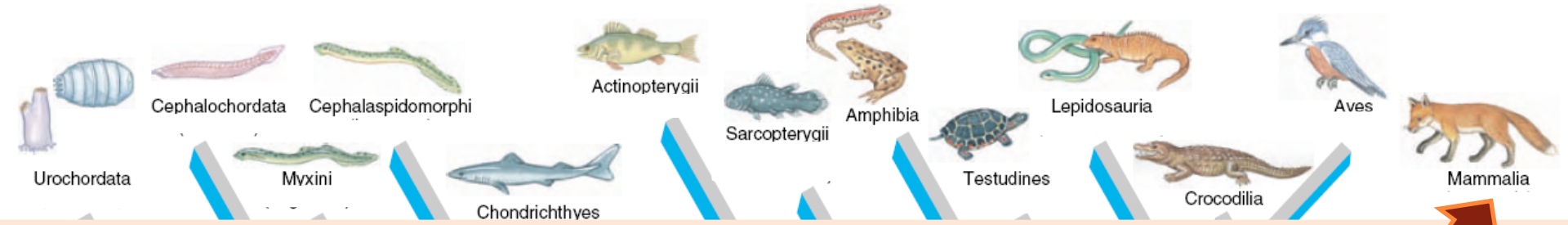

Urochordata
Cephalochordata
Cephalaspidomorphi
Myxini
Chondrichthyes
Actinopterygii
Sarcopterygii
Amphibia
Testudines
Lepidosauria
Crocodilia
Aves
Mammalia

Mamíferos

Mamíferos

- **Constituem um dos grupos de animais que suscita maior curiosidade por parte da sociedade** (*conspicuidade, interacções com o homem, questões económicas, conservacionistas, etc.*);
- **Pela sua versatilidade e capacidade de colonizar diferentes habitats, representam um dos grupos de vertebrados mais heterogéneo** (*são maioritariamente terrestres, alguns secundariamente adaptados ao meio aéreo – quirópteros – e aquático – cetáceos, pinipédios;*
- **Grau de complexidade mais elevado no Reino Animal, apresentando a capacidade de aprendizagem e de alterar comportamentos após experiências adquiridas.**

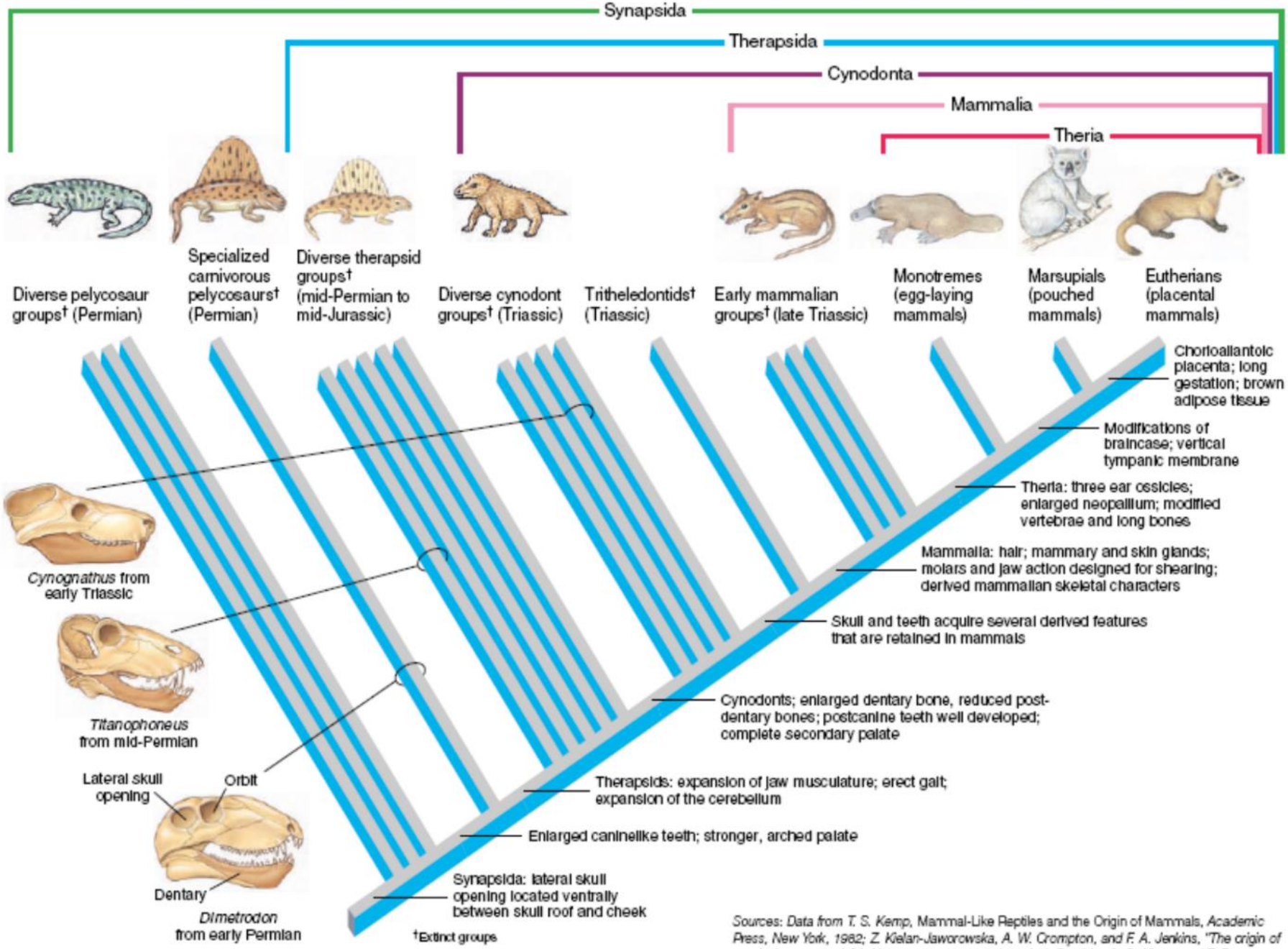


Figure 30-3

Abbreviated cladogram of the synapsids emphasizing the origins of important characteristics of the mammals (shown to the right of the cladogram). Extinct groups are indicated by a dagger (†). The skulls show the progressive increase in size of the dentary relative to other bones in the lower jaw.

Sources: Data from T. S. Kemp, Mammal-Like Reptiles and the Origin of Mammals, Academic Press, New York, 1982; Z. Kielan-Jaworowska, A. W. Crompton, and F. A. Jenkins, "The origin of egg-laying mammals" in Nature *326: 871–873 (1987); J. Gauthier, A. G. Kluge, and T. Rowe, "Amniote phylogeny and the importance of fossils" in* Cladistics *4: 105–209 (1988); R. L. Carroll,* Vertebrate Paleontology and Evolution, *W. H. Freeman, New York, 1988; and F. H. Pough, J. B. Heiser, and W. N. McFarland,* Vertebrate Life, *3rd edition, Macmillan, New York, 1989.*

Position in the Animal Kingdom

Modern mammals are descendants of the synapsid lineage of amniotes that appeared in the Permian period. The synapsid lineage is characterized in the primitive condition by having a skull with a single temporal opening (Figure 30-1). Modern mammals are endothermic and homeothermic, have bodies partially or wholly covered with hair, and have mammary glands that secrete milk for the nourishment of the young. These derived characteristics, together with several distinctive skeletal characteristics, a highly developed nervous system, and complex individual and social behavior, distinguish the mammals from all other amniotes. Their genetic plasticity and numerous derived adaptations have enabled mammals to invade almost every environment on earth that supports life.

Biological Contributions

1. Mammals share with birds both **endothermy** and **homeothermy** which permit a high level of activity at night, and year-round penetration into low temperature habitats denied to ectothermic vertebrates.
2. The **placenta** in placental mammals allows developing young to obtain nourishment and grow in a protected environment during the most vulnerable period of their lives. After birth the young continue to feed by suckling from **mammary glands.** A long period of parental care and education allows the young to acquire skills necessary for survival.
3. **Specialization of mammalian teeth** for different functions permitted the evolution of many different feeding specializations in mammals. The **secondary palate,** which separates the air passageway from the food passageway, enables mammals to hold and partially break down food in their mouths without interrupting breathing.
4. The highly evolved brain, especially the large **neocortex** (p. 734), has bequeathed mammals with a well-developed memory and the capacity to learn rapidly and to respond appropriately to problems not previously encountered. Highly elaborated **sense organs** and **special senses,** particularly those of hearing, smell, and touch, contribute an inflow of environmental information that, together with their processing brain centers, provide mammals with a level of environmental awareness and responsiveness unequaled in the animal kingdom.

Characteristics of Class Mammalia

1. **Body covered with hair,** but reduced in some
2. **Integument** with **sweat, scent, sebaceous,** and **mammary glands**
3. Skull with **two occipital condyles** and **secondary bony palate;** middle ear with **three ossicles** (malleus, incus, stapes); **seven cervical vertebrae** (except some xenarthrans [edentates] and the manatee); **pelvic bones fused**
4. Mouth with **diphyodont teeth** (milk, or deciduous, teeth replaced by a permanent set); teeth heterodont in most (varying in structure and function); lower jaw a **single enlarged bone (dentary)**
5. **Movable eyelids** and **fleshy external ears (pinnae)**
6. Four limbs (reduced or absent in some) adapted for many forms of locomotion: terrestrial, aquatic, aerial
7. Circulatory system of a four-chambered heart, **persistent left aorta,** and **nonnucleated, biconcave red blood corpuscles**
8. Respiratory system of lungs with alveoli, and voice box (larynx); **secondary palate** (anterior bony palate and posterior continuation of soft tissue, the soft palate) separates air and food passages (Figure 30-4); **muscular diaphragm** for air exchange separates thoracic and abdominal cavities
9. Excretory system of metanephros kidneys with ureters that usually open into a bladder
10. Brain highly developed, especially **neocerebrum;** 12 pairs of cranial nerves
11. Endothermic and homeothermic
12. Cloaca present only in monotremes (present as shallow cloaca in marsupials)
13. Separate sexes; reproductive organs of a penis, testes (usually in a scrotum), ovaries, oviducts, and vagina; sex determination by males (heterogametic)
14. Internal fertilization; **eggs develop in a uterus** with **placental attachment** (placenta rudimentary in marsupials and absent in monotremes); **fetal membranes (amnion, chorion, allantois)**
15. Young nourished by **milk from mammary glands**

Tendências evolutivas dos synapsida

Alterações associadas a locomoção e ao metabolismo reflectidas no crânio e Esqueleto

DENTIÇÃO + ARTICULAÇÃO DAS MAXILAS: Dentes e musculatura das maxilas diferenciados - aumento da eficiencia de mastigação

PREDADORES ACTIVOS: ⇨ maior necessidade de capacidade metabólica aeróbica

MODIFICAÇÕES DA ESTRUTURA DAS COSTELAS: Transformação da ventilação dos pulmões

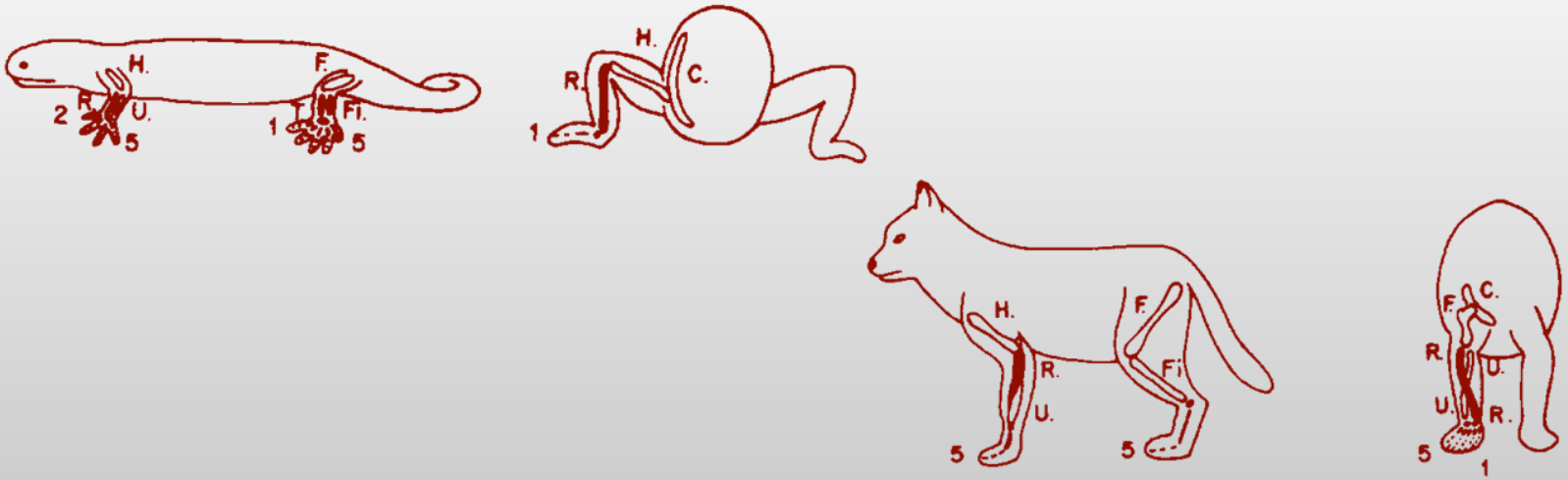
MEMBROS: Membros mais longos – modificações da cintura pélvica - aumento da capacidade de actividade locomotora

SURGIMENTO DA ENDOTERMIA

ACTIVIDADE NOTURNA– aumento do encéfalo em função das novas actividades sensoriais

MAMÍFEROS

- Desenvolvimento da **percepção auditiva**, associada à actividade nocturna original; interpretação de estímulos
- **Alinhamento da cintura peitoral e pélvica** (locomoção mais eficiente);
- A **posição dos ossos das patas** sofreu um **realinhamento**, debaixo do corpo (ao invés da disposição lateral nos répteis), proporcionando melhor suporte e mobilidade.

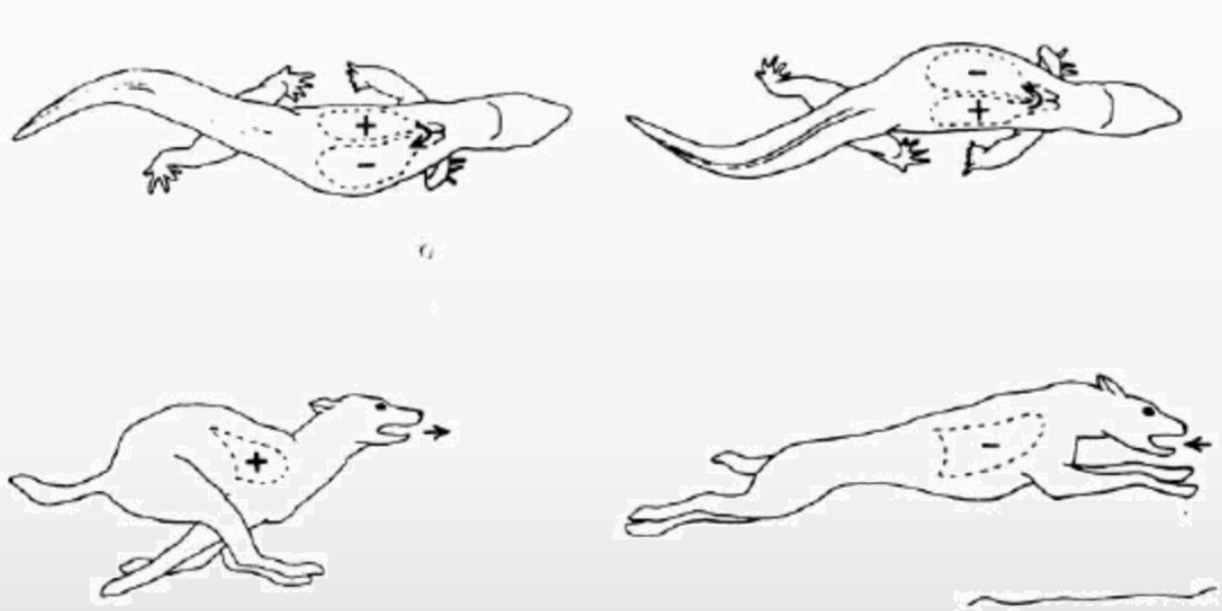


Posição dos membros

Os primeiros tetrápodes movimentavam-se através de ondulações laterais do tronco.
Pequenas corridas podem ser sustentadas por respiração anaeróbica.
Locomoção continua necessita de taxas elevadas de oxigenação

Solução do conflito entre corrida e respiração

Locomoção, respiração e metabolismo estão intimamente associados



Répteis

Musculos hipoaxiais agem na locomoção e respiração

Não pode correr e respirar ao mesmo tempo

Animal de baixa actividade e consumo de oxigénio

Mamíferos

Redução no número de costelas →

Flexão dorso-ventral – respiração e locomoção simultaneos →

Diafragma muscular - indicando taxa mais alta de respiração →

Animal com alta actividade e taxa respiratória →

Reflexo de maior actividade

Tendências evolutivas dos synapsyda

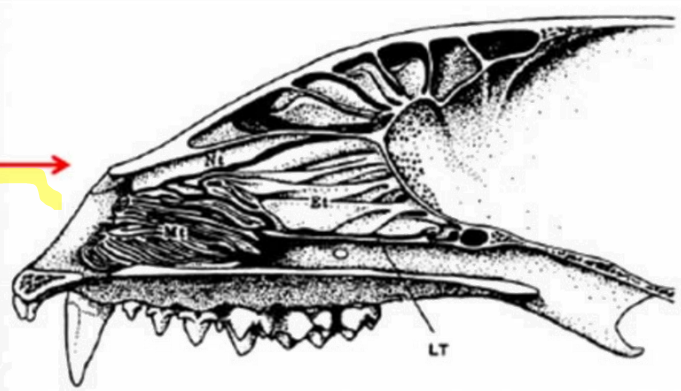
Desenvolvimento de um palato secundário permitindo respirar e comer ao mesmo tempo

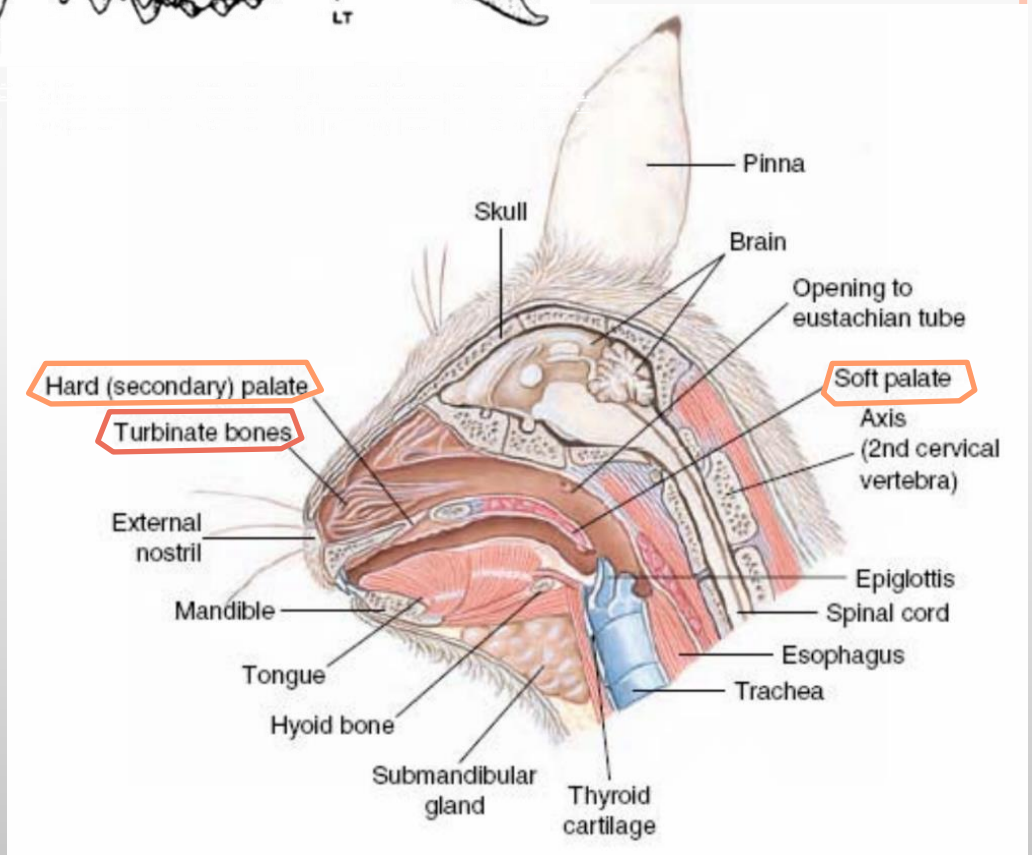
↓

Desenvolvimento dos ossos turbinados nasais

↓

SURGIMENTO DA ENDOTERMIA





MAMÍFEROS

- **Corpo coberto de pelos** (função protectora, isoladora e reguladora térmica);
- **Reformulação dos ossos da mandíbula**, que são articuladas e formada por um único osso (mastigação prolongada e evolução de dentes especializados em funções diferentes – *Heterodontia*);
- **Processamento mais eficiente dos alimentos** (dietas especializadas);
- Tendencialmente **vivíparos**; fase de aprendizagem e socialização
- O **cerebelo** (centro de coordenação do cérebro) sofreu grande desenvolvimento; central de informação.

