

7.1 Diversidade, origem e evolução

7.2 Mammalia: principais características

Tegumento

Dentes

Sistema esquelético

Sistema muscular

Sistema digestivo

Sistema circulatório

Sistema reprodutor

Sistema sensorial

7.3 Diversidade dos mamíferos atuais

Monotremados: Ordem Monotremata

Marsupiais: Ordens Didelphimorphia, Paucituberculata, Microbiotheria, Dasyuromorphia, Peramelemorphia, Diprotodontia, Notoryctemorphia

Insetívoros: Ordem Insectivora

Colugos ou lêmures voadores: Ordem Dermoptera

Tupaideos ou musaranhos arborícolas: Ordem Scandentia

Morcegos: Ordem Chiroptera

Primates: Ordem Primates

Xenartros - tamanduás, tatus, preguiças: Ordem Xenarthra

Pangolins: Ordem Pholidota

Carnívoros: Ordem Carnivora

Baleias, golfinhos e toninhas: Ordem Cetacea

Macroscelideos: Ordem Macroscelidea

Coelhos, lebres e "pikas": Ordem Lagomorpha

Roedores: Ordem Rodentia

"Aardvark": Ordem Tubulidentata

Subungulados: Ordens Proboscidea, Hyracoidea e Sirenia

Perissodáctilos: Ordem Perissodactyla

Artiodáctilos: Ordem Artiodactyla

Objetivos

Espera-se que o aluno compreenda:

- Reconhecer e caracterizar os Mammalia;
- Entender a origem e evolução desses grupos, suas relações de parentesco e as bases para as filogenias apresentadas;
- Saber a classificação apresentada;
- Compreender que Ciência é dinâmica, baseada em hipóteses e que o que se apresenta é o consenso no momento, podendo mudar de acordo com novos dados e hipóteses;
- Conhecer a biologia e a morfologia desses grupos, no mínimo no nível apresentado, sendo capaz de pesquisar e ampliar esse conhecimento;
- Ser capaz de repassar esse conhecimento aos estudantes de Ensino Fundamental, sem desvirtuar os conceitos ou repassar informações sem fundamento.

7.1 Diversidade, origem e evolução

Os mamíferos são um grupo de animais conhecidos por possuir o corpo recoberto por pelos e por alimentarem seus filhotes com leite. Os mamíferos atuais apresentam uma grande diversidade de formas: o menor mamífero, o morcego de Kitti, pesa 1,5 g, enquanto a baleia azul tem o peso 100 milhões de vezes maior do que esse; um lobo pode percorrer mil quilômetros quadrados, enquanto o rato-toupeira do deserto nunca deixa os túneis e tocas onde vive. Um gambá pode ter até 13 filhotes por ninhada, e o orangotango tem apenas 1; o elefante, como o homem, pode viver até 70 anos, enquanto alguns machos de marsupiais nunca vivem mais de um ano, morrendo antes mesmo do nascimento de sua primeira ninhada. Todas estas características, embora variáveis, são igualmente adaptadas ao ambiente onde esses animais vivem e servem ao propósito de aumentar o número de descendentes deixados por cada indivíduo.

Atualmente existem cerca de 5.400 espécies de mamíferos, distribuídas em cerca de 1.230 gêneros, 153 famílias e 28 ordens (**Figuras 7.1 e 7.2**). Os mamíferos ocupam todos os ambientes, com espécies de hábitos terrestres, arborícolas, fossoriais, de água doce, marinhas e voadoras.

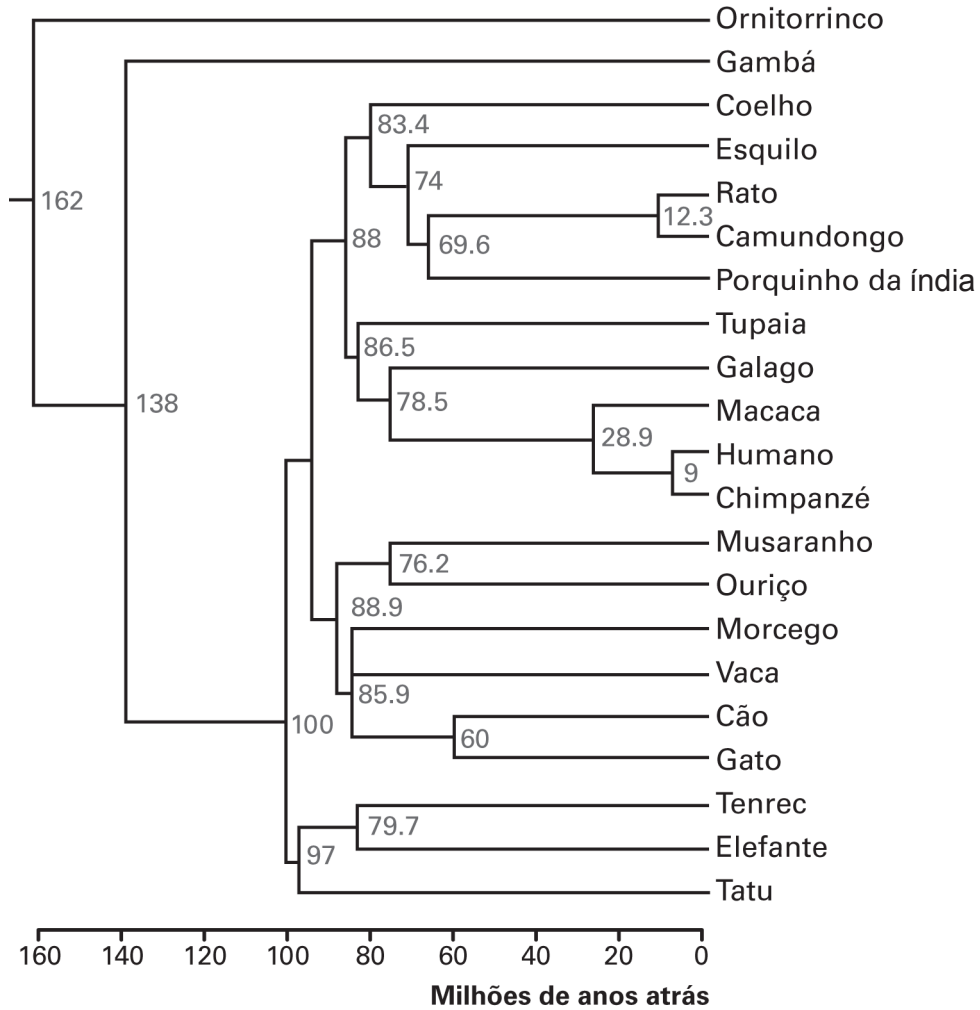


Figura 7.1: Filogenia molecular dos mamíferos, mostrando os tempos de divergência estimados (milhões de anos atrás), com base na análise de 22 espécies. / Fonte: modificado de VAUGHAN, *et al.*, 2011; elaborado por USP/Univesp

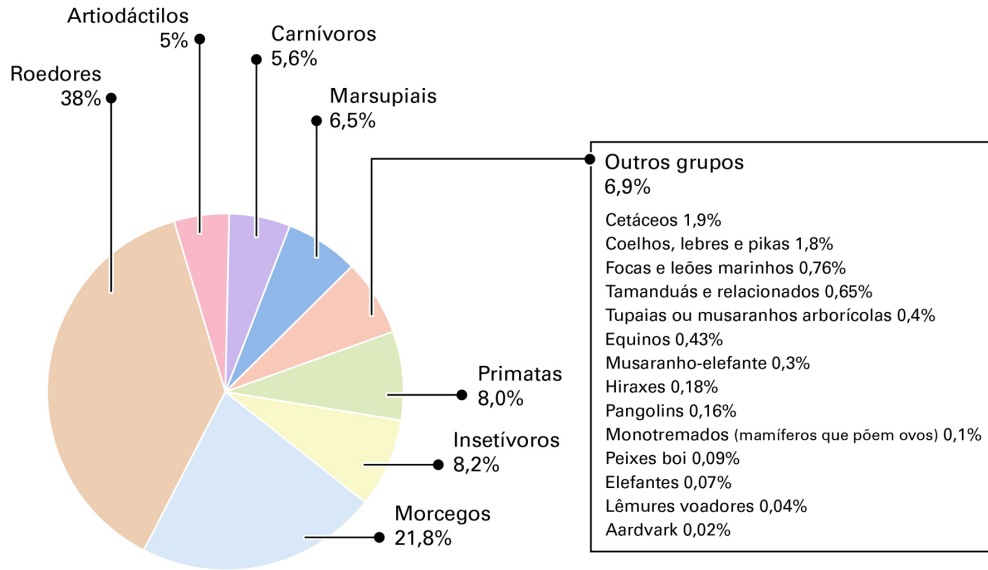


Figura 72. Gráfico de distribuição da diversidade de espécies dentro de mamíferos. / Fonte: modificado de CLUTTON-BROCK e WILSON, 2002; elaborado por USP/Univesp

No período Carbonífero, há cerca de 300 milhões de anos (m.a.), o super continente *Pangea* era rodeado por oceanos rasos e mornos e o clima era quente, úmido e constante. No final do Carbonífero surgiu uma linhagem de animais com características intermediárias entre os répteis e os mamíferos atuais, conhecidos genericamente como répteis mamaliformes, os Synapsida (caracterizados por uma única abertura temporal de cada lado - ver tópico “**Os amniota: Répteis**”). Os sinapsídeos se diversificaram e dominaram a fauna de animais do Permiano e início do Triássico, cerca de 280-210 m.a. Ao longo desses milhões de anos, seus esqueletos mudaram de um padrão reptiliano para o padrão mais próximo daquele dos primeiros mamíferos, que deu origem à forma básica atual do corpo neste grupo.

Durante o período Triássico, dominado por grandes répteis como os dinossauros, a linhagem que deu origem aos atuais mamíferos ficou restrita a pequenos animais de hábitos noturnos. No Triássico, a ordem Therapsida floresceu entre os sinapsídeos, e a origem dos mamíferos atuais está nos fósseis desses répteis mamaliformes. Todos os mamíferos atuais se originaram de um grupo terapsídeos chamados de cynodontes, um grupo de predadores que se pareciam com os cachorros atuais.

O fóssil *Morganucodon* (**Figura 7.3**) é o primeiro a apresentar as características fundamentais dos mamíferos, com uma única articulação na mandíbula, entre o dentário e o esquamosal, e dentes com esmalte.

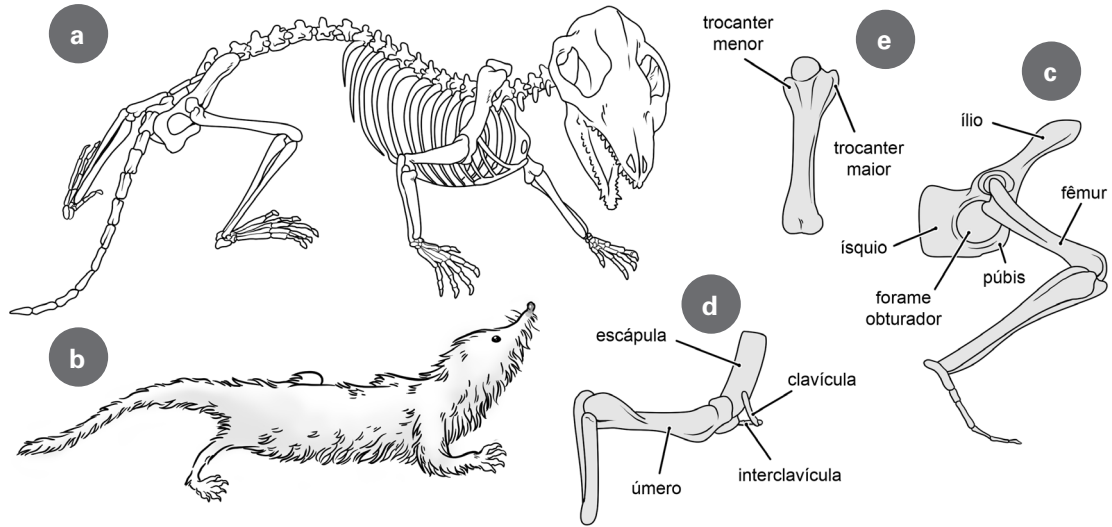


Figura 7.3: Reconstituições de morganucodontídeos. **a.** Esqueleto de *Megazostroon*; **b.** reconstituição do corpo; **c.** membros anteriores e cintura peitoral; **d.** membros posteriores e cintura pélvica do *Morganucodon*; **e.** fêmur / Fonte: modificado de BENTON, 2008; elaborado por USP/Univesp

Ao longo de sua evolução, os répteis mamaliformes e os primeiros mamíferos sofreram uma série de mudanças anatômicas, entre elas o surgimento de uma abertura temporal no crânio, com um rearranjo correspondente da musculatura da mandíbula (**Figura 7.3**).

Outra modificação importante na anatomia do crânio é a formação de um palato secundário, originando uma separação horizontal no céu da boca, que surgiu independentemente do observado em tartarugas e jacarés (ver tópico “**Os amniota: Répteis**”). Além disso, seis dos sete ossos da mandíbula reptiliana reduziram-se, enquanto o quinto, o dentário, aumentou notavelmente seu tamanho (**Figura 7.4**). Três desses ossos da mandíbula reptiliana (o articular, o quadrado e a columela) deram origem aos três ossículos do ouvido médio dos mamíferos: o estribo, a bigorna e o martelo.

