

Aves e mamíferos: os endotermos terrestres

Biologia 2 - 2017

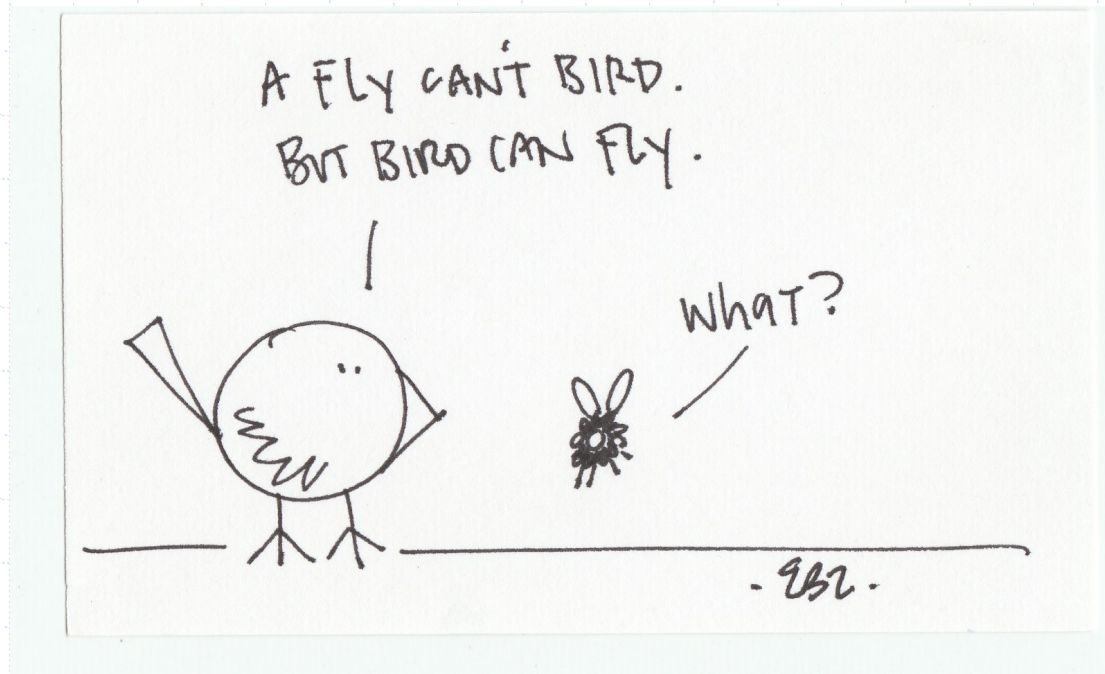
Aves

Filo **Chordata**

Subfilo **Vertebrata**

Superclasse **Tetrapoda**

Classe **Aves**



Archaeopteryx lithographica

1861 → Descoberta fóssil
(150 milhões de anos)



**crânio semelhante aos primitivos arcossauros;
dentes e costelas abdominais;
longa cauda óssea; penas e asas;
forma aerodinâmica**

Perspectiva artística do *Gigantoraptor erlianensis* (à esq.): espécie viveu há 70 milhões de anos, tinha cerca de 3,5 metros de altura e pode ter pesado aproximadamente 1,4 tonelada



Destques da *Nature* de 14/06/2007 (Vol. 447, N°. 7146)
Chineses descobrem dinossauro-ave gigante
Espécie viveu há 70 milhões de anos

Aves

Hoje: ~9000 espécies viventes
(27 ordens)

Distribuição: do Ártico à Antártida

Classe é muito uniforme!!!

“O vôo domina a biologia das aves”

Máquinas voadoras?

- O vôo impõe um limite máximo ao tamanho do corpo!
- A potência muscular necessária para decolagem aumenta 2,25x cada vez que a massa corpórea dobra...
- A frequência do batimento das asas é importante, mas aves maiores tem menor frequência de batimento...
- Saldo: espécie A xg ---- gera potência y
 espécie B $2xg$ ---- gera potência $1,59.y$

Aves grandes correm para decolar = ganham potência

SISTEMA ESQUELÉTICO

Ossos extremamente leves...

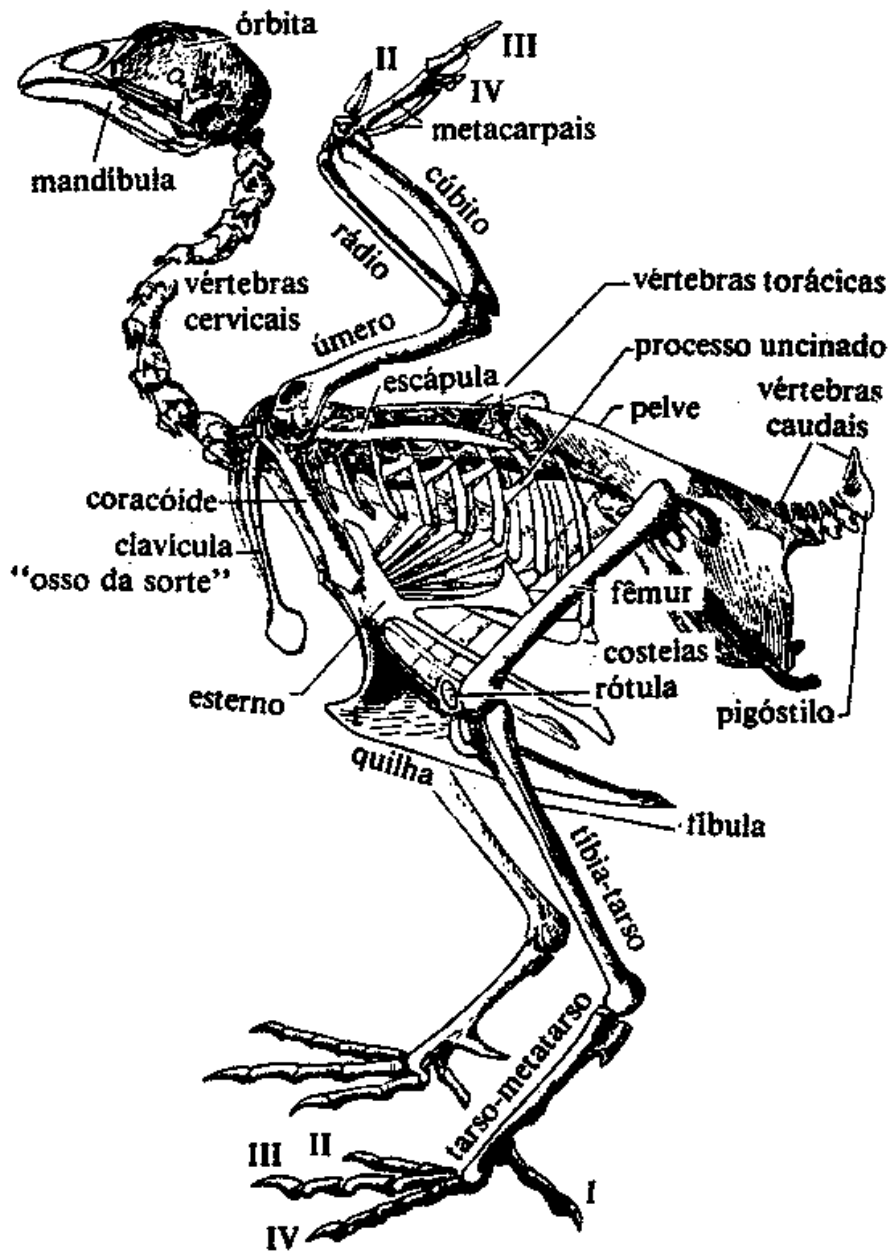


diminuem o peso específico

ossos maiores com cavidades pneumáticas



conectadas com sist. respiratório
principais: úmero, esterno, vértebras e crânio.