Tegumento Mamaliano

Cobertura externa dos mamíferos - Chave para seu modo único de vida

Endotermia é um processo custoso – o animal utiliza quase toda a energia presente no alimento ingerido para manter-se aquecido - (a capacidade dos mamíferos para viver em climas inóspitos atribui-se às propriedades de seu tegumento)

A redução da perda de calor para o ambiente pode ser um factor importante no balanço energético de um homeotérmico endotérmico.

A estrutura do tegumento constitui um mecanismo anatómico de termorregulação nos mamíferos

- O tegumento dos mamíferos apresenta pêlos, glândulas sebáceas lubrificantes e produtoras de óleos, e glândulas apócrinas e sudoríparas, que secregam substâncias voláteis, água e iões

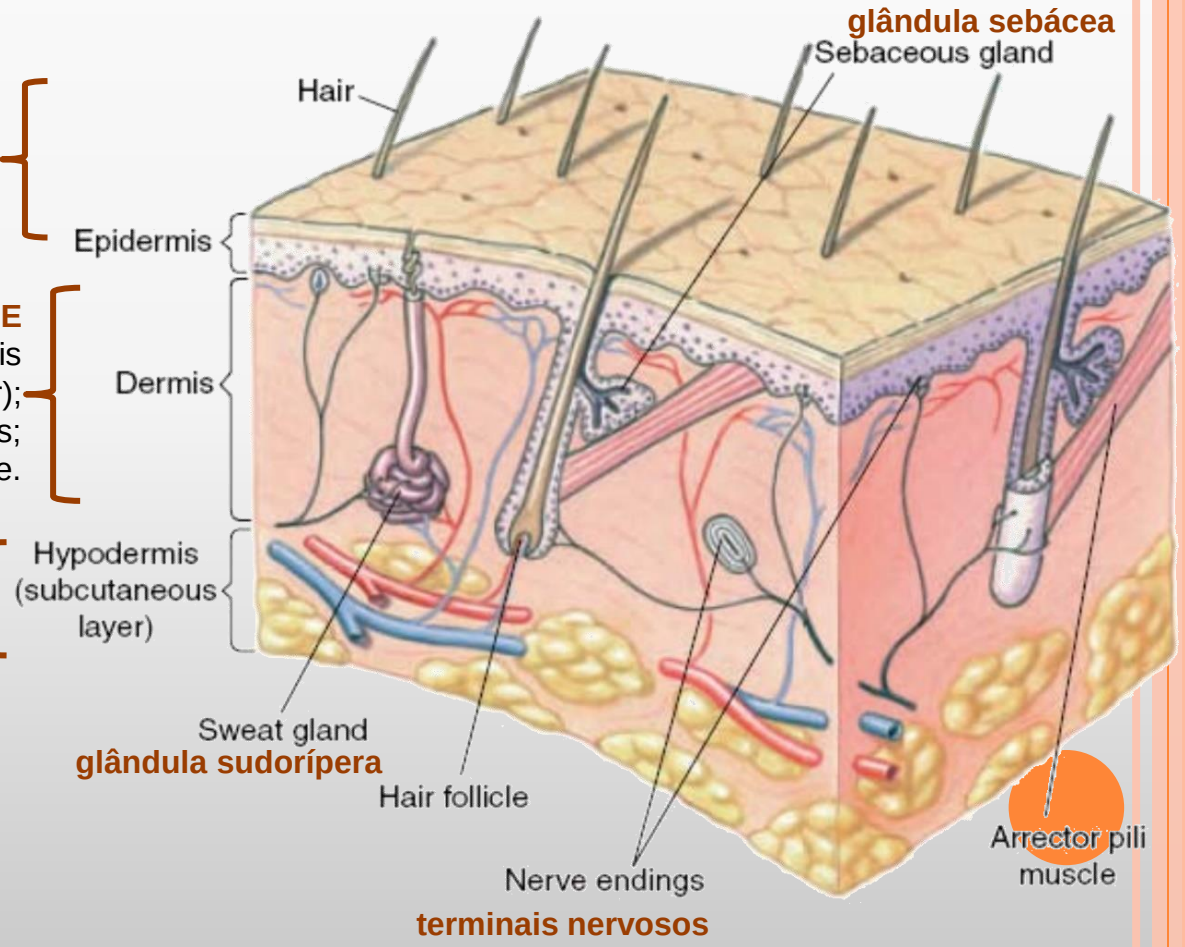
Tegumento Mamaliano

- **Reduzir as perdas de calor**
- **Protecção do corpo**
- **Recepção de estímulos exteriores**

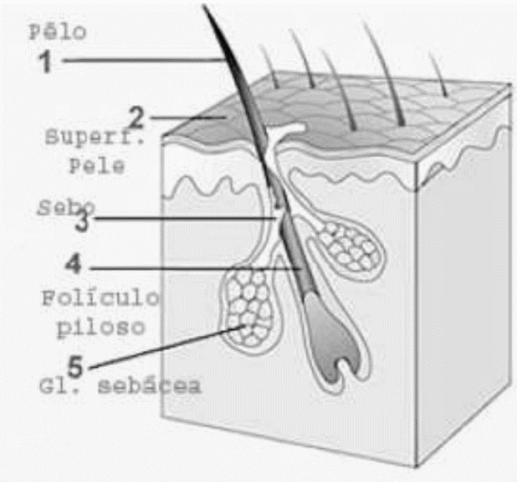
EPIDERME
Camada avascular. Só as células profundas é que são activas, e vão empurrando as precedentes para a superfície até se soltarem.

DERME
Possui a maior parte dos órgãos sensoriais (temperatura, pressão, dor);
Atravessada por uma rede de vasos sanguíneos;
Engloba os melanócitos que dão cor à pele.

HIPODERME
Zona de transição entre a pele e os músculos e ossos.



Componentes Unicos: Pêlos



Funções: isolamento térmico, camuflagem, interações sociais

Origem: parecem ter funcionado inicialmente como parte do sistema sensorial pois são ricamente inervados ao redor de sua base

Composição: queratina (flexível e rígida), pigmentos (melanina) e, em alguns, finas bolhas de ar

Características: crescimento (a partir de uma invaginação da epiderme - folículo piloso), substituição (estrutura morta que se desgasta e descora), cor e mobilidade (músculo *erector pili* - isolamento térmico, exibição)

A

B

Figure 30-7

Snowshoe, or varying, hare, *Lepus americanus* in **A**, brown summer coat and, in **B**, white winter coat. In winter, extra hair growth on the hind feet broadens the animal's support in snow. Snowshoe hares are common residents of the taiga and are an important prey for lynxes, foxes, and other carnivores. Population fluctuations of hares and their predators are closely related. Order Lagomorpha family Leporidae.

Glândulas do Tegumento

3 tipos principais:

Sebáceas: em toda a superfície do corpo, produzem secreção oleosa, que lubrifica e impermeabiliza o pêlo

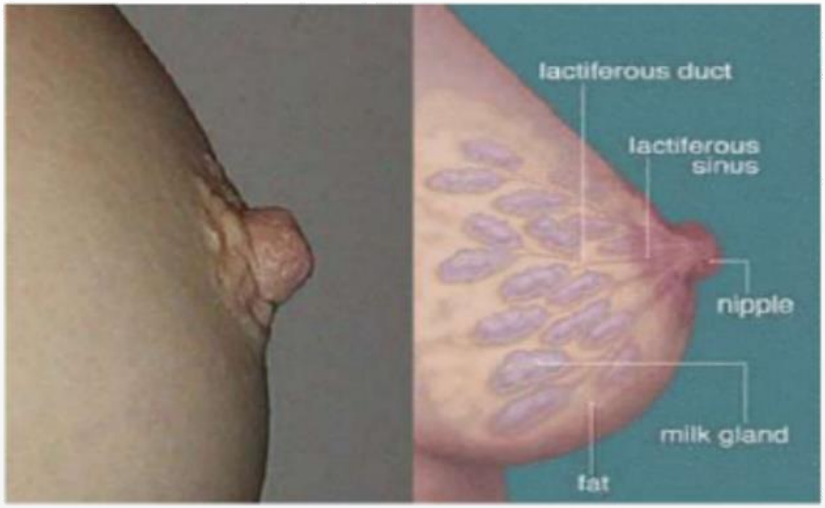
Écrinas: produzem secreção aquosa com pouco conteúdo orgânico
Encontradas sobre a superfície do corpo de primatas e humanos nos quais segregam grande quantidade de fluido para evaporação

Apócrinas: produzem substancias voláteis – comunicação química

+

Mamárias: apresentam diversas características em comum com glândulas apócrinas e sebáceas – estrutura, distribuição no corpo e composição química da secreção

Glândulas Mamárias



Mamas axilares

Mamas peitorais

Evolução da lactação e amamentação

Características compartilhadas por todos os mamíferos

Glândulas mamárias:
- Presente e potencialmente funcionais em machos de monotremados e eutérios
- Ausente nos machos marsupiais
- Todos os mamíferos produzem leite, mas somente os Theria possuem mamilos
- Glândulas mamárias relacionadas com glândulas sebáceas

Evolução da lactação

Secreção de feromonas sinalizadores para os filhotes
Substancia antimicrobiana de protecção dos ovos

Vantagens

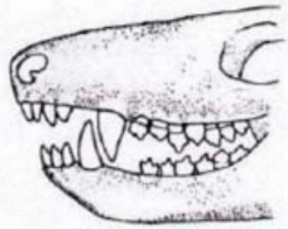
Vantagem evolutiva da lactação – permite que a produção de descendentes seja independente da disponibilidade de alimento

Lactação torna a viviparidade menos extenuante para a mãe

Dentição e oclusão dentária

Cynodontia

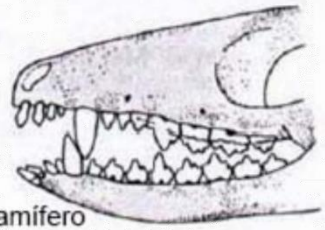
Isognatia : Dentes inferiores e superiores se encontram à mesma distância



Cinodonte

Mammalia

Anisognatia : Dentes inferiores mais próximos entre si do que os superiores (Movimentos rotatórios da mandíbula)



Mamífero

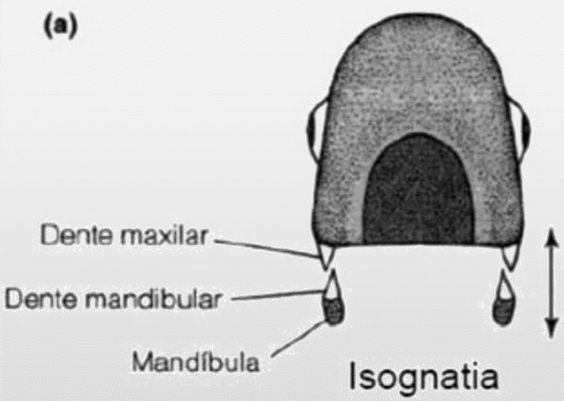
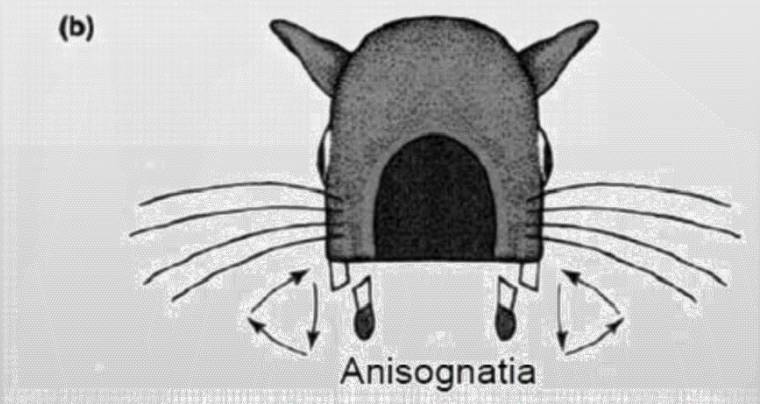


Figura 18-11 Oclusão e forma do molar em cinodontes e nos primeiros mamíferos. (a) Corte transversal do focinho de um cinodonte. Dentes inferiores e superiores estão à mesma distância (isognatia), e o movimento da mandíbula se dá simplesmente para cima e para baixo. (b) Corte transversal do focinho de um mamífero. Os dentes inferiores são mais próximos uns dos outros, do que os superiores, devido a uma maxila inferior mais estreita (anisognatia); o movimento da mandíbula é rotatório, com a mastigação se dando a cada vez, apenas de um dos lados. (c) Visão lateral das maxilas de um cinodonte



Evolução da lactação e amamentação

AMAMENTAÇÃO

Característica única nos mamíferos

Formam bloqueios carnosos contra o palato com a língua e a epiglote, isolando efetivamente as funções de respiração e ingestão

Presença de musculos faciais – evoluiram no contexto da amamentação

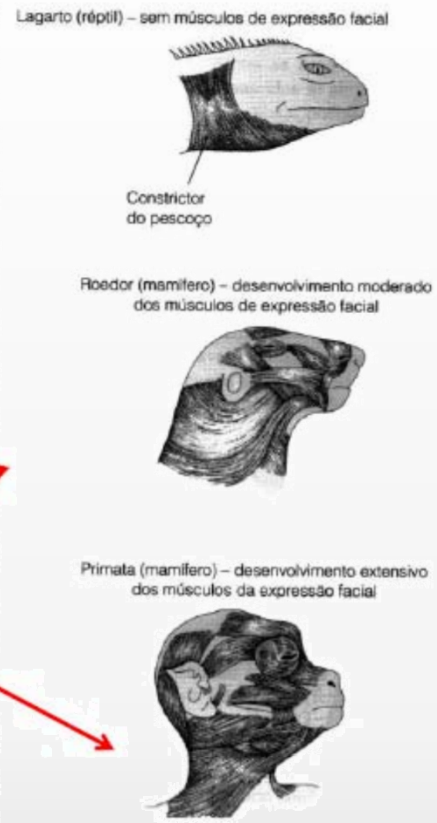


Figura 18-13 Músculos da expressão facial.

Oclusão precisa

Necessita de difiodontia

→ 1⁰ Difiodontia

2⁰ Oclusão

Redução no número de dentes

Implica leite no início da vida

→ 1⁰ Lactação

2⁰ Difiodontia

3⁰ Oclusão

Especialização para alimentação

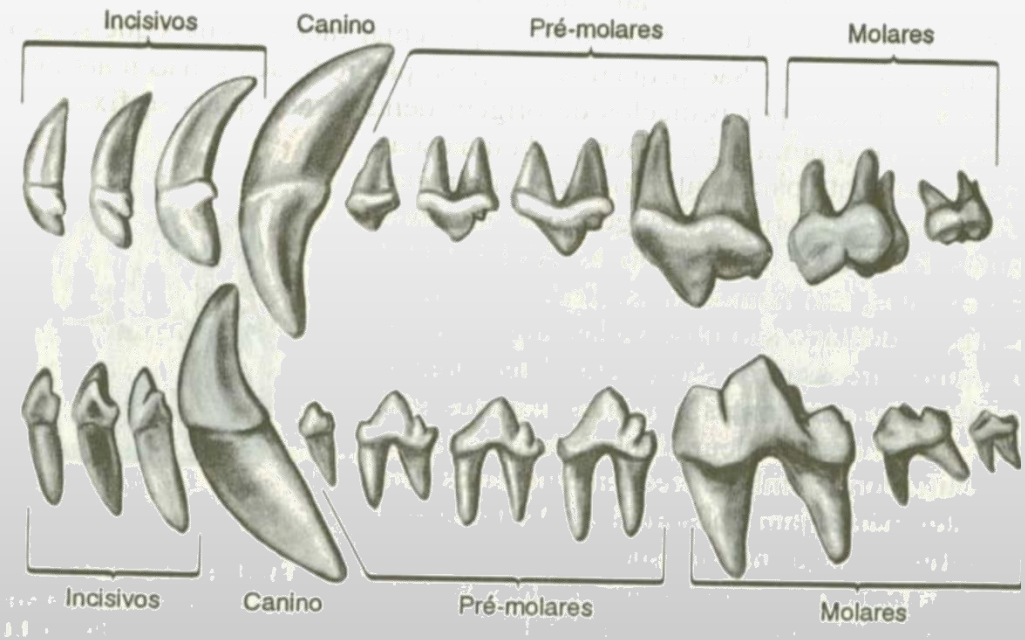
Mamíferos necessitam de grandes quantidades de alimento → processar alimento de forma eficiente

Mastigação: processo único dos vertebrados

- Dentes tecodontes – com raízes mantidas em alvéolos das maxilas, resiste melhor à força da mordida sem ser perdido

- Heterodontes, a homodontia é secundária quando em resposta à uma dieta de peixes ou insectos

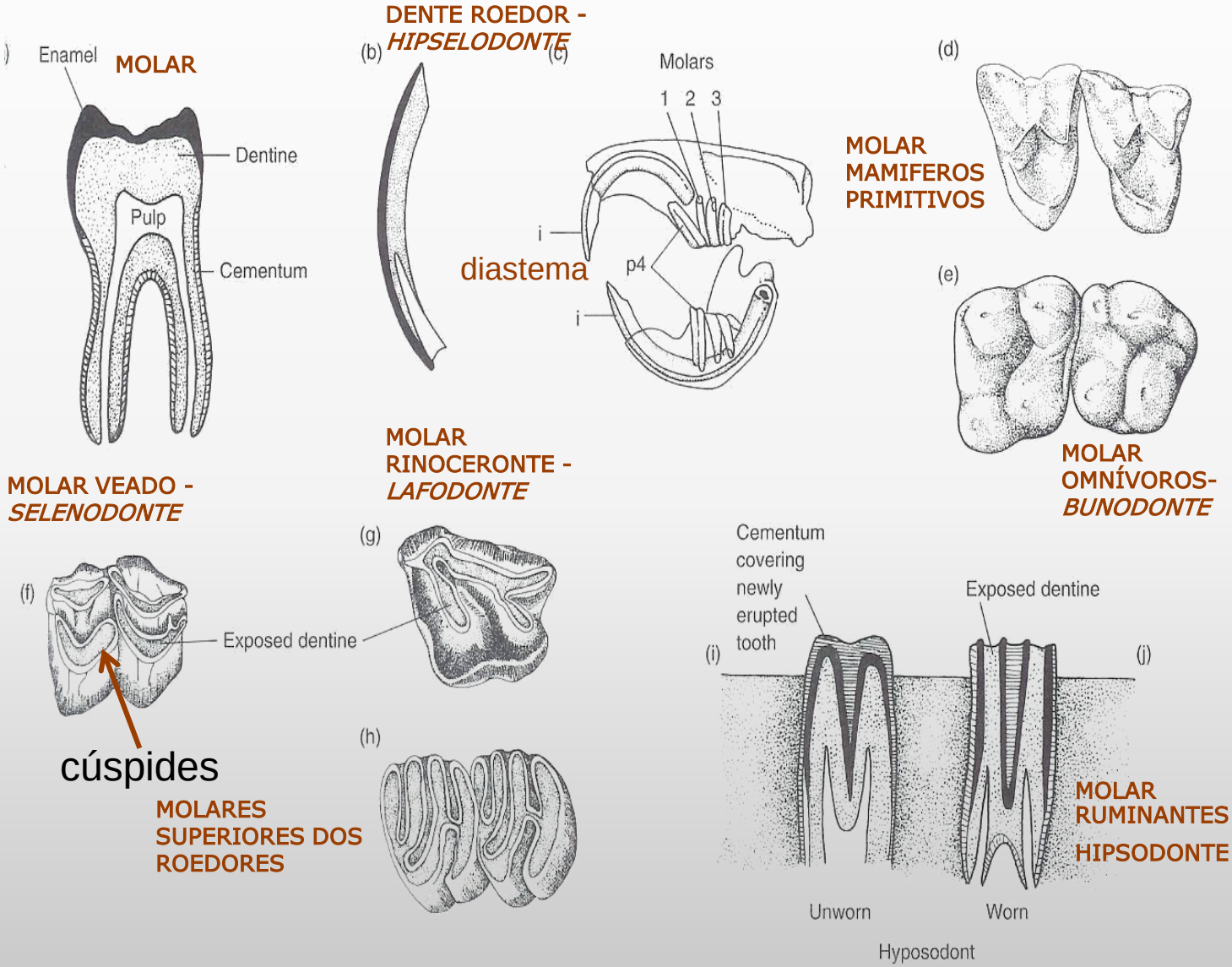
- Difiodontes: uma substituição de dentes



Dentição heterodonte dos mamiferos (canídeo)

•Os dentes são constituídos por um osso especial (**cimento**) duro e rígido, o centro é oco e cheio de nervos e vasos sanguíneos (**dentina**).

•A **coroa** envolve o dente e é feita de uma substância muito dura e resistente à erosão, o **esmalte**, de origem ectodérmica, ao invés dos restantes elementos que são endodérmicos.