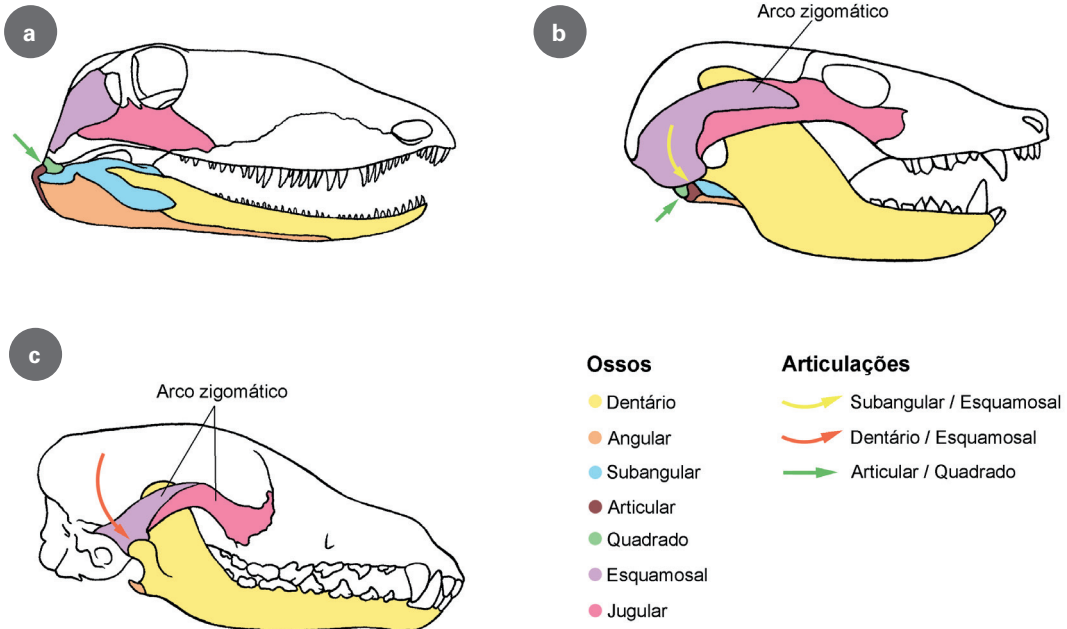


Figura 74: O registro fóssil mostra as diferenças entre mamíferos e répteis na articularção entre a mandíbula e o crânio: **a.** a mandíbula dos tetrápodes, incluindo os primeiros répteis mamaliformes (Synapsida), como o pelicossauro mostrado aqui, era composta por vários ossos, como o articular, angular e o dentário; **b.** na forma transicional do Triássico, o cynodontes *Probainognathus*, a articularção entre o articular e o quadrado permanece, mas esses ossos reduzem em tamanho e o dentário se expande, e o subangular e o esquamosal passam a participar dessa articularção. Outra grande mudança é a ampliação da abertura temporal, com o desenvolvimento do arco zigomático, no qual se inserem os músculos mais fortes da mandíbula; **c.** Nos mamíferos modernos (a figura mostra um lobo), o dentário é o único osso da mandíbula (os demais, reduzidos, mudam de função ou são totalmente perdidos), articulando-se com o esquamosal (o quadrado se reduz e também muda de função, transformando-se em um ossículo do ouvido médio). Os dentes reptilianos não são especializados (dentição homodonte), enquanto os dos mamíferos modernos se especializaram para exercer diferentes funções (dentição heterodonte) / Fonte: modificado de MACDONALD, 2001; elaborado por USP/Univesp

Os dentes dos mamíferos desenvolvem-se apenas a partir dos ossos pré-maxilar, maxilar e dentário, e, geralmente, têm formas e funções diferentes (dentição heterodonte, consistindo de incisivos, caninos, pré-molares e molares) (Figura 7.5).

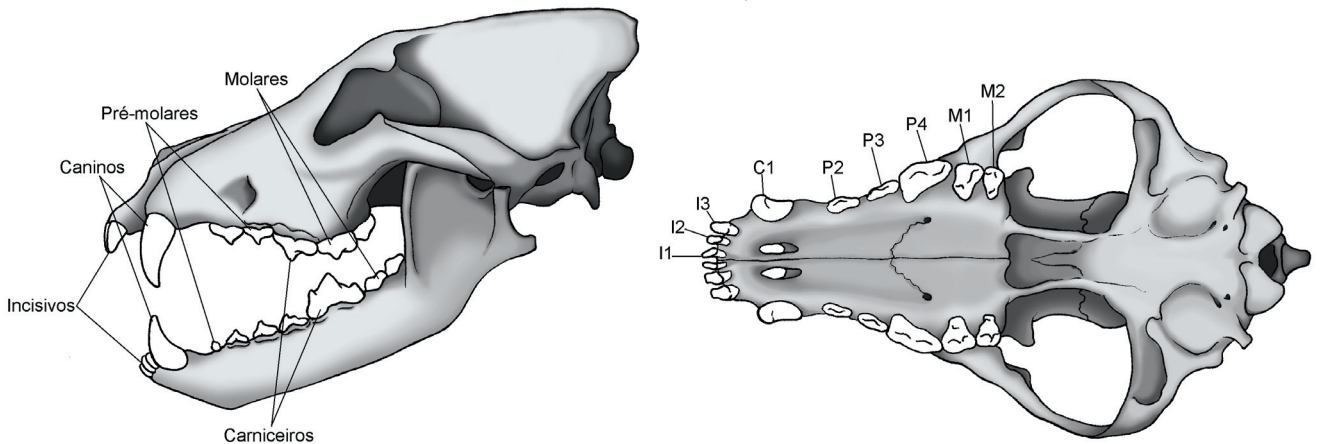


Figura 75: Crânio e mandíbula de lobo cinzento (*Canis lupus*) em vista lateral; abaixo, crânio em vista palatal com a posição dos dentes indicadas por legendas. Termos em sentido anti-horário, de cima para baixo: molares, pré-molares, caninos, incisivos e carniceiros. / Fonte: modificado de WANG & TEDFORD, 2008; elaborado por USP/Univesp

Os mamíferos placentários têm dois conjuntos de dentações, a dentição decídua (ou “de leite”), que frequentemente difere do conjunto definitivo dos adultos. Os marsupiais têm apenas parte de seus dentes substituídos durante o crescimento. Todos os dentes dos mamíferos consistem de uma parte central de dentina, envolvida por uma camada de esmalte (**Figura 7.6**).

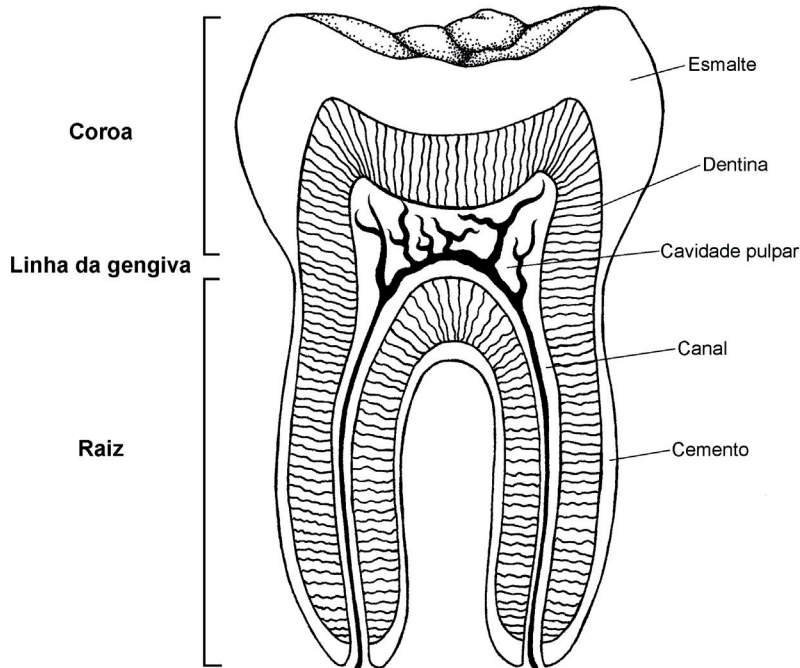
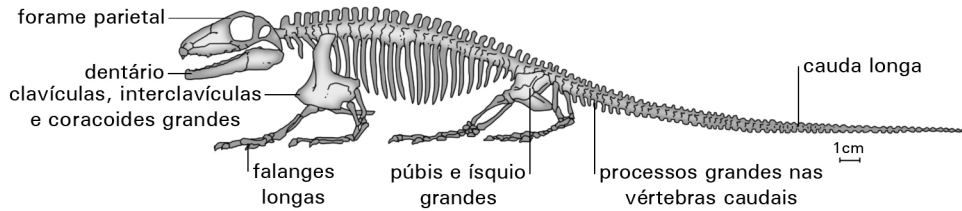


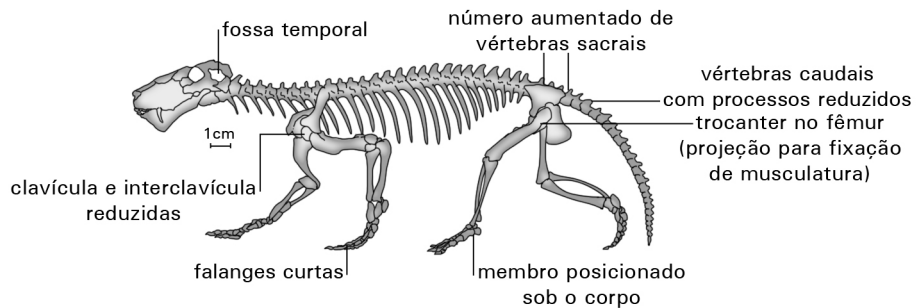
Figura 7.6: Corte longitudinal do molar de um mamífero. O dente está inserido em um alvéolo. Durante o desenvolvimento e com o desgaste, o esmalte desaparece progressivamente, expondo mais dentina. Uma camada adicional de cimento é, frequentemente, depositada a cada ano. Termos na esquerda: coroa, linha da gengiva e raiz; termos da direita: esmalte, dentina, cavidade pulpar, canal e cimento. / Fonte: modificado de FELDHAMER *et al.*, 1999; elaborado por USP/Univesp

Diversas modificações também ocorreram no resto do corpo: as costelas não mais se ligam às vértebras lombares e cervicais, mas apenas às torácicas; as cinturas pélvica e peitoral modificaram-se, e as respectivas articulações com o fêmur e o úmero alteraram-se de forma que os membros alinham-se diretamente abaixo, e não nas laterais do corpo como nos répteis com patas. Todas essas mudanças promoveram um movimento mais ágil do corpo. A presença do palato permitiu que os animais comessem e respirassem ao mesmo tempo, e a respiração tornou-se também mais eficiente devido ao surgimento do diafragma, separando a cavidade peitoral e o abdome (**Figura 7.7**).

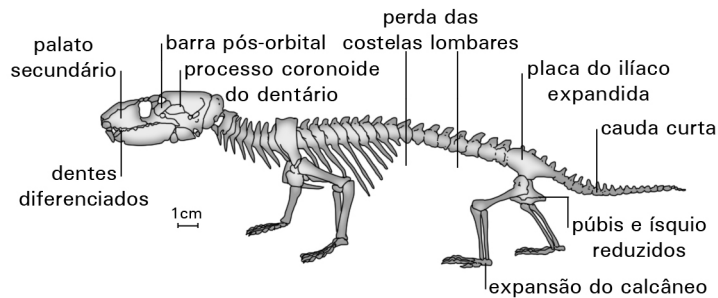
a) Pelicossauro (*Haptodus*)



b) Terapcídeo não-cinodonte (*Lycaenops*)



c) Terapcídeo cinodonte (*Thrinaxodon*)



d) Mamífero basal (*Megazostrodon*)