- mandíbulas alongadas

sustentação do BICO

- dentes ausentes

- processo uncinado

adaptações na coluna vertebral:

- Muitas vértebras cervicais e número muito variável entre espécies;
- alongamento do esterno (quilha) nas que voam

Sinsacro: fusão de vértebras com a cintura pélvica

SISTEMA RESPIRATÓRIO

siringe → na extremidade inferior da traquéia



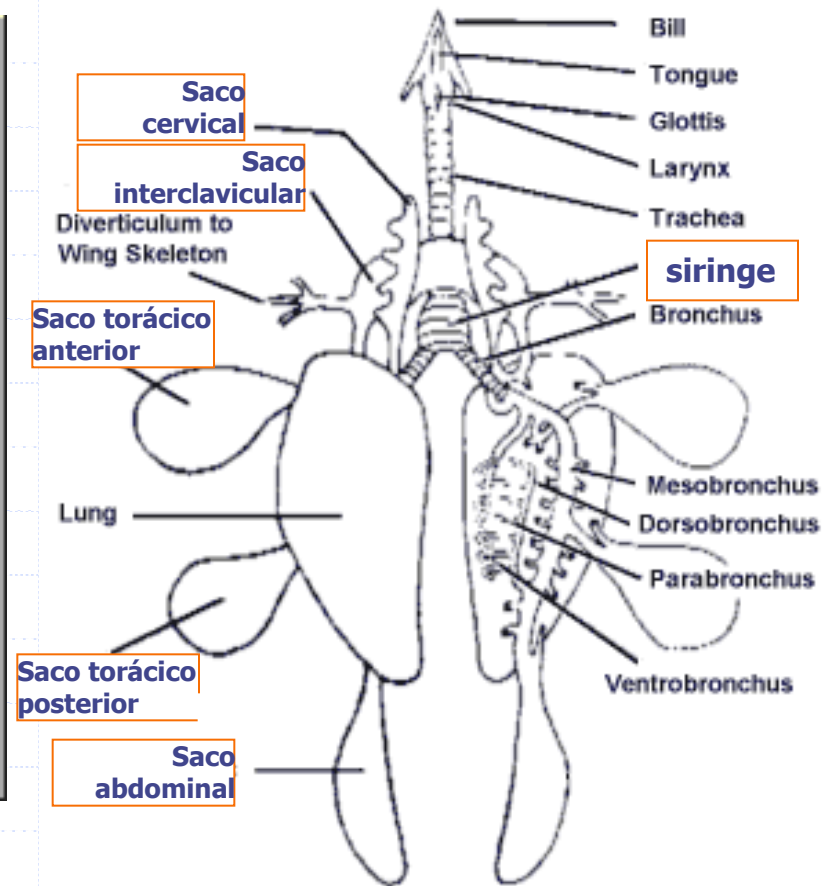
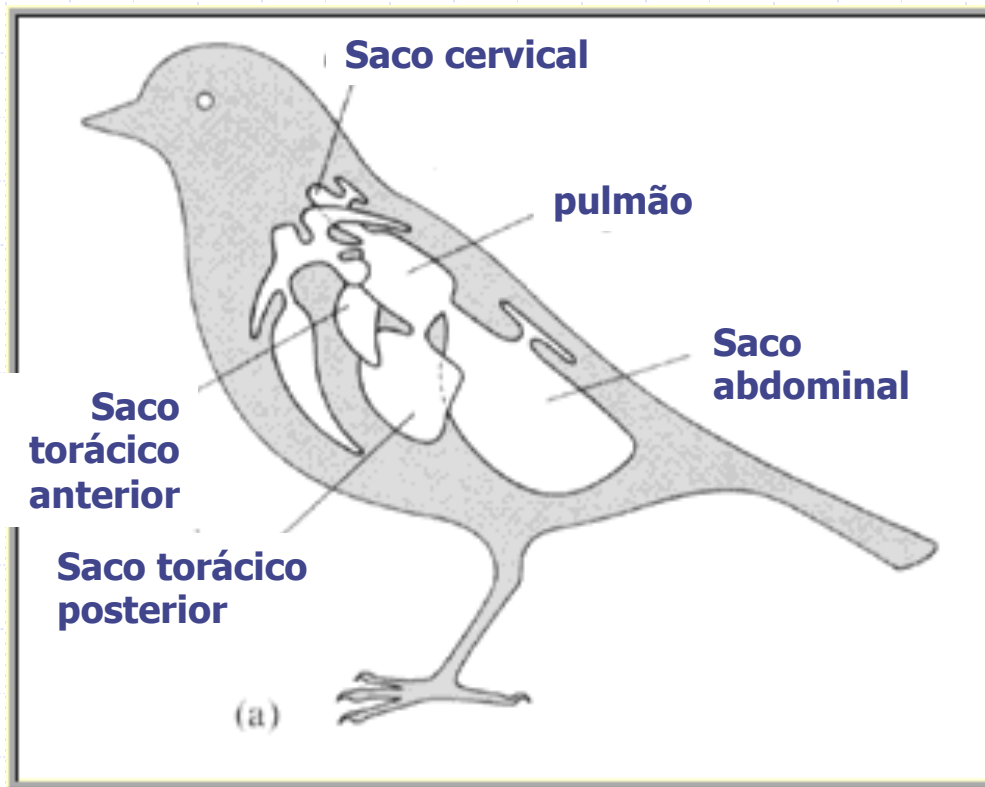
estrutura produtora de som...

PULMÕES: extremamente eficientes, porém
menores que dos mamíferos...

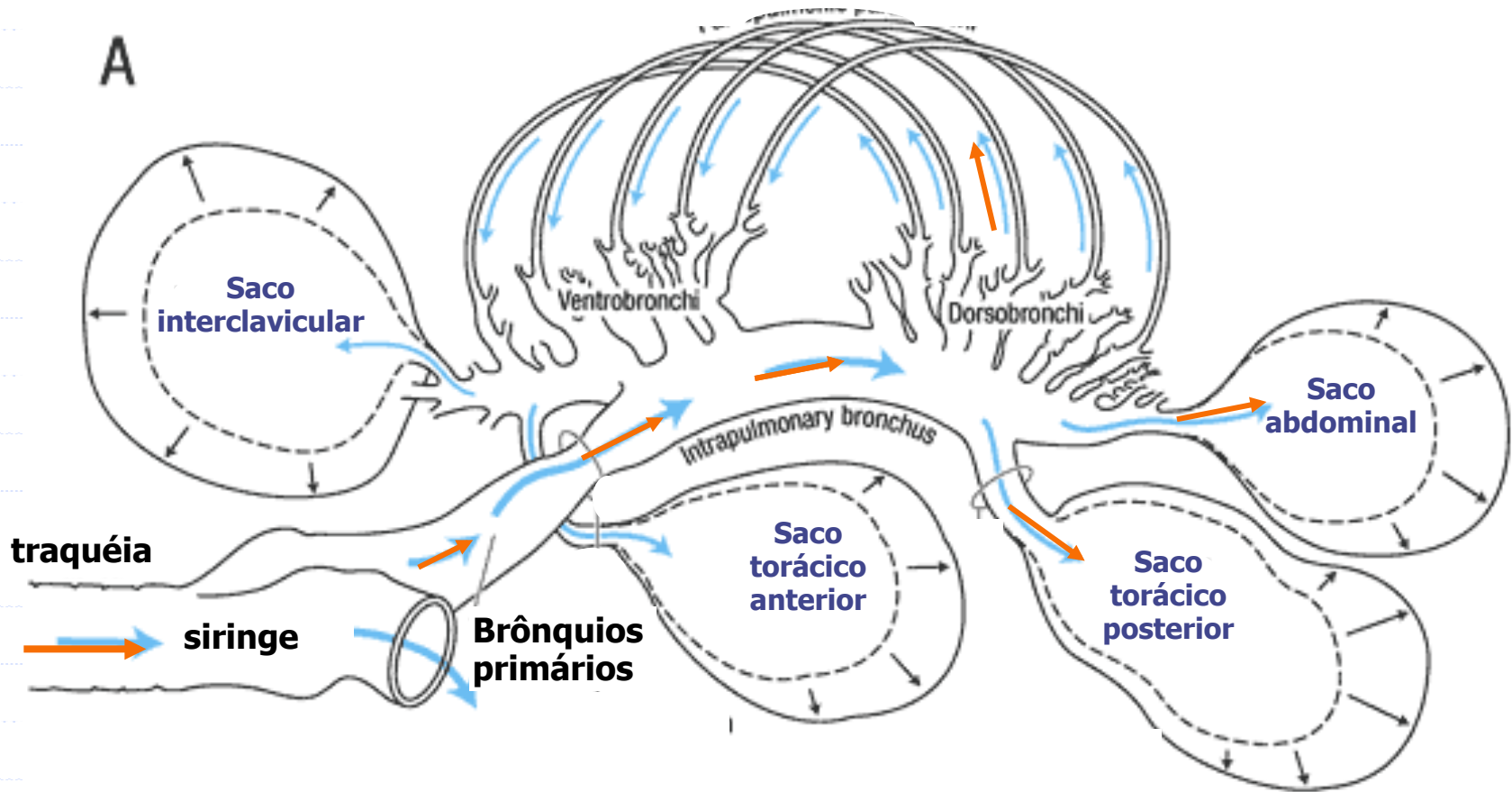
Como sustentam o alto consumo de O_2 ?!!

