

Paleontologia Geral

**Maria Helena Zucon
Anderson da Conceição Santos Sobral
Cleodon Teodósio
Mário André Trindades Dantas
Fabiana Silva Vieira**



**São Cristóvão/SE
2011**

Paleontologia Geral

Elaboração de Conteúdo

Maria Helena Zucon
Anderson da Conceição Santos Sobral
Cleodon Teodósio
Mário André Trindades Dantas
Fabiana Silva Vieira

Projeto Gráfico e Capa

Hermeson Alves de Menezes

Diagramação

Neverton Correia da Silva

Copyright © 2011, Universidade Federal de Sergipe / CESAD.
Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização por escrito da UFS.

FICHA CATALOGRÁFICA PRODUZIDA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Z94i Zucon, Maria Helena.
Introdução à Paleontologia/ Maria Helena Zucon -- São
Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2011.

1. Paleontogia. 2. Geologia. 3. Fósseis. I Título.

CDU 56

Presidente da República

Dilma Vana Rousseff

Ministro da Educação

Fernando Haddad

Secretário de Educação a Distância

Carlos Eduardo Bielschowsky

Reitor

Josué Modesto dos Passos Subrinho

Vice-Reitor

Angelo Roberto Antonioli

Chefe de Gabinete

Ednalva Freire Caetano

Coordenador Geral da UAB/UFS**Diretor do CESAD**

Antônio Ponciano Bezerra

Vice-coordenador da UAB/UFS**Vice-diretor do CESAD**

Fábio Alves dos Santos

Diretoria Pedagógica

Clotildes Farias de Sousa (Diretora)

Diretoria Administrativa e Financeira

Edélzio Alves Costa Júnior (Diretor)

Sylvia Helena de Almeida Soares

Valter Siqueira Alves

Coordenação de Cursos

Djalma Andrade (Coordenadora)

Núcleo de Formação Continuada

Rosemeire Marcedo Costa (Coordenadora)

Núcleo de Avaliação

Hérica dos Santos Matos (Coordenadora)

Carlos Alberto Vasconcelos

Núcleo de Serviços Gráficos e Audiovisuais

Giselda Barros

Núcleo de Tecnologia da Informação

João Eduardo Batista de Deus Anselmo

Marcel da Conceição Souza

Raimundo Araujo de Almeida Júnior

Assessoria de Comunicação

Edvar Freire Caetano

Guilherme Borba Gouy

Coordenadores de Curso

Denis Menezes (Letras Portugêses)

Eduardo Farias (Administração)

Haroldo Dorea (Química)

Hassan Sherafat (Matemática)

Hélio Mario Araújo (Geografia)

Lourival Santana (História)

Marcelo Macedo (Física)

Silmara Pantaleão (Ciências Biológicas)

Coordenadores de Tutoria

Edvan dos Santos Sousa (Física)

Geraldo Ferreira Souza Júnior (Matemática)

Ayslan Jorge Santos de Araujo (Administração)

Carolina Nunes Goes (História)

Rafael de Jesus Santana (Química)

Gleise Campos Pinto Santana (Geografia)

Trícia C. P. de Sant'ana (Ciências Biológicas)

Vanessa Santos Góes (Letras Portugêses)

Lívia Carvalho Santos (Presencial)

NÚCLEO DE MATERIAL DIDÁTICO

Hermeson Menezes (Coordenador)

Marcio Roberto de Oliveira Mendoça

Neverton Correia da Silva

Nycolas Menezes Melo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Cidade Universitária Prof. "José Aloísio de Campos"

Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze

CEP 49100-000 - São Cristóvão - SE

Fone(79) 2105 - 6600 - Fax(79) 2105- 6474

AULA 1

Introdução a Paleontologia: conceitos básicos e processos de fossilização 07

AULA 2

Escala Geológica do Tempo e processos de extinções 23

AULA 3

Processos tafonômicos e Paleoecologia..... 39

AULA 4

Microfósseis..... 55

AULA 5

A diversificação da vida na Terra..... 69

INTRODUÇÃO A PALEONTOLOGIA: CONCEITOS BÁSICOS E PROCESSOS DE FOSSILIZAÇÃO

**Maria Helena Zucon
Anderson da Conceição Santos Sobral
Cleodon Teodósio**

META

Apresentar os conceitos básicos de Paleontologia e descrever os processos de fossilização.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

conhecer os conceitos básicos de Paleontologia visando o desenvolvimento de um vocabulário adequado que facilitará o entendimento das teorias desenvolvidas por esta ciência bem como distinguir os diferentes processos de formação dos fósseis.