Dentição mamaliana e regimes alimentares

Formulas dentárias distinguem as ordens de mamíferos

2-5 incisivos (cortar)

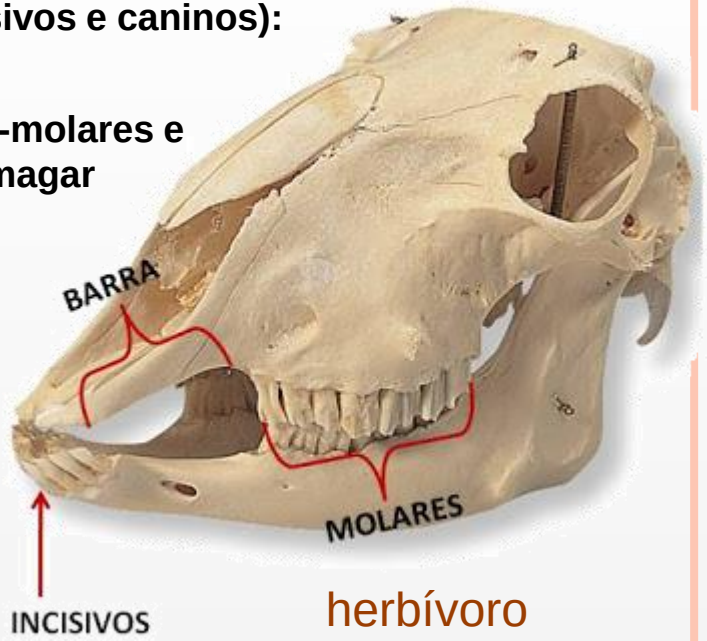
0-1 canino (furar, rasgar)

2-4 pré-molares (perfurar e dilacerar)

3 molares (macerar)

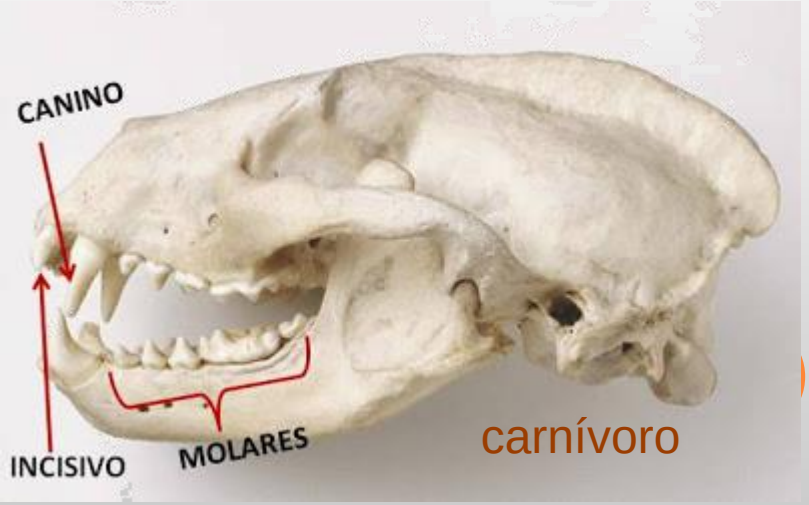
- **Dentes anteriores (incisivos e caninos): apanhar e cortar**
- **Dentes posteriores (pré-molares e molares): mastigar e esmagar**

roedor

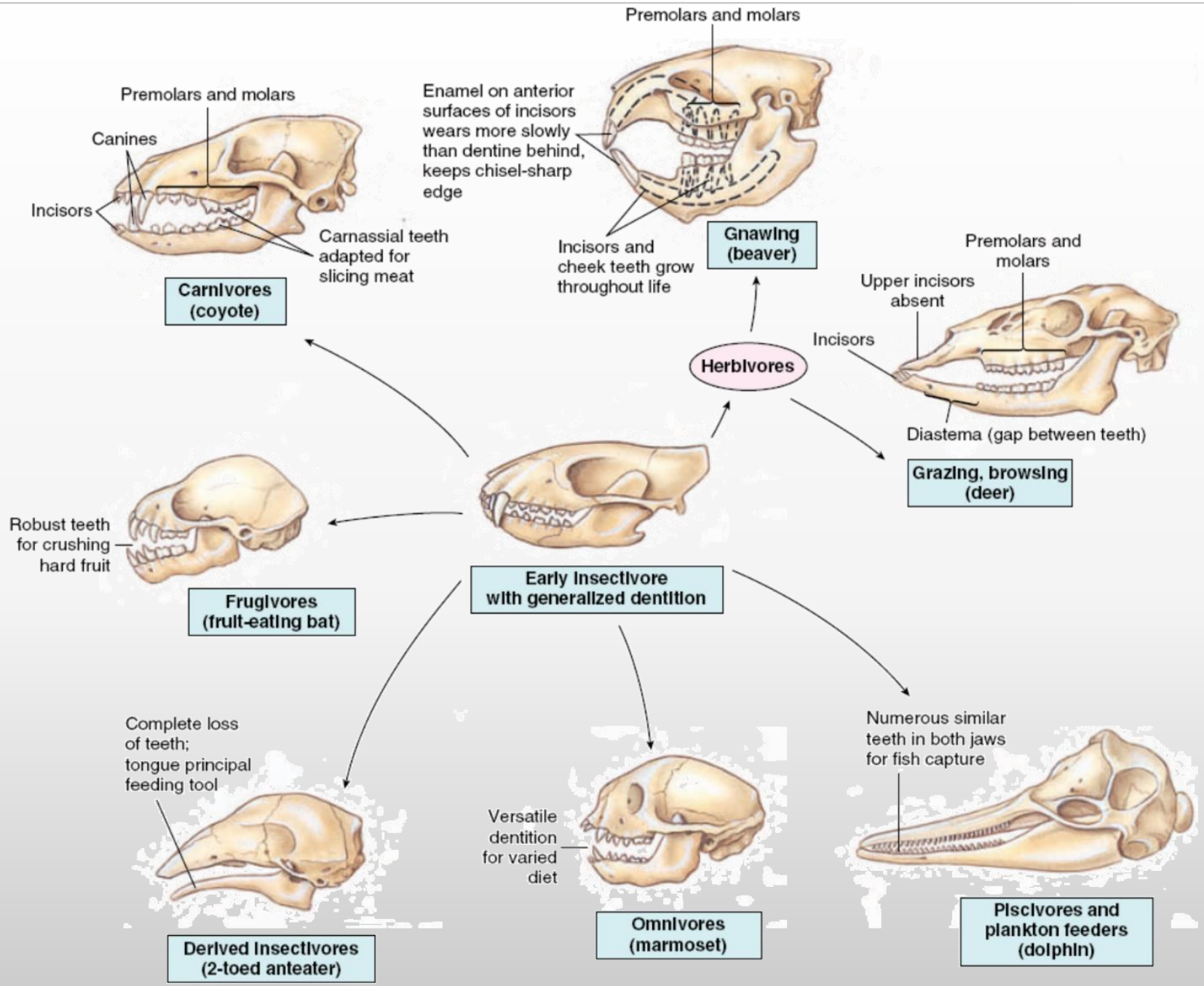


herbívoro

insectívoro



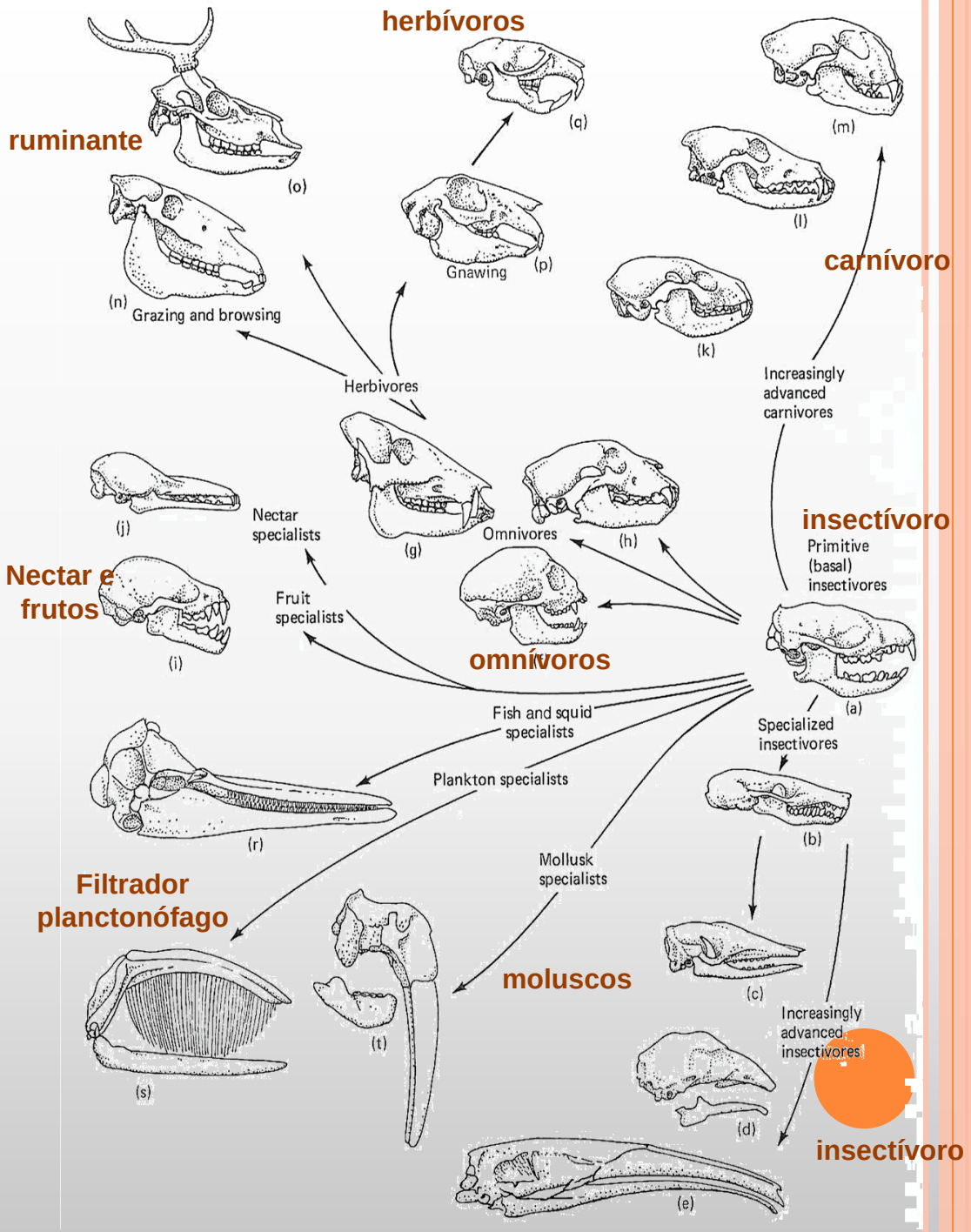
carnívoro


Premolars and molars
Canines
Incisors
Carnassial teeth adapted for slicing meat
Carnivores (coyote)
Premolars and molars
Enamel on anterior surfaces of incisors wears more slowly than dentine behind, keeps chisel-sharp edge
Incisors and cheek teeth grow throughout life
Gnawing (beaver)
Premolars and molars
Upper incisors absent
Incisors
Diastema (gap between teeth)
Grazing, browsing (deer)
Herbivores
Robust teeth for crushing hard fruit
Frugivores (fruit-eating bat)
Early insectivore with generalized dentition
Complete loss of teeth; tongue principal feeding tool
Derived insectivores (2-toed anteater)
Versatile dentition for varied diet
Omnivores (marmoset)
Numerous similar teeth in both jaws for fish capture
Piscivores and plankton feeders (dolphin)

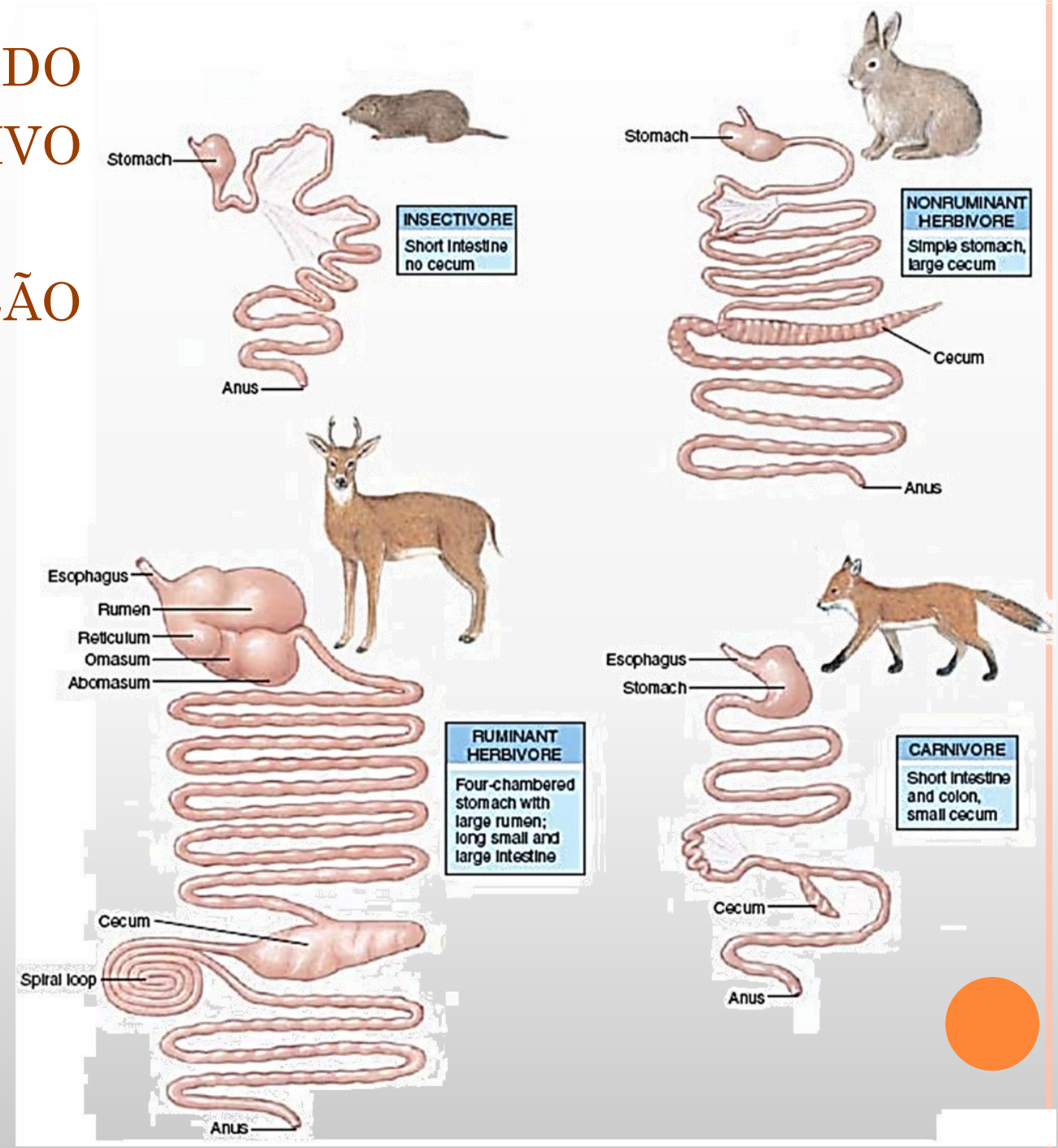
Radiação adaptativa

LEGENDA: Radiação da especialização dentária e craniana nos mamíferos:

(a) cão da pradaria, (b) toupeira, (c) armadillo, (d) papa-formigas, (e) papa-formigas gigante, (f) marmota, (g) pecari, (h) urso, (i) morcego frugívoro, (j) morcego nectarífago, (k) racoon, (l) coiote, (m) leão da montanha, (n) cavalo, (o) veado, (p) coelho americano, (q) rato dos bosques, (r) golfinho, (s) baleia, t) morsa.



Adaptações do tubo digestivo a especialização das dietas



Estruturas derivadas da camada de queratina da epiderme:

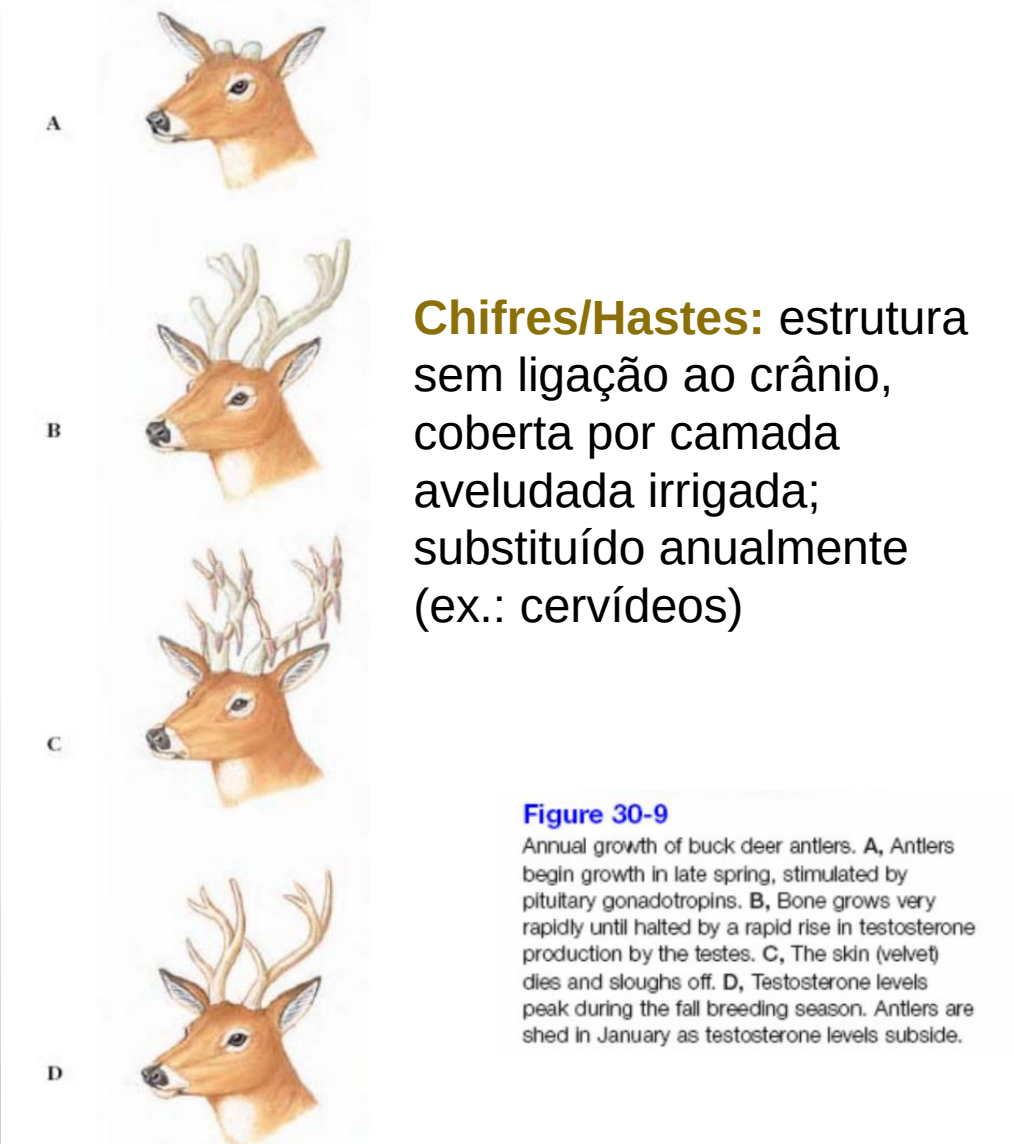


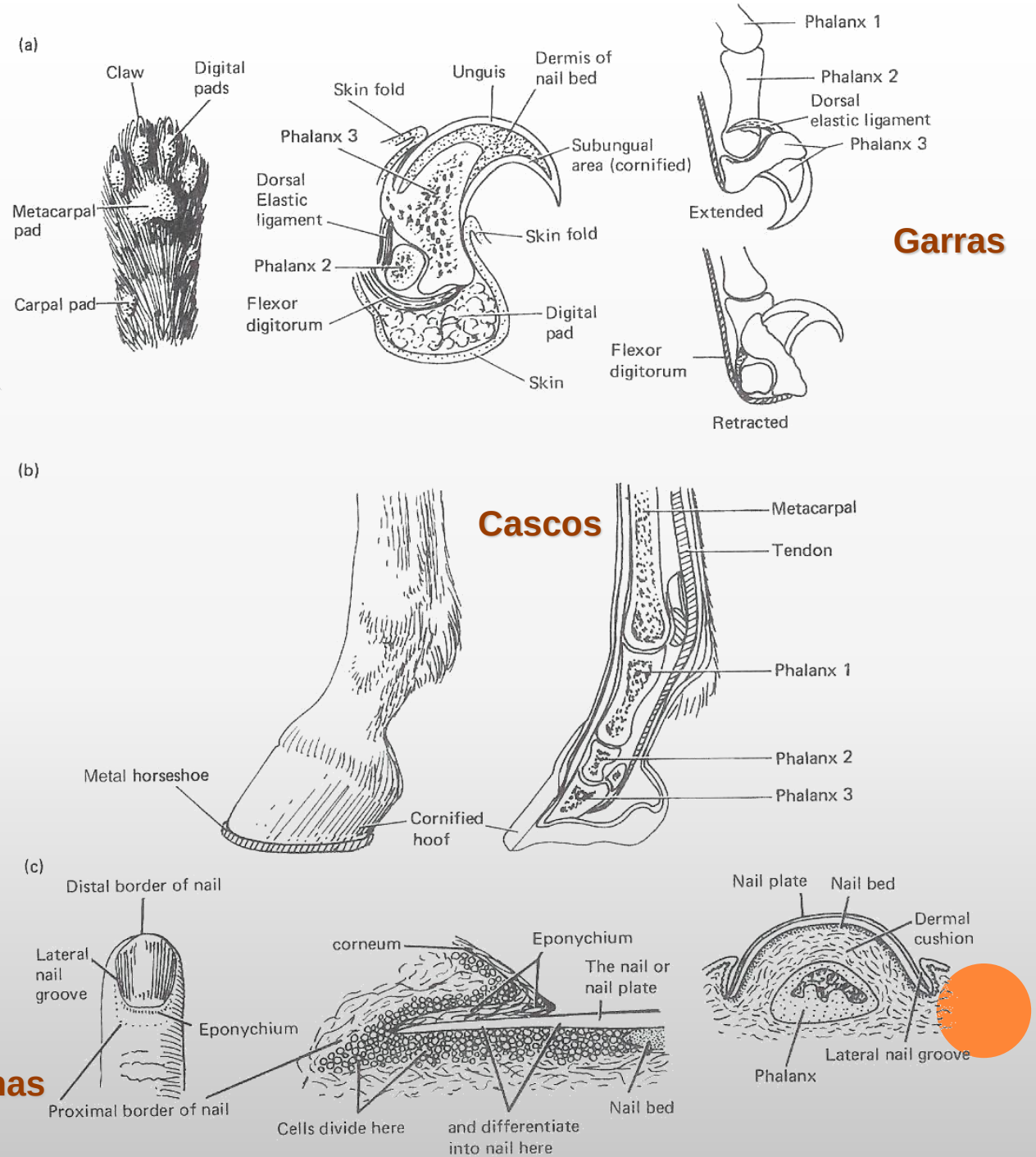
Figure 30-9
Annual growth of buck deer antlers. **A,** Antlers begin growth in late spring, stimulated by pituitary gonadotropins. **B,** Bone grows very rapidly until halted by a rapid rise in testosterone production by the testes. **C,** The skin (velvet) dies and sloughs off. **D,** Testosterone levels peak during the fall breeding season. Antlers are shed in January as testosterone levels subside.