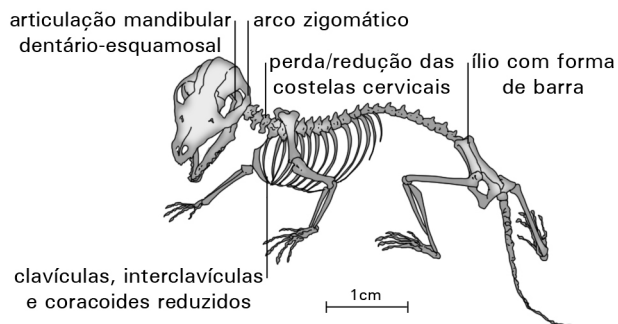
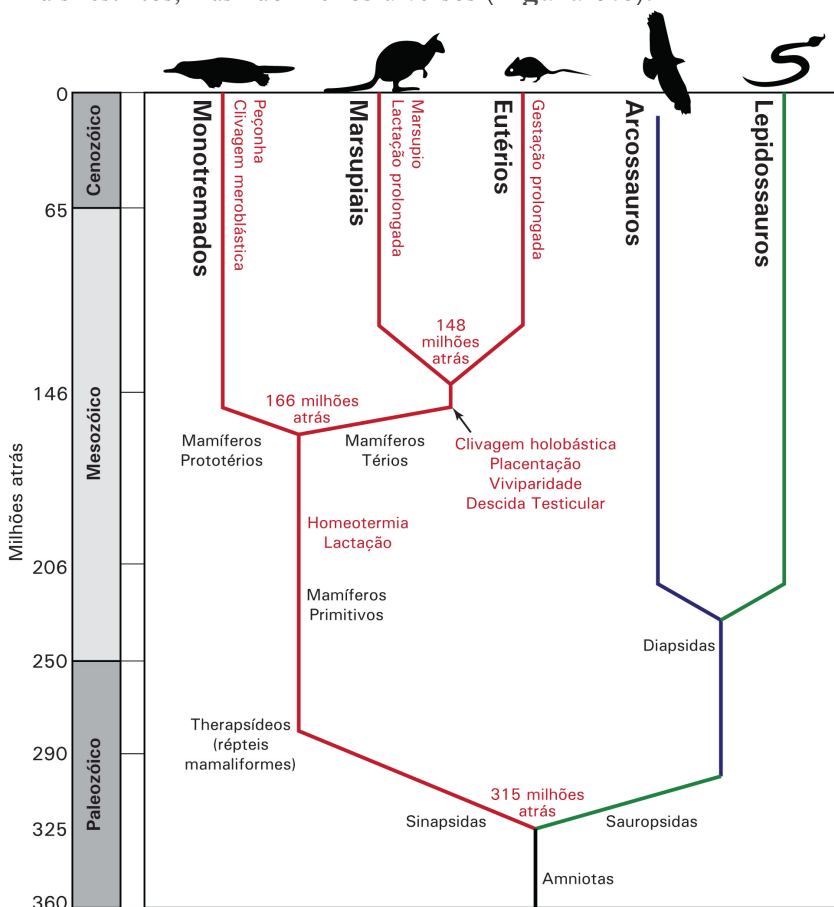


Figura 77: O esqueleto dos sinapsídeos, mostrando a transição do padrão reptiliano para o padrão dos mamíferos modernos. / Fonte: modificado de PUGH *et al.*, 2008; elaborado por USP/Univesp

As relações filogenéticas entre os mamíferos atuais ainda são motivo de debate. A visão tradicional considera que os mamíferos dividem-se em dois grupos: térios (marsupiais e placentários) e prototérios (monotremados). Contudo, análises cladísticas indicam que as características que sustentavam esses grupos não representam características derivadas exclusivas (= sinapomorfias).

Os três grupos (**Figura 7.8**), monotremados (equidna e ornitorrinco), marsupiais (mamíferos com marsúpio ou bolsa, que atualmente são encontrados principalmente na América do Sul e Austrália) e placentários, são sustentados tanto por evidências morfológicas como moleculares, mas o arranjo entre os mesmos ainda permanece em debate. Os monotremados se diferenciaram dos demais mamíferos há, aproximadamente, 160 m.a., já os placentários e marsupiais apresentam características que os diferenciam há 150 m.a.

As principais ordens de placentários diferenciaram-se uma da outra há 100 m.a. Esta datação aponta para o fato de que as principais linhagens de mamíferos coexistiram com os grandes répteis mesozoicos, em formas similares a um musaranho, tamanho corporal menor e habitats mais restritos, mas não menos diversos (**Figura 7.8**).



7.2 Mammalia: principais características

Tegumento

A pele dos mamíferos contém diversos tipos de glândulas que não são encontradas em outros vertebrados. As mais importantes são as glândulas mamárias, característica que deu nome ao grupo. Essas glândulas, presentes nas fêmeas, fornecem alimento para os filhotes durante o período de crescimento pós-natal. As glândulas mamárias consistem em um sistema complexo de ductos que atingem a superfície da pele, usualmente, através de uma proeminência chamada de teta ou mama (**Figura 7.9**).

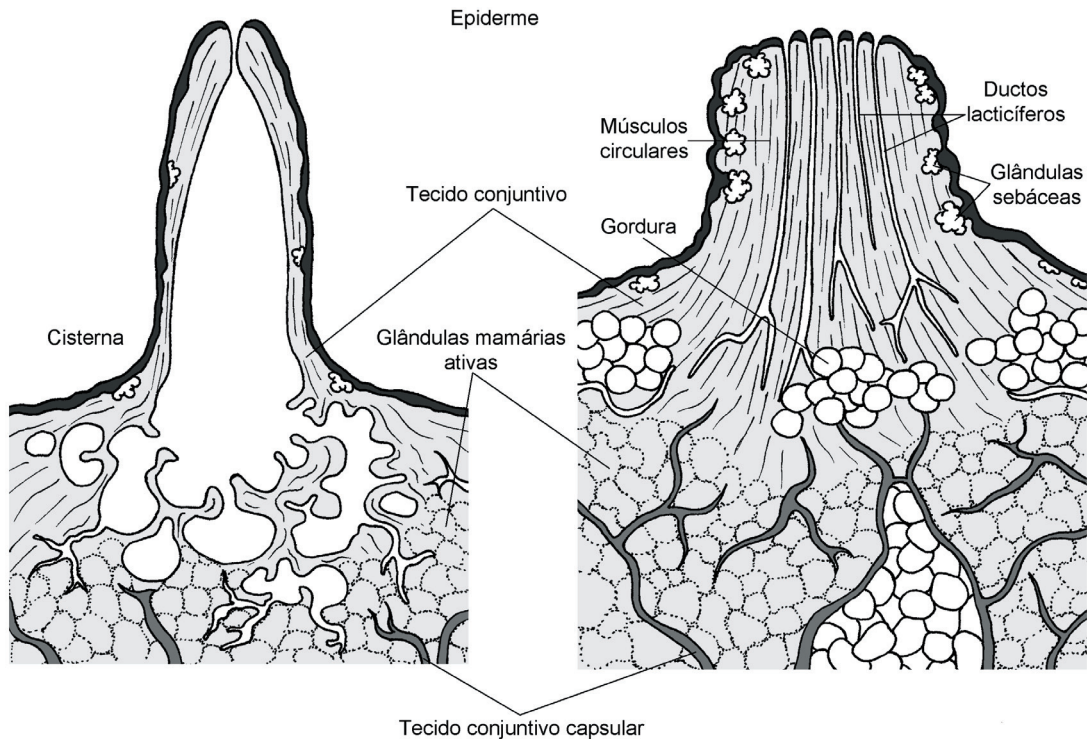


Figura 7.9: Corte da mama e tecidos associados de um primata (direita) e a mama ou teta de um artiodactilo (esquerda). Termos da esquerda para direita: epiderme, cisterna, glândulas mamárias ativas, tecido conjuntivo, músculos circulares, ductos lactíferos, glândula sebácea e gordura. / Fonte: modificado de VAUGHAN *et al.*, 2011; elaborado por USP/Univesp

A composição do leite difere entre as espécies de mamíferos. O leite produzido nas glândulas mamárias de fêmeas de mamíferos cujos filhotes crescem muito rapidamente contém maiores níveis de proteína e gordura, um exemplo é o leite produzido pelas focas.

O número de mamas varia de duas, em várias espécies de mamíferos, até cerca de 20 em alguns marsupiais. Na maioria dos mamíferos, os filhotes sugam o leite que sai das mamas

ou tetas. Os monotremados, no entanto, não possuem mamas e os filhotes sugam o leite que escorre por tufos de pelo na região mamária. Baleias e golfinhos possuem músculos que forçam a entrada do leite na boca dos filhotes, uma adaptação em animais que se alimentam dentro da água e não possuem lábios, sendo, portanto, incapazes de sugar.

O período de lactação e a proximidade dos filhotes propiciam o estabelecimento de interações sociais estreitas para muitas espécies de mamíferos, especialmente aquelas com padrões de forrageamento e comportamento social complexos. Este é um período extremamente importante, durante o qual os filhotes aprendem rapidamente e preparam-se para uma vida adulta e independente das suas mães.

Outros tipos de glândulas exócrinas, ou seja, glândulas cujas secreções não vão para a corrente sanguínea, são também importantes. A secreção aquosa das glândulas sudoríparas funciona, primariamente, promovendo o resfriamento através de evaporação, mas também elimina algumas toxinas. Nos humanos e em alguns ungulados, as glândulas sudoríparas são amplamente distribuídas por toda a superfície do corpo. Em alguns roedores e carnívoros, essas glândulas ocorrem apenas nos pés ou no ventre.

Os folículos pilosos possuem glândulas sebáceas que produzem uma secreção oleosa que lubrifica os pelos e a pele (**Figura 7.10**).

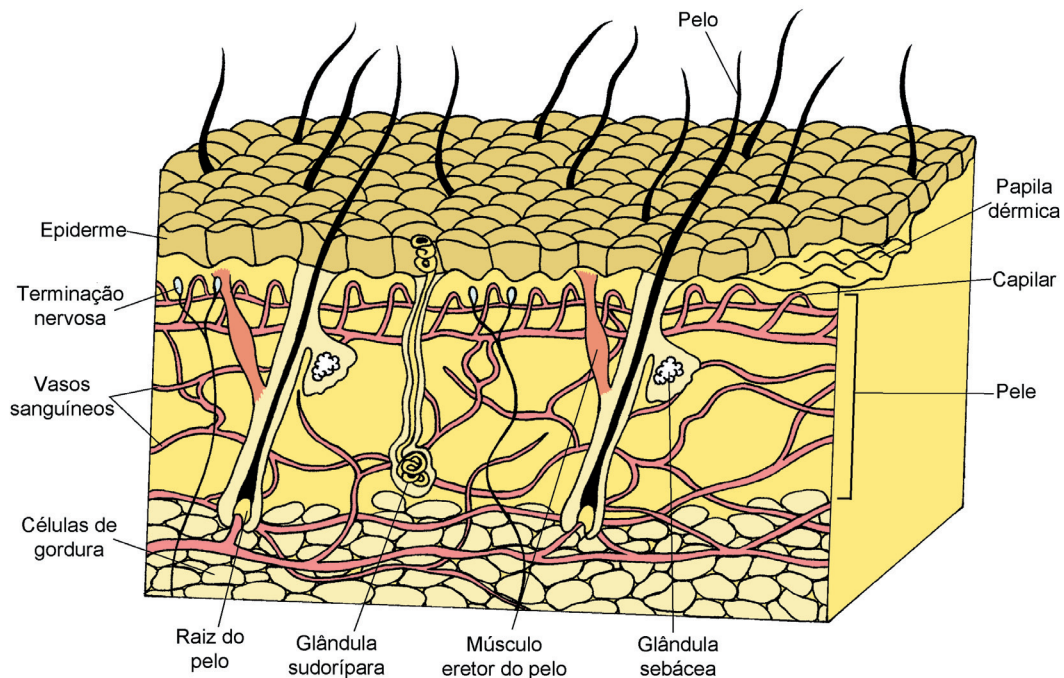


Figura 7.10: Diagrama da pele de um mamífero, mostrando as camadas e diversas estruturas associadas, inclusive as glândulas sebáceas e sudoríparas. Termos da esquerda para direita: epiderme, terminação nervosa, vasos sanguíneos, células de gordura, glândula sebácea, músculo eretor do pelo, raiz do pelo, glândula sebácea, pele, capilar, papila dérmica, epiderme e pelo. / Fonte: modificado de VAUGHAN *et al.*, 2011; elaborado por USP/Univesp



Figura 7.11: Cangambá, representante da Ordem Carnivora (não confundir com o gambá, que é um marsupial – ver abaixo), que possui secreções com mau odor, produzidas por glândulas perianais, utilizadas para afastar predadores. / Fonte: [latinstock](#)

Diversas glândulas de odor são também encontradas nos mamíferos, elas são usadas para atrair parceiros, marcar território, atuam na comunicação, fazem parte de interações sociais ou mecanismos de proteção. Um exemplo são as glândulas do cangambá, uma espécie de carnívoro, que espirra uma secreção malcheirosa e afasta possíveis predadores (**Figura 7.11**). A glândula de almíscar produz um odor característico utilizado para marcar territórios e atrair fêmeas no período reprodutivo; essa glândula é marcada por uma porção de pelos escuros que ficam em cima da cauda de lobos e coiotes, assim como na cauda de muitos cães domésticos.

O corpo dos mamíferos é recoberto por pelos, um caráter diagnóstico do grupo, que talvez tenha surgido entre os terapsídeos, antes mesmo da perda das escamas. Nos mamíferos atuais que possuem escamas ou placas ósseas, como os tatus, os pelos projetam-se sob as escamas em um padrão regular. Um padrão similar de distribuição de pelos, talvez refletindo a condição ancestral, está também presente em mamíferos sem escamas.

O pelo consiste em células epidérmicas mortas, fortalecidas por queratina, uma substância proteica e espessa, e cresce a partir de células vivas presentes no bulbo piloso. Cada pelo consiste em uma camada exterior de células arranjadas em um padrão semelhante a escamas (as escamas cuticulares), uma camada mais profunda de células bastante agrupadas (córtex) e, em alguns casos, um núcleo central de células cúbicas (medula) (**Figura 7.12**).