Há 9 sacos aéreos, **sem** epitélio respiratório.
Funções: reservatório, dissipação de calor, flutuação...

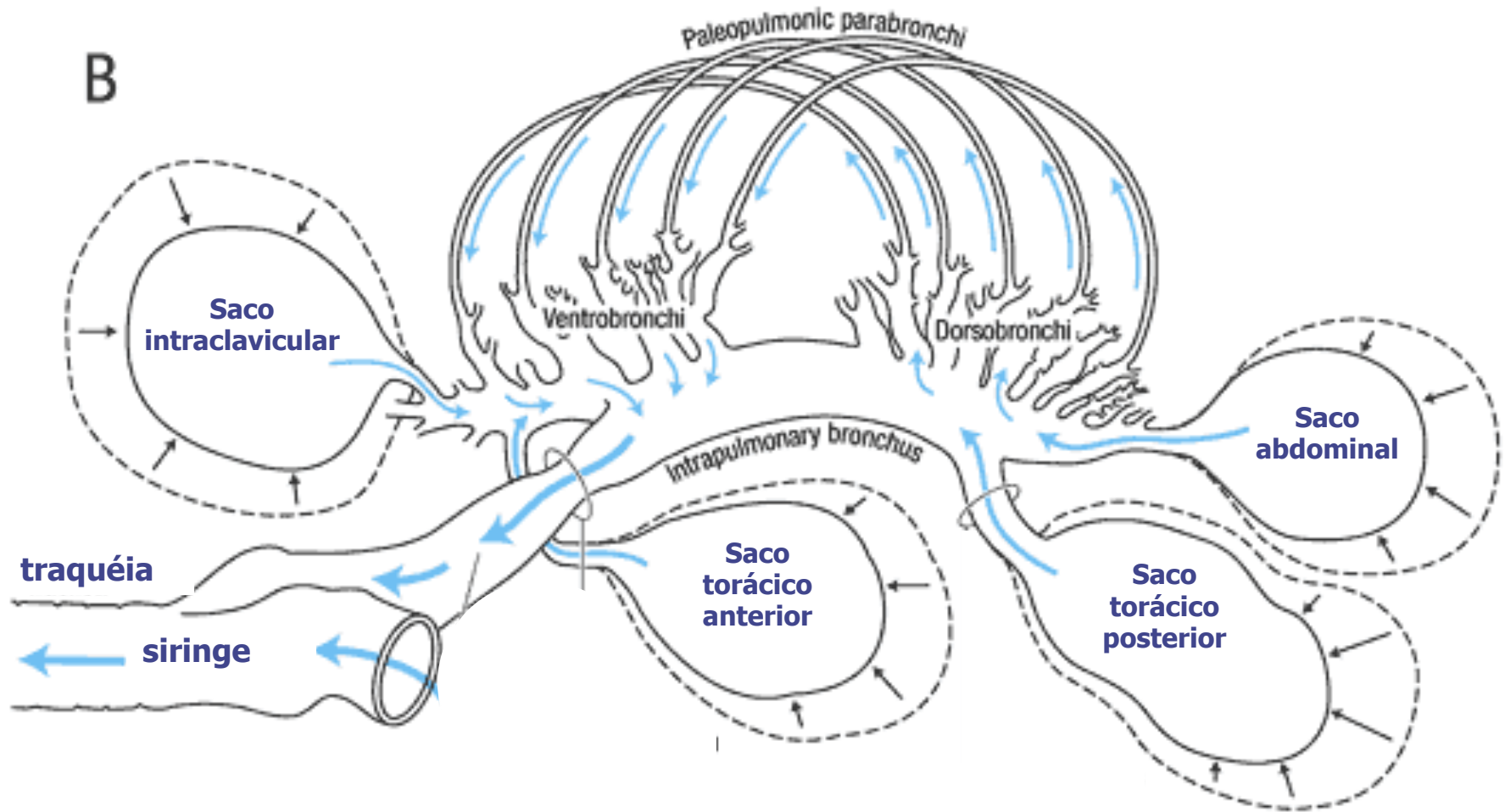
diminuição do peso específico (vôo)



Inspiração



Expiração



“Caminho” do ar

AR → circuito brônquico e sacos aéreos → pulmões
post. e abdominais
↓
sacos aéreos
anteriores
expirado ←