PRÉ-REQUISITOS

Geologia, Invertebrados I, Invertebrados II, Biologia dos Cordados.

INTRODUÇÃO

Para dar início a esta disciplina é de grande importância conhecer os principais conceitos que integram a ciência a ser estudada. O termo foi cunhado por Blainville, em 1825, mas sua adoção na literatura geológica data de 1834 usado por Waldheim. Provém do grego *palaios* = antigo, *ontos* = ser, *logos* = estudo. Trata-se de um ramo extremamente interessante, porque nele pode-se investigar sobre os seres vivos que certamente existiram há muito tempo atrás. Que seres viveram? Quando viveram? Como? Onde?

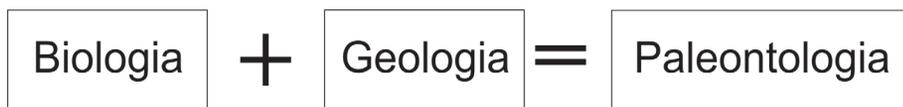
A palavra FÓSSIL provém de *fossilis* que significa extraído da terra. Desta forma, fósseis são organismos que existiram antes da época geológica atual, e que deixaram restos ou vestígios de sua presença registrados nas rochas do nosso planeta. A Paleontologia é então o estudo dos fósseis e suas aplicações.

Não se trata apenas de uma ciência meramente descritiva, ela se preocupa, também, com o conhecimento total dos organismos que antecederam os atuais, com seu modo de vida, condição ambiental sob as quais se desenvolveram causas da sua morte ou extinção e prováveis relações filogenéticas.

A história dos fósseis é também a história da migração dos continentes, das mudanças climáticas, das extinções em massa e das modificações ocorridas na fauna e flora ao longo do Tempo Geológico.

Apenas para esclarecer: Tempo Geológico é o período que vai desde a origem da Terra até o período anterior ao atual. Período atual é o Holoceno que tem 10.000 anos.

Em seu desenvolvimento a Paleontologia busca numerosas outras ciências como a Geologia, Botânica, Ecologia que são suas contribuintes, mas a Química, Física e Matemática também são solicitadas. Basicamente ela é composta por duas ciências, ver esquema abaixo: Biologia, por se tratar de restos ou vestígios de organismos e Geologia por este material ser encontrado em rochas.



Ciências que dão embasamento a Paleontologia

—

Depois que os conceitos básicos foram estudados é importante conhecer os diversos ramos que esta ciência possui.

A princípio reconhecem-se duas grandes divisões a *Paleozoologia* e *Paleobotânica*, onde a primeira ocupa-se com os animais fósseis em geral e a

segunda com os vegetais. Por vezes, considera-se também outras subdivisões como *Paleontologia de Invertebrados* e *Paleontologia de Vertebrados*.

A qualificação dos fósseis pelo tamanho, ou pelo tamanho conjugado com a técnica de separação dos sedimentos que os contém é um dos fatores que serve de base para um segundo tipo de divisão. Eles podem ser *macrofósseis*, são aqueles de dimensões centimétricas ou maiores; *microfósseis*, aqueles de tamanho milimétrico ou micrométrico e *nanofósseis*, são aqueles com dimensões entre 1 e 50 micrômetros.

Sendo assim, os paleontólogos sempre se direcionam para um determinado núcleo de estudo, que serão apresentados a seguir. Porém é importante lembrar que as áreas citadas serão estudadas nas próximas apostilas.

Micropaleontologia

Essa área desenvolveu-se muito a partir da necessidade econômica de se estudar os microfósseis para a indústria do petróleo. Eles são excelentes elementos para a correlação e datação das camadas, devido a sua extensa variabilidade morfológica, grandes abundância nas rochas sedimentares e rápida evolução. Como exemplos têm espículas de esponjas, dentes de peixe, espinhos de equinóides, polens, esporos ou carapaças completas como as dos protistas.

Paleoecologia

Área que estuda as relações dos organismos entre si e destas com o meio. Usando os componentes da fauna e flora e vários parâmetros, tenta inferir dados como a profundidade, salinidade, produção orgânica, nível de oxigenação do meio e as condições climáticas de épocas pretéritas.

Paleoicnologia

Estudo das estruturas biogênicas resultantes da atividade dos seres vivos. Correspondem a marcas como pistas, pegadas, perfurações, escavações, marcas de repouso, refletindo o comportamento do organismo quando em vida.