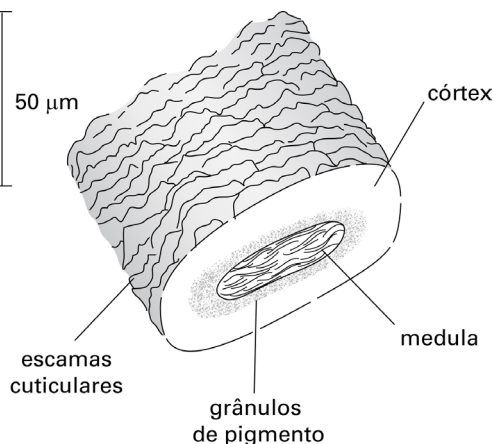


Figura 7.12: Corte transversal do pelo de um texugo europeu, mostrando as camadas que o compõe. Termos da direita para esquerda: Córtex, medula, grânulos de pigmento e escamas cuticulares. / Fonte: modificado de VAUGHAN *et al.*, 2011; elaborado por USP/Univesp

A pelagem (cobertura de pelos) funciona principalmente como isolante. A dissipação do calor da superfície da pele para o ambiente e a absorção de calor vindo do ambiente são retardadas por essa cobertura. Focas, leões marinhos e morsas, muitos dos quais vivem em águas extremamente frias, são protegidos pela pelagem e por uma camada subcutânea vascularizada de gordura. Alguns mamíferos não possuem pelos ou os possuem em pequenas quantidades; são espécies que vivem em regiões quentes, ou possuem outras formas de proteção contra a perda de calor. Em elefantes, rinocerontes e hipopótamos que habitam regiões quentes e possuem a pele espessa a pelagem é esparsa. Adicionalmente, esses animais possuem uma relação superfície/volume que favorece a manutenção do calor, devido ao seu grande tamanho.

O padrão de coloração dos mamíferos serve a diversos propósitos: a camuflagem parece ser o fator mais importante na determinação de sua aparência, mas a comunicação intraespecífica e a regulação de processos fisiológicos também são importantes. Algumas espécies que possuem sistemas eficientes para se defender dos predadores, como o cangambá da **Figura 7.13**, apresentam padrões que são chamados de “apossemáticos”. De acordo com esse padrão, a coloração serve para anunciar a presença do animal, em vez de escondê-lo no ambiente.

Alguns anexos da pele estão relacionados à locomoção, à defesa e ao comportamento sexual. As garras, unhas e cascos são acúmulos de queratina que protegem a falange terminal dos dígitos. A garra permanentemente estendida é a condição primitiva; nos carnívoros, as garras retráteis são derivadas. As unhas dos humanos e de outros primatas são uma estrutura mais simples do

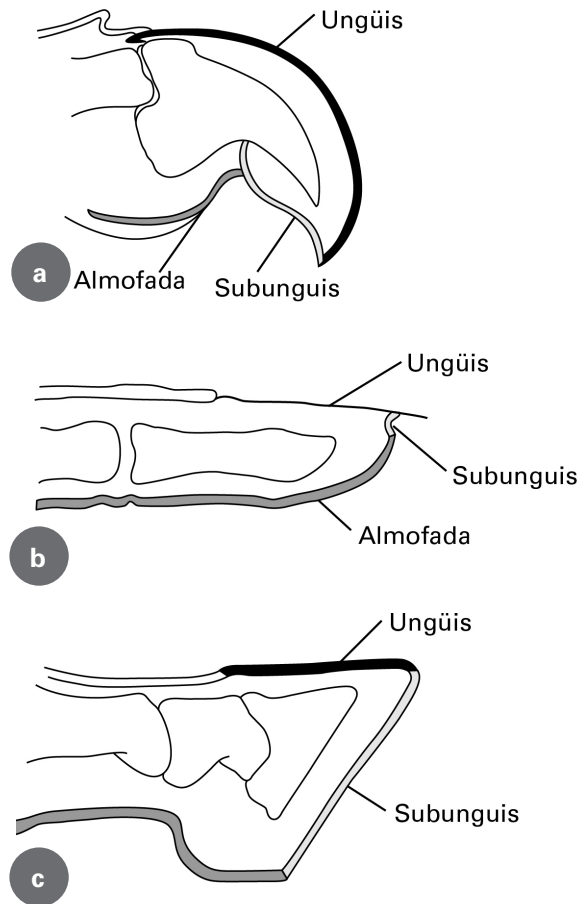


Figura 7.13: Garras, unhas e cascos. a. Garra; b. Unha; c. Casco. Apêndices tegumentares associados às falanges terminais. O ungüis é a porção totalmente queratinizada do apêndice (garra, unha ou casco), e o subungüis é a camada menos queratinizada localizada abaixo do ungüis. Termos gerais: ungüis, subungüis e almofada. / Fonte: modificado de FELDHAMER *et al.*, 1999; elaborado por USP/Univesp

que a garra retrátil, mas foram derivadas das garras ancestrais. Os cascos dos ungulados são garras modificadas que cobrem inteiramente a terceira falange e é utilizada para se manter em pé. Esta modificação permite que ungulados se apoiem apenas nas pontas dos dedos, diminuindo o atrito com o substrato, vantagem mecânica para um animal corredor (**Figura 7.13**).

Cornos e chifres são termos comumente confundidos. Os chifres, encontrados nos machos dos veados (família Cervidae), são estruturas ósseas pares, ramificadas, sobressalentes da parte frontal do crânio e são trocadas conforme o animal cresce (em geral, anualmente): a cada troca, aparece um ramo adicional, até chegar à galhada típica do adulto. Os cornos, típicos do Bovidae (bovinos, caprinos e ovinos, e uma grande diversidade de antílopes), podem aparecer só nos machos ou em ambos os sexos, conforme o grupo; também são pares e sobressalentes da parte frontal do crânio, mas eles são permanentes, não ramificados, formados a partir de um núcleo ósseo coberto por camadas de queratina (**Figura 7.14**).

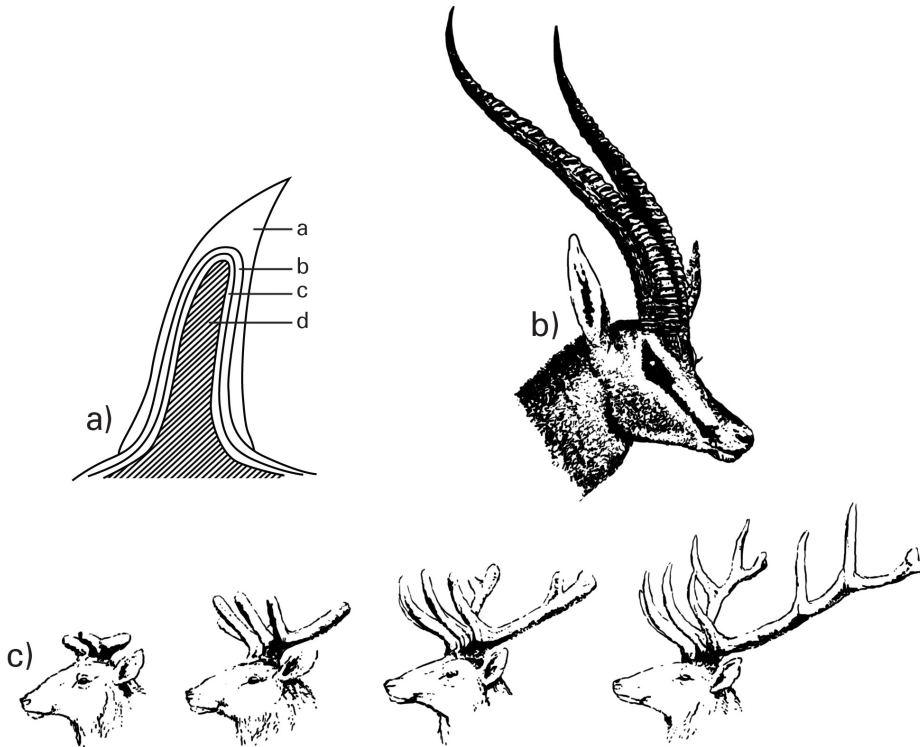


Figura 7.14: a: Diagrama mostrando o corte longitudinal de um corno de bovídeo: **a.a** - corno, ou epiderme queratinizada. **a.b** - epiderme. **a.c** - derme. **a.d** - osso; **b**: Cabeça de uma gazela de Grant. Note os anéis de crescimento na base do corno; **c**: Estágios de crescimento da galhada de um cervo vermelho. / Fonte: modificado de MARTIN *et al.*, 1981; elaborado por USP/Univesp

Os vertebrados endotérmicos, aves e mamíferos, acumulam gordura não apenas entre os órgãos internos (como os demais), como também nas camadas mais profundas da derme, formando o panículo adiposo. A gordura é particularmente importante para os endotérmicos, servindo a três funções principais: acúmulo de energia, fonte de calor e água e isolamento térmico. Ao longo da vida das espécies, em alguns períodos, o alimento é mais escasso ou a demanda de energia é mais alta. Por exemplo, baleias que se alimentam de plâncton passam o período de inverno em águas tropicais, pobres em nutrientes, e quase não se alimentam. Mamíferos que hibernam devem acumular energia suficiente para que consigam sobreviver metabolizando a gordura acumulada. Da mesma forma, durante períodos em que os machos estão competindo para acasalar com as fêmeas, ou defendendo territórios, ou quando as fêmeas estão lactantes, a gordura acumulada é essencial para a sua sobrevivência. Assim, os indivíduos com maiores quantidades de gordura armazenada são os que obtêm maior sucesso reprodutivo, deixando maior número de descendentes.

Dentes

Dentre os principais elementos para o sucesso dos mamíferos estão os seus dentes. Peixes, anfíbios, crocodilos, répteis, aves fósseis e mamíferos possuem dentes, mas a especialização da dentição dos mamíferos é maior do que a encontrada em qualquer outro grupo. A dentição heterodonte dos mamíferos é capaz de dilacerar itens difíceis de digerir, desde gramíneas até ossos de grandes animais. Dessa forma, a dentição dos mamíferos está intimamente relacionada com as dietas específicas de cada espécie e padrões de adaptação do crânio, da mandíbula e de sua musculatura.

Detalhes da dentição permitem compreender aspectos essenciais do modo de vida, e são fundamentais para a classificação dos grupos de mamíferos (**Figura 7.15**). A maioria do conhecimento sobre os primeiros mamíferos é baseada no estudo de dentes fósseis, uma vez que essas estruturas são extremamente duras e, frequentemente, as únicas partes preservadas.

Os dentes dos mamíferos diferenciam-se em quatro tipos:

1. incisivos, com coroas simples e bordas afiadas, usados primariamente para cortar e morder;
2. caninos, com coroas longas e cônicas, especializados em perfurar;
3. pré-molares, com coroas estreitas e uma ou duas cúspides, adequadas para partir e despedaçar;

4. molares, com base larga e arranjo variável de cúspides, usadas para esmagar e triturar (Figura 7.6). Ao contrário dos répteis, os mamíferos não repõem continuamente seus dentes. A maior parte dos mamíferos possui apenas dois conjuntos de dentes: o primeiro, temporário, é a *dentição decídua* ou *de leite*, que é substituído pela dentição permanente quando o crânio cresce o suficiente para acomodar o conjunto completo. Apenas os incisivos, caninos e pré-molares são decíduos. Os molares nunca são substituídos e estão presentes apenas na dentição permanente.

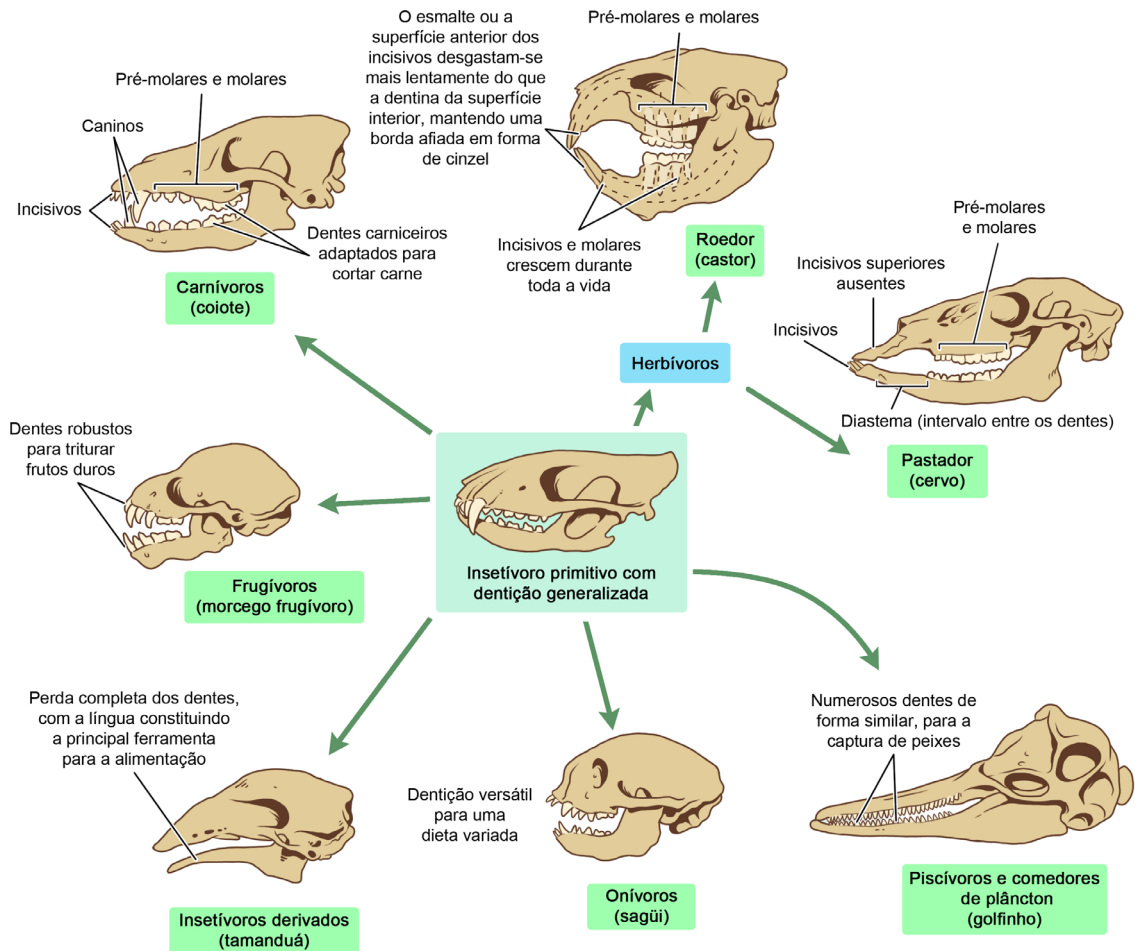


Figura 7.15: Especializações no crânio e nos dentes, ligadas à alimentação de mamíferos eutérios. Os primeiros eutérios eram insetívoros e todos os demais tipos descendem deles. / Fonte: modificado de HICKMAN *et al.*, 2001; elaborado por USP/Univesp