Movimentos das costelas e esterno promovem a respiração

Sacos aéreos: <https://youtu.be/DlvUTsrZ2JI?t=4>

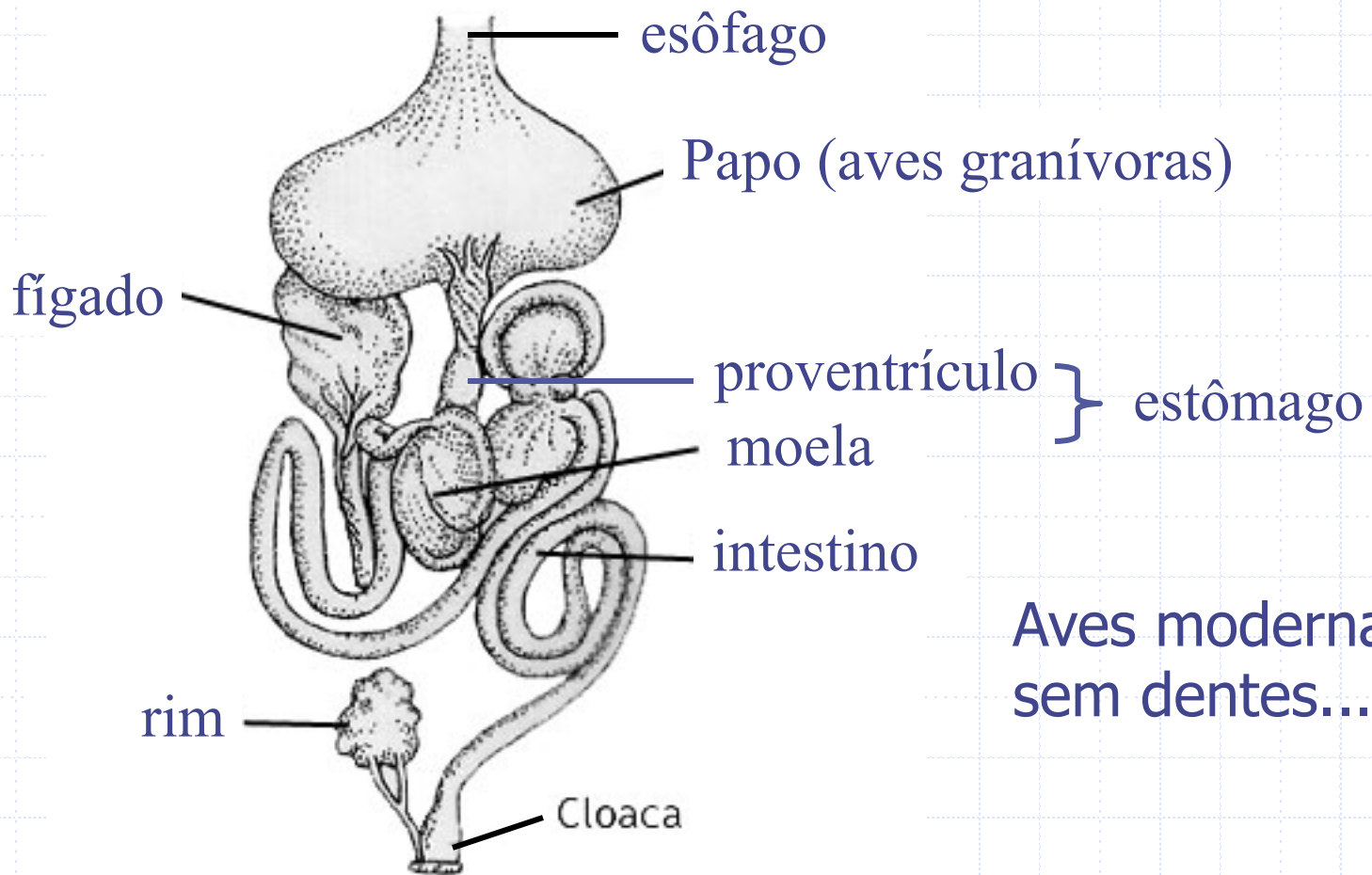
SISTEMA CIRCULATORIO

Coração com 4 câmaras

Separação completa do
sangue venoso e arterial

Eritrócitos nucleados

SISTEMA DIGESTIVO



Ausência de dentes → modificações no sistema digestivo.

SISTEMA NERVOSO

Mais desenvolvido que em Reptilia

Botões gustativos na boca e faringe;

Olhos extremamente desenvolvidos e relativamente grandes;

Melhor acuidade visual como grupo
(têm gotículas de óleo nos cones funcionando como filtro e
Número de cones aumentado);

Olfato pobre, mas lobos ópticos grandes!

Não têm pavilhão auditivo externo.



Suindara



SISTEMA UROGENITAL

há dois rins metanefros;



ureter



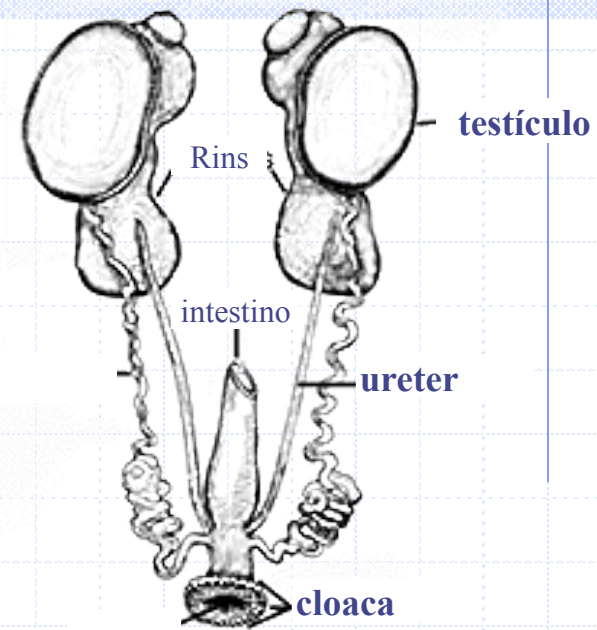
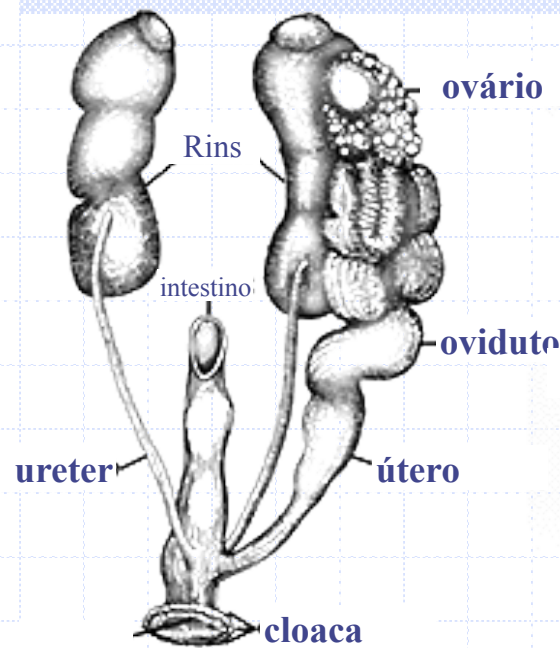
cloaca

Não há bexiga urinária, exceto em Avestruz e aves relacionadas.

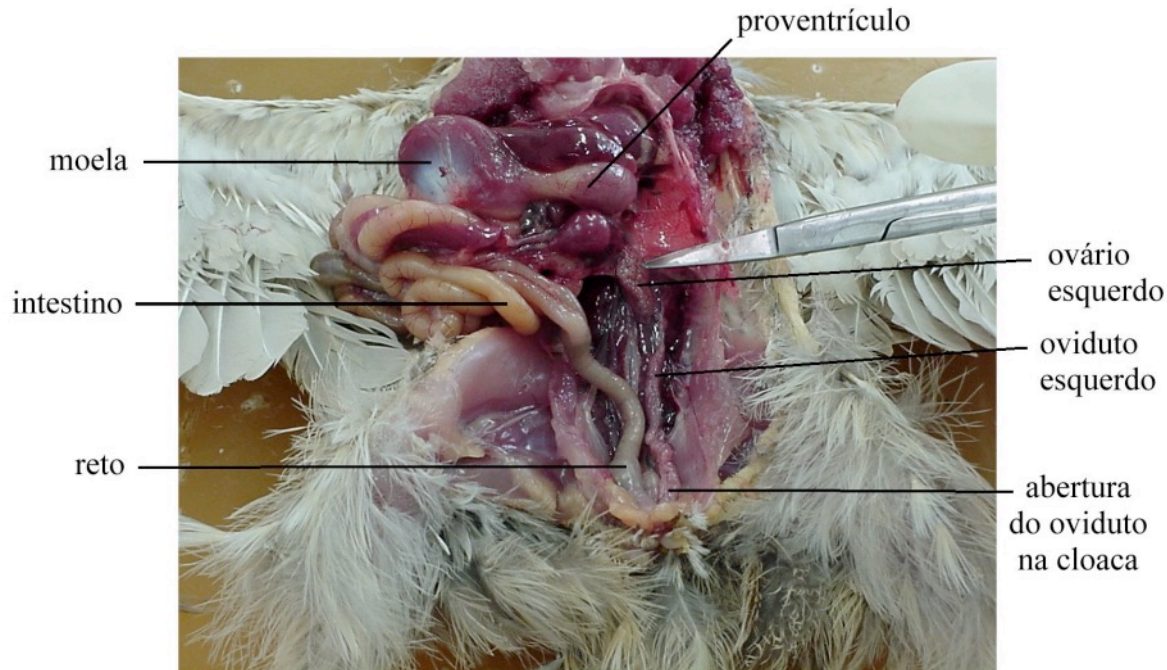
glândulas **supra-orbitais** em certas aves.