Tafonomia

É o estudo das condições e processos que proporcionam a preservação dos fósseis, desde a sua morte até ser encontrado na natureza.

Sistemática

Que classifica e agrupa os organismos com base na análise comparativa de seus atributos e as relações entre eles.

PRESERVAÇÃO DOS RESTOS DE ORGANISMOS

A fossilização de um organismo resulta da ação de um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que atuaram no ambiente deposicional. Têm mais chances de serem preservados aqueles organismos que possuem partes duras biomineralizadas por carbonatos, fosfatos, silicatos ou constituídas por materiais orgânicos resistentes, como a quitina e a celulose. Mesmo assim ocorrem no registro geológico muitas preservações excepcionais de partes moles.

Após a morte dos organismos, no ciclo natural da vida, ver Figura 02, as partes moles entram em processo de decomposição devido à ação das bactérias e as partes duras ficam sujeitas às condições ambientais, culminando com sua destruição total.

A fossilização representa a quebra deste ciclo e, portanto deve ser sempre vista como um fenômeno excepcional. No decorrer do Tempo Geológico, apenas uma porcentagem ínfima das espécies que um dia habitaram a biosfera terrestre preservaram-se nas rochas. Muitas espécies surgiram e desapareceram sem deixar vestígios, deixando portanto, muitos hiatos no registro paleontológico.

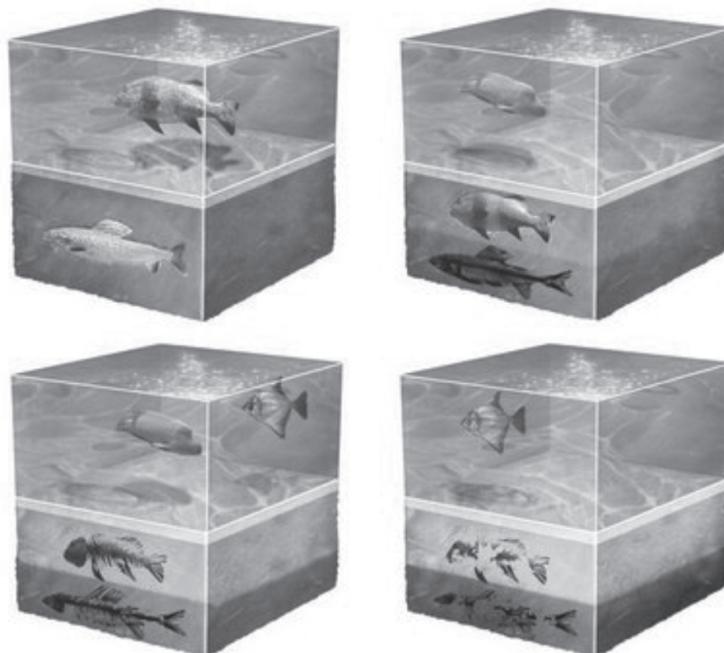


Figura 02. Ciclo natural da vida, com as possíveis transformações
(Fonte: <http://renanleimatec.blogspot.com/2009/05/fossilizacao.html>)

Vários fatores atuam na preservação dos restos dos organismos e favorecem a fossilização. O soterramento rápido após a morte, a ausência de decomposição bacteriológica, a composição química e estrutural do esqueleto, o modo de vida, são alguns desses fatores, cujo somatório determinará o modo de fossilização. Mesmo depois dos fósseis já estarem formados, outros fatores concorrem para a sua destruição nas rochas, como águas percolantes, agentes erosivos, vulcanismo, eventos tectônicos e metamorfismo. As rochas onde os fósseis são encontrados indicam as condições que prevaleceram no ambiente onde esses organismos viviam ou para o qual seus restos foram transportados.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS FÓSSEIS

Os restos ou vestígios de organismos com mais de 10.000 anos são considerados fósseis. Este tempo, calculado pela última glaciação, é a duração estimada para a época geológica em curso: o Holoceno ou Recente.

Quando algum material fossilizado é encontrado e detecta-se que o mesmo apresenta menos de 10.000 anos, são denominados de Subfósseis. Por exemplo, um homem antigo mumificado em depósitos de cavernas ou então os sambaquis, que são acúmulos de conchas, ossos e carvão resultante da atividade humana dos homens pré-históricos principalmente no litoral brasileiro.