Sistema esquelético

O esqueleto dos mamíferos (**Figura 7.16**) tornou-se mais simples, com menos ossos, enquanto o processo de ossificação tornou-se mais complexo. Diversos ossos se fundem, como por exemplo, na cintura pélvica e caixa craniana. Existe grande flexibilidade no esqueleto axial (crânio + coluna vertebral), o que permite aos membros uma série de movimentos e aceleração. A grande variedade de movimentos é especialmente vantajosa para animais arborícolas, como os primeiros mamíferos devem ter sido. A simplificação do esqueleto também pode ter sido vantajosa em termos de economia metabólica: com menos ossos, menos energia é investida em seu desenvolvimento e manutenção.

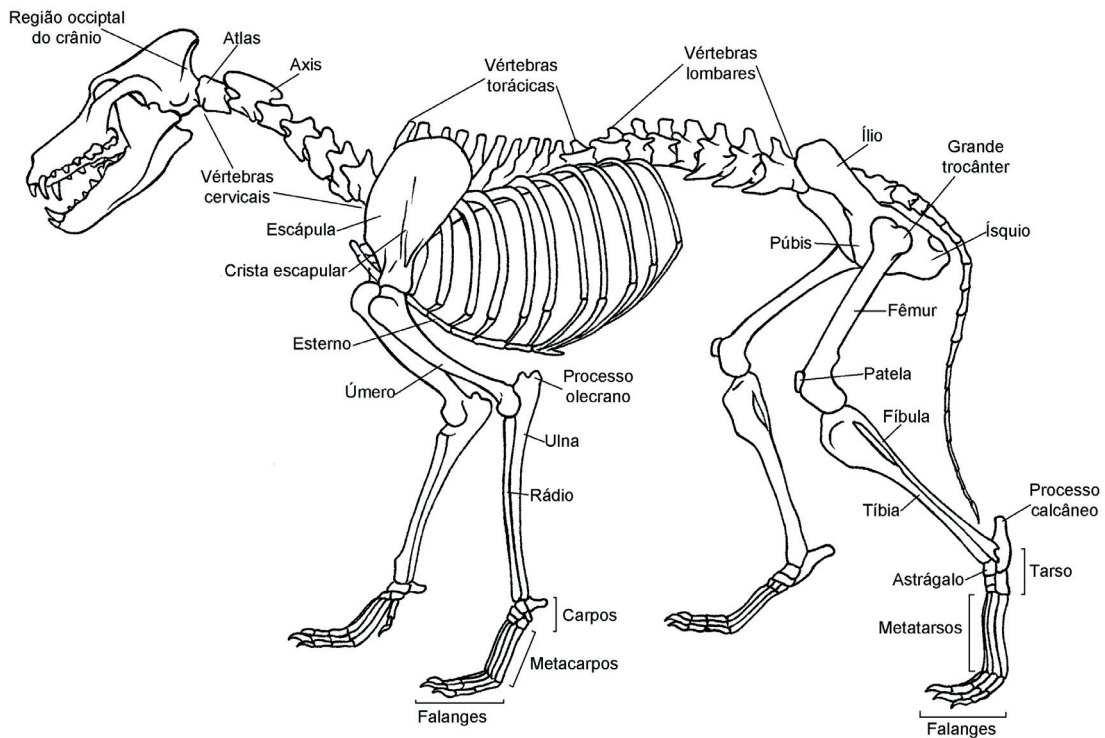


Figura 7.16: Esqueleto de um canídeo, com o nome dos elementos ósseos de tamanho maior. / Fonte: modificado de Pough *et al.*, 2008; elaborado por USP/Univesp

O padrão de crescimento ósseo dos mamíferos difere dos demais vertebrados. Na maioria dos mamíferos (com exceção de alguns marsupiais) o crescimento é restrito ao início da vida. A superfície de articulação e alguns pontos de associação com grandes músculos tornam-se

proeminentes e ossificam-se precocemente, enquanto o crescimento está ainda em curso. As epífises dos ossos longos refletem o traço típico do crescimento determinado (ver tópico “**Osteichthyes: Actinopterygii**” - Quadro 2). As epífises são as extremidades dos ossos separadas do resto por meio de uma zona cartilaginosa de crescimento, nos mamíferos juvenis. Na vida adulta, os centros de ossificação na epífise e diáfise fundem-se, e as epífises não aparecem mais como estruturas distintas, separadas do resto do osso (**Figura 7.17**).

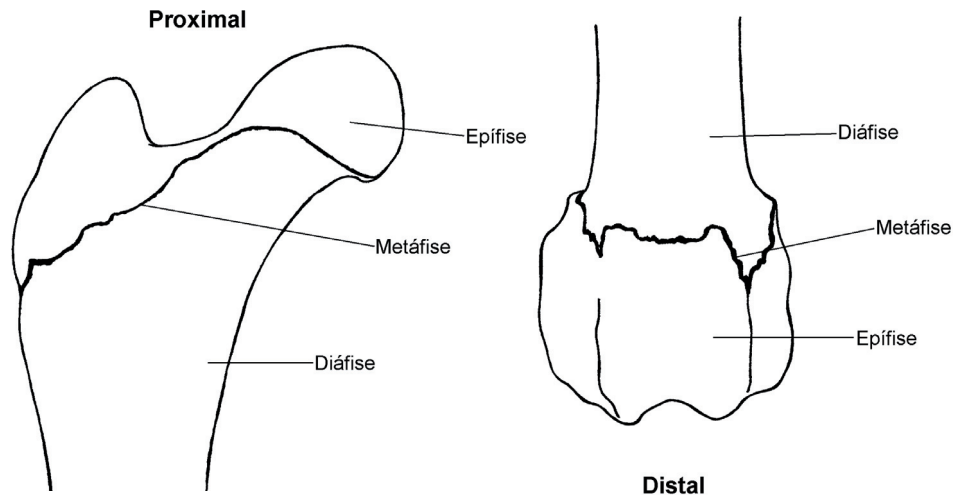


Figura 7.17: Vista anterior das extremidades proximal e distal do fêmur direito de um jovem de ouriço europeu, apresentando: epífise, diáfise e a zona de crescimento cartilaginosa ou metáfise. / Fonte: modificado de VAUGHAN, et al. 2011; elaborado por USP/Univesp

Sistema muscular

Além da musculatura especializada para os membros, uma novidade evolutiva importante nos mamíferos foi a ocorrência do fechamento lateral da abertura bucal, aliado ao grande desenvolvimento da musculatura associada à garganta nos demais tetrápodes, a qual se expande enormemente, recobrando toda a face (**Figura 7.18**). Temos, assim, o aparecimento das bochechas e lábios móveis fundamentais para os movimentos de sucção necessários à lactação. Os músculos situados em volta da boca são os primeiros a atuar de forma voluntária após o nascimento.

Os músculos faciais movem as orelhas, abrem e fecham os olhos e controlam as mudanças de expressão, importantes na comunicação e organização social de diversas espécies. Uma das grandes dificuldades em se estabelecer empatia com animais não mamíferos é justamente a falta

de expressões faciais neles (pela ausência de musculatura facial), que é o que usamos normalmente para estabelecer uma conexão com o estado emocional de outros indivíduos. Esta falta de conhecimento biológico básico sobre outros animais está na base da indiferença em relação ao sofrimento de répteis, anfíbios e peixes, que, na prática, são lamentavelmente excluídos de ações e programas voltados ao bem-estar dos não humanos.

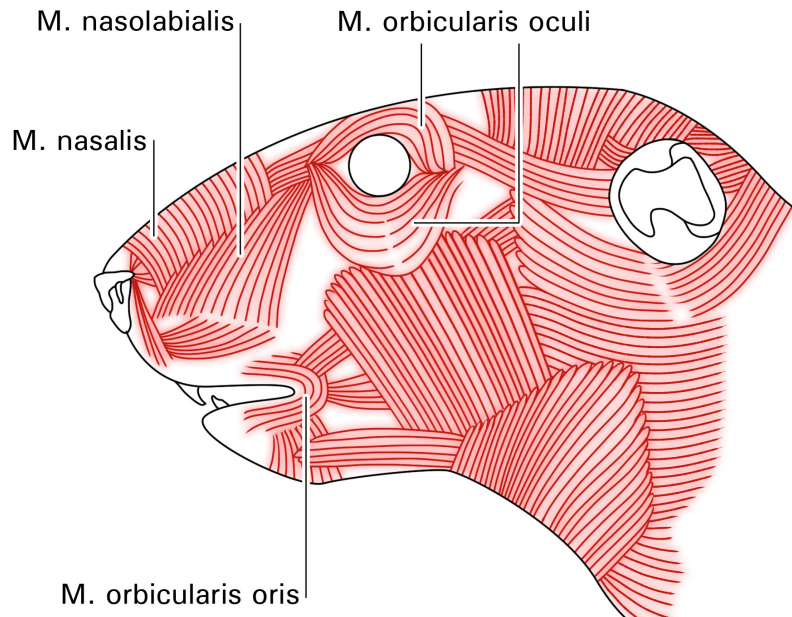


Figura 7.18: Músculos faciais de um roedor; esses músculos controlam praticamente todas as expressões faciais e movimento das vibrissas. / Fonte: modificado de Vaughan, *et al.* 2011; elaborado por USP/Univesp

Sistema digestivo

As glândulas salivares (sinapomorfia dos tetrápodes) são particularmente desenvolvidas nos mamíferos, pois a mastigação implica em um alto tempo de permanência do alimento na boca. Em espécies termitófagas (especializadas em comer cupins), como tamanduás e equidnas, essas glândulas são extremamente desenvolvidas e especializadas, produzindo um material que torna a língua pegajosa.

O esôfago apresenta-se como um tubo longo e o estômago é um compartimento em forma de saco, geralmente simples em grupos carnívoros ou onívoros, mas complexo e compartimentalizado nos herbívoros especializados, com câmaras de fermentação, onde microorganismos mutualistas (bactérias, protistas) digerem a celulose (nenhum metazoário produz celulase), disponibilizando seus componentes para a absorção pelo hospedeiro. Fermentadores estomacais incluem os artiodáctilos

ruminantes (bovídeos, cervídeos, girafídeos etc.). Outros herbívoros, como ratos, coelhos e equinos, apresentam um ceco intestinal, estrutura em forma de fundo de saco na transição entre intestino delgado e grosso, bem desenvolvido, funcionando como câmara de fermentação (**Figura 7.19**).