Chifres/Hastes: estrutura sem ligação ao crânio, coberta por camada aveludada irrigada; substituído anualmente (ex.: cervídeos)

Cornos: suportado por osso e recoberto por pele; são permanentes, não ramificados, podem ser curvados, crescem continuamente em ambos os sexos (ruminantes)

Estruturas córneas na locomoção:

- Estruturas do tegumento especializadas (locomoção, defesa e ataque);
- **Garras, unhas e cascos:** acumulações de queratina na falange terminal dos dígitos;
- Garras podem auxiliar na tracção e no trepar; são retrácteis em mamíferos especializados;
- Cascos: blocos de queratina, duradouros e resistentes.



Hábitos entre os mamíferos

- Cursores – animais que viajam sobre o solo rapidamente ou por longas distâncias. Em geral são predadores ou herbívoros de grande porte que evoluíram dos caminhadores

- Saltadores – saltam. Os bípedes que utilizam as patas posteriores para saltar utilizam o modo ricochete – ex. canguru.

- Fossóriais, habituados a escavar em busca de alimento e abrigo. Desenvolveram-se independentemente em muitas ordens

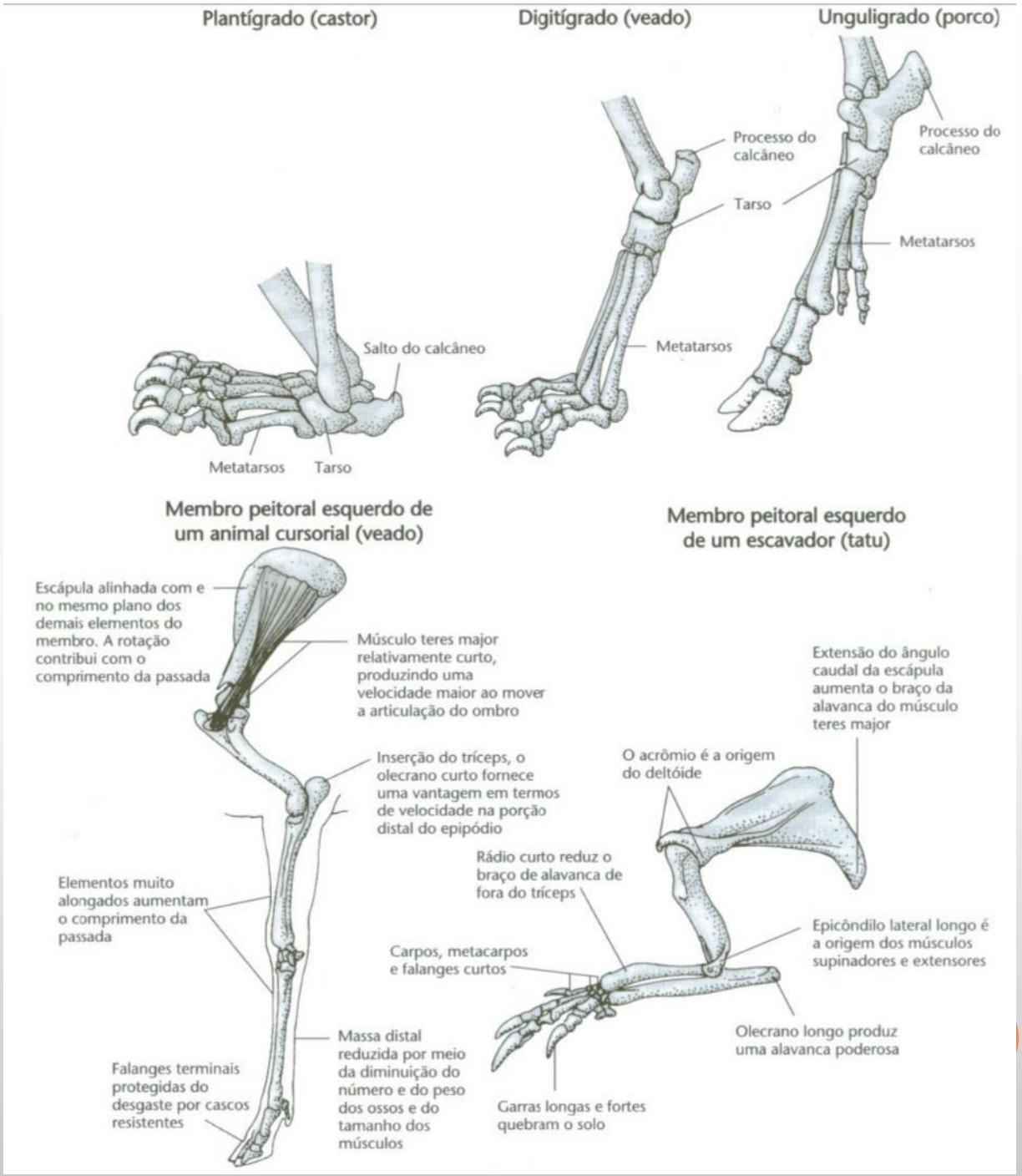
- Trepadores

- Nadadores e mergulhadores

- Vôo e planejadores

Postura do pé:

- podem ser:
- Plantigrados;
- Digitígrados;
- Unguligrado.



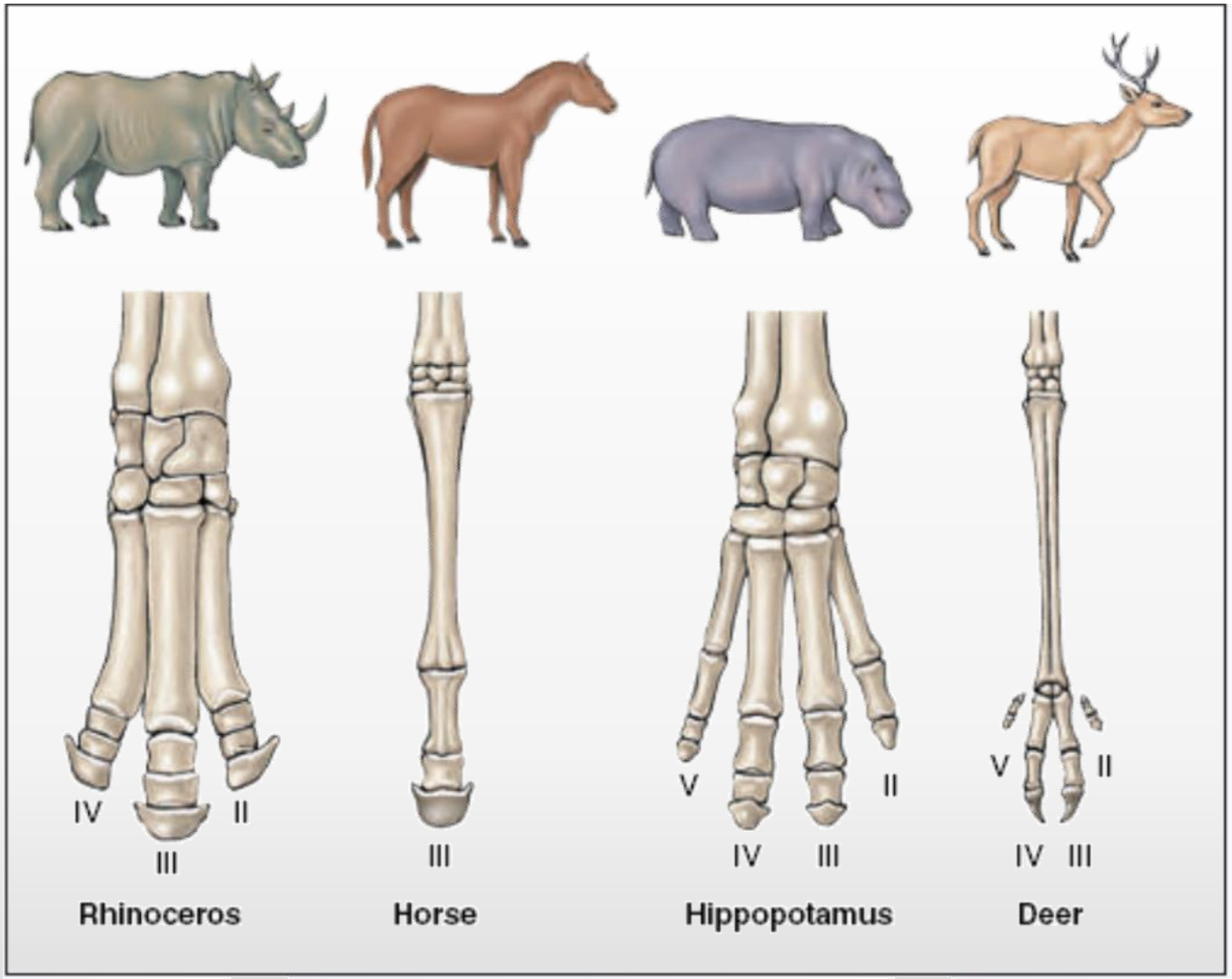


Figure 30-41
Odd-toed and even-toed ungulates. The rhinoceros and horse (order Perissodactyla) are odd-toed; the hippopotamus and deer (order Artiodactyla) are even-toed. The lighter, faster mammals run on only one or two toes.

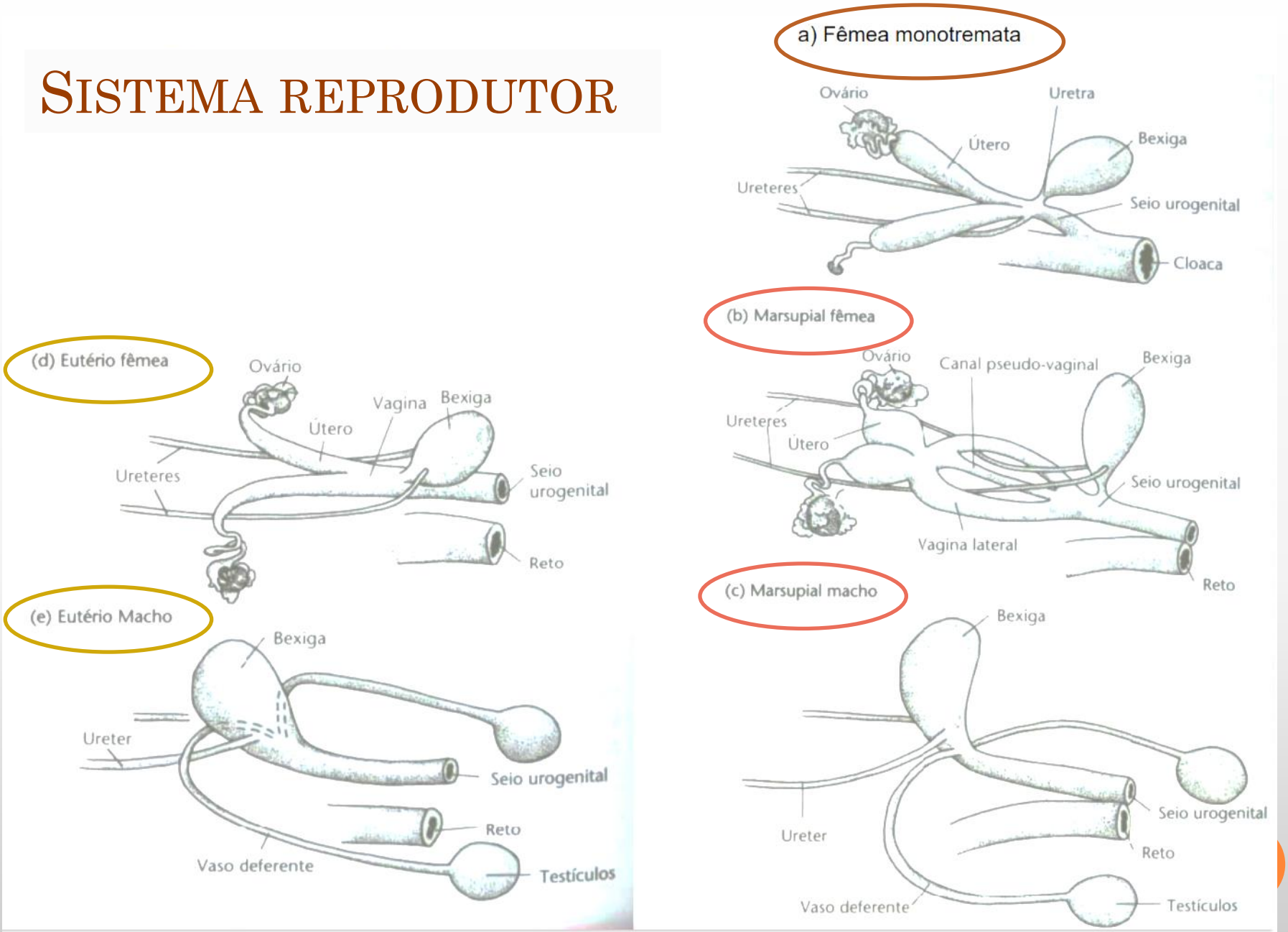
MAMÍFEROS PLACENTÁRIOS

•Maior investimento energético no desenvolvimento intra-uterino
•Jovens com maior potencial de sobrevivência
•Alto e prolongado custo para a mãe

Alguns eutérios nascem em estado menos desenvolvido (roedores e insetivoros), outros nascem bem desenvolvidos (maiorria dos Ungulados)

Número de filhotes:
Espécies de maior porte – menos filhotes por ninhada – vivem mais
Espécies de menor porte – mais filhotes por ninhada – vivem menos

Sistema reprodutor

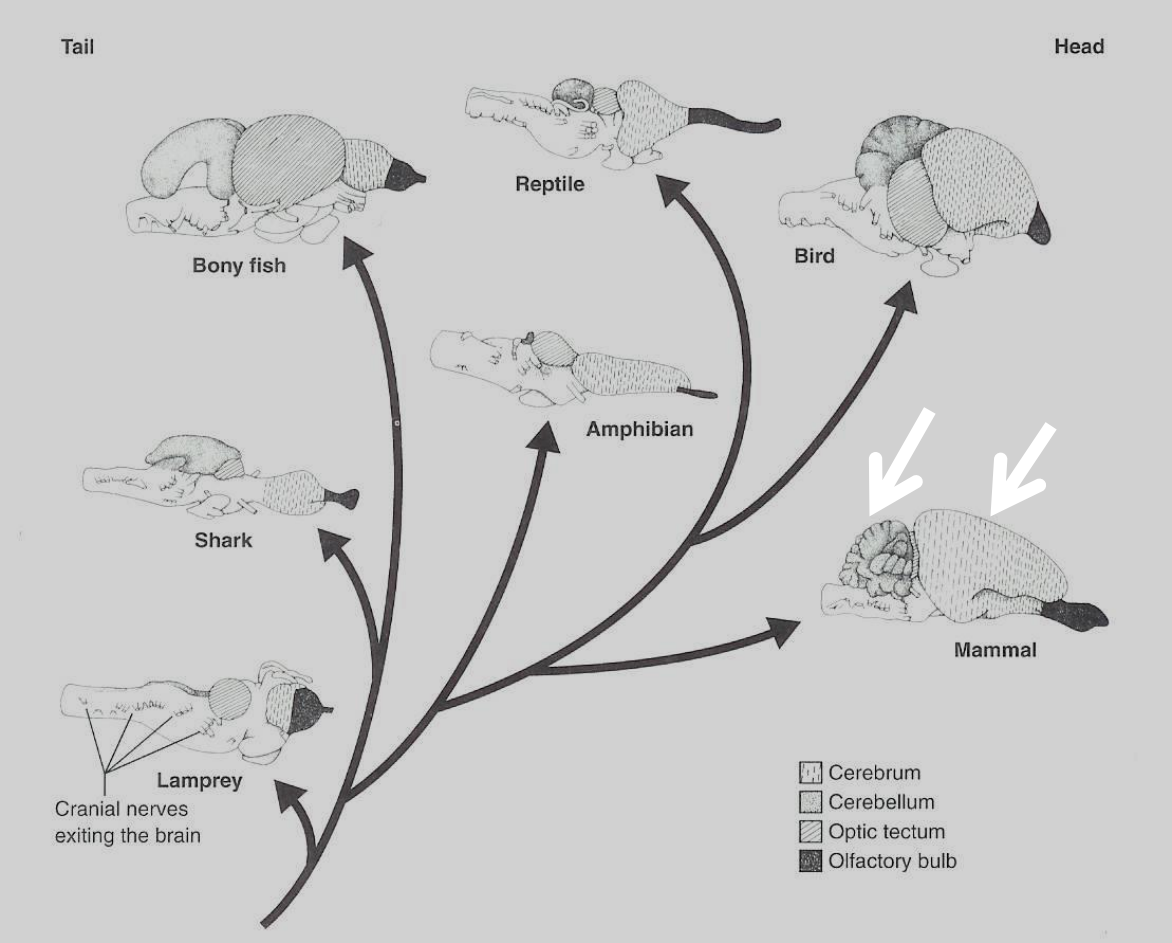


Cérebro mamaliano e evolução

A evolução dos mamíferos resultou do progressivo alargamento e complexidade do sistema nervoso central e sistemas sensoriais.

a) Evolução de uma cobertura externa de matéria cinzenta à volta do núcleo cerebral inicial (hemisférios cerebrais);

b) Desenvolvimento de uma região cerebral especial, o **neopálio**, que domina o sistema nervoso e funciona como o local de integração e encruzilhada sensorial da memória.



- Duas regiões do cérebro mostram particular desenvolvimento, os **hemisférios cerebrais e o cerebelo** (onde se encontra o neopálio). Ambos apresentam espessamento e diferenciação da superfície, que evolui para complexas circunvoluções;
- O desenvolvimento destas estruturas está associado ao aperfeiçoamento da visão e audição.