É importante que vocês saibam, os fósseis ocorrem em rochas sedimentares que são compostas por sedimentos carregados pela água e pelo vento, acumulados em áreas deprimidas; correspondem a 60% da superfície do território brasileiro.

Não é imprescindível que o organismo fossilizado seja um ser extinto. Existe um termo informal e não científico, Fóssil vivo utilizado para qualificar espécies não-extintas que são extremamente parecidas com espécies identificadas através de fósseis.

Certos fósseis vivos foram primeiro classificados como espécies extintas e apenas conhecidos como fósseis, antes de se descobrir indivíduos vivos correspondentes a eles. Os exemplos mais conhecidos são os do peixe Celacanto, ver Figura 03, (*Latimeria chalumnae* e *Latimeria menadoensis*) e da Metasequóia, árvore descoberta em 1943 num remoto vale da China.

Outros são espécies vivas isoladas que não são classificáveis em nenhuma categoria hierárquica biológica, e que são sobreviventes de categorias maiores, apenas conhecidas pelos seus fósseis, um exemplo bem conhecido é o da árvore Ginkgo (*Ginkgo biloba*).

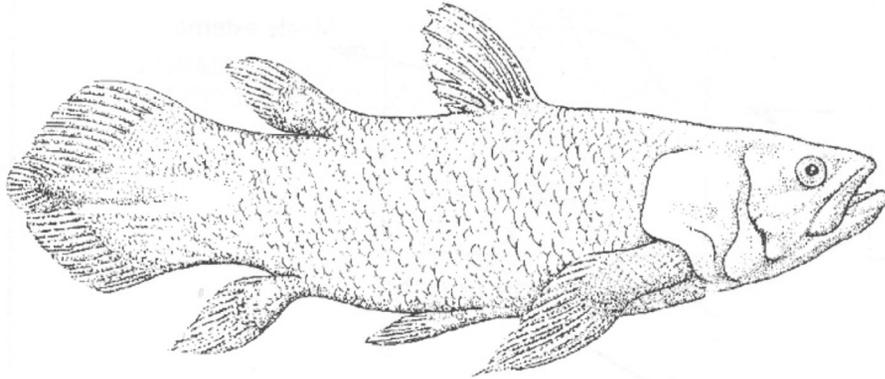


Figura 03. *Latimeria chalumnae* conhecido como Celacanto (Fonte: modificado de CASSAB, 2004).

Também são utilizados os termos: DUBIOFÓSSEIS para algumas estruturas que podem ser de origem orgânica, mas cuja a natureza ainda não foi comprovada e os PSEUDOFÓSSEIS são estruturas comprovadamente inorgânicas que se assemelham a organismos, tais como os dentritos de pirolusita (óxido de manganês) cujo hábito cristalino lembra impressões de um vegetal sobre a rocha.

OS PRINCIPAIS OBJETIVOS DA PALEONTOLOGIA

A Paleontologia busca fornecer dados para o conhecimento da evolução biológica dos seres vivos através do tempo. Porque os fósseis são uma espécie de “documento”, e registraram alguns momentos importantes na história da vida na Terra.

Um objetivo prático da Paleontologia é estimar a datação relativa das camadas, pelo grau de evolução ou pela ocorrência de diversos grupos de plantas e animais fósseis. A sucessão das camadas de rochas e seu conteúdo fóssil estão resumidos na coluna cronoestratigráfica, onde os grandes grupos e sistemas estão arranjados em seqüência, com as rochas mais antigas na base e mais novas no topo.

Quando se faz pesquisa paleontológica um dos principais objetivos é reconstituir o ambiente em que o fóssil viveu, contribuindo para a Paleogeografia e Paleoclimatologia.

Através do estudo das sucessões faunísticas e florísticas preservadas nas rochas é possível fazer uma reconstituição da história geológica da Terra. Inclusive dá para saber a distribuição das espécies nos diversos ecossistemas durante o passado geológico, o que permite a identificação da seqüência de eventos na história da vida na Terra.

Por fim através de estudos paleontológicos é possível identificar as rochas em que podem ocorrer substâncias minerais e combustíveis como o fosfato, carvão e o petróleo servindo de apoio e Geologia Econômica. Lem-

brando sempre que o petróleo também é um fóssil. Ele representa restos de organismos (animais ou vegetais) que ficaram preservados nas rochas.