Sistema urogenital

Fêmea



Macho



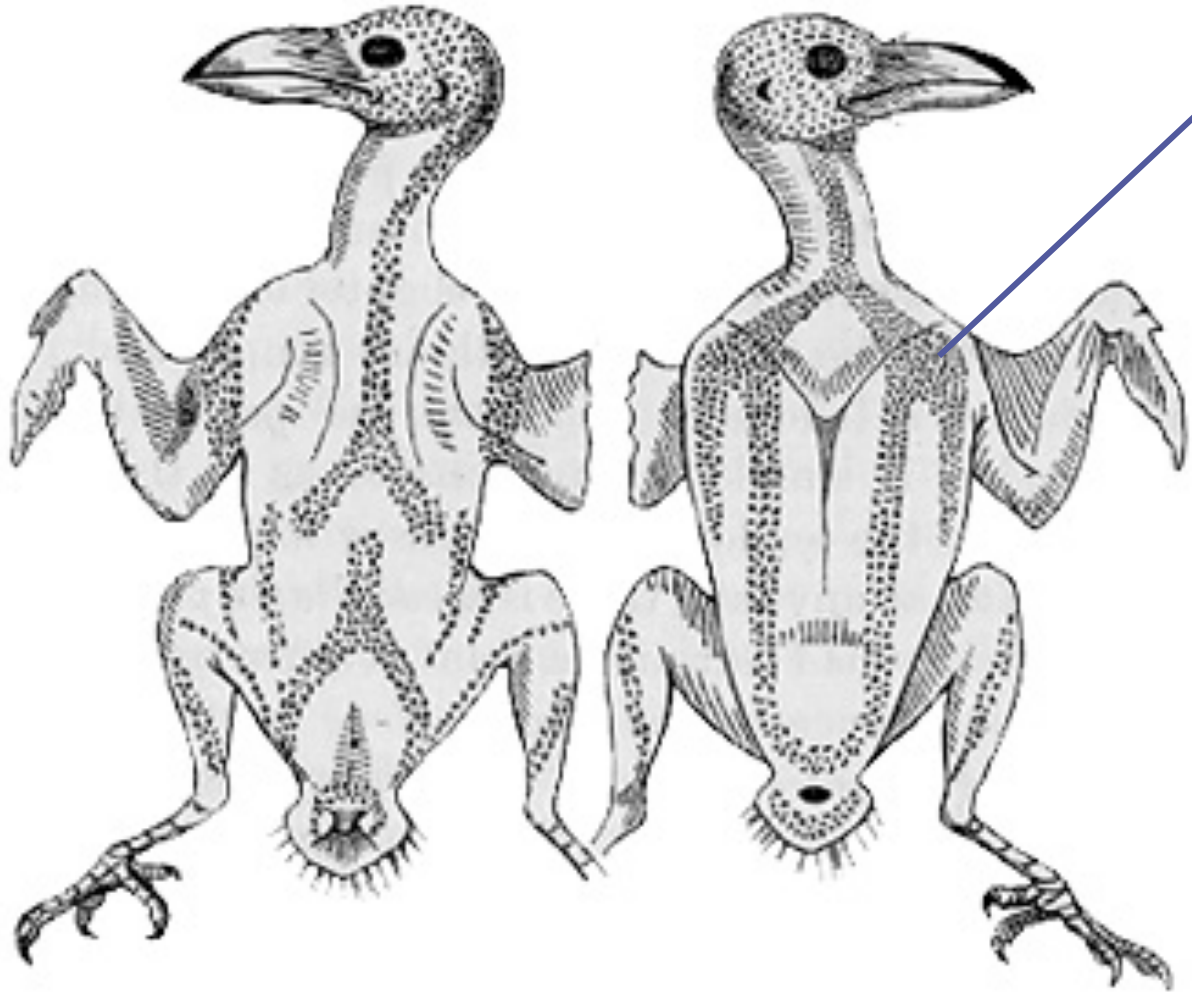
CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

PENAS : mesma origem das escamas dos répteis, formada por β -queratina.

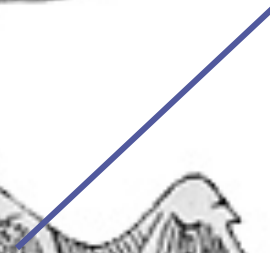
Quando formada \rightarrow morta!

Na maioria, não se distribuem uniformemente

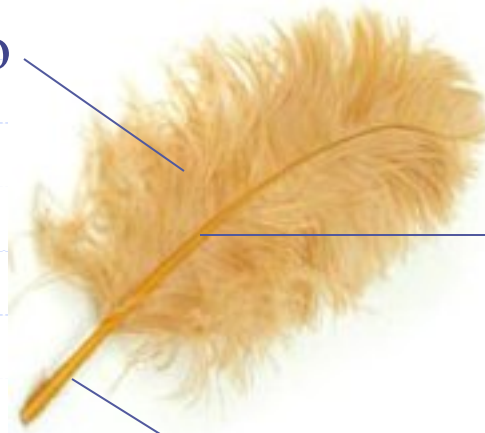
Coloração: grânulos de pigmento difração e reflexão ou ambos.



pténilas

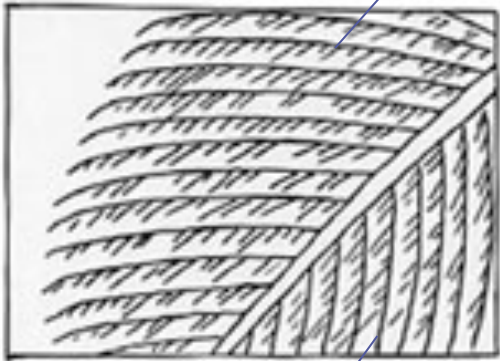


vexilo



raque

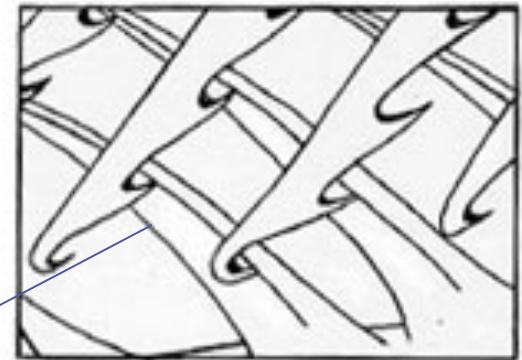
cálamo

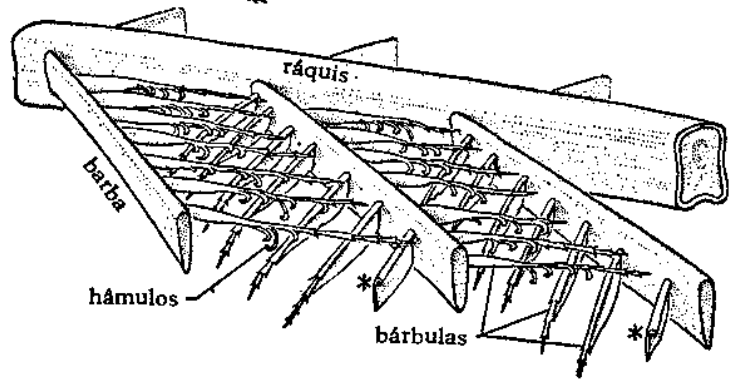
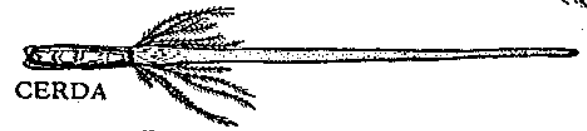
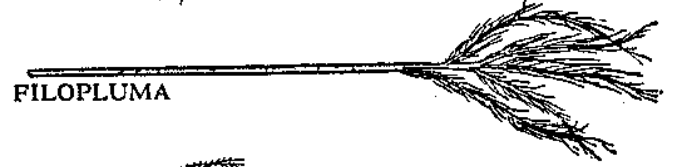
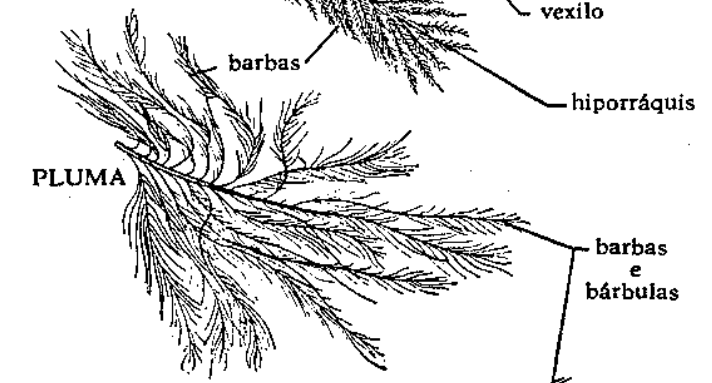
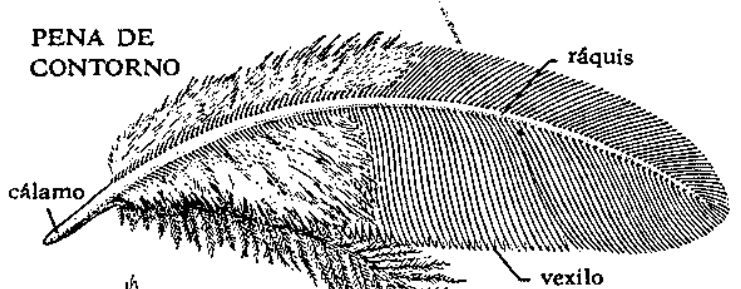


