Aula – Tempo Geológico

Tempo sugerido: 30 min.

Escolaridade: ensino médio

Objetivo

Esta aula tem como objetivo fornecer os conceitos e entendimento básico sobre o tempo geológico e sua respectiva tabela.

Metas

Obter noções sobre a amplitude do tempo geológico, conhecer os principais eventos que ocorreram no passado e observar a proporção do tempo frente a vida na Terra e a existência humana.

Planejamento de atividades

1. Introdução:

Uma grande área da Geologia dedica-se ao estudo dos eventos que ocorreram no passado.

Esses estudos tratam do entendimento da enorme amplitude do Tempo Geológico e da estruturação da Tabela do Tempo Geológico, também conhecida como Coluna, Escala ou Tabela Estratigráfica. Esta tabela corresponde ao calendário dos mais significativos eventos geológicos e biológicos registrados nas rochas da Terra.

A ordenação dos eventos geológicos no tempo e no espaço permite montar ambientes do passado com analogia ao presente.

A História da Terra baseia-se em intervalos de tempo desiguais que marcaram as mudanças do seu meio físico e da sua vida, registrado nas rochas e na diversidade fossilífera nelas contida. As fases evolutivas que a Terra passou são contadas através de intervalos de tempo variáveis chamados Éons, Eras, Períodos, Épocas e Idades (Unidades Geocronológicas).

A tabela teve ínicio na Europa e atualmente é elaborada e analisada pela Comissão Internacional de Estratigrafia – ICS, onde estratígrafos, paleontológos e geocronologistas recebem e propõe modificações na carta do tempo

1. A tabela é dividida em Unidades Geocronológicas de acordo com a magnitude das mudanças ocorridas; a maior delas é o Superéon seguido por Éon, Eras, Períodos, Épocas e Andares. Pré-Cambriano é o nome do único Superéon existente na tabela, teve ínicio há 4,6 Ba e dentro dele estão contidos os Éons Hadeano, Arqueano e Proterozoico. Seguinte ao Proterozoico, porém não contido no Pré-Cambriano, vem o Fanerozoico.

Os três primeiros éons não contém tantas subdivisões quanto o éon Fanerozoico, isso é devido a falta de registro restante na Terra desta época. Entretanto o Pré-Cambriano teve ínicio há 4,6 Ba atrás e terminou há aproximadamente 540 Ma, correspondendo a 88% do tempo total da Terra enquanto o Fanerozoico corresponde a somente 12% deste tempo.

1. Éon Hadeano

Este é o primeiro éon da tabelo do tempo geológico e teve ínicio há 4,6 Ba de anos e término a 4 Ba.Havia intensa queda de asteroides e meteóros na Terra, a crosta ainda estava em processo de consolidação

É caracterizado pelo início da formação da Terra através do processo de acreção e diferenciação. A crosta ainda estava em processo de consolidação

É desde éon que datam a rocha e o cristal mais antigo já descobertos. A rocha, um Acasta Gnaisse (rocha metamórfica), no norte do Canadá, data de 4,2 Ba e um cristal de zircão descoberto na Austrália data de 4,4 Ba, sugerindo que o processo de resfriação da Terra começou antes do imaginado.

1. Éon Arqueano

Compreendido entre 4,0 e 2,5 Ba, é subdividido em quatro eras: Eoarqueano, Paleoarqueano, Mesoarqueano e Neoarqueano. O meio físico da Terra foi marcado por grande atividade tectônica, fluxo de calor três vezes maior que o atual, velocidade de rotação da Terra era de 5 a 6 vezes mais rápida do que é hoje e iniciou-se a formação de protocontinentes.

O dia durava em torno de 4 horas e a atmosfera ainda era anóxica, entretanto é neste período de tempo que a vida na Terra aparece pela primeira vez na forma de bactérias procariontes e construções de cianobactérias, os estromatólitos.

Os estromatólitos são estruturas biossedimentares formadas através de atividades microbianas nos ambientes aquáticos. Não são animais ou vegetais, mas são produtos de atividades biológicas de micro-organismos, podendo ser comparados com estruturas tipo formigueireos, cupinzeiros, casas de maribondo ou semelhantes. São esteiras microbianas que precipitam um certo mineral, podendo este ser sílex, calcita ou dolomita.

1. Éon Proterozoico

Durou entre 2,5 Ba e 542 Ma e divide-se nas eras Paleoproterozoico, Mesoproterozoico e Neoproterozoico.

A atmosfera passou de redutora para oxidante e houve a formação da camadade ozônio.