PRESERVAÇÃO DE FÓSSEIS

Os fósseis são restos ou vestígios deixados por organismos que viveram anteriormente ao período atual, o Holoceno, ou seja, cerca de mais de 10.000 anos e que ficaram preservados, ocorrendo preferencialmente em rochas sedimentares. Assim os fósseis são evidências de épocas geológicas passadas e são importantes, pois, representam o registro da vida no passado, mostrando as relações evolutivas entre os seres atuais, bem como, a relação destes com o ambiente que o cerca.

Estas inferências permitem reconstituir o ambiente que estes organismos viveram e compor o cenário do planeta em épocas passadas. É possível identificar áreas que hoje são extensos desertos e que foram vastos oceanos, áreas cobertas de gelo que foram florestas no passado ou identificar que os continentes separados atualmente em algum momento estiveram unidos. Através dos fósseis é possível perceber o quanto é extensa a história do planeta Terra, com o surgimento da vida a aproximadamente 3,8 bilhões de anos e assim perceber que esses períodos se sucedem no registro geológico, estabelecendo uma relação entre conteúdo fóssil, plantas e animais de um dado período, com seqüências de rochas, estimando assim uma idade relativa para estas camadas. Desta forma, os fósseis são elementos fundamentais na reconstituição da história geológica do planeta e no estudo da evolução da vida.

PROCESSOS DE FOSSILIZAÇÃO

A fossilização é um processo lento e complexo (Figura 02), em que estão envolvidos fatores físicos, como temperatura e pressão; fatores químicos, como o tipo de elementos químicos presentes no sedimento; e biológicos com a ação de seres decompositores sobre o organismo. Desta forma os fósseis podem se preservar de diferentes modos e serem divididos em restos e vestígios. Os restos equivalem os fósseis corporais e os vestígios, a estruturas biogênicas relacionadas à morfologia ou ao comportamento do organismo.

Os restos representam partes do corpo dos organismos. Podem ser preservadas partes duras, como conchas, dentes, ossos, carapaças pertencentes aos animais e com composição rica em carbonatos e fosfatos ou pólen, sementes, caules e troncos, provenientes de vegetais; ou partes moles,

como órgãos, pele, músculos, ou até mesmo o animal inteiro.

As partes moles podem ser preservadas, mas necessitam de condições especiais para que ocorram com o isolamento rápido dos organismos em algum meio que não favoreça a decomposição ou destruição preservando sua estrutura vivente, seja um soterramento rápido ou um meio que não propicie a ação de bactérias, como ambientes áridos ou glaciais, ricos em sal, com propriedades anti-sépticas como turfa e alcatrão. Observa-se que vários fatores estão associados com o processo de fossilização e que são importantes, como o tipo de organismo e seu modo de vida, o ambiente que o cerca e condições físico-químicas especiais.

Como exemplo de fossilização de partes moles podemos citar: insetos preservados em âmbar (Figura 4A), mamutes pleistocênicos preservados no gelo da Sibéria e Alasca (Figura 4B) ou em lagoas de alcatrão no Estados Unidos, garras de moas mumificadas por desidratação em ambiente árido e estéril de cavernas (Figuras 04C). A identificação de partes moles é importante para compreensão da morfologia e fisiologia dos organismos.

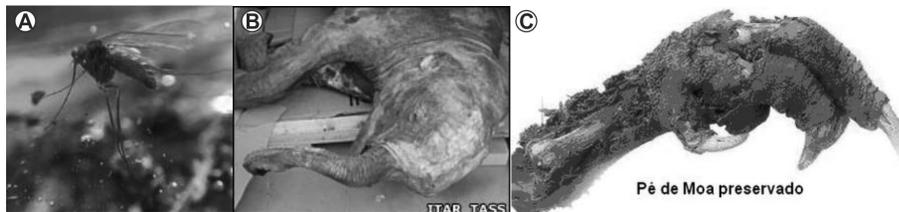


Figura 04. (A) Âmbar com inseto fossilizado. (Fontes:<http://fossil.uc.pt/pags/formac.dwt>); (B) Mamute preservado no permafrost, noroeste da Sibéria (http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/07/070710_mamute_baby_mv.shtml); (C) pé da ave Moa encontrada em uma caverna (http://parkjurassico.blogspot.com/2009_02_01_archive.html).

