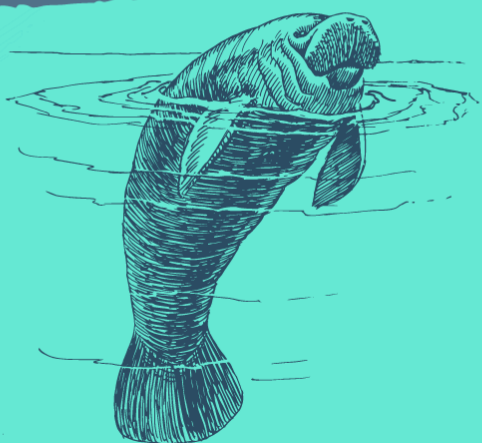




Guia prático dos mamíferos aquáticos

ORIGEM, DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO



DANILO SANTOS

APRESENTAÇÃO

O seguinte material tem como principal objetivo servir como recurso educativo e de divulgação científica para professores e alunos do ensino médio, colocando em pauta problemáticas na força de uso de terminologias populares (sem desrespeitá-las ou considerá-las “erradas”, vale aqui lembrar que em um país multicultural como o Brasil toda variedade linguística está carregada de cultura e história) e a apresentação de um grupo de animais ainda pouco compreendidos pela sociedade em geral, os chamados “mamíferos aquáticos”. Neste guia prático buscou-se trazer diversos aspectos da morfologia, evolução, biologia e conservação desses animais através de uma linguagem leve e dialógica, sendo possível aplicar o texto em sala de aula diretamente para os alunos ou servir de suporte e ferramenta de recordação para os professores.

O contexto de realização do material deve-se à iniciativa do professor Marcos César de Oliveira Santos que ministra a disciplina Mamíferos Aquáticos IOB-151, no instituto de oceanografia da USP, que pensa formas de contribuir como ensino básico brasileiro que é, muitas vezes, sucateado e afastado das faculdades públicas. Busca-se então, junto ao museu de zoologia, transpor os muros da universidade e proporcionar um material de qualidade, contendo informações valiosas sobre um grupo muito curioso de animais.

O material será dividido em 4 partes ou eixos temáticos, sendo que, ao final das publicações, será possível compor um guia completo! O sumário do material será postado à parte devido a escrita e atualização contínuas do material que ainda não foi postado, assim como as referências de imagem estarão presentes ao final da parte IV do guia.

Por fim, é importante ressaltar que o material não possui nenhuma finalidade lucrativa, sendo proibitivo o uso do mesmo para obtenção de recursos financeiros. As artes usadas na capa foram elaboradas no site <https://www.canva.com/> apenas com imagens gratuitas, assim como as fotografias utilizadas são de domínio público e estão devidamente referenciadas.

Esperamos que aproveitem a leitura e imerjam-se em conhecimento!

INTRODUÇÃO

A classe Mammalia e sua diversidade

Quando falamos sobre grupos de animais, provavelmente, o grupo dos mamíferos é o primeiro que vem a nossa cabeça, não é mesmo? Aliás, é o grupo ao qual pertencemos! Assim como nós, os outros mamíferos são agrupados devido a uma série de características semelhantes desde o primeiro ancestral comum a todos os mamíferos. Essa série de características também pode ser conhecida como sinapomorfias, que para os mamíferos são: pelos, glândulas mamárias, coração com 4 câmaras, além de muitas outras características. Além disso, os mamíferos possuem muitas formas diferentes, permitindo com que esses animais se dispersassem e se diversificassem em ambientes muito diversos, sendo o que mais vamos tratar aqui, o ambiente aquático.

PARTE I

QUEM SÃO, ORIGEM E EVOLUÇÃO

Os termos populares e a linguagem científica, afinal, quem são os "mamíferos marinhos?"

E ao pensar sobre mamíferos aquáticos? Certamente logo pensamos em baleias, golfinhos, ou outros animais com nadadeiras e grande habilidade para o nado, correto? Por esse motivo, muitas vezes por força de uso, os mamíferos aquáticos são agrupados popularmente como mamíferos marinhos, porém a diversidade de animais que habitam esses ambientes não se restringe apenas ao mar, podendo abranger também estuários, ambientes de água doce como rios e lagos, entre outros, sendo que muitas espécies de botos, por exemplo, são exclusivos de águas continentais. Outra observação peculiar é que nem todos os "mamíferos aquáticos" (grupo que não possui consenso nem entre os especialistas visto que alguns consideram os exemplos a seguir como pertencentes ao grupo, outros os excluem), expressão popular mais abrangente e adequada, possuem nadadeiras, como é o caso das ariranhas, ou tem habilidade para natação, como o urso polar.