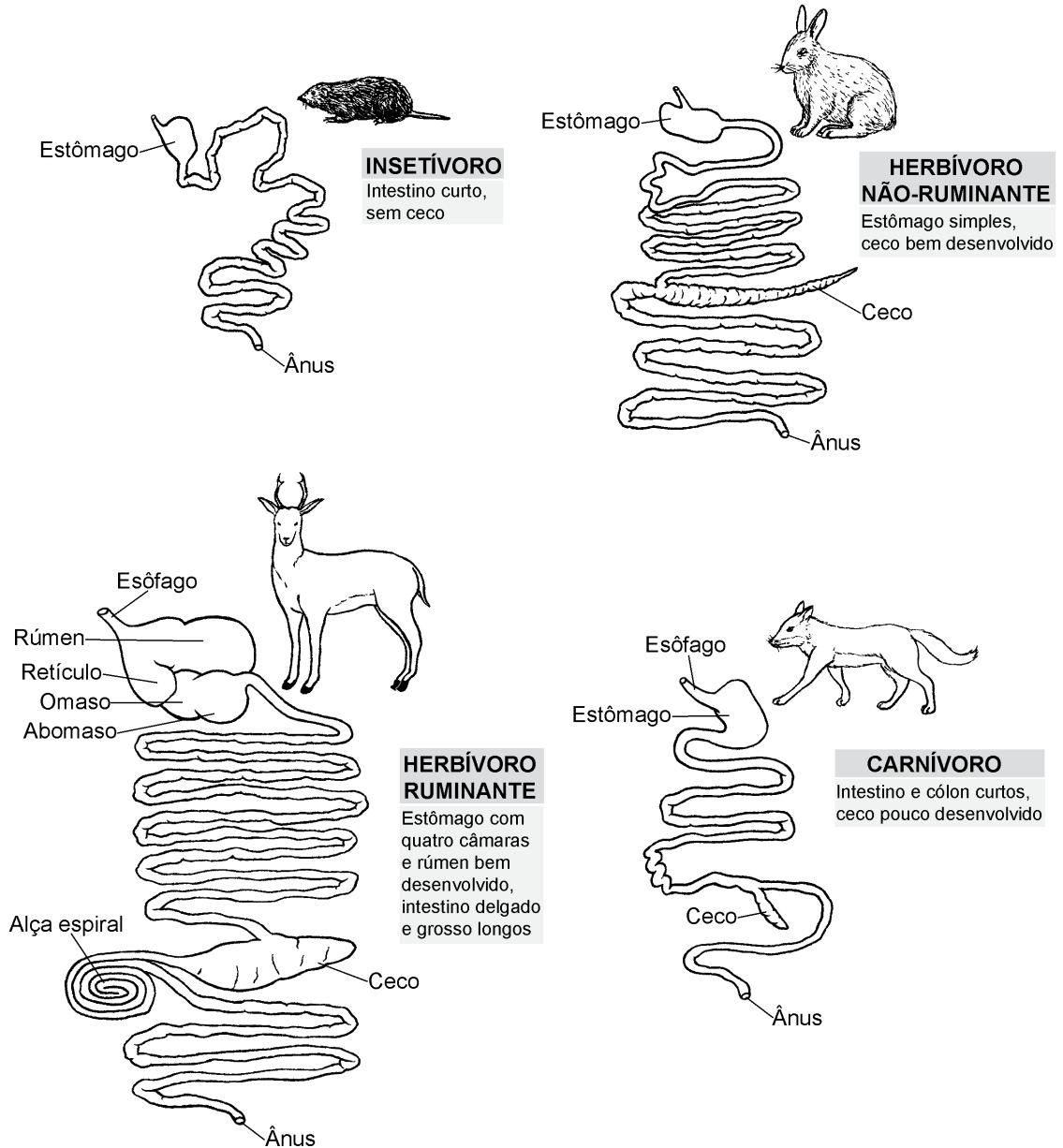


Figura 7.19: Sistema digestivo dos mamíferos, apresentando diferentes morfologias relacionadas a diferentes dietas. Note o intestino mais longo nos herbívoros. / Fonte: modificado de HICKMAN *et al*, 2001; elaborado por USP/Univesp

Sistema circulatório

O sistema circulatório dos mamíferos é altamente eficiente, de forma a poder manter a endotermia e altos níveis de atividade. Nesse grupo, como nas aves, foi atingida a separação completa entre a circulação sistêmica e a pulmonar. O coração possui quatro câmaras (septo ventricular completo), funciona como uma bomba dupla: o lado direito do coração recebe o sangue venoso do corpo e o bombeia para os pulmões, com baixa pressão (circulação pulmonar); o lado esquerdo recebe o sangue oxigenado dos pulmões e o bombeia para o corpo com alta pressão (circulação sistêmica) (**Figura 7.20**).

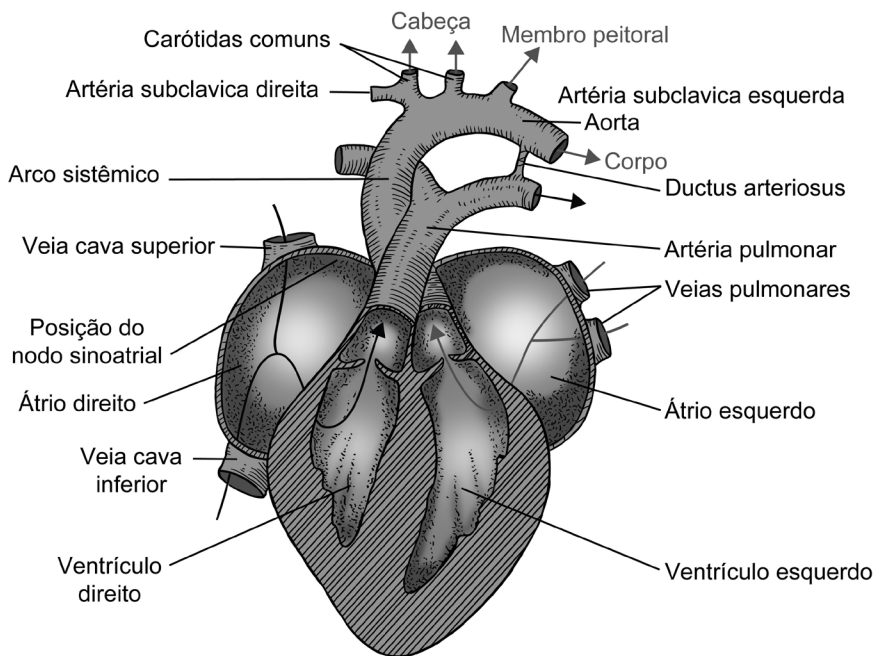


Figura 7.20: Representação esquemática do coração dos mamíferos. Existem quatro câmaras completamente isoladas (dois átrios e dois ventrículos). A circulação pulmonar ocorre no caminho: átrio direito à ventriculo direito à veias pulmonares à pulmões à átrio esquerdo. Enquanto a circulação sistêmica ocorre: ventriculo esquerdo à cabeça e corpo à átrio direito. / Fonte: modificado de PUGH *et al.*, 2008; elaborado por USP/Univesp

As hemácias dos mamíferos são discos bicôncavos, e não esferas ovais, como nos demais vertebrados. Em todas as famílias de mamíferos, exceto os camelídeos (camelos, dromedários, lhamas), as hemácias não possuem núcleo quando maduras, aparentemente de forma a aumentar sua capacidade de transportar oxigênio e manter as altas taxas metabólicas dos mamíferos.

Sistema respiratório

Os mamíferos apresentam pulmões grandes e com lobos, de aparência esponjosa devida à presença de um sistema de ramificações delicadas dos bronquíolos em cada pulmão, terminando em câmaras fechadas de paredes finas chamadas de alvéolos. Juntamente com o coração, os pulmões preenchem a cavidade torácica.

O ar entra pelas narinas e passa para a cavidade nasal, que apresenta ossos finos e enrolados, os ossos turbinais, onde é umidificado, aquecido e filtrado. Passa pela faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos, de onde saem os ductos alveolares. Agrupados em torno de cada ducto alveolar encontra-se uma série de pequenas câmaras terminais, os alvéolos, cercados por inúmeros capilares, onde ocorrem as trocas gasosas entre o ar inalado e a corrente sanguínea.

O movimento do ar dentro dos pulmões ocorre devido à ação muscular, que aumenta o volume da cavidade torácica, diminuindo sua pressão interna. Parte desse aumento de volume é resultado da ação das costelas, movimentando-se para trás e para frente sob a ação dos músculos intercostais. Contudo, a principal estrutura envolvida na entrada de ar nos pulmões é o diafragma, estrutura muscular que é exclusiva dos mamíferos. Quando relaxado, o diafragma arqueia-se para cima e, quando se contrai, sua região central se move para baixo, para dentro da cavidade celômica, aumentando dessa forma o volume do tórax. O movimento dos membros e do corpo, especialmente durante a locomoção, pode também afetar o movimento do ar para dentro e para fora dos pulmões.

Sistema reprodutor

Nos mamíferos, ambos os ovários são funcionais, e os óvulos são fecundados nas tubas uterinas. O embrião desenvolve-se no útero, dentro de uma membrana amniótica. A estrutura do útero é variável (**Figura 7.21**).

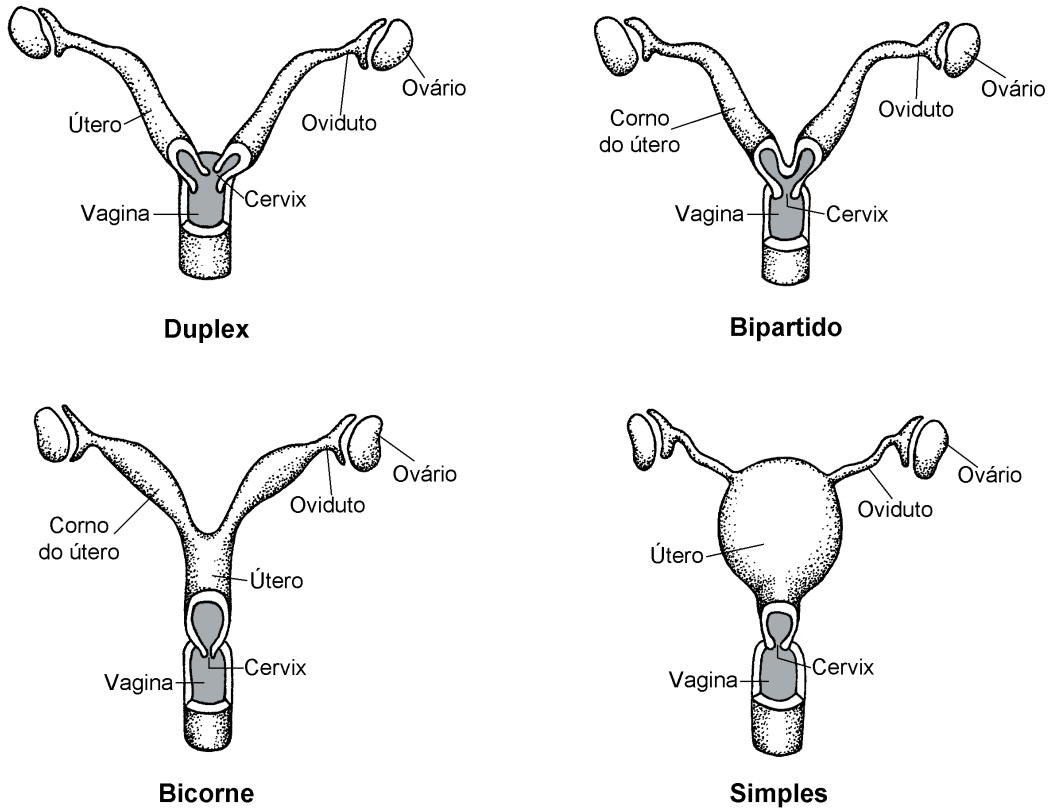


Figura 7.21: Diferentes tipos de útero encontrados em mamíferos eutérios, mostrando o grau de fusão entre os dois cornos. a. Útero duplex, encontrado em roedores, coelhos e lebres, aardvarks e hiráxes. Note os cornos separados e a cervix distinta de cada um deles; b. Muitos carnívoros e baleias têm úteros bipartidos; c. Insetívoros, muitos morcegos, alguns primatas, pangolins, carnívoros, elefantes, peixes-boi e ungulados possuem útero bicorne; d. Um útero simples é encontrado na maioria dos primatas, alguns morcegos, tamanduás, preguiças e tatus/ Fonte: modificado de MARTIN & DeBLASE, 2001; elaborado por USP/Univesp

O órgão copulador do macho, o pênis, é constituído por tecido erétil e envolto em uma bainha de pele, o prepúcio. Em muitas espécies, o pênis contém um osso, o báculo, que pode diferir muito entre espécies, sendo bastante útil em estudos taxonômicos (**Figura 7.22**).