Os organismos com partes duras são preservados com maior frequência, por isso a partir da era Paleozóica com a expansão de organismos com estruturas biomineralizadas, como esqueletos e conchas, ou materiais orgânicos resistentes como quitina e celulose, presentes em insetos e plantas respectivamente, houve um aumento significativo no registro fóssilífero. As conchas, ossos, carapaças, espículas representam a maior parte dos fósseis existentes, já que resistem à ação biológica, estando sujeita aos processos físico-químicos que agem lentamente. As partes duras podem ser preservadas através de vários processos de fossilização como incrustação, permineralização, recristalização, substituição e carbonificação (Tabela 01).

Tabela 01. Processos de fossilização de partes duras, segundo Mendes (1971) e Cassab (2004).

TIPOS DE FOSSILIZAÇÃO
Incrustação: minerais contidos na água são incrustados na superfície externa da estrutura preservando o resto de organismo por completo. Ocorre geralmente com organismos mortos ou transportados para cavernas em que os ossos são revestidos por carbonato de cálcio.
Recristalização: ocorre quando modificações na estrutura cristalina do mineral sem haver alteração na composição química. Por exemplo, a conversão da aragonita das conchas de moluscos de moluscos em calcita.
Permineralização: consiste no preenchimento de poros ou pequenas cavidades por uma substância mineral como sílica ou carbonato de cálcio. Os ossos e troncos são bastantes suscetíveis a essa forma de preservação (Figura 04).
Carbonificação ou incarbonificação: ocorre a perda gradual dos elementos voláteis da matéria orgânica restando somente o carbono. Esse tipo de fossilização ocorre com maior frequência nas estruturas constituídas por lignina e celulose, comuns nos vegetais; e quitina, nos insetos.
Substituição: ocorre quando o mineral que constitui a concha é substituído por outro, por exemplo, sílica, pirita, limonita ou até mesmo por carbonato de cálcio presentes nas rochas. Os fósseis são réplicas de conchas primitivas.

Quando os animais ou vegetais que deram origem aos fósseis não se preservam, mas deixaram algum indício de sua existência, classifica-se como vestígio. A partir do vestígio pode-se inferir qual organismo o originou, qual sua estrutura externa ou interna ou ainda seu modo de vida. Desta forma, moldes de conchas (Figuras 05 e 06), impressões de folhas e asas de insetos, pegadas, pistas, tubos de anelídeos ou crustáceos quando preservados em rochas, são considerados fósseis.

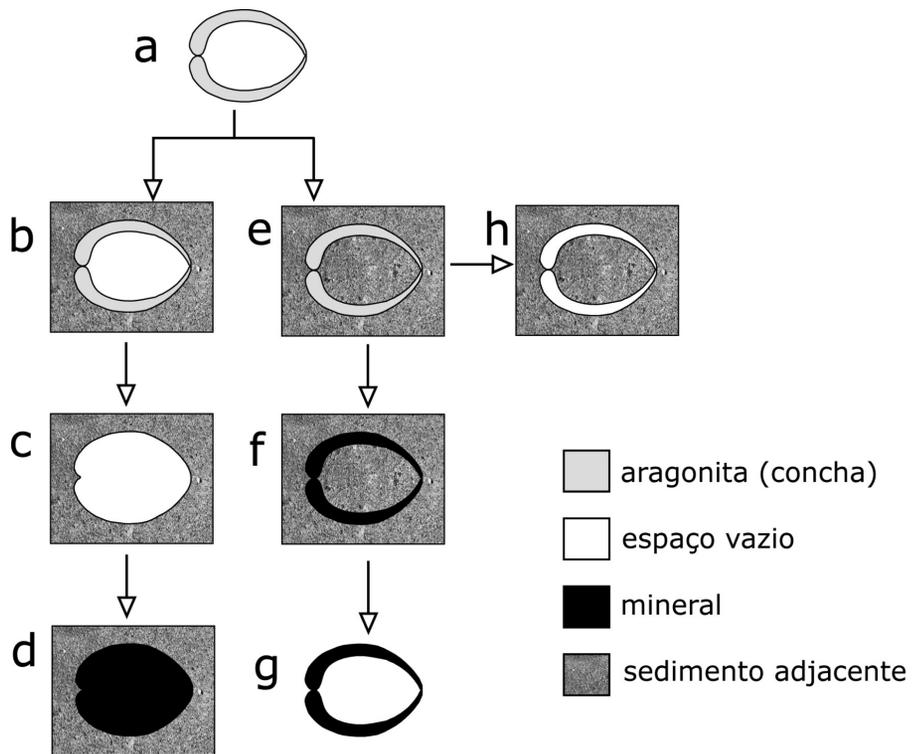


Figura 05 e 06. Representação esquemática para a formação de moldes e contra-moldes. A. Concha antes do soterramento; B. Concha soterrada e necrólise das partes moles; C. Concha dissolvida; D. Preenchimento por outro mineral gerando um contramolde; E. Preenchimento das partes internas por sedimento; F. Recristalização da concha (aragonita para calcita). (Fonte: <http://www.ufrgs.br/paleodigital/>).