Apesar de populares e conhecidos, esses mamíferos aquáticos não formam um grupo cientificamente estruturado, ou seja, nas ciências biológicas não existe um grupo propriamente chamado "mamíferos aquáticos" do mesmo jeito que existem grupos como os primatas, felinos, canídeos e outros, isso porque os mamíferos aquáticos não possuem um ancestral comum, ou seja, não formam um grupo com uma origem única ao longo da evolução, deste modo esse grupo só é reconhecido sob a ótica popular. Sabendo disso não surge certa curiosidade, portanto, de descobrir quais são os animais que formam "grupos de parentes", por assim dizer, cientificamente chamados de grupos monofiléticos? Então vamos lá, começando por três grupos muito conhecidos (talvez não pelos seus nomes, mas pelas espécies que o compõem) são eles: os cetáceos, sirênios e pinípedes.

Os cetáceos

Baleias, golfinhos, botos, toninhas, marsopas, todos esses animais são pertencentes a um grupo chamado de cetáceos, nome proveniente do grego antigo "ketus" que significava "monstros marinhos" devido às grandes proporções que esses animais podem atingir. Dentro deste grande grupo, que também pode ser chamado de subordem (um nível de classificação usado pelos pesquisadores), há presença de outros dois grupos menores (nesse caso, dentro do meio científico, são chamados de infraordens) que são os misticetos e odontocetos. Mas

calma, são muitos nomes, mas não vai ser tão difícil de diferenciá-los, ok? Começando pelos odontocetos, vamos pensar no radical da palavra em si, "odonto", lembra alguma coisa? Odontologia talvez? E é isso mesmo! Temos que o termo "odonto" significa dente e "logia" estudo, logo quem faz odontologia são os estudiosos de dentes, dentistas. Então, podemos deduzir que odontocetos são cetáceos com dentes e são exemplos deles os golfinhos, botos, marsopas, toninhas, belugas, cachalotes, narvais, orcas e bicudas. Todos esses animais possuem dentes e grande parte tem alimentação carnívora ou onívora. Já os misticetos, grupo do qual estão todas as baleias, não possuem dentes, apresentando grandes estruturas chamadas barbatanas para a filtragem de alimentos, são exemplos a baleia-azul, baleia-jubarte, baleia-de-minke, baleia-sei, entre outras.

Então espera aí... a orca, a beluga, a bicuda e a cachalote não são baleias? E o tubarão-baleia, é uma baleia? Bem, como dito anteriormente os primeiros animais são odontocetos, ou seja, estão mais próximos dos golfinhos do que das baleias, mas devido aos seus grandes tamanhos e pelo uso histórico do termo "baleia" para esses animais, eles acabaram sendo chamadas dessa forma, mas é importante lembrar que, para não causar confusão, é melhor chamá-las só de beluga, cachalote e orcas evitando o termo baleia. Ah, é não se esqueçam, as orcas não são assassinas! Assim como os golfinhos, tão queridos por muitos, as orcas são predadoras não podendo ser vistas como vilãs só pela sua alimentação carnívora, além disso, a palavra "assassina" é dada para uma pessoa que tira a vida de outra pessoa, ou seja, não tem como uma orca ser assassina já que não é humana. Esse nome popular, totalmente depreciativo e injusto, foi usado ao longo do tempo devido à uma série de acontecimentos dos anos 90 com a orca Tilikum, que matou sua treinadora, recebendo o título de assassina, mas ao fazer isso ignoramos toda a biologia desses animais, instinto selvagem e também as condições inapropriadas e precárias da vida em cativeiro, muito estressante, torturante e cruel para esses animais. Já o tubarão-baleia não é nem um misticeto nem um odontoceto, ele é realmente um tubarão, ou seja, um "peixe cartilaginoso", este animal só é chamado de tubarão-baleia também pelo seu grande tamanho e porque, diferente de seus "primos" predadores, ele é filtrador, como as baleias! Além disso, existem outras características para diferenciar o tubarão-baleia de baleias verdadeiras: o tubarão-baleia possui escamas, sangue frio e nadadeira caudal na posição vertical, assim como outros peixes, já as baleias possuem pele lisa, sangue quente e nadadeira caudal na posição horizontal.

Mas ainda há algumas coisas confusas, não é? Qual a diferença de golfinho e boto? Golfinho é do mar e boto é do rio? Ora, neste caso devemos lembrar que o Brasil é um país

de dimensões continentais, influenciado por diversas culturas nativas e estrangeiras/coloniais, além de uma linguagem popular e força de uso histórico de termos que às vezes dificultam a comunicação e fica confuso saber se realmente há diferenças entre esses animais, se são a mesma coisa, além de outros problemas de entendimento que veremos a seguir. É importante lembrar, então, que essa pluralidade pode também depender do nível de contato que a população tem com os animais. Para as comunidades de grandes centros urbanos, por exemplo, que dificilmente ou quase nunca terão contato com esses animais foi ensinado que os botos são de água doce e golfinhos de água salgada, mas quando falamos com comunidades pesqueiras eles podem afirmar que botos, com rostros (estrutura que é o prolongamento da boca) mais finos, ficam mais próximos do litoral e golfinhos, com rostos mais robustos, no mar mais profundo. Todas essas separações são provenientes de terminologias populares, mas todos são espécies diferentes de odontocetos.