Surgimento dos primeiros eucariontes (protistas), primeiros orgânismos macroscópicos e mais tarde os primeiros orgânismos com esqueleto. Surgiu também pela primeira vez a reprodução sexuada.

Formação dos continentes Ur(2,2 Ba), Atlântica (2,0-1,8 Ba), Columbia(1,6-1,3 Ba) e Rodínia (1,0ba -750 ma).

Os seres da Fauna de Ediacara são desprovidos de carapaças ou de elementos esqueléticos mineralizados. Costuma-se referir a eles como de “corpo mole”, embora, a bem da verdade, fossem suficientemente rígidos para deixar moldes e contramoldes bem preservados.

1. Éon Fanerozoico

Este éon iniciou-se há 541 Ma. Corresponde a 12% do tempo total da terra e é composto pelas eras: Paleozoico, Mesozoico e Cenozoico.

Éon Fanerozoico - Era Paleozoico

Composto pelos períodos: Cambriano, Ordoviciano, Siluriano, Devoniano, Carbonífero e Permiano.

* Período Cambriano

 O Cambriano é o primeiro período da era Paleozoico, iniciou-se há 541 Ma e terminou há 485 Ma. O Cambriano foi caracterizado por uma "Explosão de Vida", onde são registrados vários grupos de animais que têm representantes viventes até hoje e outros grupos que não possuem nenhuma vinculação com qualquer animal conhecido. Os primeiros animais com partes duras mineralizadas surgiram no Cambriano, como por exemplo, moluscos e braquiópodes. Especula-se que estas mudanças tenham ocorrido devido as crescentes quantidades de oxigênio da atmosfera, proveniente da fotosintese de cianobactérias e algas.

Os animais mais característicos deste período são os trilobitas e os da faunda do Folhelho Burgess. A fauna de Burgess, preservada nas Montanhas Rochosas do Canadá é especial devido a grande fossilização de partes moles que só foram preservadas devido as condições ambientais muito raras. Na fauna de Burgess é possível citar o Anomalocaris, Hallucigenia e Pikaia, sendo que, acredita-se que este último tenha sido o primeiros a presentar a notocorda.

* Período Ordoviciano

Teve início há 485 Ma e término há 443 Ma, neste período o supercontinente Gondwana se estabeleceu. Quanto a vida, esta ainda era restrita aos oceanos, eram presentes conodontes, nautilóides, artrópodes, esponjas e agnatas (primeiros vertebrados, peixes sem mandíbula). No final do Ordoviciano uma extinção em massa considerada como a segunda mais devastadora afetou grande parte das comunidades marinhas. Estima-se que 85% das espécies marinhas tenham sido extintas, as evidências apontam que a glaciação do supercontinente Gondwana e diminuição do nível do mar tenham sido a causa.

* Período Siluriano

Após a glaciação do Ordoviano o clima estabilizou-se e a vida começou a se recompor. No oceano os corais se espalharam juntamente com organismos planctônicos, euripterídeos e diversos peixes. Pela primeira vez surgiu vida em terra, tanto animais quanto plantas. Os animais eram pequenos artrópodes que se limitavam a vida a uma pequena margem ao redor da água. Já as plantas, ainda desprovidas de folhas, desenvolveram caules mais rígidos e sistema vascular para trasnsporte de água e nutrientes.

* Período Devoniano

Neste período, que inicou-se há 419 Ma terminou há 358 Ma, os peixes passaram por uma rápida diversificação, sendo assim conhecido por ser o “período dos peixes”. Um dos mais conhecidos é placodermo, de um grupo que apareceu primeiramente no Siluriano e se desenvolveu no Devoniano.

Em especial pode-se notar os peixes ósseos que se dividem em duas principais classes: Actinopterygii que são peixes de nadadeira raiada e Sarcopterygii, que são os peixes de nadadeira lobada, ou seja, composta por ossos. Devido a esta caracteristica foi possível o desenvolvimento de patas e anfíbios.

As plantas se espalharam pelo continente e no final do Devoniano começaram a formar as primeiras florestas.

* Período Carbonífero

Foi no Carbonífero que formaram-se os principais depósitos de carvão do hemisfério norte, justificando o nome. Estes depósitos se formaram a partir de grandes árvores e plantas que tomavam conta de ambientes pantanosos. Nestes ambientes desenvolveram-se vários insetos, como por exemplo a *Meganeura monyi,* uma espécie de libélula que poderia atingir até 75 cm.