barba



bárbulas





Características especiais

Penas

MUDAS: ocorrem em épocas bem definidas

Via de regra = 1 muda/ano

- Funções:
- (1) aquecimento
 - (2) proteção/camuflagem/vôo
 - (3) Flutuação
 - (4) corte

https://youtu.be/_qohoG3euFY

O que possibilita o VÔO ??

penas

corpo aerodinâmico, asas

ossos/corpo “leves”

musculatura peitoral

sistema respiratório eficiente

coração com 4 câmaras.

Características especiais: **BICOS**

Modificação das mandíbulas sup. e inferior.

Funções:

busca de alimento

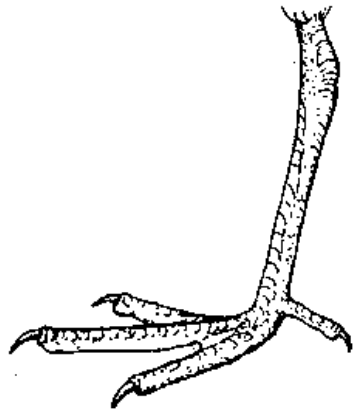
defesa

construção do ninho

alisamento das penas

Refletem o hábito da espécie...

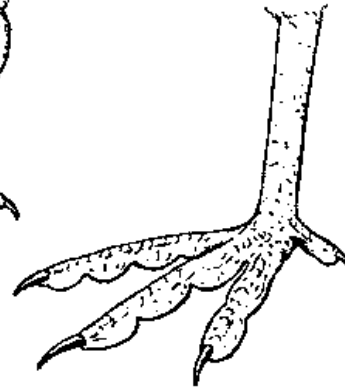
assim como os pés.