Molde interno de Amonóide, Cretáceo da Bacia Sedimentar de Sergipe.

ICNOFÓSSEIS

A icnologia (do grego *ichnos*=pistas, marca, vestígio) abrange o estudo dos vestígios de atividades orgânicas. A Paleoicnologia é o ramo da Paleontologia que estuda os icnofósseis, ou seja, estruturas orgânicas fossilizadas que permitem inferir o comportamento dos organismos que as produziram, como pegadas, pistas, escavações e perfurações, ninhos, ovos e pelotas fecais. Estas estruturas biogênicas possibilitam estabelecer várias relações entre os organismos que as originaram e o ambiente, auxiliando nas interpretações paleoambientais e paleoecológicas. Os icnofósseis possibilitam a identificação da presença de animais de corpo mole, bem como indicam o topo e base de camadas, auxiliando na determinação de idade. Normalmente ocorrem nos locais onde foram originados, estando de acordo com as condições locais do meio e as exigências ecológicas das espécies que as originaram.



Figura 07. Arenito com bioturbação, Formação Calumbi, Cretáceo da Bacia Sedimentar de Sergipe. (Fonte: http://www.phoenix.org.br/Phoenix44_Ago02.html).

Segundo Carvalho e Fernandes (2004), os icnofósseis, a partir do vestígio da atividade orgânica, podem ser classificados como: bioturbações, bioerosões, coprólitos, ovos e nidificações. As bioturbações (Figura 07) são as pistas, escavações e túneis nos sedimentos, que podem ser interpretados como atividades de alimentação, reptação, habitação e descanso. Os anelídeos, moluscos e artrópodes são os grupos que possuem maior número de espécies responsáveis pela produção de pistas e escavações.

As pegadas e pistas são mais comuns entre vertebrados; as bioerosões são definidas como aquelas resultantes da escavação mecânica ou bioquímica por um organismo em um substrato rígido, como os orifícios ou tubos originários da ação de organismos raspadores, perfuradores, roedores; os coprólitos são definidos como excrementos fossilizados de animais e auxiliam na interpretação do hábito alimentar de animais extintos e suas relações ecológicas; os ninhos e os ovos de invertebrados ou vertebrados contribuem para o estudo do desenvolvimento e registro de diversos organismos; os vegetais também podem produzir icnofósseis através dos moldes de raízes (pedotúbulos) e rizoconcreções (concreções de sais ao redor das raízes).

Por fim, também são identificadas marcas de dentadas de répteis em conchas de cefalópodes e de mamíferos sobre ossos; gastrólitos, pequenas pedrinhas associadas a aves para auxiliar na digestão; regurgitos de aves de rapina contendo dentes e ossos de mamíferos, etc. Assim os icnofósseis constituem um importante registro morfo-fisiológico e ecológico dos organismos do passado.

CONCLUSÃO

Para um bom entendimento e fixação dos conceitos básicos de Paleontologia é importante estabelecer três pontos básicos. Primeiro: reconhecer a Terra como um elemento em constante transformação. Podemos até dizer que a Terra é um ser vivo. Na terra todos os elementos são transformados durante todo tempo, os sedimentos estão sempre sendo transportados ou se fixando em locais mais baixos. Por exemplo, podemos notar que as dunas andam, elas sempre mudam de lugar, transportadas pelo vento. As ondas do mar sempre trazem novos grãos de sedimentos para as praias. Segundo: conhecer os fundamentos e objetivos da Paleontologia. Isto é, conhecer os conceitos básicos, os princípios e métodos desta ciência. Terceiro: colocar os acontecimentos geológicos e biológicos que ocorreram na terra dentro de uma escala de tempo. Por exemplo, a História Humana é contada em valores temporais constantes com séculos, anos dias e horas. A História da Terra baseia-se em intervalos de tempo desiguais que marcaram as mudanças do meio físico e da sua vida e que ficaram registrados nas rochas e na presença dos fósseis. Desta forma é muito importante entender o que significa Paleontologia e quais são seus fundamentos e princípios básicos.

