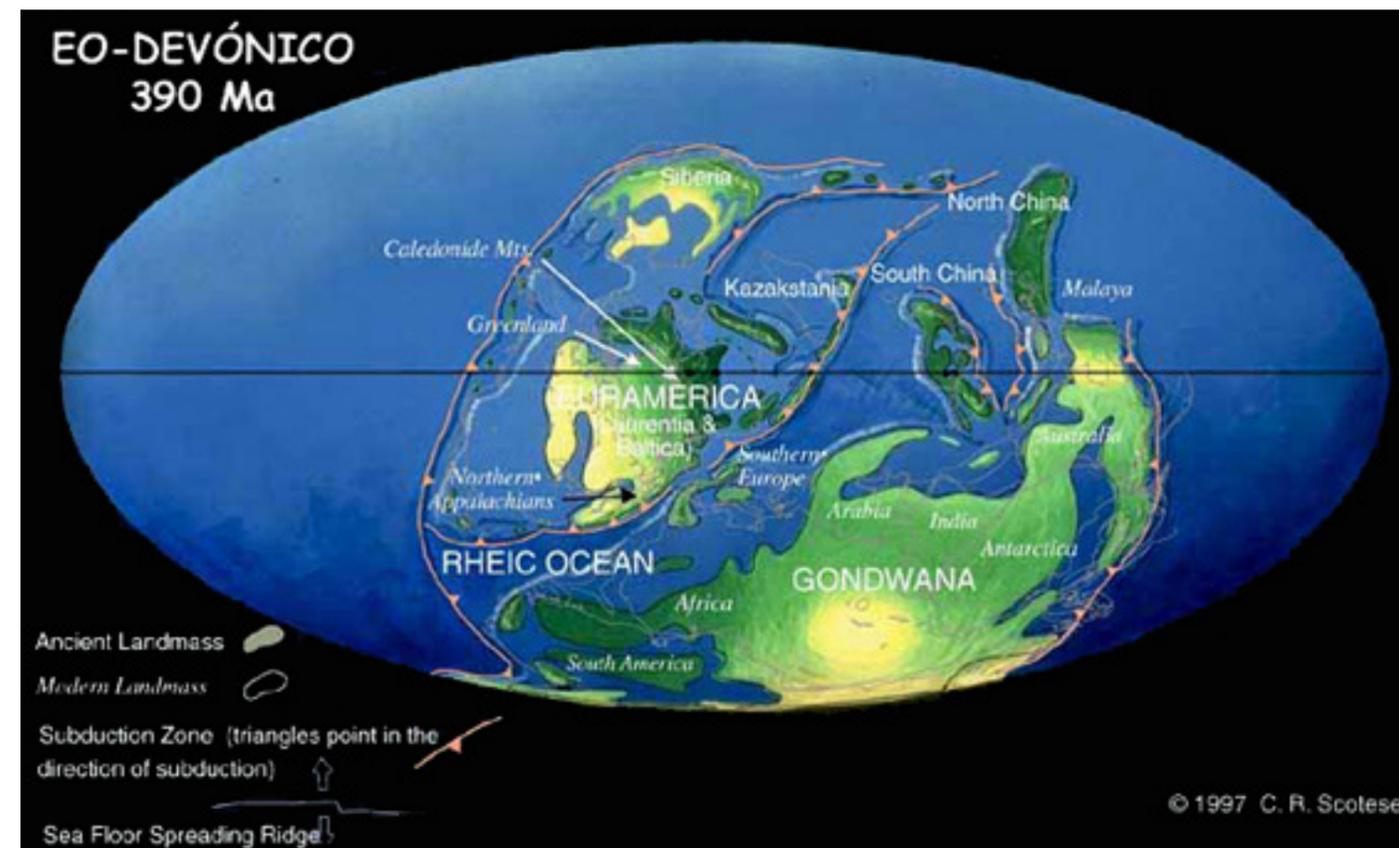
Figura 17: Ilustração representando a conformação da Terra no Siluriano



Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

Fanerozóico, Paleozóico: Devoniano

Figura 18: Ilustração representando a conformação da Terra no Devoniano

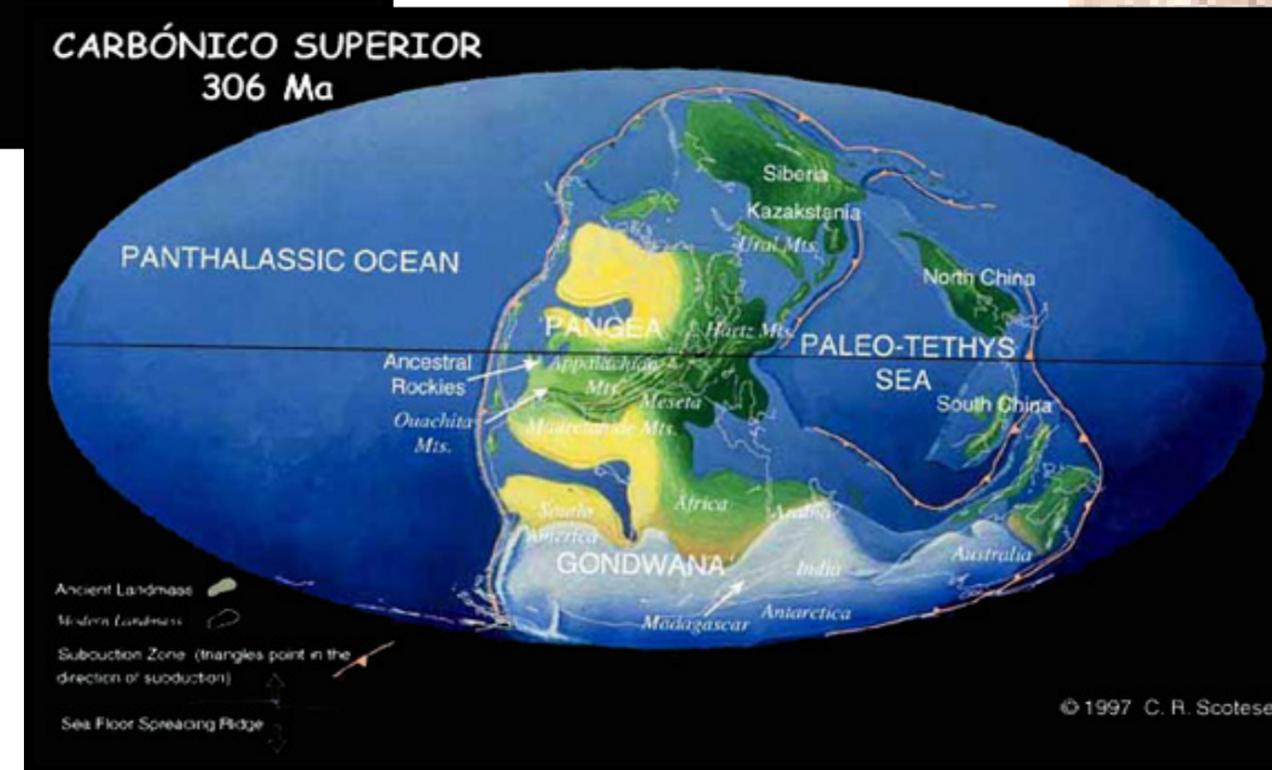
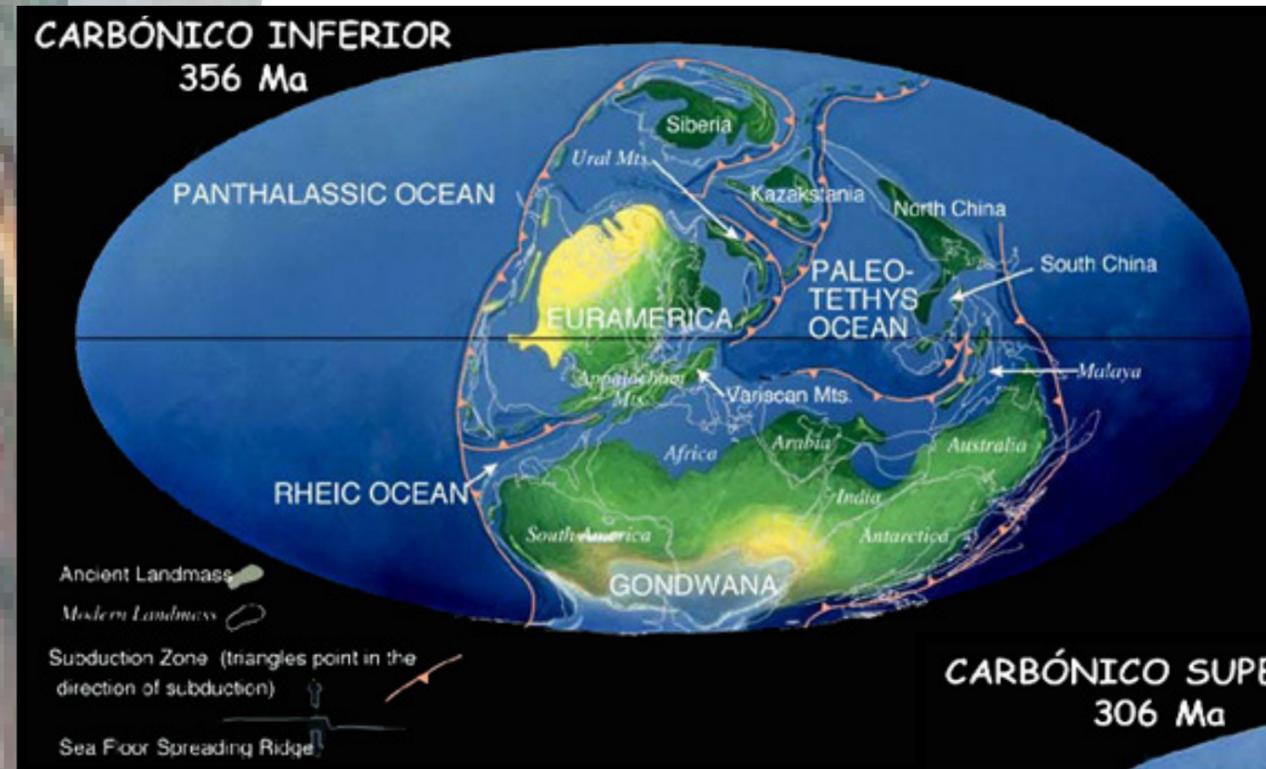


Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

Fanerozóico, Paleozóico: Carbonífero

Figura 19: Ilustração representando a conformação da Terra no Carbonífero

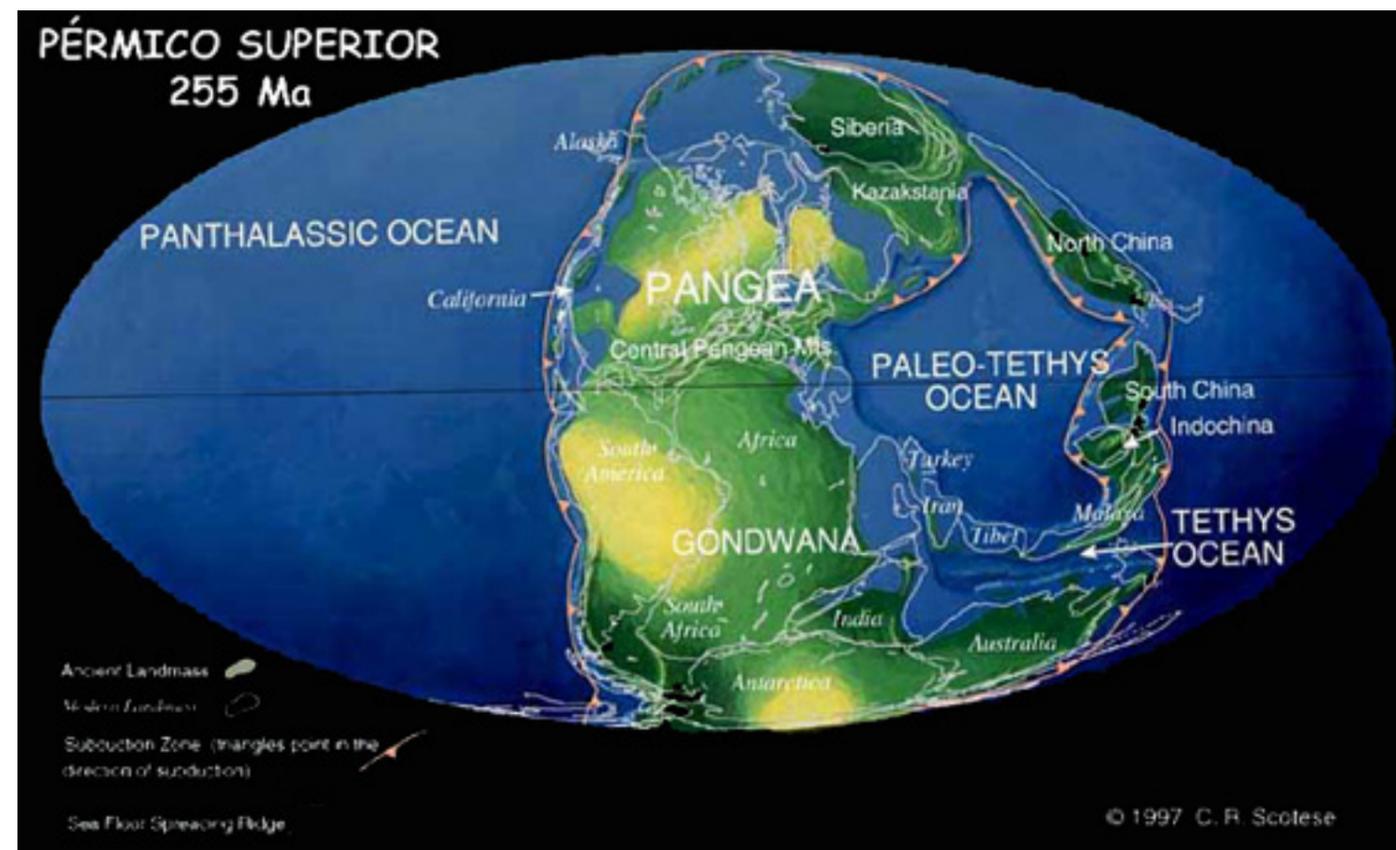
Acima, figura representando o Carbonífero Inferior, e abaixo figura representando o Carbonífero Superior



Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

Fanerozóico, Paleozóico: Permiano

Figura 20: Ilustração representando a conformação da Terra no Permiano



Fonte: © C. R. Scotese, 1997.

5 - Referências

CARVALHO, I. S. **Paleontologia** (3 volumes). Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 861 p.

COZZUOL, M. A. **Paleontologia**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2011. 136 p.

MEDEIROS, M. A. A. **Paleontologia**. São Luís: UFMA/NEAD, 2012. 79 p.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE DO
PARANÁ - UNICENTRO**

**NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - NEAD
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL - UAB**

Prof.^a Dr.^a Maria Eliza Miyoko Tomotake
Coordenador Geral Curso

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Crissi Knuppel
**Coordenadora Geral NEAD / Coordenadora Administrativa do
Curso**

Prof.^a Dr.^a Cynthia Beatriz Furstenberger
Coordenador de Tutoria

Prof. Ms.^a Marta Clediane Rodrigues Anciutti
Coordenadora de Programas e Projetos / Coordenadora Pedagógica

Espencer Gandra
Murilo Holubovski
Designers Gráfico

PublicDomainPictures / Pixabay
Elementos gráficos