VADEADOR
narceja



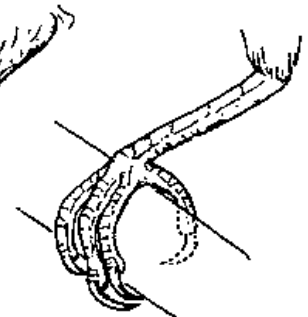
pato



NADADORAS
frango-d'água



AGARRADOR
águia
pescadora



EMPOLEIRADOR
tentilhão



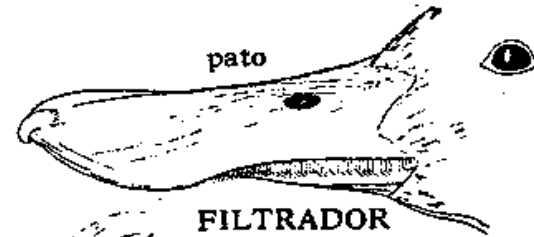
TREPADOR
pica-pau



QUEBRADOR DE SEMENTES



CORTADOR



FILTRADOR



curi-ango

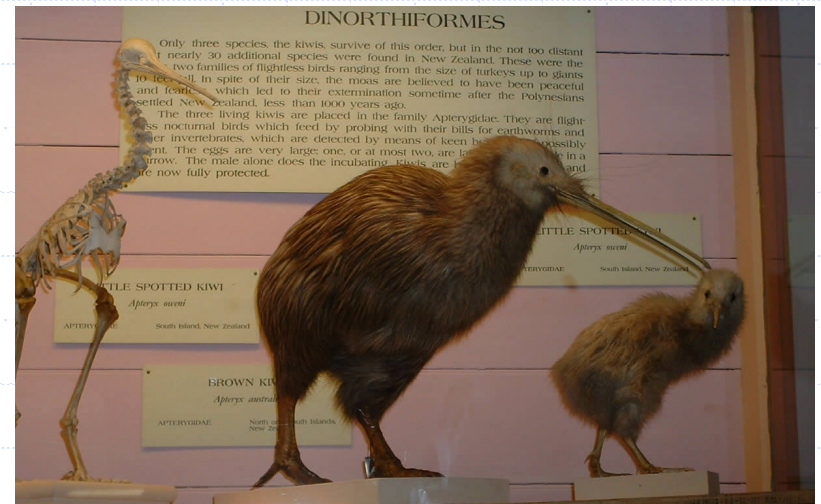
PEGADOR DE INSETOS



narceja

SONDADOR

Quivi



Diversidade - Pantanal



Diversidade - Pantanal

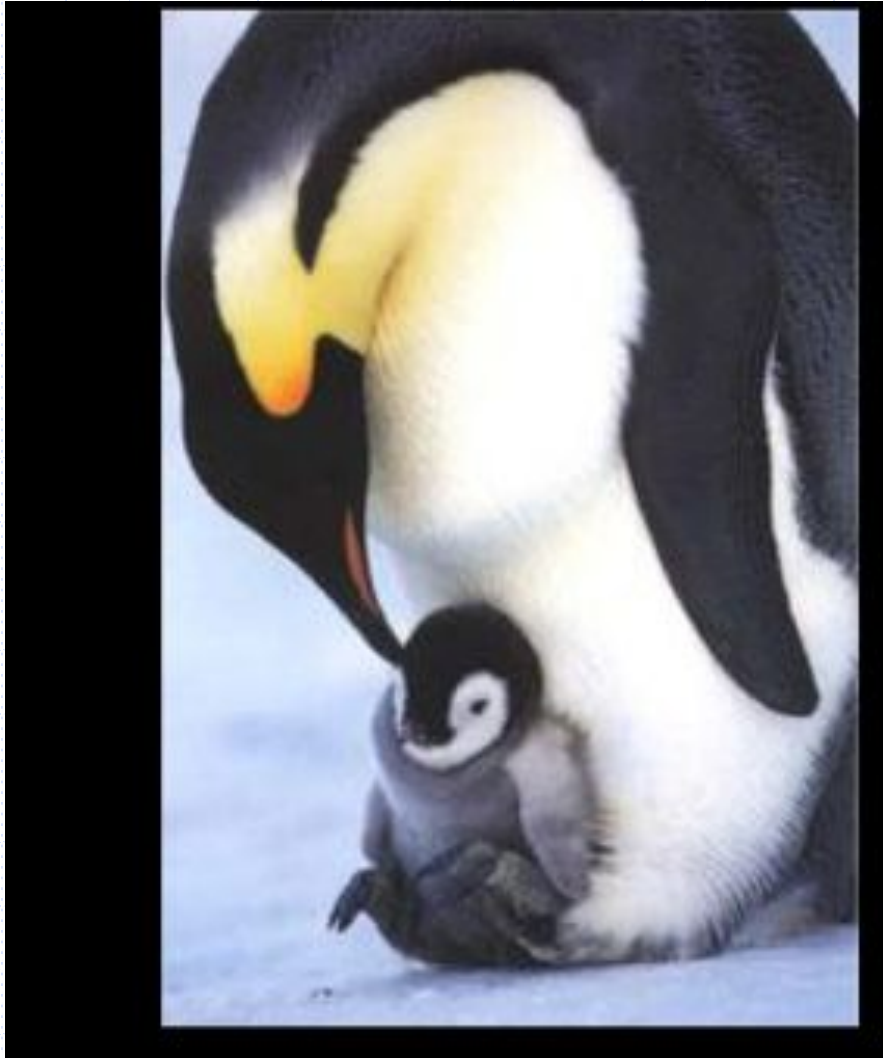


Comportamentos “curiosos”: tico-tico x chupim



Cuco: <https://youtu.be/uNERTjkgbEo>

Extremos



<https://youtu.be/skoWevMUemc>

MAMÍFEROS

Filo **Chordata**

Subfilo **Vertebrata**

Superclasse **Tetrapoda**

Classe **Mammalia**

(~4.800 espécies)

**FILO CHORDATA
CLASSE MAMMALIA**

SUBCLASSE	GRUPOS	ORDENS	EXEMPLOS
Prototheria		Monotremata	Ornitorrinco
Metatheria		Marsupialia	gambá, canguru
Eutheria	Pisciformes (formato de peixe)	Cetacea Sirenea	Baleia, golfinho Peixe-boi
	Ungulados (providos de casco)	Artiodactila Perissodactila	Porco, Boi... cavalo, zebra
	Unguiculados (protadores de garras)	Chiroptera	morcegos
		Edentata	tatu, tamanduá
		Rodentia	rato, capivara
	Lagomorfa	coelho, lebre	
	Carnivora	gato, cão, leão	
	Primatas	Prossimia Simia	lêmures macaco

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Origem: Répteis (Era Mesozóica)

Habitat: Todos os disponíveis.

Distribuição: dos Trópicos aos Pólos.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS

- 1) **endotermia**
- 2) **glândulas mamárias** presentes;
- 3) **pêlos**, em algum estágio de vida;
- 4) **glândulas sebáceas e sudoríparas**;
- 5) **modificações no sistema esquelético.**

Mamíferos modernos

divididos em 3 grupos com base na biologia reprodutiva:

Prototheria: monotremados

Metatheria: marsupiais

Eutheria: placentários

Prototheria: monotremados

Apenas 6 sp, retricas à Austrália e Nova Guiné
(Équidnas e ornitorrincos). Põem ovos...



<https://youtu.be/K5Y2h5zjpWU>

Methateria: marsupiais

Cerca de 250 sp

Têm curtos períodos de gestação;

Filhotes minúsculos e pouco desenvolvidos;

Em muitos há um marsúpio
(bolsa de proteção) que recobre as glândulas
mamárias na fêmea



Nesta bolsa, o jovem completa seu
desenvolvimento

Restritos à Austrália e Novo Mundo



Marsupial (canguru) recém-nato ligado ao mamilo da mãe.

<https://youtu.be/2lCKc8tURtc>

Metatheria



photos: GLÓRIA JAFET / ZOO SP

Eutheria: placentários

Cerca de 3800 sp

Nascem num estágio de desenvolvimento mais avançado que os marsupiais.

Ordens mais numerosas:

Rodentia: 1752 sp

Chiroptera: 917 sp

Insectívora: 391 sp

Carnívora: 269 sp



Chiroptera



Insectivora



CAPYBARA - - Pantanal, Brazil

© Marcelo Clemente

Rodentia

SISTEMA ESQUELÉTICO

Maior ossificação x redução na quantidade de elementos ósseos.

Estribo, bigorna e martelo no ouvido

Vértebras Cervicais:

Em nº de 7 em todos os mamíferos, exceto:

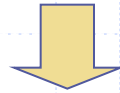
- ◆ peixe-boi (06)
- ◆ preguiça-de-dois-dedos (06)
- ◆ tamanduá (08)
- ◆ preguiça-de-três-dedos (09)

Basicamente: 4 membros pentadáctilos;
frequente redução no nº de dedos;
nos cetáceos e sirênios: membros posteriores desaparecem



Sistema Circulatório

eritrócitos anucleados
Coração com 4 câmaras



Compatível com a endotermia

SISTEMA DIGESTIVO

- Lábios móveis (há exceções)
 - Dentes
- Glândulas orais: secreção de muco
 - Língua muito desenvolvida
- Estômago: formas variadas: (ruminantes: 4 câmaras)
 - Intestino: longo e convoluto (sp herbívoras é maior)
 - Cloaca nos monotremados.

SISTEMA RESPIRATÓRIO

PULMONAR, mais simples que em aves.

Mamíferos aquáticos: como mergulham ?!

- ◆ reduzem pulsação/frequência cardíaca;
elefante-marinho: pulso cai de 85 → 12 batimentos/mim.
maior tolerância ao CO₂;
 - ◆ muita mioglobina

Como suportam a pressão a grandes profundidades?!

golfinhos: colapso alveolar (a partir dos 60m ~)...



impede trocas gasosas
sangue é desviado da musculatura e pele



encéfalo e coração

SISTEMA UROGENITAL

Fêmea com 2 ovários funcionais



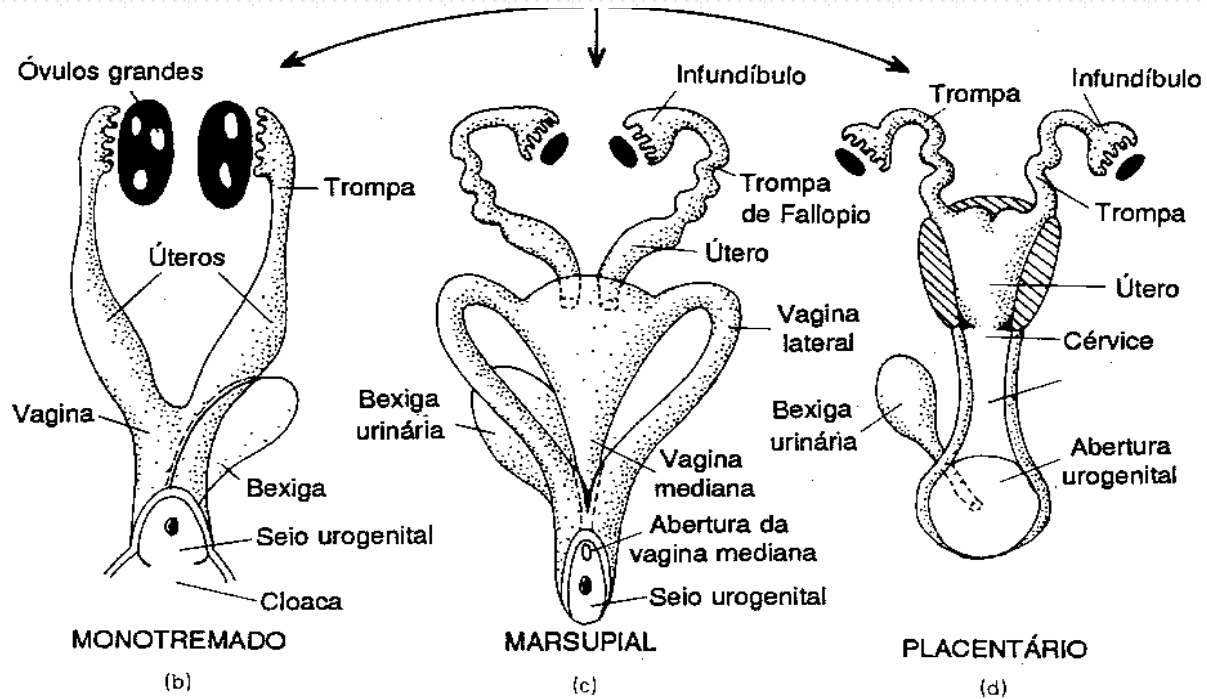
2 ovidutos (Trompas de Falópio)

Monotremados põem ovos...
Presença da cloaca.