RESUMO

Podemos perceber que Paleontologia é uma ciência que apresenta uma divisão que pode ser comparada com a Biologia. Isto é compreensível porque a Paleontologia estuda os seres que viveram no passado. Desta forma ela divide-se em estudo dos animais fósseis (Paleozoologia) e estudo dos vegetais fósseis (Paleobotânica). No mundo científico podemos encontrar denominações mais específicas como Paleocrustáceos ou Paleomastozoologia. Além disso, a Paleontologia estuda as marcas deixadas por estes organismos durante seu processo de vida e a estas marcas denominamos Paleoiologia, não confundir com Paleoiologia, que é o estudo dos peixes fósseis.

O processo de fossilização é bastante diversificado e apresenta diferentes formas dependendo do tipo de organismo e o tipo de ambiente onde ele morreu. O processo de incrustação ocorre geralmente com os organismos mortos ou transportados para cavernas, os animais morrem, a parte orgânica desaparece e os ossos são *incrustados* de carbonato de cálcio. A *recristalização* ocorre principalmente quando há a modificação da estrutura cristalina do mineral, a composição química permanece a mesma. A *permineralização* é um processo bastante freqüente. Os ossos e troncos de árvores são bastante susceptíveis a esta forma de preservação. Na *carbonificação* ou *incarbonificação* apesar das alterações ocorridas na composição química original, muitas vezes a microestrutura fica preservada e permite o estudo da anatomia dos vegetais fósseis.

Existem, também formas especiais de fossilização como a formação do âmbar, mumificação e organismos que preservados totalmente no gelo.

Ainda é importante lembrar que na Paleontologia considera-se fóssil os restos do organismo que viveram há pelo menos 10.000 anos, isto é viveu antes do período atual, chamado Holoceno e que representa os últimos 10.000 anos da história da Terra.

ATIVIDADES

1. Leia a frase abaixo, e a seguir responda os questionamentos propostos.

“A caça aos fósseis é de longe o mais fascinante de todos os esportes. Nele, a gente acha incerteza, excitação e todo o arrepio do jogo de azar, sem nenhum dos aspectos negativos dele. (...) No próximo morro pode estar a grande descoberta (...). Além do mais, o caçador de fósseis não mata, ele ressuscita!”

George Gaylord Simpson



- a) O que são fósseis?
 - b) A que ciência o autor está se referindo ao usar o termo “caça aos fósseis”? Expliquem quais são os objetivos e princípios dela.
 - c) O que o autor quis dizer com a frase “(...) o caçador de fósseis na mata, ele ressuscita!”.
2. Cite três formas de fossilização e explique as características de cada uma.

AUTO-AVALIAÇÃO

Para sua auto-avaliação escreva o significado dos seguintes termos:

1. Icnofósseis
2. Tafonomia
3. Paleontologia
4. Recristalização
5. Carbonificação
6. Permineralização
7. Fóssil vivo
8. Subfóssil



PRÓXIMA AULA

Depois de conhecer os princípios básicos de Paleontologia, iremos conhecer na próxima aula a emocionante História Geológica da Terra e os processos de desenvolvimento dos seres vivos sobre a terra, e as fantásticas grandes Extinções que já ocorreram neste planeta!

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, I. de S.; FERNANDES, A.C.S. Icnofósseis. In: CARVALHO, I. de S. (ed.). **Paleontologia**. Rio de Janeiro. 2 ed: Interciência, 2004. p. 143-167.
- CASSAB, R.C.T. 2004. Objetivos e Princípios. In: CARVALHO, I. de S. (ed.). **Paleontologia**. Rio de Janeiro. 2 ed.: Interciência, 2004. p. 3-11.
- FERNANDES, A.C.S. Os fósseis da Bacia Sergipe-Alagoas: Os icnofósseis. Phoenix. Aracaju, n.44, p. ago. 2002. Disponível em <http://www.phoenix.org.br/Phoenix44_Ago02.html> Acessado em 20 nov. 2010.
- MENDES, J. C. **Paleontologia Básica**. São Paulo - SP, Editora USP. 1988.
- MENDES, J.C. **Paleontologia geral**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 1977.

MOREIRA, L.E. Paleontologia Geral e de Invertebrados. Goiânia – GO, Editora UCG. 1999.

SOARES, M.B. (Org.). Livro digital de Paleontologia: A Paleontologia em Sala de Aula. Porto Alegre. Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2009. Disponível em <<http://www.ufrgs.br/paleodigital/>> Acessado em 20 nov. 2010.