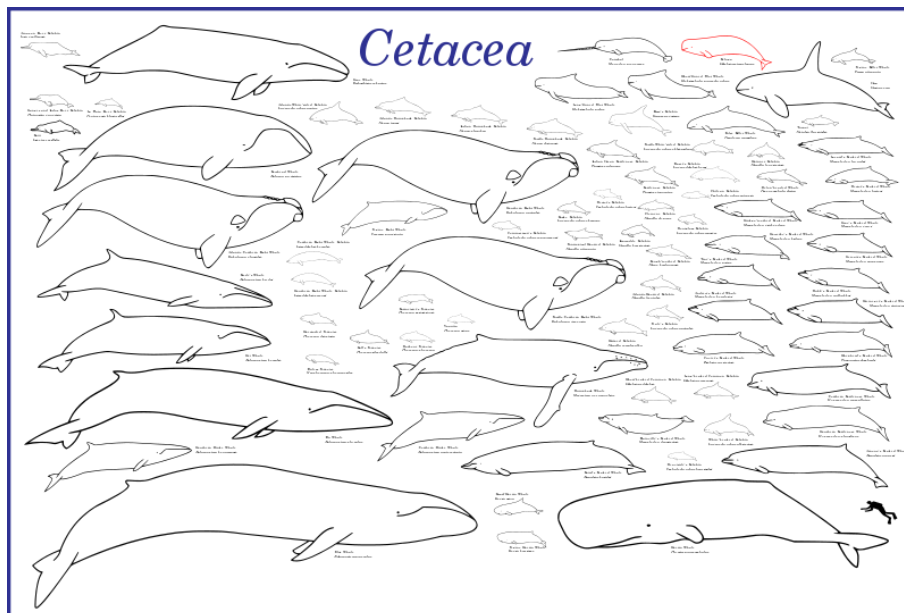


Imagem 1: Quadro contendo ilustrações da diversidade dentro do grupo dos cetáceos. Do lado esquerdo observa-se, em sua maioria, espécies do grupo dos mistocetos com grandes proporções corpóreas, já do lado direito observa-se o grupo dos odontocetos com grande número de espécies, sendo alguns de seus representantes, como a cachalote, animais de grande porte.

Os sirênios

Agora chegamos a mais um animal que causa confusão devido à linguagem popular: o peixe-boi. Afinal, estamos falando de um peixe ou de um boi? Ou de uma fusão de ambos? A resposta é: nenhum dos dois! O peixe-boi é um mamífero do grupo dos sirênios, nome dado por causa das sereias da mitologia grega. Ao navegarem no escuro, muitos viajantes ancestrais avistavam esses animais e podiam jurar que se tratavam de sereias, dando origem ao nome do grupo. Já o nome popular vem do hábito alimentar e ambiente em que vive esse grande mamífero aquático: ele passa grande parte de seu tempo pastando algas e plantas no fundo de rios e lagos, por exemplo, o que deu o nome de "peixe" por ficar submerso e "boi" pelo hábito pastador.



Imagem 2 e 3: Na foto da esquerda observa-se um espécime de peixe-boi amazônico, animal exclusivamente dulcícola de hábito pastador. É possível observar a associação de seres autotróficos em seu dorso. Na foto da direita observa-se um espécime de dugongo, animal marinho e único representante atual da família Dugongidae. Diferentemente dos peixe-boi, os dugongos possuem dentes que auxiliam no corte de seus alimentos.

Os pinípedes

Chegamos ao final da nossa introdução de alguns grupos de mamíferos aquáticos e vamos tentar descobrir de quem se tratam? Qual o nome daquele animal que era muito famoso nos circos devido aos truques com bola, por "bater palmas" e ter um som bem característico parecido com uma risada? As focas, certo? Errado! Apesar das focas estarem inclusas nesse último grupo que iremos tratar, os pinípedes, o animal tão famoso dos circos na verdade é um leão-marinho. Dentro deste grupo temos a divisão de 3 grupos menores, o

primeiro, das focas, não possuem orelhas externas e andam de forma arrastada no ambiente terrestre; o segundo, dos leões e lobos-marinhos possuem orelhas externas e andam sobre as duas patas dianteiras; já o último grupo é o das morsas, conhecidas pelas suas grandes presas e lutas ferozes.



Prancha 1: Fotografias de alguns dos integrantes do grupo dos pinípedes, a referências das imagens se dará do lado superior esquerdo até o lado inferior direito. A primeira e a última fotografia apresentam representantes da família Otariidae sendo eles, respectivamente, o leão-marinho e o lobo-marinho. Esses animais possuem orelha externa e, em ambiente terrestre, locomovem-se sobre as duas nadadeiras frontais. A segunda e a penúltima foto apresentam representantes da família Phocidae, ao qual pertencem as focas. Esses animais não possuem orelha externa e geralmente, em terra, locomovem-se de forma arrastada. Por fim, na terceira foto, temos uma morsa, representante da família Odobenidae, reconhecida pelas suas grandes presas.