GRUPOS FUNCIONAIS DE MAMÍFEROS: BASEADOS NO PORTE, ORDENS E REGIMES ALIMENTARES

- Micromamíferos
- Micromamíferos noturnos (morcegos)
- Macroherbívoros
- Mesopredadores
- Mediopredadores
- Macroherbívoros

MICROMAMÍFEROS

= ***INSECTÍVOROS+ROEDORES***
(+QUIRÓPTEROS)

Com dimensões reduzidas (desde < 5g musaranho anão a >3kg capibara)

VANTAGENS

- São menos perceptíveis aos predadores e dispendem menos energia na fuga
- Podem explorar um leque alimentar variado
- grande número de microhabitats estão disponíveis
- razão P/B elevada permitindo respostas populacionais rápidas

DESVANTAGENS

- homeotermia tem um custo energético elevado > altas taxas metabólicas
- esperança de vida curta > impossibilidade de comportamentos complexos
- locomoção rápida tem custo energético elevado > necessidade de ingerir diariamente grandes quantidades de alimento

ORDEM INSECTIVORA (ouriços, toupeiras e musaranhos):

9 espécies em PORTUGAL

- Dimensões pequenas a médias
- focinho estreito e alongado, projectado para a frente dos incisivos
- olhos geralmente minúsculos
- todas as patas com cinco dedos
- cúspides dos molares são pontiagudas
- alimentam-se de pequenos invertebrados
- metabolismo basal particularmente elevado> grande actividade de procura de alimentos

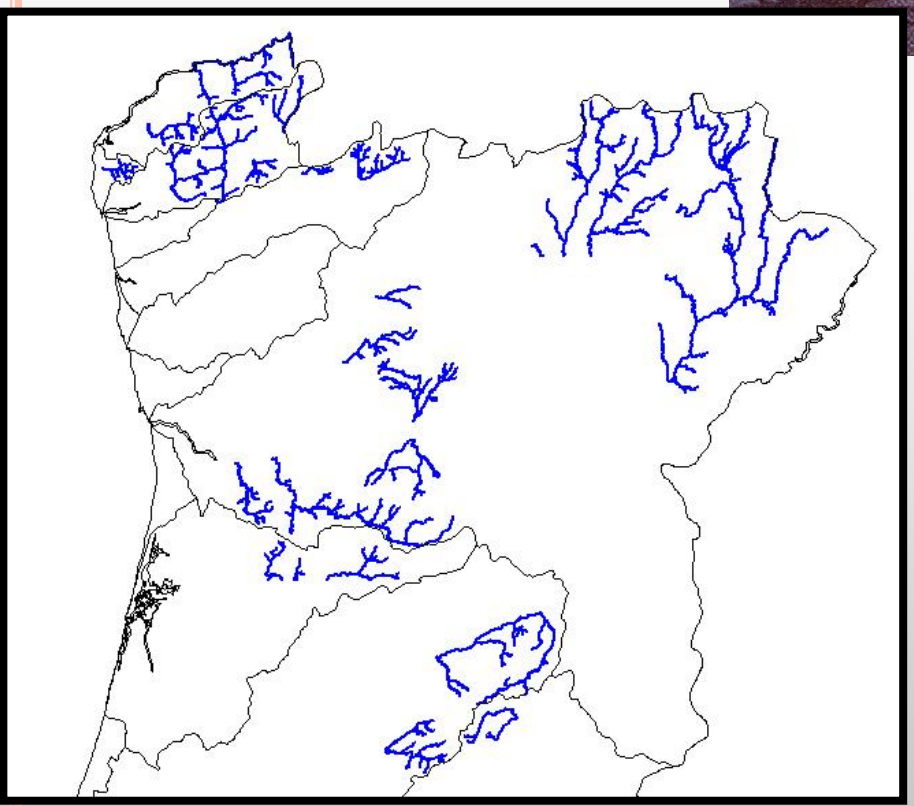
Ordem INSECTIVORA

ERINACIDAE

***Erinaceus europaeus* –**
ouriço-cacheiro

TALPIDAE

Galemys pyrenaicus – *toupeira de água*



Talpa occidentalis - toupeira

- ❖ Ampla distribuição no território português;
- ❖ Vive no subsolo onde forma galerias;
- ❖ Orienta-se pelo tacto;
- ❖ Patas anteriores possantes e circulares, com fortes garras, adaptadas para escavar;
- ❖ Dieta essencialmente à base de invertebrados do solo.

SORICIDAE

Sorex minutus - musaranho anão de dentes vermelho

S. granarius – musaranho de dentes vermelho

Endemismo Ibérico

•Habitat: coberto vegetal denso (pastagens, florestas caducifólias) com alguma humidade, e preferencialmente onde os invertebrados sejam abundantes.

Distribuição:

S. minutius: norte do Tejo

S. granarius: pequenas populações isoladas no Norte e centro do país

Neomys anomalus – *musaranho de água*

- Características morfológicas: dorso negro e o ventre branco;
- Distribuição: Norte e Centro da pais, particularmente em zonas montanhosas;
- Habitat: proximidade de cursos de água permanentes, em zonas florestais e/ou com presença de gramíneas;
- Dieta: maioritariamente invertebrados (aquáticos e terrestres) e anfíbios.

Crocidura suaveolens – *musaranho de dentes brancos pequeno*

Crocidura russula – *musaranho de dentes brancos*

- Insectívoro mais abundante em Portugal;
- Dieta mais eclética de entre os musaranhos;
- Biótopos muito variados, preferindo zonas secas e arbustivas, nomeadamente carvalhais e pinhais.

✓Ocorre em baixas densidades;

✓ Maioritariamente no Noroeste de Portugal;

✓ Biótopos húmidos caracterizados por temperaturas suaves.

- ❖ Mamífero mais pequeno da fauna europeia (2 g);
- ❖ Morfologicamente idêntico ao *C. suaveolens* (*musaranho de dentes brancos pequeno*);
- ❖ Centro e sul do Território;
- ❖ Montados, matos, sapais, olivais e vinhas ;
- ❖ Elenco trófico com insectos, aracnídeos e anelídeos.

Suncus etruscus *– musaranho anão*

ORDENS RODENTIA (esquilo, ratos e ratazanas) 13 espécies em PORTUGAL

- Dimensões pequenas a médias
- focinho curto e arredondado
- corpo coberto de pelos mas zona ocular, cauda e patas nus
- dentição incompleta, sem caninos e frequentemente sem pré-molares.
- Um espaço (diastema) separa os incisivos dos molares
- um par de incisivos de crescimento contínuo
- patas posteriores com 5 dedos e anteriores com 4 dedos +1 polegar muito reduzido
- fêmeas com ciclos éstricos sucessivos (fecundação todo o ano)
- espécies fossoriais; arborícolas; omnívoras/comensais;semi-aquáticas

Ordem RODENTIA

SCIURIDAE

Sciurus vulgaris – esquilo vermelho

Portugal: colonizador recente, existindo no Norte do território; introduzido por exemplo no Parque Florestal de Monsanto

- Roedor arborícola;
- Zonas florestais (preferencialmente de coníferas) e arbustivas;
- Ingere maioritariamente sementes, podendo consumir também algum material vegetal.

GLIRIDAE

***Eliomys quercinus* –** Leirão ou rato dos pomares

- Roedor de olhos grandes e salientes;
- Todo o território;
- Habitats diversificados: zonas pedregosas, florestas (pinhas, montados, carvalhais) e matagais;
- Omnivoro (frutos, insectos).

MURIDAE

Arvicola sapidus - rato de água

Todo o território; margens de cursos de água

Arvicola terrestris - rato dos lameiros

Unicamente em Trás-os-Montes; lameiros e outras zonas preferencialmente com vegetação rasteira

- Cabeça arredondada pouco distinta do corpo;
- Cauda curta, cilíndrica e com alguns pêlos;
- Orelhas quase ocultas;
- Série dentaria incompleta (ausência de caninos e pré-molares; dentes molares não radiculados).

Microtus duodecimcostatus *- rato cego mediterrâneo*

Centro e sul do território

M. lusitanicus *- rato cego*

Zona Norte e Centro de Portugal

- Alimentam-se de tubérculos, raízes e material vegetal;
- Abundantes em zonas agrícolas, podendo existir também em áreas florestais.

Microtus agrestis **rato do campo de rabo curvo**

• Norte e centro de Portugal Continental;

• Zonas húmidas de vegetação densa (e.g., prados, lameiros); bosques e áreas cultivadas;

• Quase exclusivamente herbívoros.

M. cabrerae *rato de cabrera* - Endemismo Ibérico

• Zonas de densa vegetação herbácea em montados, associados a cobertura abundante de herbáceas ou arbustivas;

• Alimenta-se essencialmente de folhas e caules de gramíneas ;

• Distribuição: Sul e Centro este do país, mas muito localizada.

Mus domesticus* - *rato das casas

Mus spretus* - *rato das hortas

M. spretus

• Áreas cultivadas (pomares, searas, hortas, estufas, pastagens);

• Dieta granívora-herbívora e ocasionalmente invertebrados.

M. domesticus

✓ Leque de habitat muito variado mas sobretudo em zonas de influência antrópica;

✓ Todo o pais;

✓ Dieta granívora-herbívora, podendo aproveitar também vários produtos consumidos pelo homem.

Apodemus sylvaticus *rato do campo*

❖ Espécie euritópica, preferindo uma grande diversidade de habitats, incluindo zonas florestais, hortas e pomares; também frequente jardins e hortas;

❖ Distribuição por todo o território;

❖ Dieta: Omnívoro (grãos, sementes, insectos).

Rattus norvegicus *- ratazana*

- Todo o país;
- Zonas com influência antrópica;
- Biótopos húmidos, esgotos, habitações, etc;
- Omnívora (espectro mais alargado).

Rattus rattus *rato preto*

- Áreas agrícolas ou florestais, evitando biótopos secos;
- Omnívora.

IMPORTÂNCIA DOS MICROMAMÍFEROS

- Constituem a base alimentar de todos os médio-predadores
- Importância na saúde pública: são reservatórios de doenças bacterianas - peste bubónica e leptospirose *(Rattus)*
- Doenças nos animais estabulados, e.g. pestes suínas (*Rattus*)
- Prejuízos nas explorações pecuárias- ovos, crias... (*Rattus)*
- Prejuízos nas explorações florestais e agrícolas - no campo e em produtos armazenados (fundamentalmente roedores e a toupeira) e.g. *Mus musculus* sobrevive a -10ºC
- Nos arrozais, sobretudo *Rattus norvegicus* e *Arvicola sapidus*
- Nas hortas, sobretudo o género *Pitymys* (ratos cegos)
- Nos pomares (sobretudo macieiras e citrinus), o género *Pitymys* (*lusitanicus e duodecimcostatus*), *Mus spretus* e *Apodemus sylvaticus*

Ordem LAGOMORPHA

Coelho *(Oryctolagus cuniculus)*

- Existe em todo o território;
- Espécie euritópica, preferindo habitats em mosaico, com zonas abertas (pastagens, terrenos agrícolas) e áreas de abrigo (matos);
- Forte regressão nas ultimas décadas (mixomatose e DHV).

Em Portugal existe unicamente a família Leporidae

Lebre *(Lepus granatensis)*

- Existe em todo o território, preferencialmente na faixa interior;
- Selecciona preferencialmente planícies cerealíferas pequenas manchas de caducifólias.

Necessidades habitacionais por animais associados à zona perto do solo

1) Cobertura de sub-bosque – abrigo

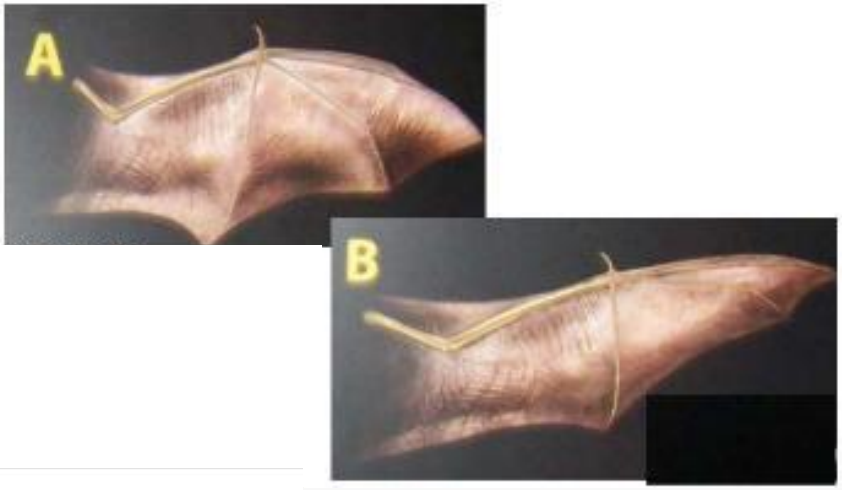
2) Troncos e restos arbóreos – abrigo, alimentação e reprodução

3) Manta morta – reprodução e fonte alimentar;

4) Rochas – refúgio e zona de tocas

Ordem CHIROPTERA

- Capacidade de voar
- Ecolocalização



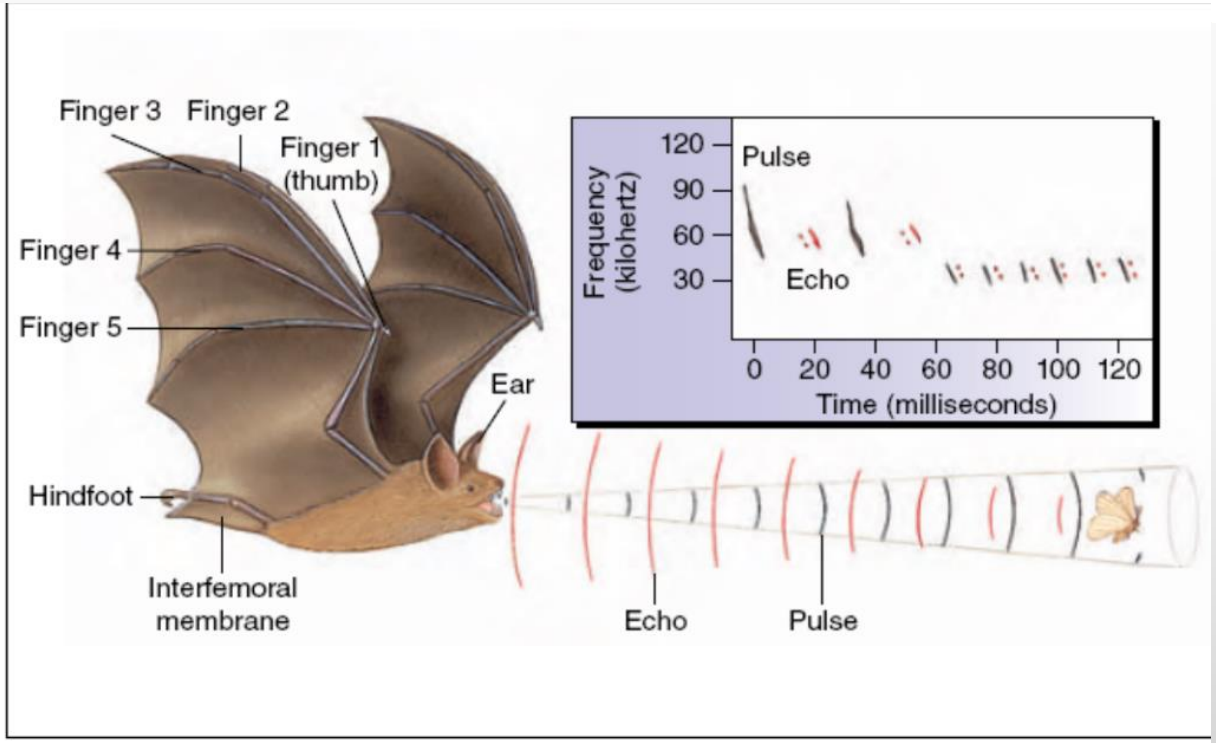


Figure 30-19
Echolocation of an insect by the little brown bat *Myotis lucifugus*. Frequency modulated pulses are directed in a narrow beam from the bat's mouth. As the bat nears its prey, it emits shorter, lower signals at a faster rate. Order Chiroptera, family Vespertilionidae.

Ordem CHIROPTERA

Rhinolophidae

Rhinolophus ferrumequinum Morcego de ferradura grande; todo o pais (esporadicamente no Algarve).

Rhinolophus hipposideros Morcego de ferradura pequeno; todo o pais.

Rhinolophus euryale Morcego de ferradura mediterrânico; Norte e Centro (muito raro no Sul).

Rhinolophus mehelyi Morcego de ferradura mourisco; Centro e Sul.

Estatuto: Vulneráveis

- Presença de formações membranosas em redor dos orifícios nasais (“nariz de ferradura”, a que se deve o nome de morcegos de ferradura);
- Orelhas de grandes dimensões;
- Colónias de criação em grandes edifícios, grutas e minas;
- Hibernam geralmente em abrigos subterrâneos;
- Caçam insectos em zonas arborizadas.

Estatuto: Criticamente em Perigo

Morcego-de-ferradura-grande

Este morcego contém algumas características próprias nomeadamente o facto de a maioria dos morcegos emitir um impulso sonoro através da boca enquanto que os morcegos de ferradura sopram esses sons através do ornamentados orifícios nasais – a folha nasal – que conforma os sons num cone sonoro frontalmente direccionado

Vespertilionidae

Myotis bechsteini Morcego de Bechsteini; poucos registos de colónias, Centro do territorio (evetualmente também na região Norte).
Estatuto: Em Perigo

Myotis myotis Morcego rato grande; todo o pais, sem colónias de criação no Sul. **Estatuto**: Vulnerável

Myotis blythii Morcego rato pequeno; Colónias de criação apenas no Algarve e em Trás-os-Montes. **Estatuto**: Criticamente em Perigo

Myotis nattereri Morcego de franja; Distribuição por todo o pais mas de forma muito localizada.
Estatuto: Vulnerável

Mais 17 taxa desta família com estatutos de ameaças mais baixos

- ✓ Narinas na extremidade do focinho;
- ✓ Utilizam grande diversidade de abrigos, maioritariamente subterrâneos (minas, grutas) apesar de também utilizarem construções, fendas em rochas, cavidades em árvores.

Miniopteridae

Miniopterus schreibersi
Morcego de peluche.

Estatuto: Vulnerável

• Abrigos exclusivamente cavenícolas (grutas e minas);
• Espécie de voo muito rápido;
• Caça em áreas abertas, muitas vezes sobre habitats dulçaquícolas;
• Por todo o território, particularmente na região Centro e Sul.

Molossidae

Tadarida teniotis Morcego rabudo.

Estatuto: Insuficientemente Conhecido

• Único representante desta família em zonas temperadas;
• É a única espécie dos vertebrados portugueses em que a cauda não está incorporada na membrana caudal;
• Usualmente usa fendas rochosas como abrigo, podendo surgir também em edifícios;
• Biótopos florestais (pinhais mansos, montados) e agrícolas;
• Distribuição por todo o território.

Recursos habitacionais para morcegos na floresta

1) Folhagem e copado - alimentação

2) Buracos e cascas soltas: para reprodução

3) Água permanente

Mesopredadores

Ordem CARNIVORA

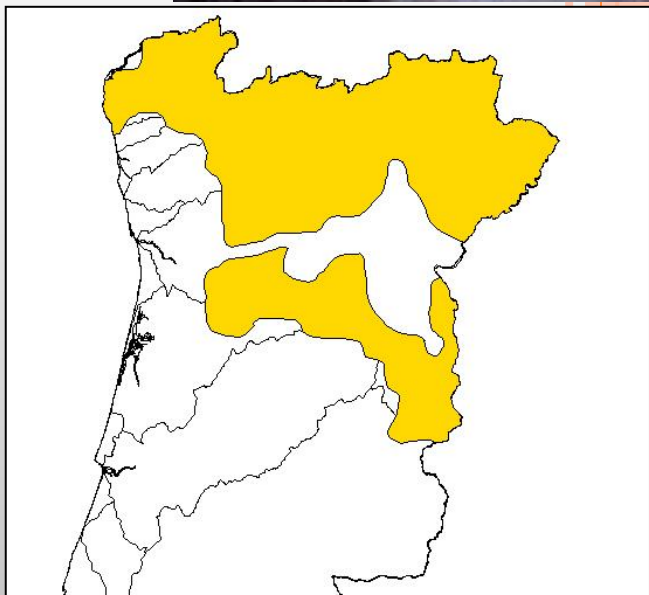
FAM. CANIDAE

Espécies marchadoras

Com garras não retrácteis

Canis lupus signatus Lobo-Ibérico

- ✓Limitado essencialmente a zonas montanhosas com baixa influência antrópica
- ✓Alimentação omnívora, apesar de ser maioritariamente carnívora
- ✓Regressão acentuada dos seus efectivos nas últimas décadas
- ✓40 a 55 alcateias a Norte do Douro e <10 a sul desse rio; 200 a 400 exemplares



MALPRADA

Urso pardo URSIDAE

Ursus arctos

O urso pardo, provavelmente extinguiu-se entre o século XVII e XIX embora no século XX com o último registo em 1843. Um exemplar isolado de urso-pardo (*Ursus arctos*) adulto foi confirmado em Portugal, mais concretamente no Parque Natural do Montesinho (concelho de Bragança)

MEDIOPREDADORES

- Carnívoros de pequeno a médio porte, alguns omnívoros
- Aparato carniceiro (dentição)
- Caça isolada ou em pequeno grupo
- Hábitos furtivos
- Preferencialmente em habitats mistos mas com coberto (understorey complexity)

Ordem CARNIVORA

***Vulpes vulpes* -** raposa

FAM. CANIDAE

- Distribuição por todo o país;
- Ocupa um espectro de habitats muito alargado, como por exemplo matos, florestas, terrenos agrícolas, etc.;
- É um predador generalista/oportunista, pois além de carnívoro, ingere frutos, bagas e desperdícios humanos. Pode ser necrófagos;
- Vive em grupos familiares.

15
16
17

MUSTELIDAE

É a família com maior número de *taxa;*

Heterogénea do ponto de vista morfológico (terrestre, arborícola, fossador e aquática);

Espécies com distribuição generalizada, exceptuando o arminho, marta e visão (Minho e Trás-os-Montes);

Dieta maioritariamente carnívora.

Arminho *(Mustela erminea)*

- Hábitos tipicamente terrestres;
- Espécies com corpo alongado e com garras não retrácteis;
- Zonas florestais; doninha é generalista
- Pequenos mamíferos e lagomorfos.