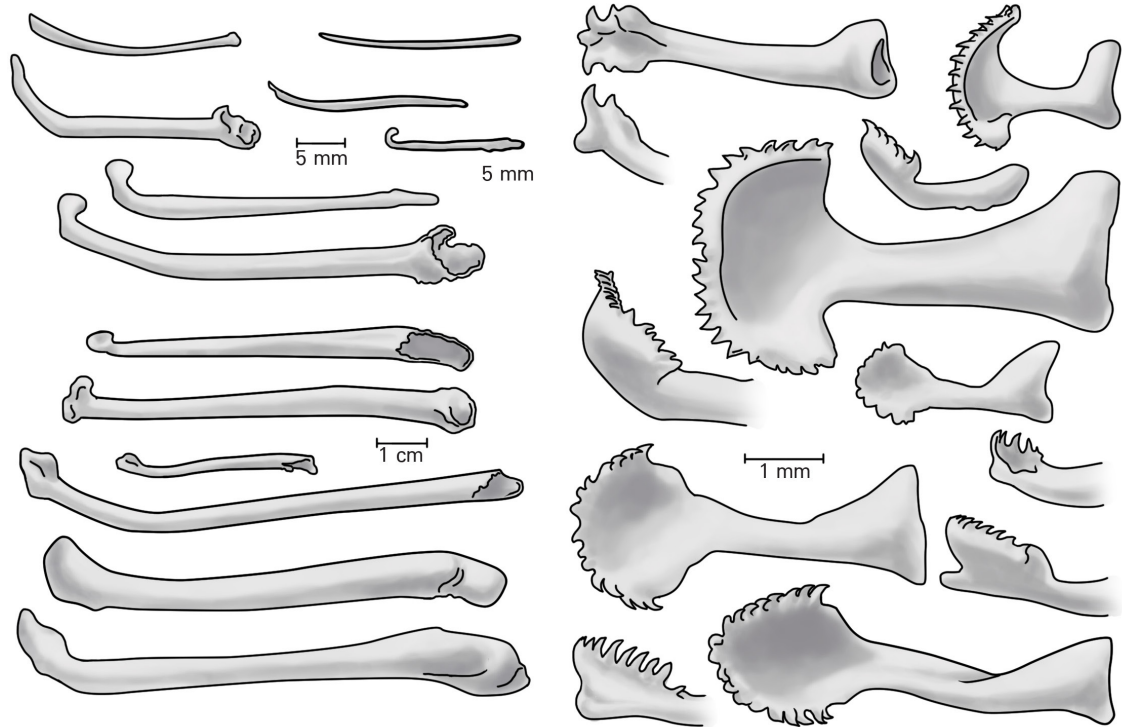


Figura 7.22: Exemplos de báculos das famílias Mustelidae (lontras, texugos e doninhas) e Sciuridae (esquilos)./ Fonte: modificado de FELDHAMER *et al.*, 1999; elaborado por USP/Univesp

Os testículos dos mamíferos não estão situados dentro da cavidade celômica, como nos demais vertebrados, sendo mantido em uma estrutura em forma de saco que, embora seja uma extensão do celoma, situa-se fora da cavidade abdominal. Os testículos podem posicionar-se permanentemente no escroto, após a chegada à maturidade reprodutiva, ou recolher-se na cavidade abdominal entre as estações reprodutivas e descendo apenas quando o animal encontra-se fértil. Na maioria dos mamíferos, a maturação dos espermatozoides não ocorre normalmente na faixa de temperatura interna do corpo, e, dessa forma, o escroto funciona como um local onde a temperatura é mais baixa, favorável ao desenvolvimento dos gametas.

Sistema sensorial

Olfato

O olfato é o sentido mais desenvolvido na maioria dos mamíferos, provavelmente como vestígio de seus ancestrais noturnos. O epitélio olfativo recobre os ossos turbinais muito desenvolvidos e enrolados, formando uma área muito extensa. A parte do encéfalo responsável pela recepção e processamento das informações sobre odores compõe grande parte do telencéfalo (ver Tópico “**Origem, evolução e filogenia de Chordata e Craniata**”) de vários mamíferos como toupeiras e musaranhos, e é altamente reduzida em cetáceos como golfinhos e toninhas (que são anoftálmicos – não sentem cheiro) e nos primatas diurnos (microftalmos).

Audição

A audição é bastante desenvolvida nos mamíferos e, em cerca de 20% das espécies, é um importante substituto da visão. Da mesma forma que o olfato, a importância da audição nos mamíferos vivos está relacionada aos hábitos noturnos dos ancestrais. A audição é importante para a comunicação, orientação no ambiente, obtenção de alimento, e fuga dos predadores. Algumas espécies, como as girafas e os elefantes, emitem e ouvem sons abaixo do limite da audição humana (infrassom), enquanto outras, como golfinhos e morcegos, usam frequências acima do limite percebido pela nossa audição (ultrassom), além dos sons dentro do nosso limite de percepção.

Os mamíferos térios são os únicos vertebrados a possuírem uma estrutura externa (orelha, ou pavilhão auditivo) para interceptar ondas sonoras. O pavilhão auditivo pode ser extremamente desenvolvido ou elaborado (**Figura 7.23**), particularmente entre os morcegos, e está ausente (aparentemente por redução secundária) em alguns insetívoros, focas e cetáceos. O meato auditivo externo é o tubo que liga o pavilhão auditivo à membrana timpânica. O ouvido médio é uma câmara cheia de ar que abriga três ossículos que transmitem as ondas sonoras amplificadas no tímpano para o ouvido interno (e não apenas a columela, como nos demais tetrápodes): a columela recebe aqui o nome de estribo, o osso quadrado dá origem ao martelo, e o articular dá origem à bigorna (**Figura 7.23**; ver também **Figura 7.4**).

No ouvido interno dos mamíferos, a porção de recepção sonora (chamada lagena nos demais) é muito desenvolvida e enrolada, sensível a diferentes frequências sonoras, recebendo o nome de

cóclea. Nas espécies que utilizam a ecolocação para encontrar alimento e orientar-se (golfinhos e morcegos), o ouvido e as partes do encéfalo associadas à audição são altamente especializadas.

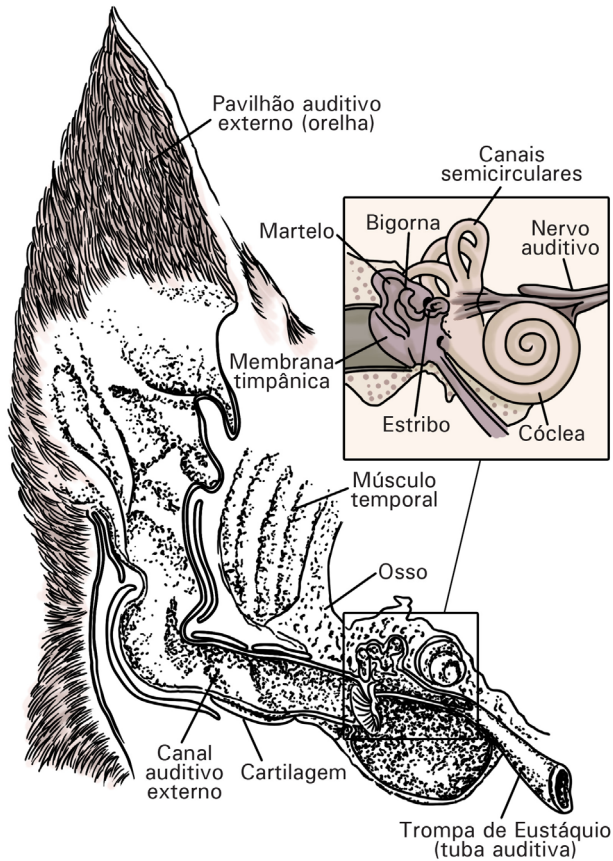


Figura 7.23: O ouvido dos mamíferos: pavilhão auditivo (orelha propriamente dita) para direcionar o som; os ossículos do ouvido médio transmitem as vibrações sonoras; a lagena, no ouvido interno, possui uma superfície de células sensoriais que reagem às ondas sonoras, transformando-as em impulso nervoso, transmitido para o encéfalo pelo nervo auditivo. Os canais semicirculares do ouvido interno são importantes para o controle do equilíbrio e estão localizados no ouvido médio. / Fonte: modificado de FELDHAMER *et al.*, 1999; elaborado por USP/Univesp

Visão

O olho dos mamíferos atuais é basicamente derivado de ancestrais noturnos, sendo menos eficiente que o das aves. Nas espécies noturnas, o *tapetum lucidum*, tecido refletivo (células com cristais de guanina) presente dentro do globo ocular, aumenta a capacidade de visão noturna. É o reflexo dessa estrutura que resulta no brilho que vemos quando a luz de uma lanterna ou farol atinge os olhos de um animal, à noite. A retina dos mamíferos possui células fotorreceptoras, chamadas de bastonetes, e células receptoras de cor, que são os cones. Os bastonetes permitem a visão em condições de pouca luz, sendo importantes nas espécies noturnas ou aquáticas, e os

cones possibilitam a visão em condições de muita luz. A proporção dos vários fotorreceptores varia de acordo com o hábito de vida do grupo: primatas diurnos e musaranhos, por exemplo, possuem mais cones do que carnívoros noturnos ou baleias e focas, enquanto hipopótamos, que têm hábitos semiaquáticos, situam-se em uma posição intermediária. Há três tipos de cones: a presença dos três permite a discriminação de cores como nos primatas (incluindo humanos) e esquilos – é a visão tricromática; a maioria dos mamíferos tem visão bicromática, distinguindo algumas cores, e alguns têm visão monocromática, enxergando em preto-e-branco.

A maioria dos mamíferos apresenta vibrissas, que são os “bigodes” no focinho e os pelos longos e rígidos presentes em outras partes da cabeça e nos membros de algumas espécies, como punhos e tornozelos dos gatos. As vibrissas são órgãos táteis, e aquelas situadas na face permitem que as espécies noturnas detectem obstáculos próximos.

7.3 Diversidade dos mamíferos atuais

Atenção: Nos sites citados podem ser observadas imagens de representantes dos diversos grupos tratados abaixo.

Monotremados: Ordem Monotremata

Os monotremados vivos mantêm características que surgiram há muito tempo entre os mamíferos, e que ainda assim são muito especializadas. As características mais marcantes são ligadas à sua reprodução, e a mais notável delas é que estes são os únicos mamíferos que colocam ovos.

As equidnas e os ornitorrincos vivem unicamente na Austrália e na Nova Guiné. O ornitorrinco é ao mesmo tempo semiaquático e semifossorial, cavando suas tocas e túneis nas margens de rios e lagos. Os ovos são postos no ninho subterrâneo e incubados até sua eclosão. As fêmeas não possuem mamas, e os filhotes, ao sair do ovo, se alimentam lambendo o leite que escorre das glândulas mamárias. As equidnas são terrestres e semifossoriais, alimentando-se de invertebrados. As fêmeas possuem uma bolsa temporária, onde armazenam os ovos até sua eclosão.



Monotremados: <http://col.org/pages/1679/overview>

Marsupiais: Ordens Didelphimorphia, Paucituberculata, Microbiotheria, Dasyuromorphia, Peramelemorphia, Diprotodontia, Notoryctemorphia

Os marsupiais são caracterizados, entre outros aspectos, pelo tipo de reprodução: as fêmeas dão à luz filhotes em um estágio bastante precoce. Os filhotes são capazes de escalar os pelos da mãe e alcançarem a região onde estão as mamas, que podem ou não estar dentro de uma bolsa de pele chamada de marsúpio. Lá, aderem às tetas e permanecem até completar seu desenvolvimento. Atualmente existem espécies de marsupiais na Austrália e na América do Sul, e uma única espécie, o gambá-da-Virgínia, se distribui até o Sul da América do Norte. Os marsupiais australianos são bastante diversificados, e diversas ordens estão presentes, sendo os cangurus e coalas os mais conhecidos.

A Ordem Didelphimorphia inclui a maioria das espécies de marsupiais da América do Sul, e todas as espécies de marsupiais do Brasil. Os mais comuns são os gambás, as cuícas e as catitas, encontrados em quase todos os biomas. Algumas espécies passam grande parte do tempo no alto das árvores, e outras são semiaquáticas, mas a maior parte usa o ambiente terrestre.



Marsupiais: <http://eol.org/pages/2844108/media>

Insetívoros: Ordem Insectivora

O nome “insetívoro” refere-se à dieta da maioria dos membros dessa Ordem. Mais modernamente, os trabalhos que tratam da classificação de mamíferos separam classificados em duas Ordens, Eulipotyphla (musaranhos, toupeiras e ouriços) e Afrosoricida (os insetívoros africanos, como a toupeira dourada e os tenrecs). São animais de modo geral pequenos, que se assemelham aos primeiros mamíferos que surgiram na Terra.

Atualmente, existem insetívoros em quase todos os continentes, exceto na Austrália, no sul da América do Sul e na Antártida.



Insetívoros: <http://eol.org/pages/8711/overview>
e <http://eol.org/pages/111070/overview>

Colugos ou lêmures voadores: Ordem Dermoptera

Os lêmures-voadores não são lêmures, e nem voam, mas se parecem com primatas e podem planar por longas distâncias entre as árvores. Sua distribuição inclui as florestas tropicais do Sul da Ásia. Os trabalhos científicos mais recentes colocam esses animais junto com os musaranhos arborícolas (Ordem Scandentia) e os primatas (Ordem Primates), em um grupo chamado de Euarchonta. Os colugos são animais noturnos, e durante o dia se abrigam em tocas nas árvores, onde vários indivíduos podem viver. Podem escalar árvores, mas não conseguem andar sobre as patas ou no solo. Alimentam-se de folhas, frutos, flores, brotos e seiva vegetal.



Colugos ou lêmures voadores: <http://eol.org/pages/7623/overview>

Tupaideos ou musaranhos arborícolas: Ordem Scandentia

Apesar do nome, nem todas as espécies sobem em árvores, nem são parentes dos musaranhos. Vivem em áreas florestais na Índia, Bornéu e Filipinas, abrigando-se em rochas, raízes ou buracos em árvores, e quase todos são diurnos. São mamíferos pequenos que se parecem com esquilos. No passado, eram classificados na ordem Insectivora, e algumas vezes foram considerados primatas primitivos.