No final, percebemos que há muitos conflitos entre os nomes populares e científicos e ainda muita confusão devido a esses nomes, não é mesmo? Tudo isso se deve a força de uso de termos populares e uma grande variedade linguística e cultural em um país tão grande e miscigenado como o Brasil. Entretanto, é importante lembrar que isso não é exatamente um

problema, uma vez que muitos nomes fazem parte da cultura e conhecimento regional de cada povo, mas também é de suma importância tentar popularizar os nomes científicos e também a importância da classificação e organização dos grupos, que é evitar confusões e ter uma linguagem mais universal e também entender a origem e evolução das espécies, como estamos inseridos nisso.

Das patas às nadadeiras, uma breve introdução ao percurso evolutivo

Mas calma aí... agora que conhecemos esses animais tão carismáticos e resolvemos alguns mal-entendidos sobre eles vamos parar para pensar... lembrando todos os mamíferos que conhecemos, em que ambiente eles podem ser encontrados? Normalmente pensar nesses animais nos remete ao ambiente terrestre não é mesmo? Então como será que temos esses mamíferos aquáticos? Será que eles são primitivos? Ou será que retornaram para a água em algum momento? É possível ter essa reversão? Para responder essas perguntas precisamos voltar alguns milhares de anos no tempo!

Há aproximadamente 400 milhões de anos atrás, um grupo de peixes conhecidos como Sarcopterygii, possuíam pré-adaptações (ou seja, estruturas corporais que possuíam uma finalidade e, pela mudança de ambiente ou outros fatores, passaram a desempenhar novas funções) que permitiam com que esses animais permanecessem mais tempo no ambiente terrestre, ainda inexplorado pelo grupo dos animais. Essas pré-adaptações eram os pulmões primitivos, permitindo respiração em terra e as nadadeiras lobadas, isto é, nadadeiras com ossos homólogos aos ossos dos braços e pernas dos animais terrestres. Alguns representantes desse grupo, por possuírem maior capacidade de respiração e locomoção em terra, passaram a explorar esse ambiente e em longo processo evolutivo deu origem aos tetrápodes, animais de quatro patas, dos quais conhecemos atualmente temos o grupo dos mamíferos, anfíbios, aves e répteis, sendo que este último não se trata de um grupo monofilético (mas ainda usa-se o termo por força de uso inclusive no meio científico. Viu só, não é só a população em geral que possuem seus “termos populares”), abrigando crocodilos, tartarugas, lagartos, serpentes e tuataras.

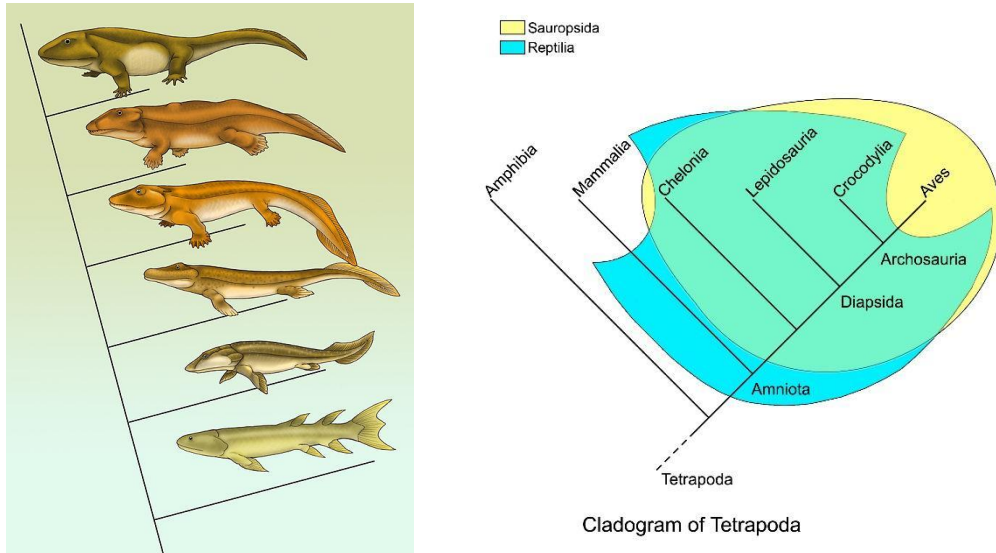


Imagem 4 e 5: Cladograma representando, na primeira imagem, a evolução da linhagem dos sarcopterygii que dariam origem aos tetrápodes e, na segunda imagem, cladograma dos representantes atuais de tetrápodes.

Então quer dizer que depois da conquista do ambiente terrestre os animais passaram a ter patas? Exatamente isso! A evolução de patas foi indispensável para a conquista do ambiente terrestre e até mesmo os primeiros ancestrais dos mamíferos, que surgiram por volta do período Triássico, possuíam patas. Com isso conseguimos responder a nossa primeira pergunta: não, os mamíferos aquáticos não são mais primitivos, uma vez que os primeiros representantes de mamíferos que já surgiram no planeta possuíam patas. Mas então, como esses animais possuem nadadeiras atualmente? Para responder essa pergunta vamos dar um salto de centenas de milhões de anos para acompanhar a evolução dos nossos mamíferos aquáticos. É importante lembrar que essa história tem início no período Jurássico, no qual o planeta apresentava dois grandes continentes: Laurásia e Gondwana.