Doninha (**LC**), arminho (**DD**) e toirão (**DD**):

Toirão (*Mustela putoris*)

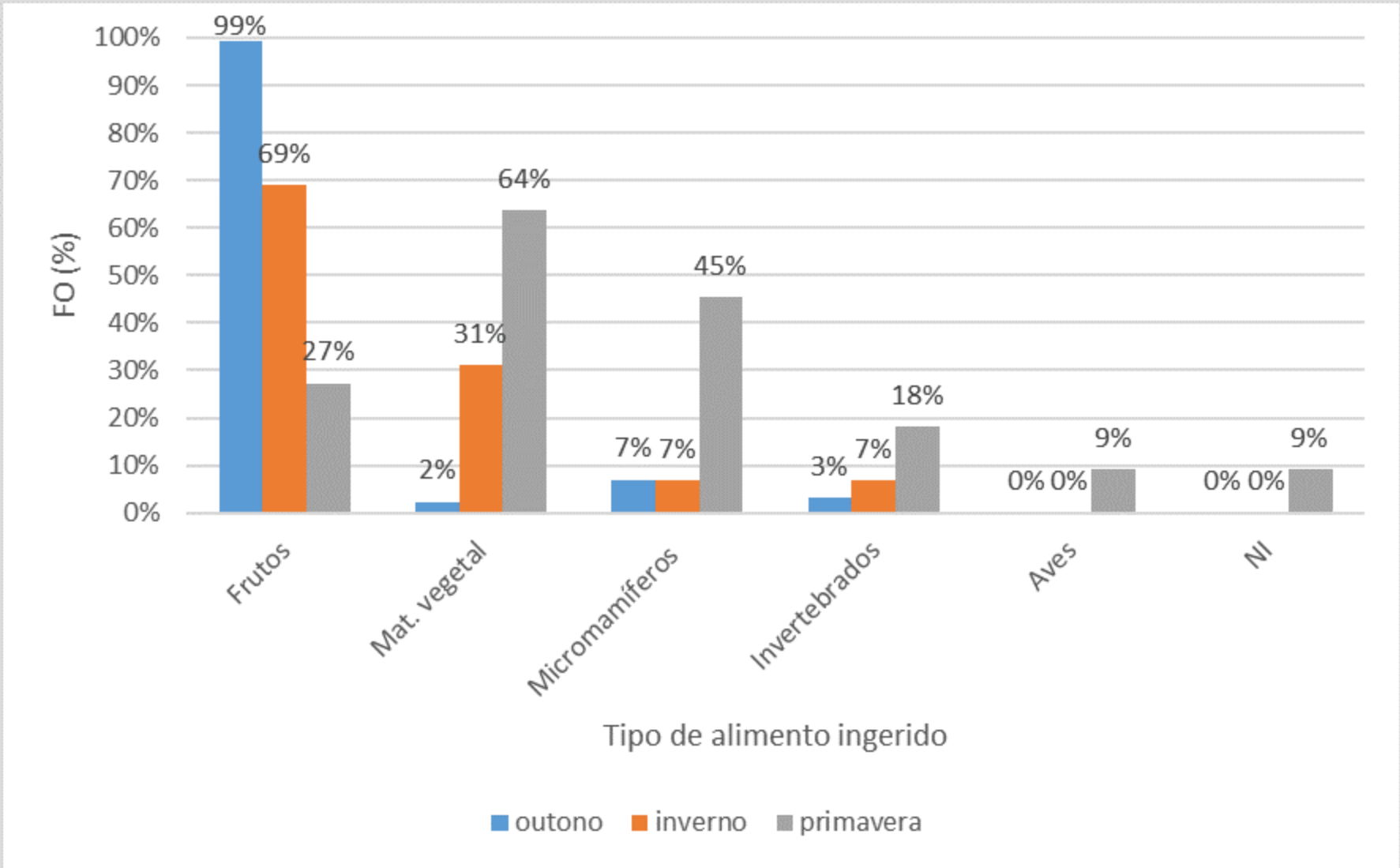
Doninha *(Mustela nivalis*

- Fuinha *(Martes foina)* e Marta (*M. martes*);
- Espécies arborícolas, pois apresentam uma elevada capacidade trepadora;
- Habitat florestal;
- Alimentação maioritariamente de roedores.

Distribuição:

Fuinha: todo o pais

Marta: Minho e Trás-os-Montes



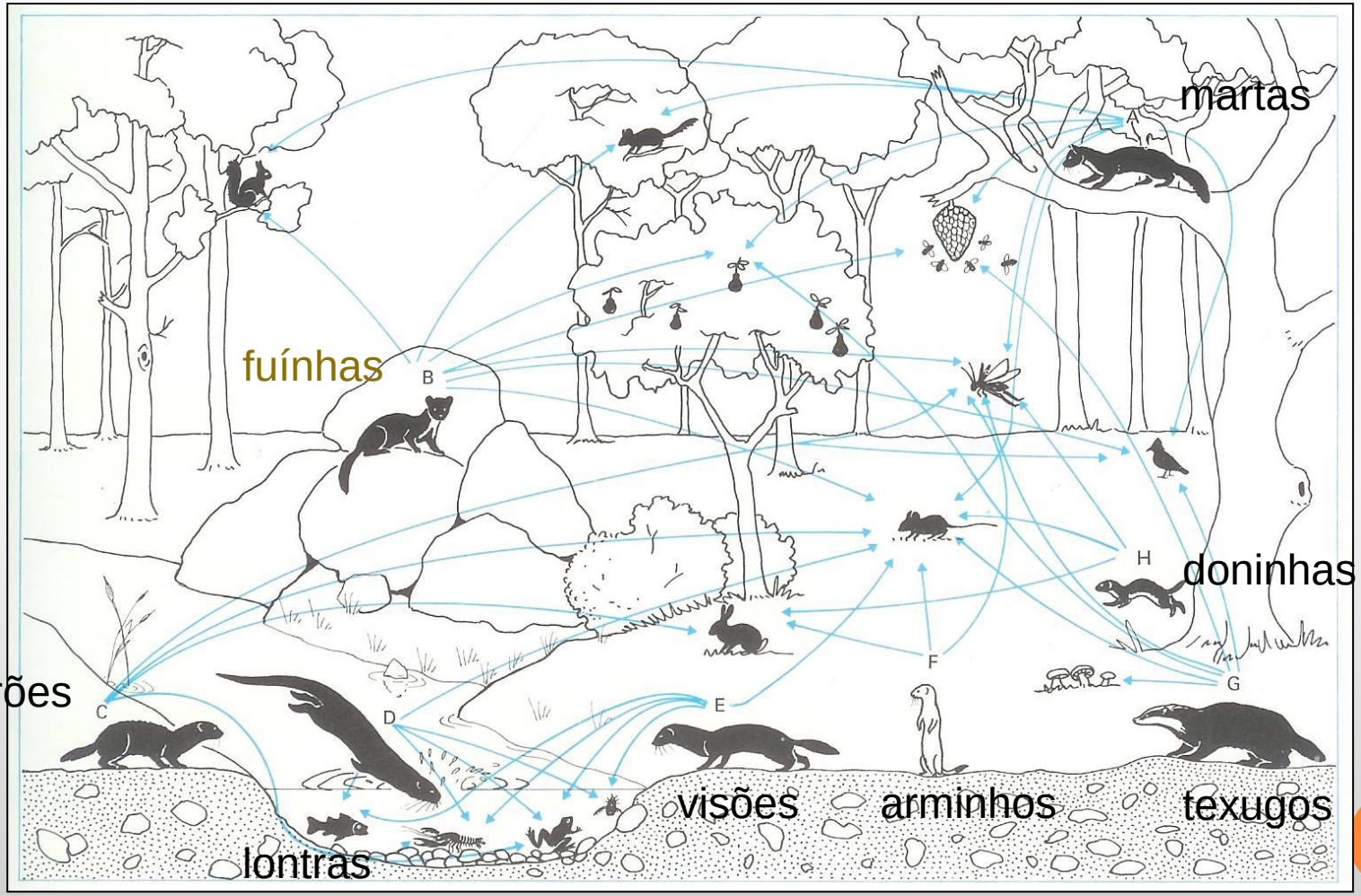
Frequência de ocorrência (FO%) dos diferentes componentes fecais nos excrementos de fuinha, nas diferentes épocas do ano (primavera, outono e inverno) L. Pereira 2014, Potencial de dispersão de sementes por mamíferos carnívoros e sua contribuição para a gestão de ecossistemas

- Todo o país;
- Características fossadoras;
- Corpo pouco alongado e maciço;
- Forma grupos familiares;
- Alimentação omnívora, sendo em climas mediterrânicos o coelho-bravo um importante *item* alimentar.

- Hábitos semi-aquáticos;
- Membranas interdigitais;
- Alimentação piscívora.

Visão (*Mustela vison*)

A família dos Mustelídeos enche o bosque mediterrâneo com numerosas espécies incluindo A- martas, B- fuínhas, C- toirões, D- lontras, E- visões, F- arminhos, G- texugos e H- doninhas.



VIVERRIDAE EXÓTICOS

GENETA *(Genetta genetta)*

- *Taxa* exótico;
- Distribuição por todo o pais;
- Hábitos arborícolas;
- Espécie eclética, preferindo florestas caducifólias ou mistas e zonas rochosas, frequentando também áreas ripícolas;
- Dieta carnívora (pequenos mamíferos répteis, anfíbios e aves), ingerindo também ovos, frutos e bagas.

https://youtu.be/KFes3BYiL9Q/

https://youtu.be/NnNGCpYvKZU/

SACA-RABOS *(Herpestes ichneumon)*

- Espécie exótica;
- Encontra-se numa fase de expansão (até ao rio Douro);
- Essencialmente em zonas de matagais densos;
- Actividade maioritariamente diurna;
- Elenco trófico: lagomorfos, roedores, répteis e alguns insectos.

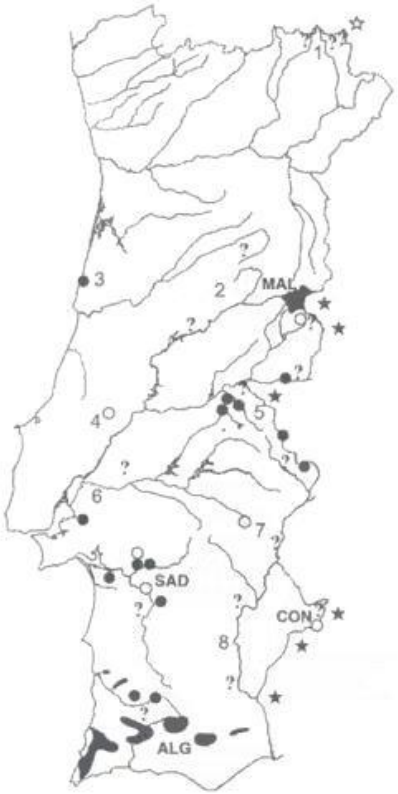
FELIDAE

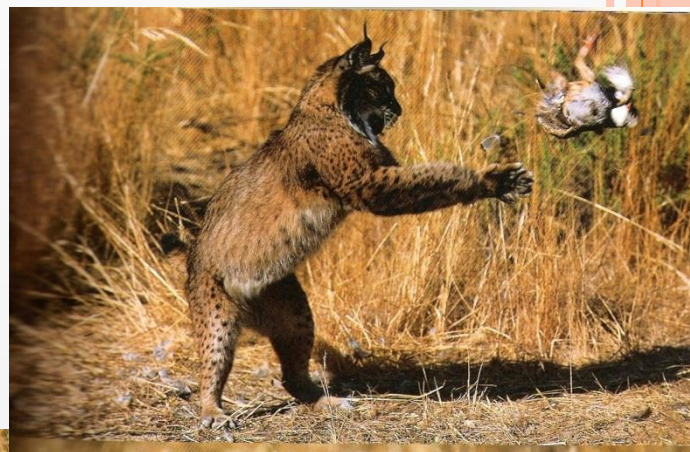
4 dedos munidos de garras retracteis

Membros posteriores mais longos adaptados para saltar

***Lynx pardinus* -** Lince-Ibérico

- ✓ Adaptado ao matagal mediterrânico, alternando zonas de matagal (abrigo) com áreas abertas (onde caça);
- ✓ Espécie solitária e territorial;
- ✓ Carnívoro, especializado na captura do coelho-bravo;
- ✓ Distribuição muito fragmentada





GATO-BRAVO *(Felis silvestris)*

- Semelhante ao gato domestico mas mais encorpado;
- Habitat: áreas florestais de folhosas ou mistas, matagais, e marginalmente florestas de coníferas; utiliza áreas abertas para caçar;
- Espécie solitária e territorial;
- Elenco trófico: pequenos roedores, lagomorfos, aves, répteis e anfíbios;
- Distribuição generalizada, estando ausente da faixa litoral.

MACROHERBÍVOROS

- Grande porte
- Herbívoros ou nalguns casos omnívoros
- Frequentemente ruminantes
- Animais de bosque e floresta

Ordem ARTIODACTILA

✓Ungulados com um número par de dedos (2 ou 4), cobertos por uma capa córnea (cascos). Muitos possuem hastes ou cornos;

✓ À excepção dos suídeos, apresentam dentição reduzida e são ruminantes, possuindo na sua maioria um estômago com 4 compartimentos;

Muflão *(Ovis ammon)*

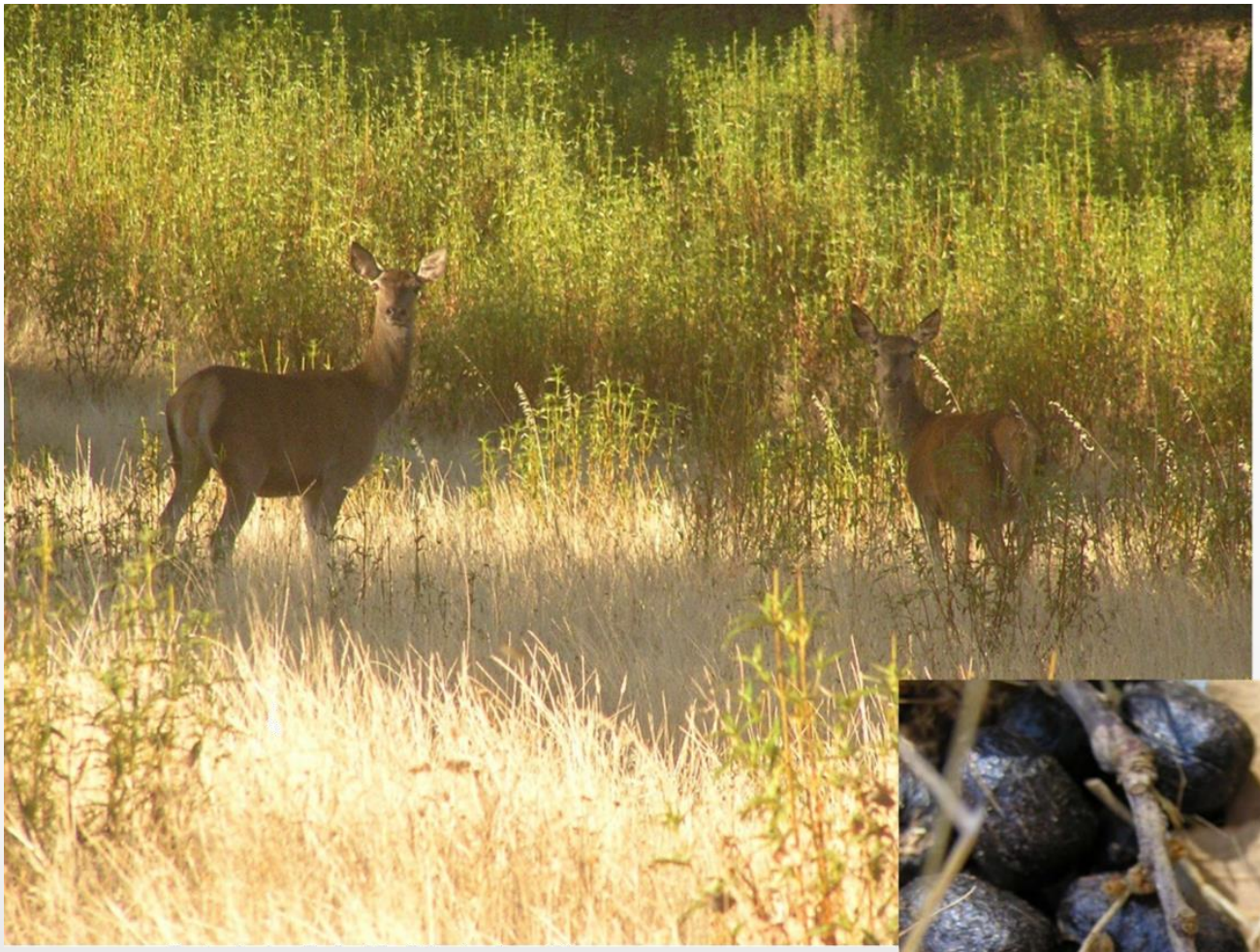
- Espécie exótica;
- Maioritariamente em zonas de caça.

CERVIDAE

Veado vermelho *(Cervus elaphus)*

- Núcleos muito fragmentados e essencialmente confinados a zonas de caça vedadas;
- Habitat: pinhais, sobreirais e matagais, com zonas de pastagens na envolvente;
- Alimentação: folhas, rebentos e frutos.

© - lubomir hlasek
www.hlasek.com
Cervus elaphus 6658



Femeas de veado

Gamo *(Dama dama)*

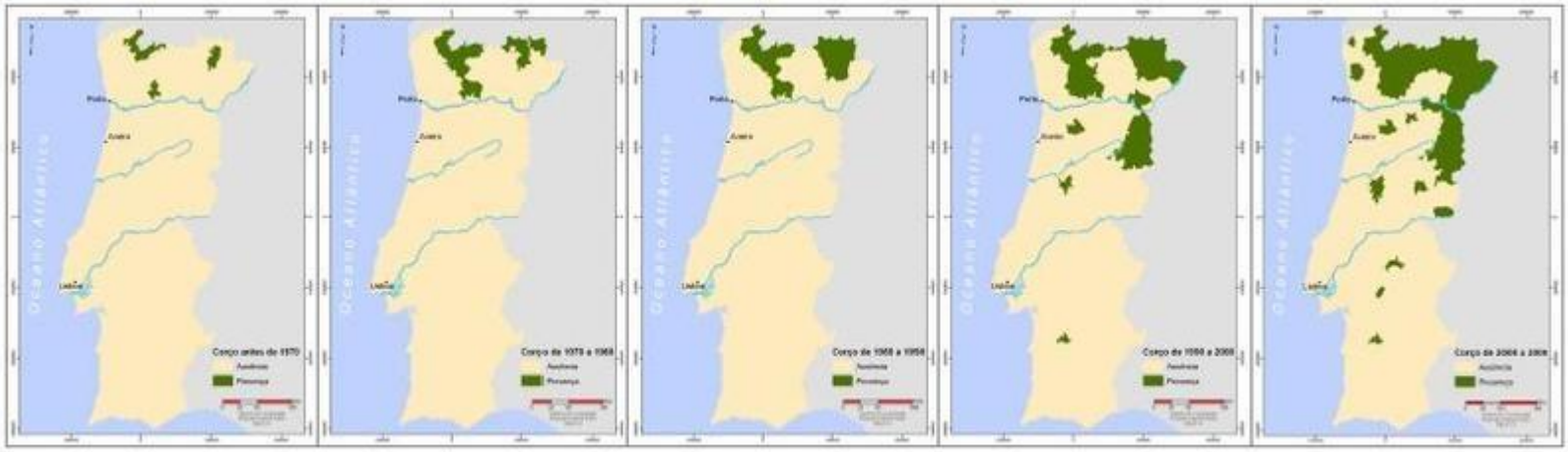
- ✓ Distribuição em núcleos reduzidos e localizados;
- ✓ Habitat: preferencialmente áreas de pinhal e montados (repouso) que possuam na envolvente áreas abertas onde se alimentam;
- ✓ Consome plantas herbáceas, folhas de árvores e arbustos, e frutos.

Extinguiu-se na Europa após o último período glaciar. Foi reintroduzido no mediterrânico ocidental pelos Fenícios, a partir da região mediterrânica oriental.