Tupaideos ou musaranhos arborícolas: <http://eol.org/pages/8705/overview>

Morcegos: Ordem Chiroptera

Os morcegos têm seus membros anteriores modificados para funcionar como asas, e são os únicos mamíferos capazes de vôo contínuo ou verdadeiro. A maior parte dos morcegos têm hábitos noturnos, navegando com a ajuda da ecolocalização. Os sons em alta frequência são emitidos através do nariz ou da boca, e as ondas refletidas são recebidas pelas orelhas,

permitindo que o animal se oriente no espaço. Os quirópteros são encontrados em todos os continentes, e representam 25% das espécies de mamíferos do mundo. Desempenham papel importante na dispersão de sementes e na polinização, especialmente em florestas tropicais. Os quirópteros alimentam-se principalmente de insetos, frutos, e pequenos vertebrados, e algumas espécies são hematófagas, alimentando-se do sangue de outros vertebrados.



Morcegos: <http://eol.org/pages/7631/overview>

Primatas: Ordem Primates

Este é o grupo em que estão classificados os gorilas, chimpanzés, babuínos, micos, humanos (o único primata totalmente bípede) e lêmures, entre outros. Em sua maioria, são espécies tropicais, arborícolas e diurnas. A visão estereoscópica, binocular, é o sentido mais desenvolvido, e permite uma boa noção de distância, indispensável à locomoção em ambiente arbóreo. Além disso, a maioria das espécies tem a capacidade de perceber cores. Uma característica importante desse grupo é a enorme capacidade de aprendizado, acompanhada por um aumento do encéfalo, e especialmente na complexidade e diferenciação do neocórtex.

Nas regiões neotropicais existe uma grande diversidade de primatas, em sua maioria habitando áreas florestadas, e apresentando caudas preênses.



Primatas: <http://eol.org/pages/1645/overview>

Xenartros - tamanduás, tatus, preguiças: Ordem Xenarthra

Os integrantes dessa Ordem são mamíferos que possuem a temperatura corporal e taxas de metabolismo basal mais baixas. Todas as espécies atuais vivem na região Neotropical.

Trabalhos recentes dividem a Ordem Xenarthra em duas, a Ordem Pilosa (tamanduás e preguiças) e Ordem Cingulata (tatus).

Tamanduás e preguiças apresentam o corpo recoberto por pelagem densa. Os tamanduás têm o focinho alongado, não possuem dentes e utilizam sua língua alongada e prostrátil para capturar os insetos dos quais se alimentam. Existem espécies arborícolas, como o tamanduá-bandeira, e arborícolas como o tamanduá. As preguiças são predominantemente folhívoras, arborícolas, e possuem dentes cilíndricos, sem esmalte e com crescimento contínuo ao longo da vida.

A característica principal dos tatus é o corpo parcialmente recoberto por uma carapaça formada por escudos ósseos conectados por pele flexível. A pele é recoberta por pelos esparsos entre os escudos dérmicos e na região ventral do corpo. São terrestres e fossoriais, com hábitos alimentares variados e, como nas preguiças, os dentes são desprovidos de esmalte e têm crescimento contínuo.



Xenartros - tamanduás, tatus, preguiças: <http://eol.org/pages/1308046/overview>

Pangolins: Ordem Pholidota

Os pangolins são cobertos por grandes escamas epidérmicas que se perdem e crescem novamente ao longo da vida, servem para proteger o animal, e apresentam padrões de tamanho e forma que variam de espécie para espécie. São encontrados na África e no sul da Ásia, sendo que algumas espécies são arborícolas e outras terrestres. Possuem especializações para se alimentar de formigas e cupins, como o focinho alongado e uma saliva viscosa que recobre a língua. Apesar das similaridades morfológicas, não são aparentados com os tamanduás.



Pangolins: <http://eol.org/pages/1665/overview>

Carnívoros: Ordem Carnivora

Os carnívoros atuais exibem uma grande diversidade de formas, ocupam uma variedade de ambientes, e, ao contrário do que o nome diz, possuem dietas bastante diversificadas. Dentro desse grupo estão os lobos e raposas, os gatos selvagens, as hienas, as focas, leões marinhos e

morsas, os ursos, mangustos, doninhas, lontras e guaxinins. Estão presentes em todos os continentes, exceto na Antártica.

Uma das principais características da ordem é a adaptação para a predação, e quase todas as espécies apresentam dentes caninos cônicos e bem desenvolvidos, e de um dente carniceiro que pode ter uma superfície cortante. Desempenham importante função ecológica, sendo em alguns casos predadores de topo de cadeia, que promovem a diversidade dos ecossistemas onde vivem. Algumas espécies apresentam hábitos sociais, formando grupos bem estruturados que se deslocam e obtêm alimento em conjunto.



Carnívoros: <http://eol.org/pages/7662/overview>

Baleias, golfinhos e toninhas: Ordem Cetacea

Todos os mamíferos dessa Ordem passam sua vida no ambiente aquático. Possuem membros anteriores modificados em nadadeiras peitorais, uma nadadeira caudal, e respiram oxigênio do ar por meio de pulmões. As narinas, chamadas de espiráculos, estão situadas na parte dorsal da cabeça. Não possuem pelos recobrendo o corpo, os olhos são pequenos, e as orelhas são ausentes. Os golfinhos e as toninhas possuem dentes, que usam para capturar e consumir suas presas, enquanto as baleias verdadeiras possuem placas córneas chamadas de barbatanas, que usam para filtrar a água, retirando seu alimento do plâncton.



Baleias, golfinhos e toninhas: <http://eol.org/pages/7649/overview>

Macroscelideos: Ordem Macroscelidea

Os animais dessa ordem têm tamanho pequeno e são conhecidos como musaranhos-elfante. Sua distribuição está restrita a algumas regiões no norte e no sul do Continente Africano. Possuem hábitos crípticos, o que dificulta seu estudo. Sua característica mais marcante é o focinho longo,

delgado e móvel, com vibrissas na base. Possuem os membros posteriores bem desenvolvidos, e quando ameaçados locomovem-se aos saltos. Alimentam-se de artrópodes, frutos e sementes.



Macroscelídeos: <http://eol.org/pages/1684/overview>

Coelhos, lebres e “pikas”: Ordem Lagomorpha

Os lagomorfos diferem dos demais mamíferos por possuir um par de incisivos menores situados atrás de incisivos maiores, com os dois conjuntos apresentando crescimento contínuo. São animais herbívoros, e não possuem dentes caninos. Outra característica marcante é a presença de uma dobra de pele no lábio superior, em formato de Y invertido.

Os lagomorfos estão presentes nas regiões continentais do Ártico aos Trópicos. Em algumas áreas, coelhos e lebres apresentam notáveis flutuações populacionais. As pikas são animais menores e de orelhas curtas, menos especializados para o hábito cursorial. Vivem na Ásia e regiões montanhosas na América do Norte. O único lagomorfo nativo da América do Sul é o tapiti, mas a lebre vem sendo introduzida em vários países, e sua distribuição se expande rapidamente.



Coelhos, lebres e “pikas”: <http://eol.org/pages/1686/overview>

Roedores: Ordem Rodentia

Os roedores são a Ordem mais diversificada, abrangendo 43% das espécies conhecidas de mamíferos. Possuem um único par de incisivos superiores e inferiores de crescimento contínuo, e não possuem dentes caninos. Esse tipo de dentição está relacionada com sua alimentação baseada em alimentos duros e com a capacidade de roer. Nesse grupo estão os ratos e camundongos, hamsters, porquinhos da Índia, as pacas, cotias, ouriços cacheiros, esquilos, capivaras e gerbilos. A maior espécie vivente é a capivara.

Os roedores fazem uso de todos os ambientes terrestres, e existem formas terrestres, saltatoriais, fossoriais, arborícolas, planadoras, e semiaquáticas. Existem roedores solitários, sociais e mesmo espécies monogâmicas.



Roedores: <http://eol.org/pages/8677/overview>

“Aardvark”: Ordem Tubulidentata

Essa Ordem inclui apenas uma espécie vivente, o aardvark ou porco da terra. Este animal é semifossorial, com diversas adaptações para cavar a terra e para se alimentar de cupins, como longas garras, corpo sem pelos, focinho alongado e língua longa e protrátil, orelhas longas e olhos reduzidos.



“Aardvark”: <http://eol.org/pages/8716/entries/34288064/overview>

Subungulados: Ordens Proboscidea, Hyracoidea e Sirenia

Esses animais de morfologias tão distintas, como o damão-das-rochas (“hirax”), que se parece com um roedor, o enorme elefante e o peixe boi, com corpo adaptado para a vida aquática, são agrupados com base em dados moleculares e do registro fóssil, e características anatômicas em comum. Uma das características externas comuns entre essas três Ordens é a presença de cascos achatados, em forma de unhas. Os proboscídeos são os elefantes, encontrados na África e na Ásia. Sua principal característica é a presença de uma probóscide preênsil ou tromba. Os “hiraxes” são encontrados na África e Oriente Médio, vivem em colônias e possuem patas especiais para subir nas rochas e árvores onde vivem. São herbívoros, alimentando-se de gramíneas.

A Ordem Sirenia é formada por mamíferos exclusivamente aquáticos, chamados de peixes-boi e “dugongs”. Esses animais distribuem-se atualmente em regiões tropicais ou sub tropicais nas

Américas, África, Ásia e Austrália. São animais herbívoros, que pastam plantas aquáticas e possuem os membros modificados em nadadeiras. Ao contrário de outros mamíferos adaptados para a vida aquática, os peixes-boi possuem pescoço.



Subungulados: <http://eol.org/pages/1643/overview>,
<http://eol.org/pages/1690/overview> e <http://eol.org/pages/8708/overview>

Perissodáctilos: Ordem Perissodactyla

São mamíferos ungulados que se apoiam sobre um número ímpar de dedos, e possuem adaptações nos seus membros relacionadas aos hábitos cursoriais. Todas as espécies são herbívoras, e alguns são pastadores. Existem três famílias distribuídas no mundo, representadas por cavalos e zebras, rinocerontes e antas.

Os cavalos, zebras, e jumentos têm origem africana e asiática, e as espécies domésticas foram introduzidas nos demais continentes. Junto com os elefantes e os hipopótamos, os rinocerontes são os únicos sobreviventes de uma categoria de mamíferos chamada de mega-herbívoros. Seus chifres são córneos, consistindo de um agregado de fibras de queratina, com a função de defesa e disputas por parceiros. As antas são herbívoros que habitam florestas na América do Sul e no Sul da Ásia. Possuem uma tromba curta e móvel, e quando ameaçados buscam refúgio na água, pois são bons nadadores.



Perissodáctilos: <http://eol.org/pages/1667/overview>

Artiodáctilos: Ordem Artiodactyla

Essa Ordem inclui os porcos e hipopótamos, os camelos e lhamas, e as girafas, veados, antílopes, bois e cabras (que ruminam), tendo em comum dois ou quatro dedos na extremidade das patas, recobertos por cascos. O segundo e o quinto dedos, quando presentes, têm tamanho

reduzido, e não tocam o solo. Estão presentes em todos os continentes, exceto a Antártica, e são em sua maioria herbívoros. Diversos representantes desse grupo foram domesticados e têm importância econômica, como alimento, vestuário e meio de transporte.



Artiodáctilos: <http://eol.org/pages/7678/overview>



Agora é a sua vez...

Realize a **atividade on-line 1** e **atividade on-line 2**

Fechamento do Tópico

Neste tópico, apresentamos as adaptações morfológicas e fisiológicas peculiares aos mamíferos, incluindo presença de pelos e glândulas mamárias, tornando mais eficiente o controle interno de temperatura, além da reprodução, com desenvolvimento interno do embrião e lactação. A diversificação das formas no decorrer do processo de diferenciação do grupo, resultando na diversidade atual também foi apresentada.

Colaboradoras:

Dra. Erika Hingst Zaher e Bióloga Mariana Galera Soler – Museu Biológico, Instituto Butantan, São Paulo.

Referência Bibliográfica

- BENTON, M.J. **Paleontologia de Vertebrados**. 3ª ed. 446 p. Atheneu Editora: São Paulo, 2006.
- CLUTTON-BROCK, J. & WILSON, D. E. **Mammals**. Dk Pub: New York, 2002, 400 p.
- FELDHAMER, G.A.; L.C. DRICKAMER; S.H. VESSEY & J.F. MERRIT. **Mammalogy**: adaptation, diversity, and ecology. WCB/McGraw-Hill: New York, 1999, 563 p.

- HICKMAN, C.P. Jr; ROBERTS, L.S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11ª Ed. Guanabara Koogan Ed.: Rio de Janeiro, 2004, 846 p.
- MACDONALD, D. **The Encyclopedia of Mammals**. Andromeda Oxford Ltd.: New York, 1995, 895 p.
- MACDONALD, D. **The Encyclopedia of Mammals**. 930 p. Barnes & Noble Inc.: Italy, 2001.
- MARTIN, R.E.; PINE, R.H.; DE BLASE, A.F. **A manual of Mammalogy**: with keys to families of the world. 3rd ed. McGraw-Hill Higher Education: New York, 2001, 333 p.
- VAUGHAN, T.A.; RYAN, J.M.; CZAPLEWSKI, N.J. **Mammalogy**. 5ª ed. Jones and Bartlett Publisher: Sudbury, 2011, 750 p.
- WANG, X.; TEDFORD, R.H. **Dogs**: their fossil relatives and evolutionary history. Columbia University Press: New York, 2008, 219 p.
- WARREN *et al.*, **Genome analysis of the platypus reveals unique signatures of evolution**. Nature 453: 2008, p.175-183.