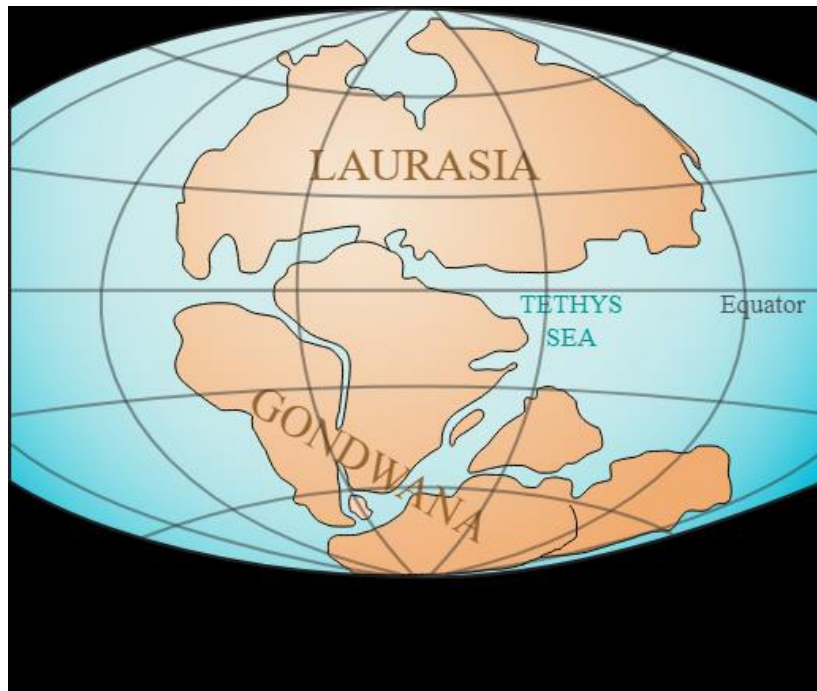


Imagem 6: Ilustração do globo terrestre há, aproximadamente, 200 milhões de anos atrás, período no qual haviam dois supercontinentes e um mar único, o mar de Tethys, berço da evolução dos atuais mamíferos aquáticos.

Os “primos” dos hipopótamos

Um dos principais papéis da zoologia, ciência que estuda os animais, é buscar a relação de parentesco entre as espécies, tanto atuais como as extintas, construindo assim uma filogenia, ou seja, algo semelhante a uma árvore genealógica de todos os animais. Neste guia vamos abordar as propostas mais recentes que se baseiam em dados moleculares e morfológicos para estabelecer a relação de parentesco das espécies.

Começando pelos cetáceos, temos evidências que seu grupo-irmão, ou seja, grupo que surgiu de um mesmo ancestral comum mas que seguiu uma diferente história evolutiva, seja o dos Artiodactylas, também conhecidos como ungulados de dois dedos pares (como camelos, cervos, javalis, entre outros), dos quais o representante terrestre atual mais próximo dos cetáceos é o hipopótamo.