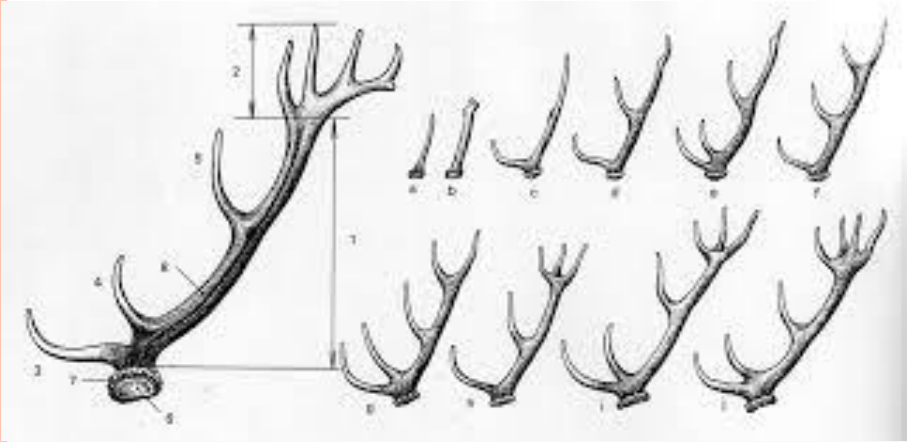
© - josef_hlasek
www.hlasek.com
Capreolus capreolus 8124

Corço *(Capreolus capreolus)*

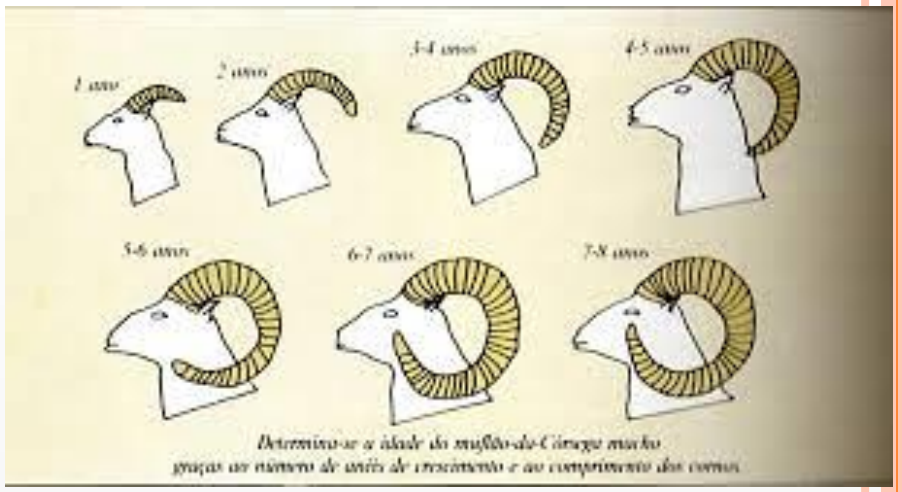
- Norte do rio Douro;
- Preferencialmente em bosques e zonas de mato com clareiras;
- Dieta: gramíneas, Rebentos de arbustos, cogumelos, frutos silvestres e cereais.



Evolução da área de distribuição do corço desde 1900 até 2009.

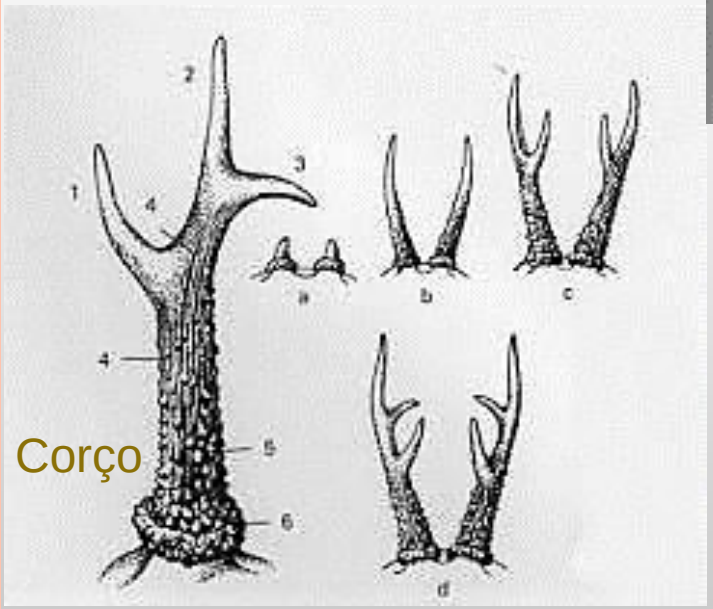


Veado



Muflão (perene)

Gamo



Corço

Ordem ARTIODACTILA

SUIDAE

Javali (*Sus scrofa*)

- ✓ Habitat: áreas agrícolas, florestais, matagais;
- ✓Actividade maioritariamente crepuscular e nocturna;
- ✓ O javali é um omnívoro (frutos, raízes, ovos, pequenos vertebrados e alguns invertebrados);
- ✓ Distribuição por todo o território, sendo mais abundante na faixa interior e a Sul do Tejo.

Ordem PERISSODACTYLA

BOVIDAE

***Capra pyrenaica* –** cabra-montês

- ❖ População extremamente reduzida (cerca de 50 exemplares) e restrita à Serra do Gerês e à Serra Amarela
- ❖ Extinta no séc. XIX, resultando os exemplares atuais de reintroduções pelas autoridades espanholas
- ❖ Habitat: zonas montanhosas e rochosas, florestas e matagais

Ordem Perissodactyla

A raça Garrana é uma raça portuguesa autóctone de equídeos muito antiga, separada das restantes desde o período Quaternário

Equus ferus caballus

- *Distribuição*: África e Sul da Ásia;
- Animais com um só dedo (o terceiro) unido num casco ósseo;
- Grandes dimensões, com pernas compridas e esguios;
- Herbívoros

PROBLEMAS CAUSADOS PELOS MAMÍFEROS NAS ZONAS FLORESTAIS

Type and location of damage	*Season*	*Age and species of tree*		*Features*	*Height of damage (a*	*Mammal responsible*	*Other features/*
Bark stripped at base of tree/low branches		All ages – willows, rowan, Norway spruce, Scots pine.	coelho	Teeth marks, 3 - 4 mm wide.	Up hi		
Bark stripped at base of tree/low branches		Young trees, 10 to 40 years old – beech and sycamore most at risk (Table 4.1).	esquilo	Teeth marks sometimes visible. Fragments of bark on ground	Be ex th		
Bark stripped on trunk/low branches and boughs		All ages – various species (Table 2.2).	Veado, gamo	Teeth marks, 8 - 9.5 mm wide	1.		
				Teeth marks, 6.4 mm wide	1.		
Bark gnawed at base. Often completely ringed		Very young, i.e. 2 to 5 years old – Sitka spruce extremely susceptible.	musaranho		Us un Sometimes higher		
Trunk lacerated with long deep vertical and diagonal grooves	Autumn (September)	Mature – Norway and Sitka spruce, yew, ash.			1 m	Sika deer	Using antlers to mark territory and spread scent
Fraying and thrashing of stem, branches and foliage. Bark often removed in patches	Autumn and early winter	Saplings – various species.			1 to 2 m	All deer species	Territorial scrapes often on nearby ground. Fragments of antler tissue ('velvet') attached to foliage
Browsing on tips of stems and twigs	Winter and early spring	Young – various conifers and broadleaves.	coelho	Clean angled cut end on stem or twig	0.55 m	Rabbit	Round droppings often in immediate vicinity
Browsing on tips of stems and twigs. Cut tips often lying underneath	Winter and early spring	Young – various conifers and broadleaves.	lebre	Clean angled cut end on stem or twig	0.70 m	Hare	Round droppings often in immediate vicinity
Browsing of leading shoots, side shoots and foliage	Late winter to early summer, sometimes all year	All ages – various species (Table 2.1).	Cabras mufloes	Ragged instead of cleanly nipped tips. Trees may develop multi-leaders and appear sculpted	Up to 1.8 m	All deer, goats, sheep, goats and other domestic ruminants	Wool may be attached to foliage in the case of sheep browsing
Trees uprooted	All year	Recently planted – various conifers and broadleaves.				Fallow deer, sheep, goats, cattle, horses, rabbit.	

PLATE: 2.5

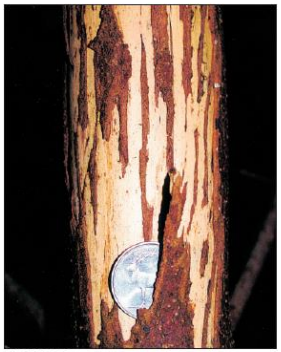


PLATE: 2.6

PLATE 3.3: MATURE ASH THAT HAS BEEN FRESHLY BARK STRIPPED BY WILD GOATS.

PLATE 4.5: BARK-STRIPPING DAMAGE ON A YOUNG ASH CAUSED BY GREY SQUIRRELS.

Componentes composicionais e estruturais em povoamentos florestais contribuindo para a diversidade faunística

Components of compositional and structural diversity in managed stands that contribute significantly to maintenance of biodiversity and ecosystem processes.

COMPOSITIONAL DIVERSITY (both overstory and understory) THAT PROVIDES KEY HABITAT (e.g., nesting sites, substrate for epiphytes):

- Forms critical structures (e.g., large persistent woody debris)
- Sustains symbiotic partners (e.g., mycorrhizal-forming fungi)
- Important food sources (e.g., fruits and protein-rich herbage)
- Key processes (e.g., nitrogen fixation)
- Species diversity (e.g., deciduous trees in an evergreen coniferous forest)

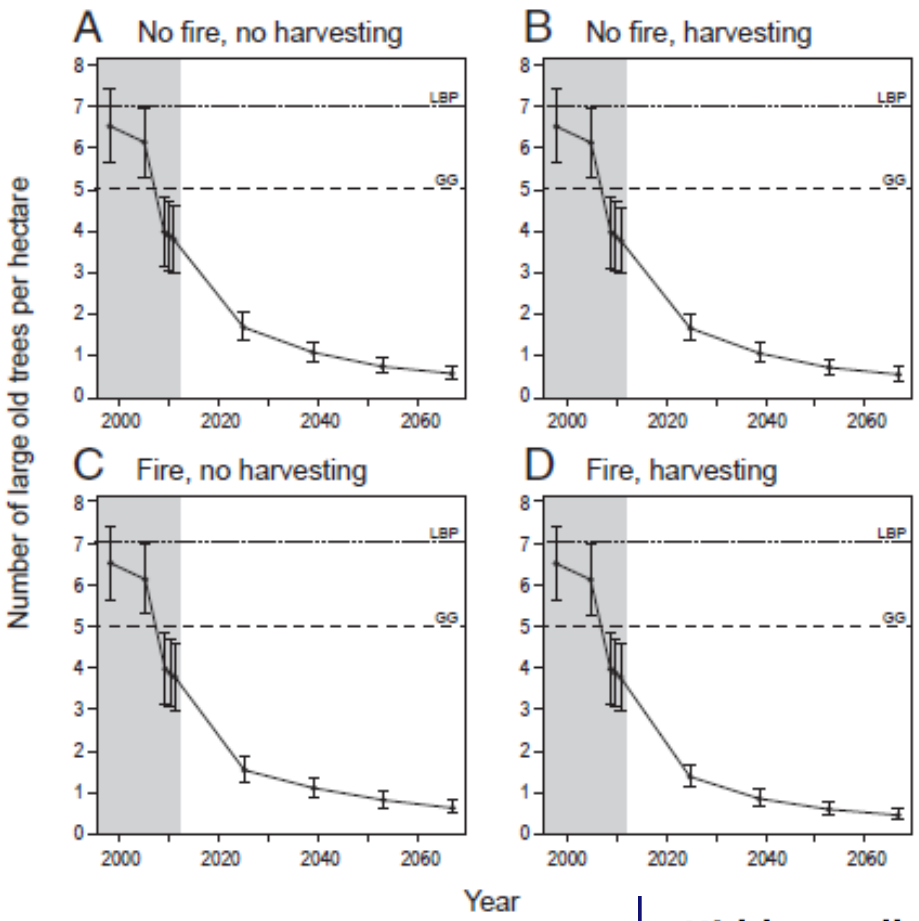
STRUCTURAL DIVERSITY (INDIVIDUAL STRUCTURES), INCLUDING:

- Large-diameter trees
- Decadent living trees (e.g., stems with decay, branch brooms, and dead tops)
- Standing dead trees (snags)
- Logs and coarse woody debris on forest floor
- Large-diameter branches
- Complex bark (e.g., exfoliating or deeply furrowed bark)
- Thick litter layers

STRUCTURAL DIVERSITY (SPATIAL PATTERNS):

- Gaps (canopy openings)
- Anti-gaps (heavily shaded patches)
- Vertically continuous or multilayered canopies

IMPORTÂNCIA DAS CAVIDADES



O fogo e as atividades florestais diminuem fortemente o numero de árvores grandes e com cavidades por hectare: há uma diminuição generalizada

Hidden collapse is driven by fire and logging in a socioecological forest ecosystem

David B. Lindenmayer[a,b,1] and Chloe Sato[a]

O VALOR DAS ORLAS

SENSIBILIDADE DOS GRUPOS DE VERTEBRADOS AO EFEITO DE ORLA

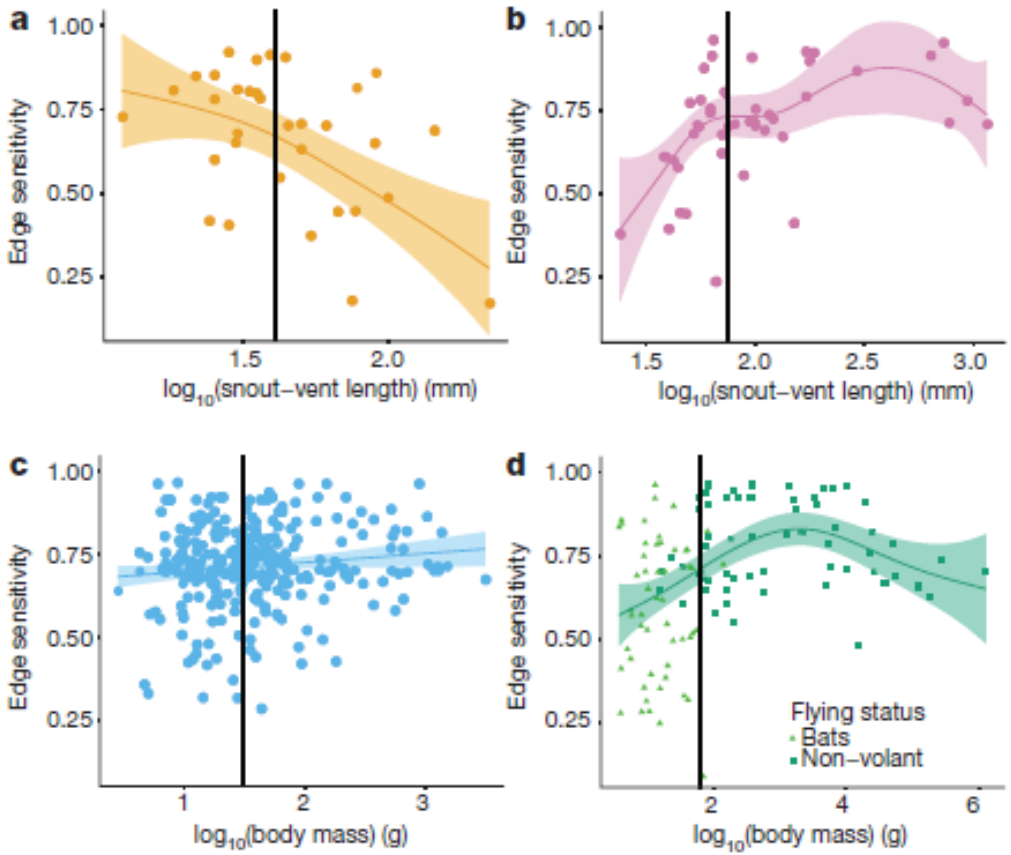
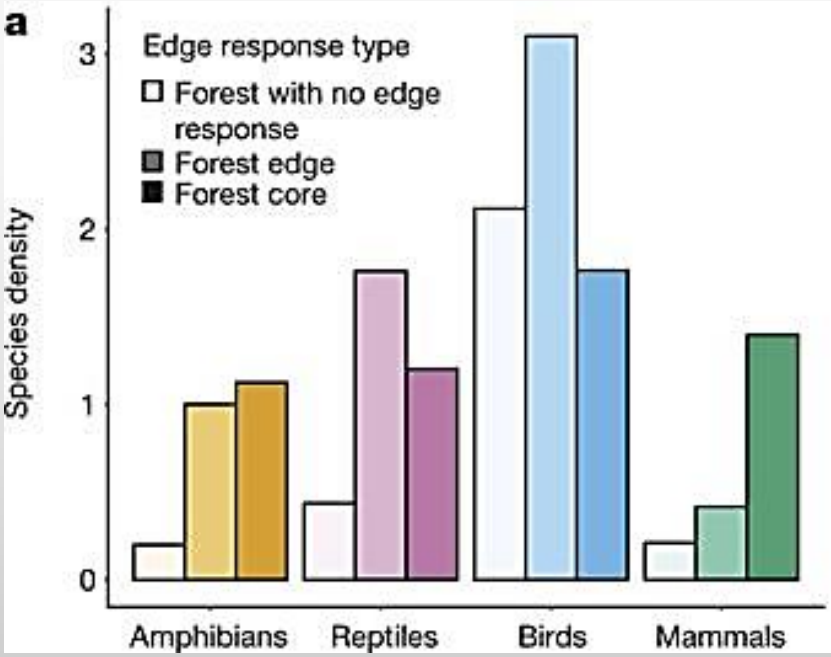
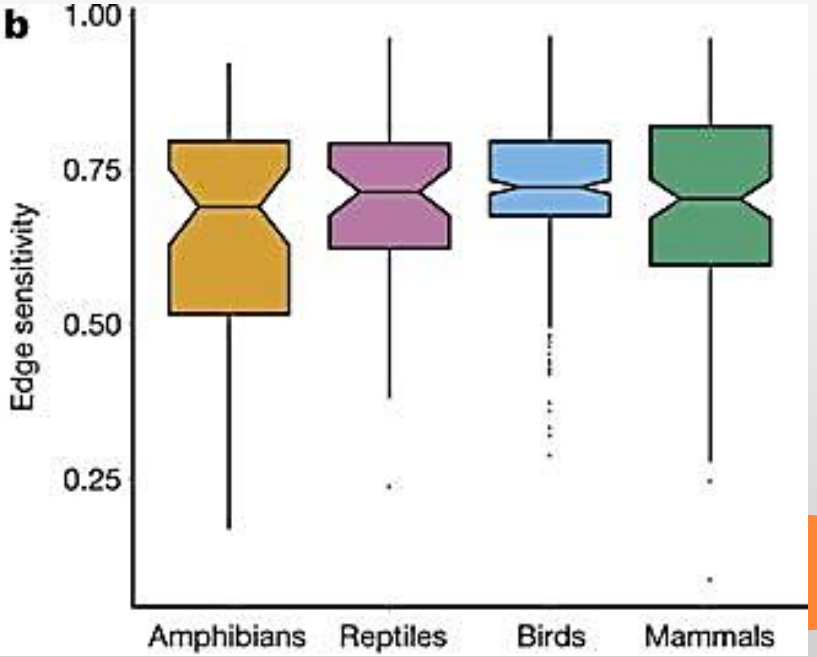


Figure 3 | Edge sensitivity and body size in forest-core vertebrates. **a–d**, Relationships are shown for forest-core amphibians (**a**, $n = 32$), reptiles (**b**, $n = 45$), birds (**c**, $n = 289$) and mammals (**d**, $n = 116$). Vertical lines indicate median body size of forest-core species (amphibians, 40.5 mm; birds, 31.0 g; mammals, 61 g; reptiles, 75 mm). We excluded two

A ORLA TEM UM EFEITO MAXIMIZADOR

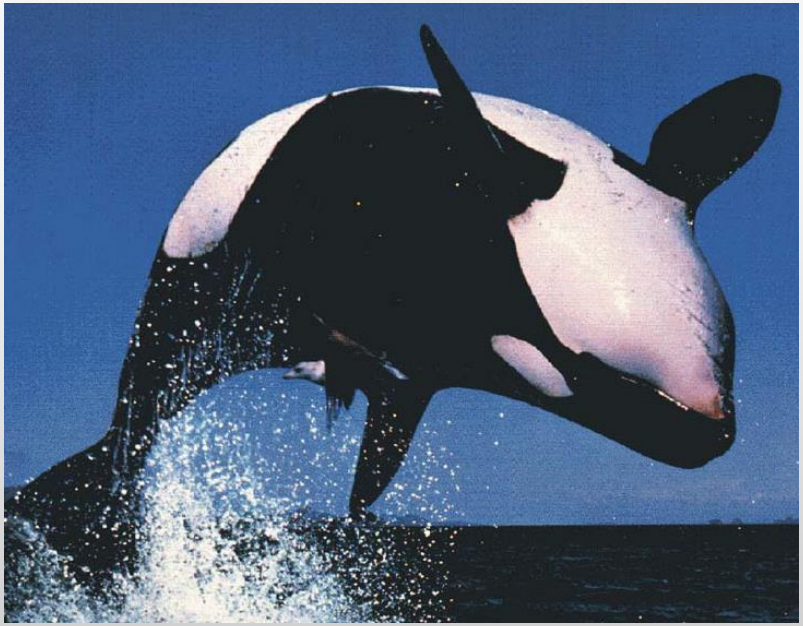




Ordem Pinnipedia
6 sp focas e leões marinhos

❖Mamíferos adaptados a ambientes aquáticos (corpo fusiforme, camada de gordura isoladora);

❖ Alimentação no mar mas os nascimentos ocorrem em terra;



Ordem Cetacea
27 sp golfinhos, orcas e baleias

✓Mamíferos marinhos com os membros anteriores adaptados em barbatanas e sem membros posteriores;

LIVRO VERMELHO DOS MAMÍFEROS DE PORTUGAL CONTINENTAL

https://livrovermelhodosmamiferos.pt/

A SAIR EM 2021

Como estamos a recolher os dados

Estamos a compilar informação já existente

Fazemos inventariação acústica, prospeção de abrigos e capturas de morcegos

Estamos a fazer inventariação de indícios de presença de pequenos mamíferos (como coelhos e lebres, ouriços, musaranhos, toupeiras e ratos). Para algumas espécies vamos analisar as regurgitações de coruja-das-torres (*Tyto alba*), predador de inúmeros pequenos mamíferos