Marsupiais e placentários → oviduto expande-se em útero

◆ Machos: testículos bem posteriores ou no escroto
pênis

EXCREÇÃO: Adultos com 1 rim metanéfrico
bexiga urinária
uréia como excreta nitrogenada



Tratos reprodutivos de fêmeas dos principais grupos viventes de mamíferos (b, c e d)

SISTEMA NERVOSO

É mais desenvolvido que em outros vertebrados;

- Hemisférios cerebrais com sulcos;
- Córtex composto de matéria cinzenta

Encéfalo dos primeiros mamíferos é
4 a 5 x > que outros tetrápodos;

Mamíferos atuais: encéfalo é 4 a 5 x > que dos
primeiros mamíferos

ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

olfato bem desenvolvido : cornetas nasais



aumentam o epitélio olfativo

Olhos: modificações relacionadas aos hábitos

- basicamente = aos demais vertebrados.
- Primatas, dentro de mamíferos, são os únicos com visão tricromática bem desenvolvida

ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

ouvido:

cóclea maior e enrolada;
ouvido médio com 3 ossículos (exclusivo de mamíferos);
canal auditivo externo e pavilhão auditivo externo
em muitos.

função auditiva e/ou termorregulatória



Eco-localização...(morcegos, cetáceos)



Morcegos produzem som de alta frequência (> 100 kHz)
produzidos pela laringe e emitidos pela boca ou narinas.

Muitos **cetáceos** utilizam sons de alta frequência (300kHz)

CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

Glândulas mamárias: aparecem nos machos e fêmeas, mas são funcionais só nas fêmeas.

Qual a vantagem da amamentação?

Estendem-se num a linha mamária pelos 2 lados do corpo;

Posição é variável nas sp
(abdominais, peitorais, inguinais)

“desembocam” em mamilos...



de 1 a 13 pares

lábios → sucção...

Monotremados e cetáceos são exceção...

Composição do leite de várias espécies (gramas/litro)

Espécies	Proteínas	Açúcares	Gorduras	Sais inorgânicos
Golfinho	110	13	460	6
Baleia	95	4	200	10
Gato	92	50	35	11
Porco	74	32	45	10
Vaca	35	45	40	9
Elefante	32	72	190	6
Homem	11	75	35	3
Plasma sanguíneo humano	8	0,1	0,7	1

CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

Glândulas cutâneas

Sudoríparas: eliminação de resíduos e termorregulação.

Distribuição diversa, predominam em regiões glabras.

Ausentes nas baleias...

Sebáceas: associadas a folículos capilares,
lubrificam pêlos e pele.

Odoríferas: defesa, demarcação de território,
atração sexual, reconhecimento...

CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

Pêlos

Estrutura ectodérmica, formada de queratina + pigmentos

Funções:

a) isolamento térmico

nos cetáceos e paquidermes foram em gde parte “substituídos”

b) Proteção contra predação

<https://youtu.be/8NKMU9Ge8xU>

c) sensoriais (táteis)

Dentes

São + especializados nos mamíferos!
Embora “perdidos” em alguns (ex. Tamanduás, baleias)

A maioria tem 2 dentições:

- 1) decídua ou láctea
- 2) permanente

4 grupos de dentes: INCISIVOS
 CANINOS
 PRÉ-MOLARES
 MOLARES

◆ Fórmula dentária:

Canis latrans 3/3, 1/1, 4/4, 2/3

(= 21 dentes num lado)

x 2 = nº total de dentes da sp.



Dentes

◆ Maioria tem função trófica;

◆ Função não trófica:

porcos selvagens: caninos aumentados e curvos escavam o solo

Elefantes: presas p/ defesa e p/ trazer galhos próximos para acesso às folhas

Primatas: machos podem ter caninos maiores para *exibições agressivas...*



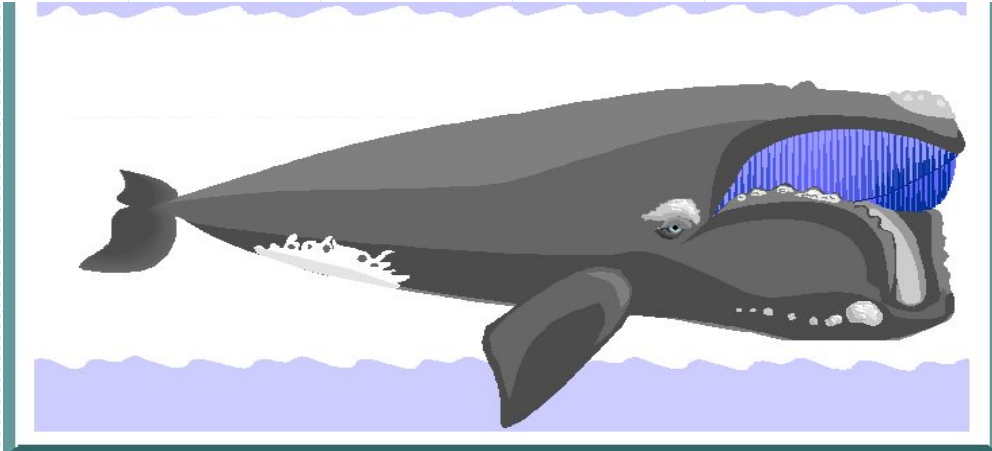
Morsa

Morsa: usam caninos como alavancas para seus pesados corpos;



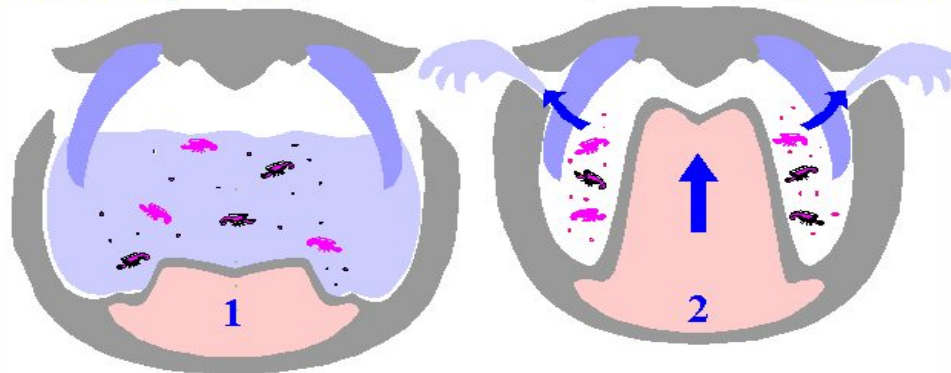
Baleias...

<https://youtu.be/WRkxyROtjn4>



Baleias-de-
barbatana

Balaenopterae (Cross Section, Mouth): eg. Blue Whale



Whales of the family Balaenopteridae have furrows in the skin of their throats which expand, allowing enormous amounts of krill-rich water (1) to be taken in. The H₂O is then forced out as the **TONGUE** is lifted (2), trapping the krill in the **BALENE**.

<https://youtu.be/o767PuYbEXg>

Chifres e Cornos

- ◆ **Chifres** → família Cervidae: é ósseo, recoberto por pêlos, presente nos machos, exceto fêmea da Rena, trocado periodicamente



Corno

◆ **Cornos**, famílias Bovidae e Antilocapridae podem ocorrer em machos e fêmeas; podem ser ocos.

Ex. Girafas:
com pele e osso



Corno

- ◆ Rinoceronte: sem contribuição de osso do crânio, epidérmico