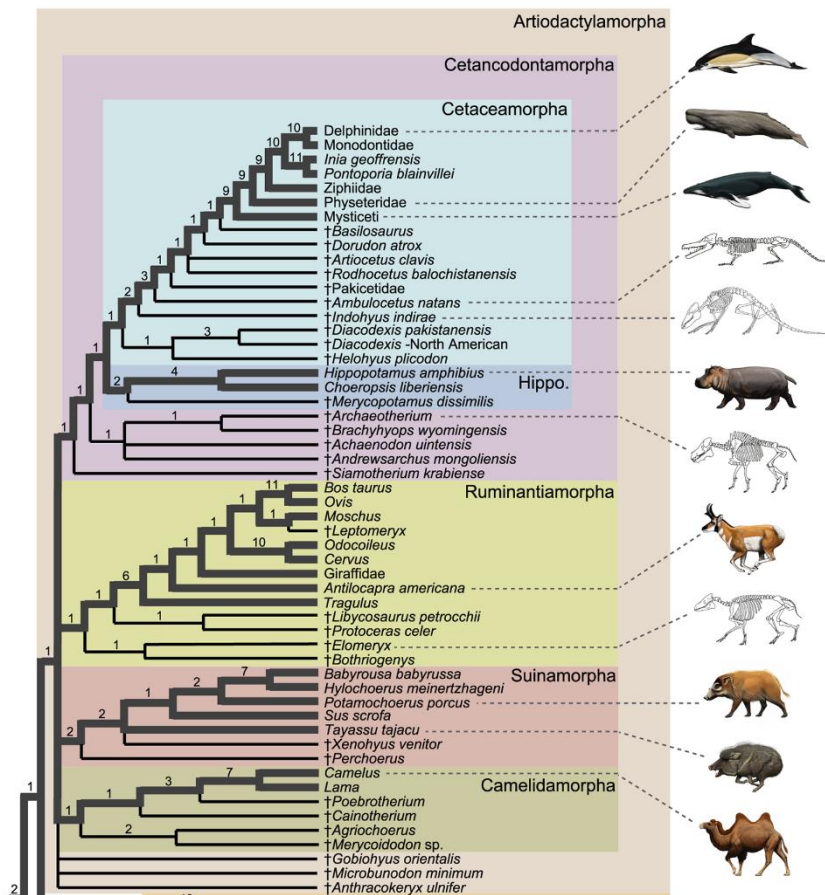


Imagem 7: Cladograma contendo os principais grupos de Certartiodactyla, nome proposto para o grupo que conteria os cetáceos e Artiodactylia. Pode-se notar que, dentro da árvore da vida, os cetáceos possuem ancestral comum compartilhado com os hipopótamos, de hábitos semi-aquáticos.

A reconquista do meio aquático por esses animais deu-se por volta de 55 milhões de anos, no supercontinente da Laurásia, quando o planeta estava passando por um período de aquecimento global generalizado (para se ter ideia, a diferença de temperatura dos trópicos para os polos era pequena! Dá para imaginar uma coisa dessas? Um lugar como o Polo Norte com temperaturas próximas às do Rio de Janeiro no verão? Não tem animal que aguent!). Neste contexto, alguns animais começaram a buscar refúgio nas águas, tanto para encontrar alimento ou abrigo mais fresco, sendo um deles o *Pakicetus*, o cetáceo mais antigo que se tem conhecimento!

Mas a mudança de um animal terrestre para aquático não acontece assim da noite pro dia, não é mesmo? Apesar de ser considerado um cetáceo, o *Pakicetus* ainda não possuía a forma típica que conhecemos de baleias e golfinhos, ele ainda era um animal quadrúpede, com hábitos semiaquáticos e muitos pelos. A medida que o tempo foi passando e as linhagens

desses animais passavam mais tempo no ambiente aquático do que terrestre que foram selecionados espécies com adaptações como membranas entre os dedos, para depois haver a transformação das patas em nadadeiras, aparecimento de nadadeira caudal com dois lobos, alongamento do corpo, os membros posteriores começam a se atrofiar (todas essas características permitem que o corpo assuma um formato mais hidrodinâmico, melhorando a habilidade de natação) e há o deslocamento das cavidades respiratórias para o topo da cabeça, permitindo melhor respiração quando os animais emergiam na superfície. Estas alterações fazem parte do que chamamos de primeira radiação adaptativa, ou seja, um fenômeno evolutivo no qual, em um curto período, diversas novas espécies surgem a partir de um mesmo ancestral ocupando novos nichos.

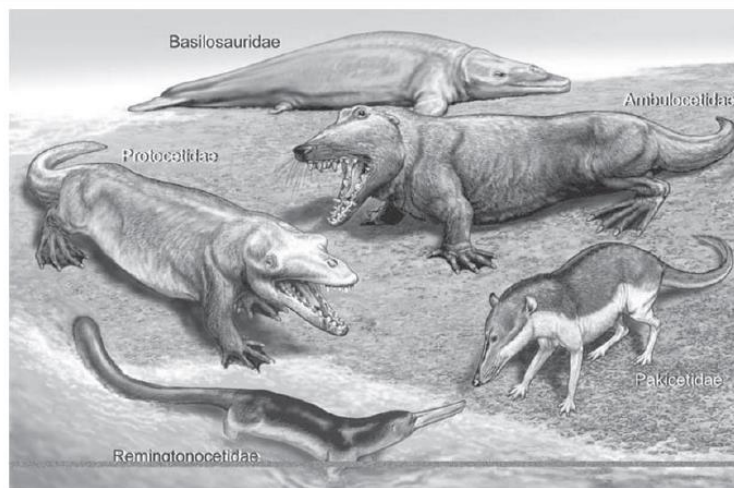


Imagem 8: Ilustração com a reconstrução de ancestrais extintos dos cetáceos. É possível observar a gradual transformação da morfologia quadrúpede para uma morfologia mais hidrodinâmica, principalmente com modificações nos membros, focinho e alongamento do corpo.

Com isso respondemos nossa segunda pergunta: Sim, características ancestrais podem reaparecer ao longo da evolução, mas é importante saber que as nadadeiras dos mamíferos atuais são bem distintas das nadadeiras dos peixes Sarcopterygii. Contudo, essa narrativa ainda não nos explicou como surgiram dois grupos diferentes de cetáceos, não é mesmo? Isto porque ainda não avançamos suficientemente no tempo para chegar nesse evento de divergência.