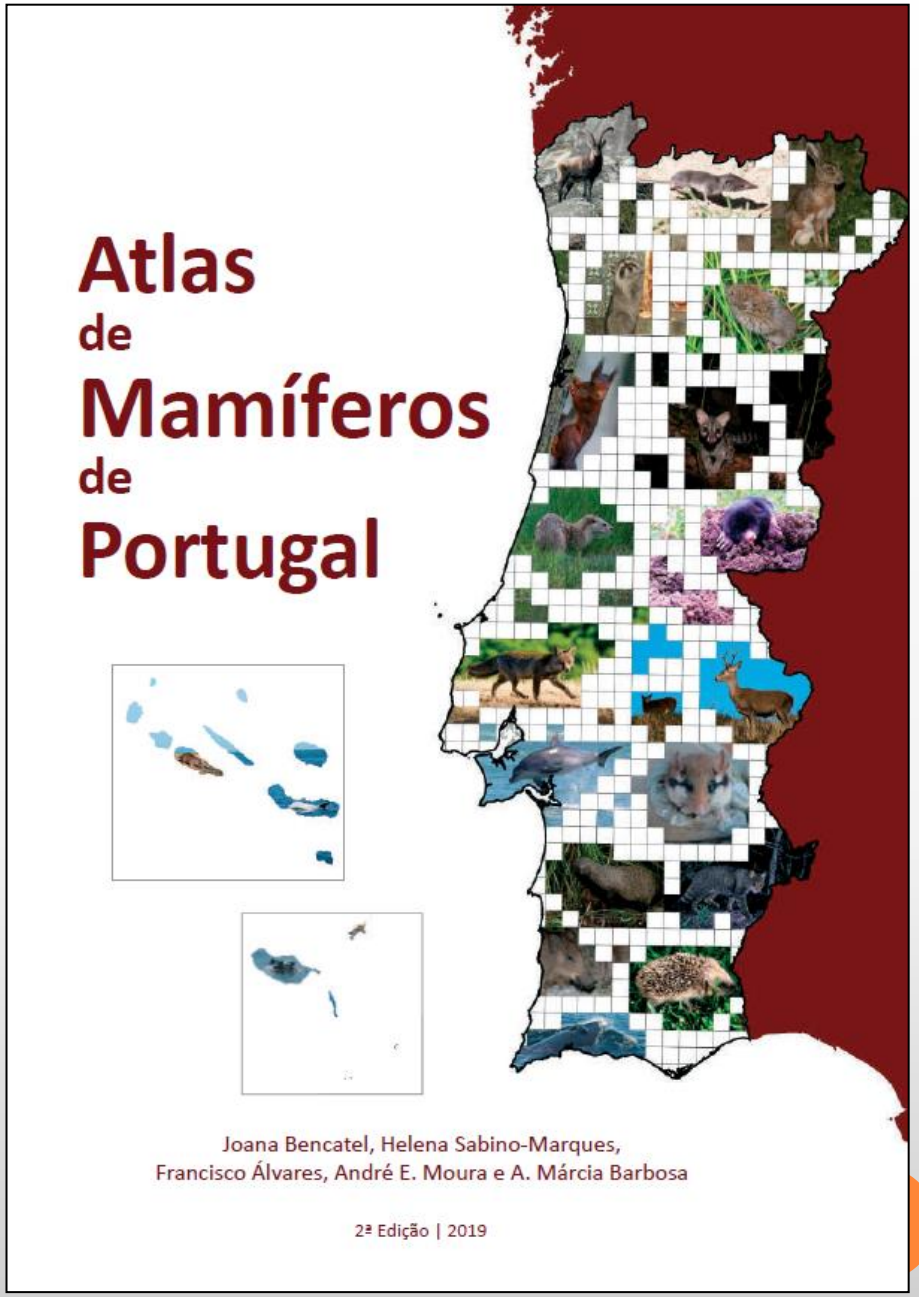
Fazemos inventariação por armadilhagem fotográfica ou deteção visual de indivíduos ou das suas marcas (pegadas ou dejetos), como cabra-montês, veados, gamos, corços e javalis e todos os carnívoros terrestres

Estamos a realizar análises genéticas em laboratório para confirmar a ocorrência das espécies. Os métodos moleculares permitem uma identificação precisa das espécies de mamíferos, resolvendo dúvidas e ambiguidades. Estes baseiam-se maioritariamente no método do *barcoding*, que consiste na análise de uma ou mais sequências de ADN que contêm informação que permite distinguir espécies diferentes

Bencatel J., Sabino-Marques H., Álvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2019) *Atlas de Mamíferos de Portugal*, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

http://atlas-mamiferos.uevora.pt/

- Quadrícolas de 10x10km2
- Baseado em avistamentos e testemunhos orais e bases de dados existentes, e.g. GBIF
- Ausências significam ausências de registos e não ausência efetiva



https://ambiogeo.shinyapps.io/atlasmampor/

https://ambiogeo.shinyapps.io/atlasmampor/

Atlas of Mammals in Portugal

Order

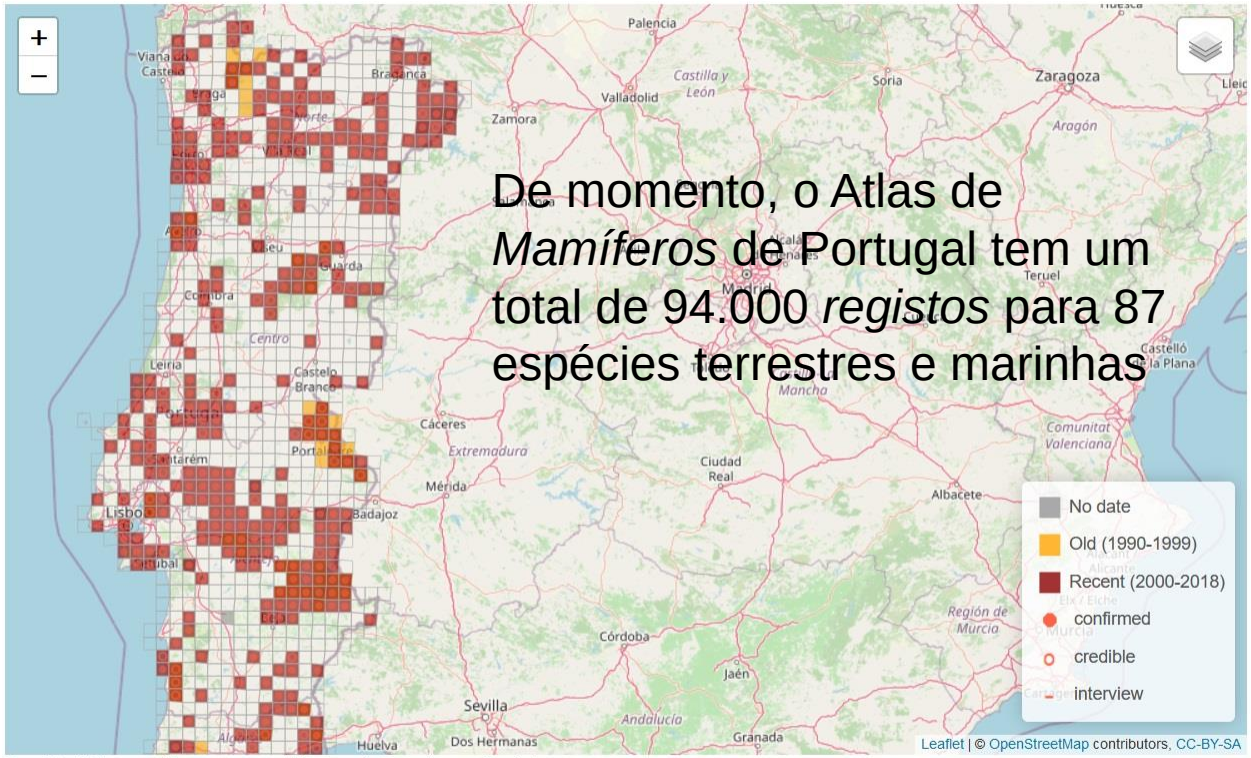
ALL

Species

Apodemus sylvaticus

SOURCE: Bencatel J., Sabino-Marques H., Alvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2019) Atlas de Mamiferos de Portugal (2nd edition). Universidade de Evora, Portugal

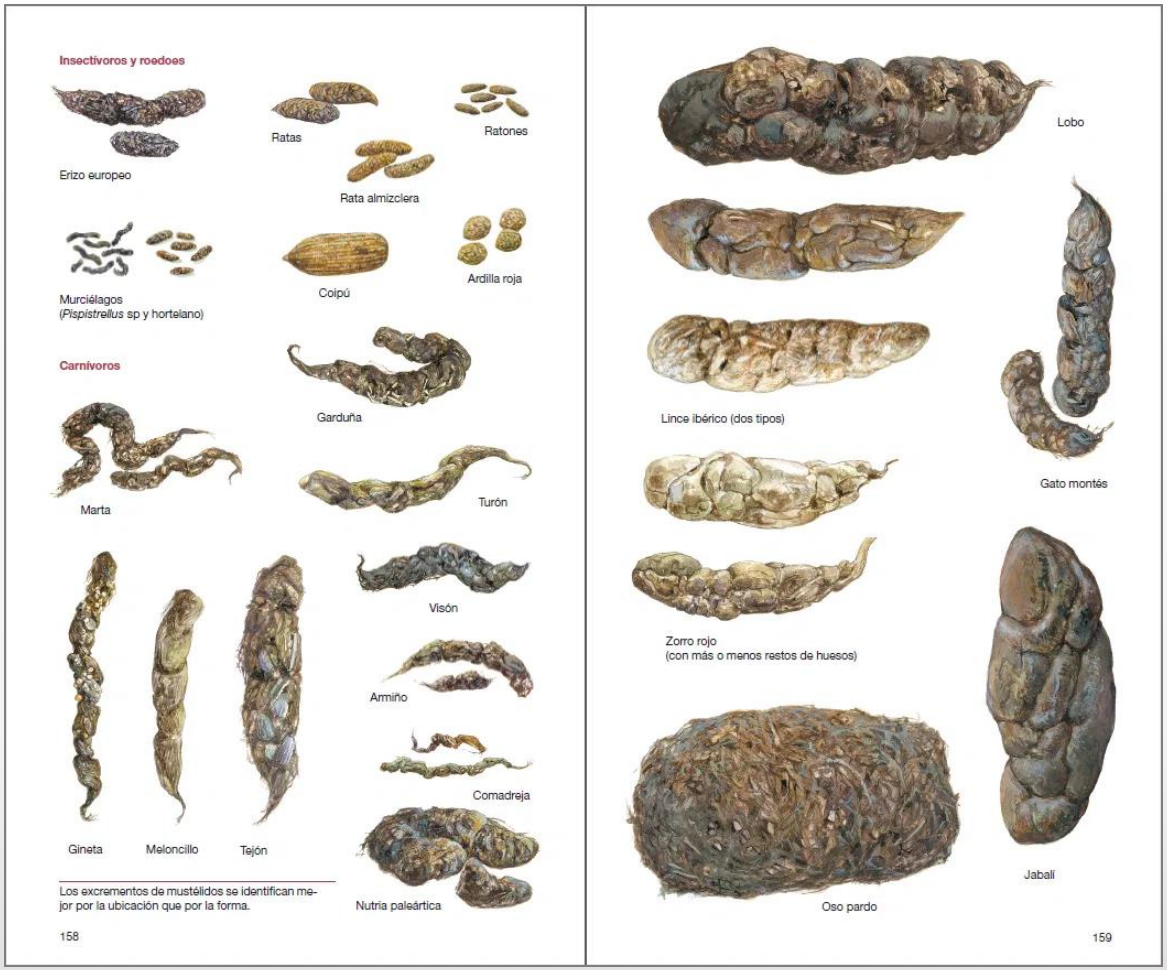
This atlas gathers mammal occurrence records made available (in publications, theses, reports, online photos or direct contributions) over the last three decades. Mind that survey effort was uneven: as in most atlases, the data reflect spatial and taxonomic bias, as some species and areas were more intensively surveyed than others. The atlas is a picture of the knowledge made available up to the time of publication.



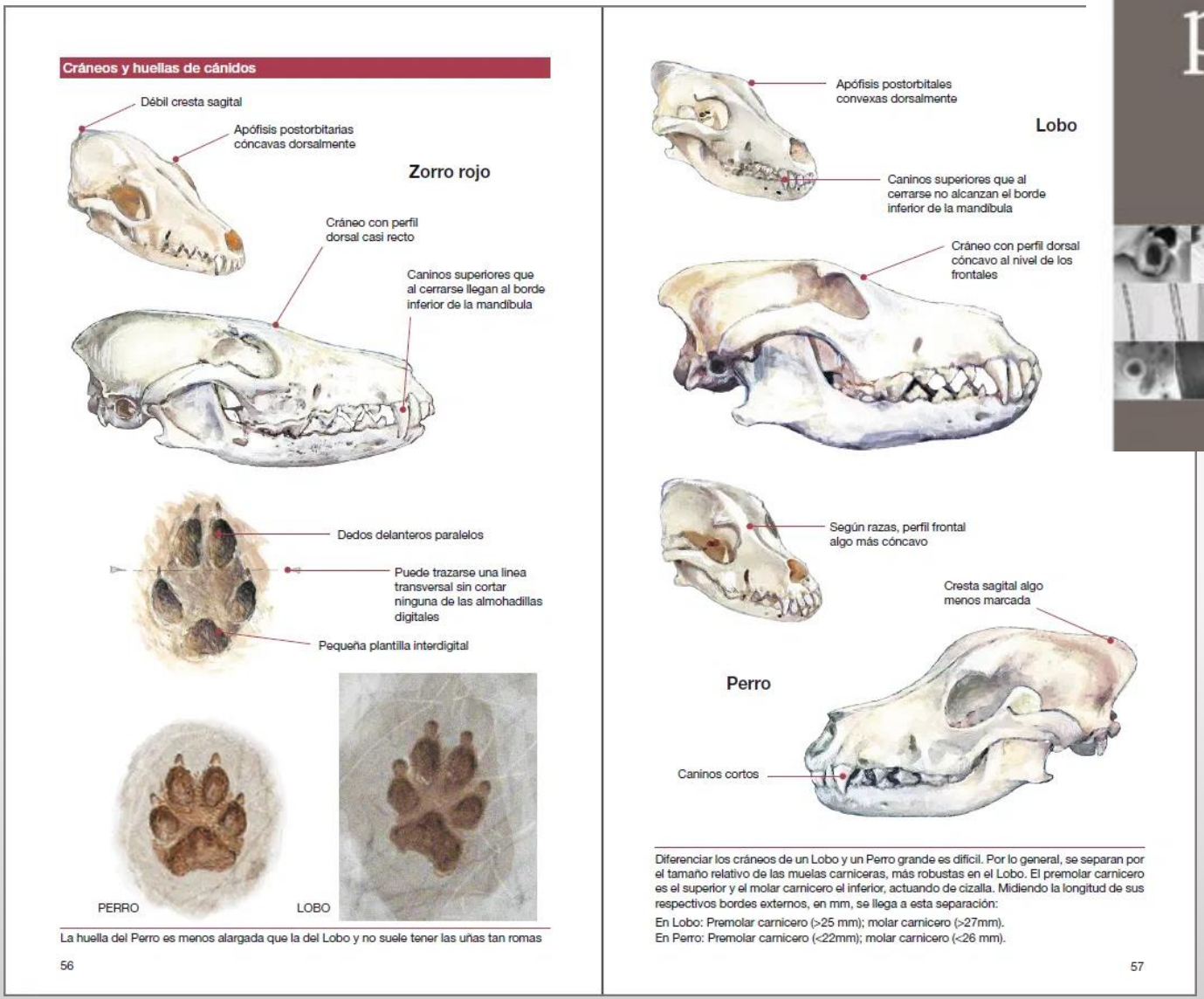
De momento, o Atlas de *Mamíferos* de Portugal tem um total de 94.000 *registos* para 87 espécies terrestres e marinhas

See http://atlas-mamiferos.uevora.pt/ for more information on the data.

Available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike license (CC BY-SA 4.0).



EXCREMENTOS E PEGADAS



DENTIÇÃO, PÊLOS E PEGADAS

REGISTOS DE PEGADAS

ARMADILHAGEM FOTOGRÁFICA

https://youtu.be/trhmqcfYfDE
https://youtu.be/RrjTG-jUSFk

ASPECTOS DE DIVULGAÇÃO

https://florestas.pt/descobrir/8-mamiferos-da-floresta-portuguesa/

https://issuu.com/gobius3/docs/ecomuseu_brochura

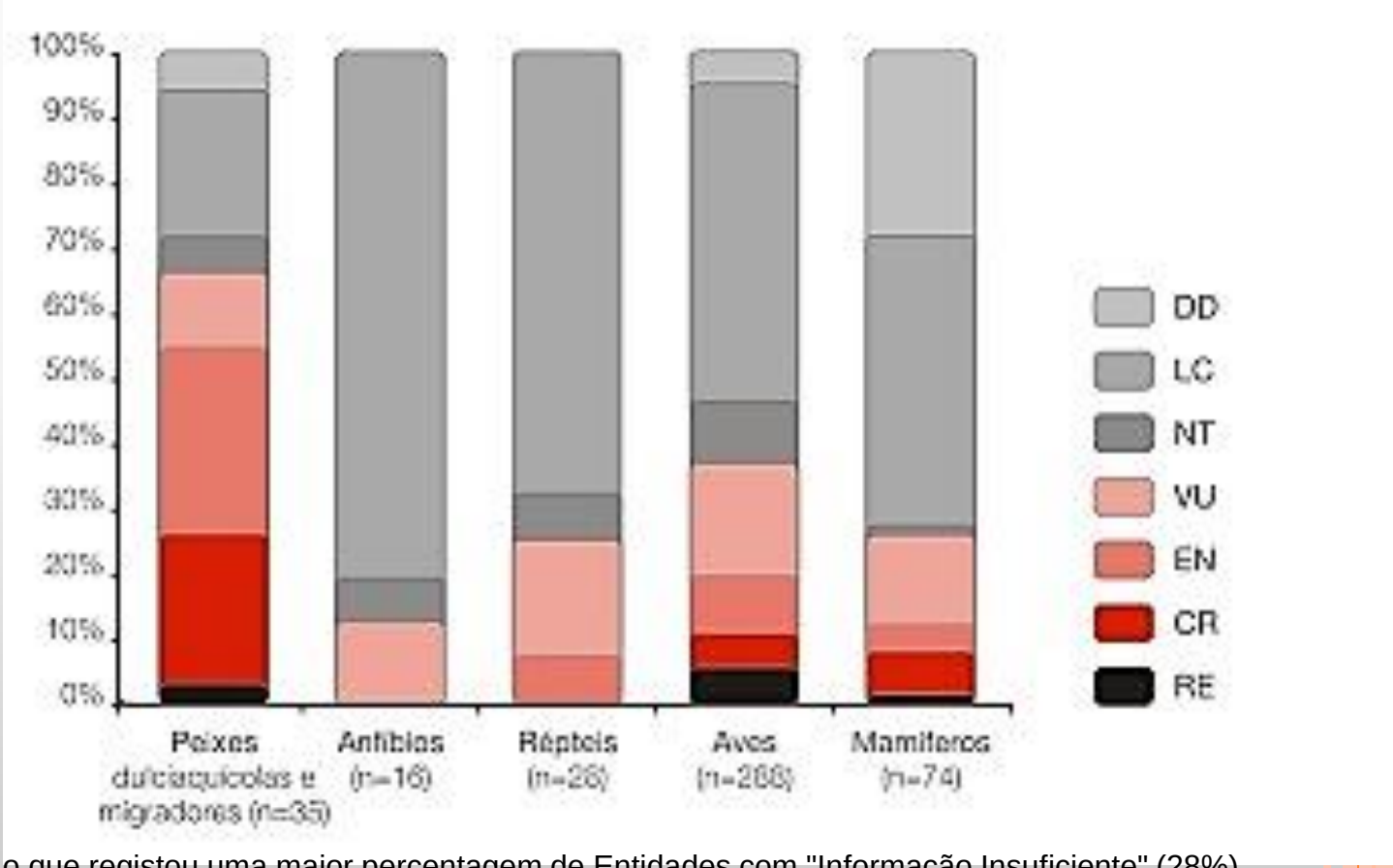
No conjunto do território continental e dos arquipélagos dos Açores e da Madeira, foram avaliadas 553 Entidades (espécies/populações), das quais:

•257 (46%) foram classificadas como "Pouco Preocupante - LC";

•66 (12%) correspondem a Entidades cuja informação disponível é insuficiente para permitir a sua classificação ("Informação Insuficiente - DD");

•42% estão abrangidos pelas três Categorias de ameaça ("Criticamente em Perigo - CR", "Em Perigo-EN" e "Vulnerável - VU") e também pelas Categorias "Quase Ameaçado - NT" e "Regionalmente Extinto - RE".

Portugal conta com 19 espécies extintas regionalmente: o esturjão; o urso-pardo; e ainda 17 espécies de aves.



O grupo dos mamíferos foi o que registou uma maior percentagem de Entidades com "Informação Insuficiente" (28%).