* Período Permiano

O último período do Paleozoico teve início há 298 Ma e foi marcado pela maior extinção em massa já registrada. Estima-se que esta extinção eliminou mais de 90% dos invertebrados marinhos e 70% dos animais terrestres. Não existe um consenso acerca da causa desta grande extinção, podendo esta ser justamente associada a combinação de vários fatores. Dois deles seriam: a redução das plataformas continentais do Pangea e erupções vulcânicas.

Era Mesozoico

Composto pelos períodos Triássico, Jurássico e Cretácio.

* Período Triássico

O primeiro período do Mesozoico teve início há 252.17 Ma e fim há 201.3 Ma. A extinção no fim do período Permiano fez com que vários nichos ecológicos ficassem vagos, desta forma o período Triássico foi marcado pela notável recuperação da vida após a extinção Permiano-Triássico. No final do Triássico surgiram os primeiros dinossauros e mamíferos.

* Período Jurássico

Conhecido como período dos dinossauros, iniciou-se há 201.3 Ma e terminou há 145 Ma. O continente Pangea começou a se separar no fim do Triássico, este processo continou em ritmo acelerado durante o período Jurássico. Foi neste período que houve a separação da Africa com a Ámerica do Sul de forma que um novo oceano inundou a área que antes pertencia ao continente. O clima que era seco e quente mudou drasticamente e deu lugar a um clima ainda quente, porém úmido. Este novo rearranjo possibilitou a propagação das plantas. Em terra os dinossauros continuaram a se espalhar e o mais antigo passaro apareceu nesta época, o Archaeopteryx.

* Período Cretácio

Teve início há 145 Ma e fim há 66 Ma. A evolução de diversos animais como tartarugas, salamandras, cobras, sapos e mamíferos em geral prosseguiu, no entanto, o grupo das aves se destacou devido a sua rápida diversificação. As angiospermas também apresentaram grande diversificação e com elas surgiram diversos novos tipos de insetos como abelhas, vespas, formigas e besouros.

No fim do Cretácio (66 Ma) ocorreu a extinção em massa que dizimou os dinossauros. Não há um consenso sobre a causa desta extinção, entretanto as hipóteses mais aceitas são: 1) Um grande meteoria teria atingido a Terra, isso se supõe devido ao alto índice do mineral irídio (mineral raro na Terra mas encontrado com frequencia em asteroides e cometas) nos fósseis deste período. 2) Intenso vulcanismo teria liberado quantidades de gás e poeira suficiente para tomar a atmosfera e impedir que a luz do sol chegasse a superfície da Terra.

Era Cenozoico

Composto pelos períodos Paleógeno, Neogeno e Quaternário.

* Período Paleogeno

Inicio há 66 Ma e termino há 23 Ma. No Paleogeno os dinossauros já estavam completamente extintos possibilitando que os pequenos mamíferos ocupassem os nichos ecológicos agora vagos e se desenvolvessem. Outro fator que possilibitou estes eventos foi o surgimento das gramíneas que forneciam fonte de alimentação. Surgiram as primeiras baleias e cavalos. Os cotinentes continuaram a se afastar tomando a forma do mundo como conhecemos hoje. Início colisão que formaria o Himalaia.

* Período Neogeno

Teve início há 23 Ma e terminou há 2,5 Ma. O clima mais ameno deste período propiciou a expansão das gramíneas facilitando, consequentemente, ainda mais a expansão dos mamíferos de grande porte como elefantes, rinocerontes e macacos. Outro fator que favoreceu a diversidade da fauna e dispersão da flora foi o estabelecimento da ponte entre a América do Norte e a América do Sul. No outro lado do planeta a India prosseguiu a colisão com a Ásia e o soerguimento do Himalaia se deu início (soerguimento que, continua até hoje).

Período Quaternário

Iniciou-se há 2,5 Ma e se estende até os tempos atuais. A vida não era tão diferente dos tempos atuais, muitas espécies características do início do Período Quaternário (época Pleistoceno) sobrevivem até hoje. A mega-fauna de mamiferos caracteriza esta epoca conhecida como a era do gelo, caracterizada por diversos eventos de glaciação. No final do Pleistoceno esta fauna foi extinta.

http://paleobiology.si.edu/geotime/main/htmlversion/cambrian3.html

Ordoviciano pag 176

Links Relacionados

http://www.ufrgs.br/paleodigital/Cambriano.html

http://paleobiology.si.edu/geotime/main/htmlversion/cambrian3.html

Recursos Didáticos

Data show com CPU

Material para o experimento, descrito no arquivo Experimento.doc