Foi durante o período Oligoceno que tivemos uma divisão mais clara dos dois grupos que geraram os representantes atuais, a segunda radiação adaptativa, e está relacionada com uma das principais diferenças entre mysticetos e odontocetos que não mencionamos ainda neste tópico do texto, lembrem-se qual é? A presença de dentes ou de barbatanas! Não podemos negar que os mysticetos mais antigos possuíam dentes, mas foi devido à alimentação de grandes manchas de animais de pequeno porte que levou o surgimento das barbatanas em mysticetos. Os dentes passaram a ser estruturas não tão eficientes para a nova alimentação desses animais, sendo as barbatanas estruturas com maior eficiência de apreensão de alimento, fazendo com que novas espécies com essa característica surgissem. Por outro lado, os odontocetos também apresentaram uma mudança, o desenvolvimento da ecolocalização, que será melhor explicada posteriormente, assim como outra mudança morfológica comum para ambos os grupos (spoiler: o blubber).

Por fim, foi no Mioceno que ocorreu a terceira e última radiação adaptativa: os mysticetos, devido sua maior eficiência na obtenção de alimento (capturavam maior quantidade de pequenos animais com as barbatanas e com menor esforço, uma vez que não precisavam perseguir o alimento) e menor presença de predadores, conseguiram atingir proporções colossais, no processo conhecido como gigantismo dos mysticetos. Os odontocetos, por sua vez, tiveram grande diversificação de espécies, ocupando os mais diversos nichos e desenvolvendo diferentes culturas (Sim! Os cetáceos também possuem cultura, muitas vezes culturas distintas dentro de uma mesma espécie! Ficaram curiosos? Então continuem lendo nosso guia! Vamos apenas respirar, fazer uma pausa e passar para a evolução do próximo grupo, ok?).

Os “primos” dos elefantes

Como vimos anteriormente, os cetáceos surgiram a cerca de 55-50 milhões de anos atrás, sendo os mamíferos aquáticos mais antigos. O segundo grupo a surgir foi o dos sirênios, também a 50 milhões de anos atrás, porém com uma diferença, seu supercontinente de origem foi Gondwana. Assim como os cetáceos esse grupo também apresentou uma mudança gradual para o ambiente aquático, mudando de patas para nadadeiras como membros locomotores. Atualmente conhecemos quatro espécies desses animais, sendo três delas espécies de peixe-boi (peixe-boi-marinho, peixe-boi-africano e o peixe-boi-amazônico que é exclusivamente dulcícola) e uma de dugongo. Mas aí pensamos, só uma espécie de dugongo? Será que nesses

50 milhões de anos esse grupo nunca se diversificou muito? Na verdade, há uma riqueza de fósseis ligados ao grupo e uma outra espécie até conseguiu chegar até tempos mais recentes, 1741 mais precisamente, a vaca-marinha-de-Steller! Esta foi, provavelmente, a maior espécie de sirênio existente e, diferente dos peixe-boi e dugongos que são tropicais, ela habitava águas frias do mar de Bering. Porém, em 1768, o último indivíduo dessa grandiosa espécie foi morto devido a caça desenfreada praticada por nós, humanos. Já não passou da hora de repensarmos mais sobre nosso papel na modulação da biodiversidade? Deveríamos ser mais conscientes.

Por fim, os dados moleculares indicam que o parente mais próximo desses animais é um dos maiores mamíferos terrestres, o elefante! Calma, tem algo estranho.... então os elefantes são parentes dos sirênios e os sirênios são formados por peixe-boi e dugongos, certo? Mas então.... e o elefante-marinho, não é um sirênio? A resposta é não, mas então por que o chamar de elefante se não tem nenhuma relação entre eles? Novamente podemos levantar aqui a questão de termos populares e força de uso! O nome elefante-marinho se deve ao focinho desses animais que se assemelha às trombas dos elefantes, mas não é por causa do nome que eles tenham algum grau de parentesco, não vamos confundir as coisas!

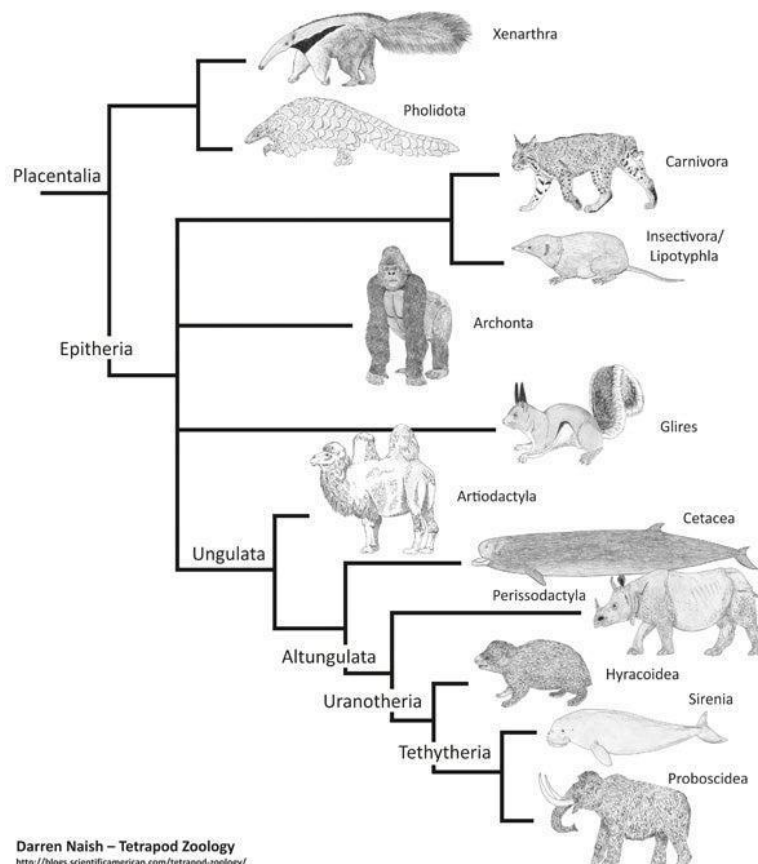


Imagem 9: Cladograma com nomes dos grupos e ilustrações de representantes atuais. Nele podemos ver a relação de parentesco entre Sirênia e Proboscídea, grupo dos elefantes, compondo o grupo maior chamado Tethytheria, nome relacionado ao Mar de Thetys, onde podia se encontrar grandes depósitos de cetáceos e sirênios ancestrais.

Os prováveis “primos” dos ursos (e das lontras?)

Chegamos na história evolutiva do último grupo tratado nesse guia, foi um longo percurso não é mesmo? Literalmente! Apesar de serem os mamíferos aquáticos mais recentes na linha evolutiva, os pinípedes surgiram a aproximadamente 27 milhões de anos atrás, no Oligoceno. Assim como os cetáceos esses animais tiveram como berço o supercontinente da Laurásia e são pertencentes ao grupo dos carnívoros. Ao longa da sua história evolutiva os pinípedes desenvolveram estruturas adaptadas ao meio aquático, uma vez que dependiam desse ambiente no seu ciclo de vida (seja para alimentação, acasalamento e outras atividades), porém apresentam membros posteriores ainda bem desenvolvidos, evidenciando a importância do meio terrestre para esses animais. Deste modo, diferente dos grupos anteriores exclusivamente aquáticos, os pinípedes possuem hábito híbrido.

Sobre sua origem e evolução, ainda há muita discussão dentro do meio científico, uma vez que nem sempre temos dados moleculares suficientes, pesquisas suficientes ou bem feitas e bem embasadas, além de escassez fóssil. Deste modo existem duas possibilidades para o parentesco desses animais, ilustrados na imagem a seguir.

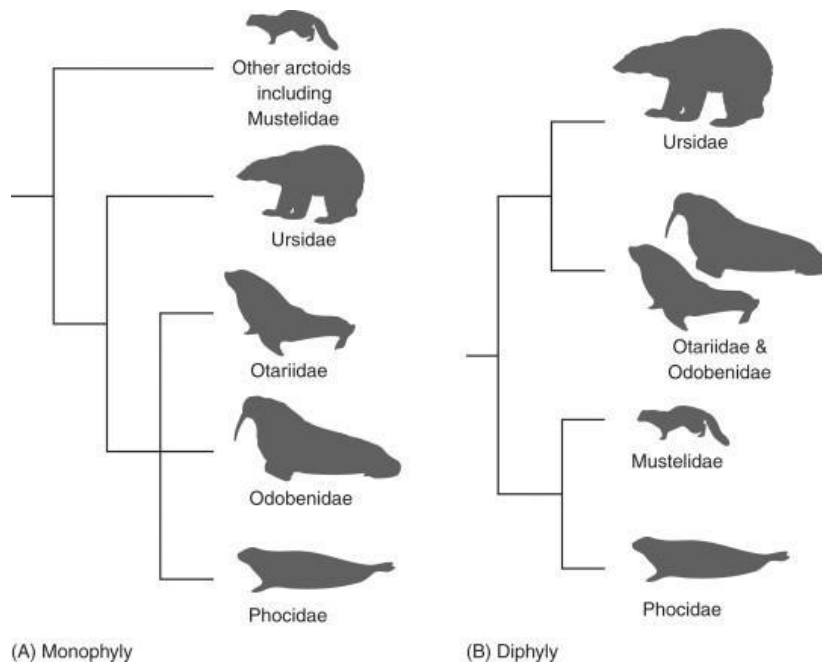


Imagem 10: Duas propostas de cladograma propostos para explicar a filogenia dos pinípedes. A primeira proposta coloca os pinípedes como grupo monofilético e grupo-irmão de Ursidae, já a segunda proposta descaracteriza o grupo e torna-o não monofilético, ou seja, não poderia ser reconhecido cientificamente. Esta imagem mostra como a ciência está sempre mudando informações que antes eram consideradas indiscutíveis e isso é importantíssimo para a construção do conhecimento. A medida que novas tecnologias são criadas e novos estudos, mais rebuscados e precisos, são feitos, avançamos no conhecimento e podemos chegar cada vez mais perto de reconstruir a história evolutiva dos seres do planeta.

Com isso chegamos ao final da nossa viagem evolutiva, pelo menos até então! Quem sabe no futuro novas espécies surjam? Para que isso aconteça dependemos da velha e boa seleção natural e também que cumpramos nosso papel na conservação.