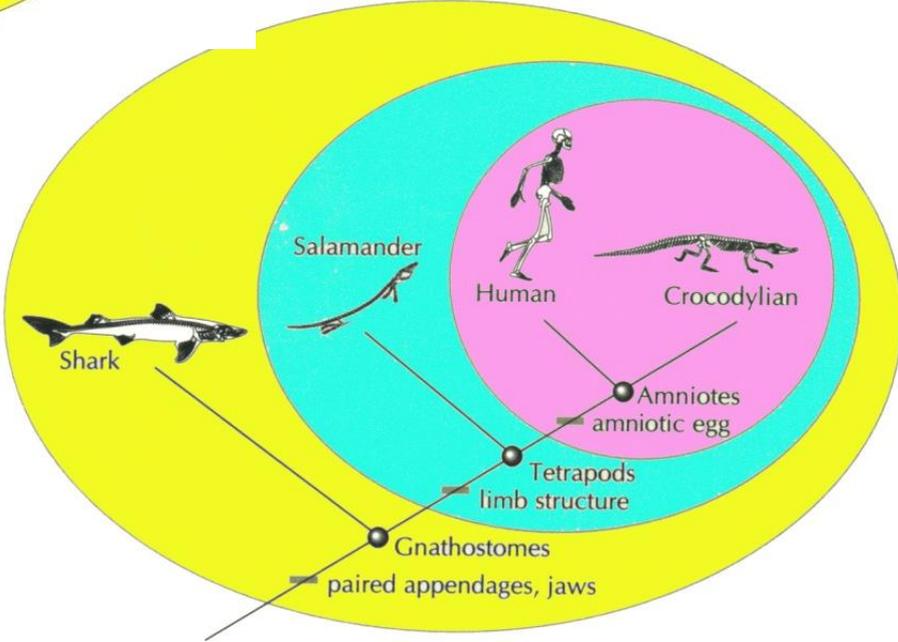
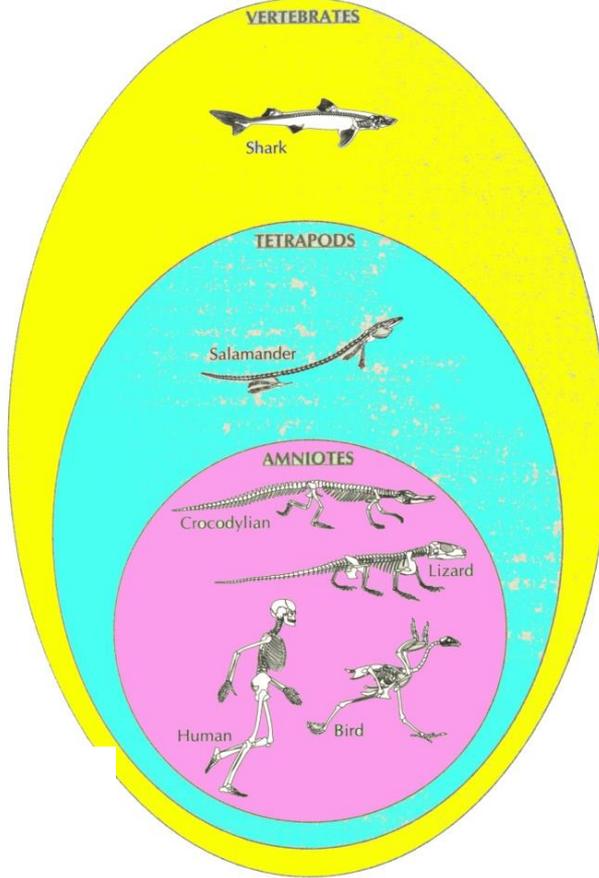
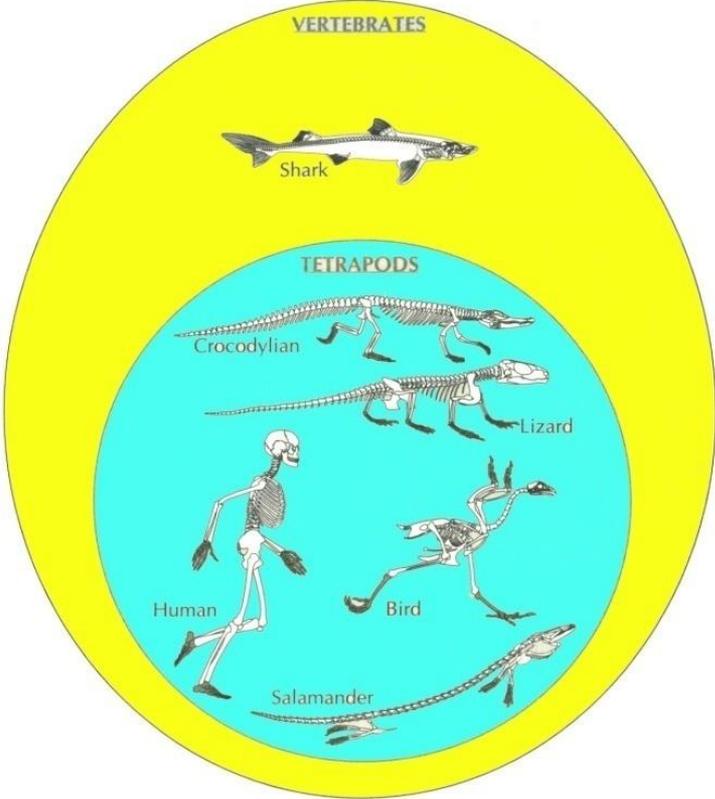


Filo Chordata
Subfilo Vertebrata
Classe Reptilia





Classe Reptilia

- ✓ Os répteis são um grupo **parafilético** de vertebrados tetrápodos;
- ✓ Melhor definição dos répteis: **“amniotas que não são aves nem mamíferos”**

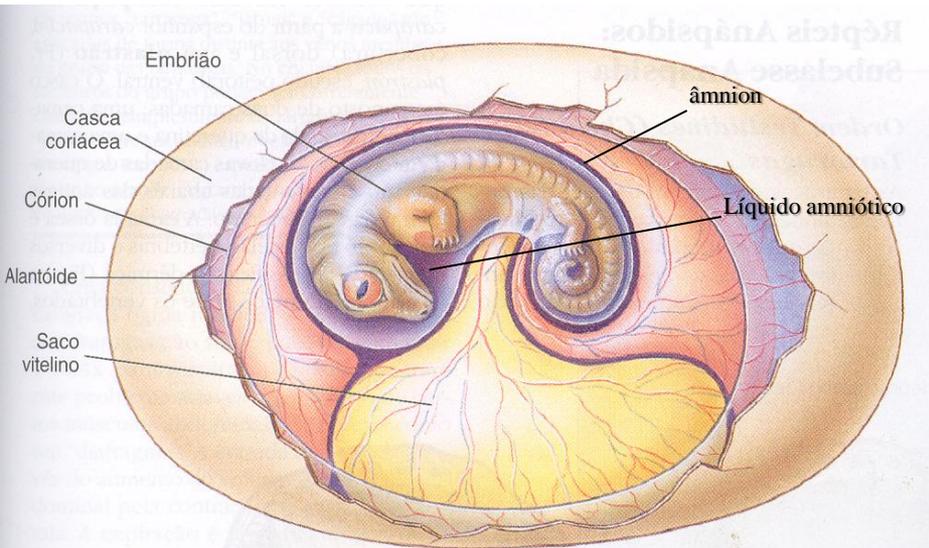
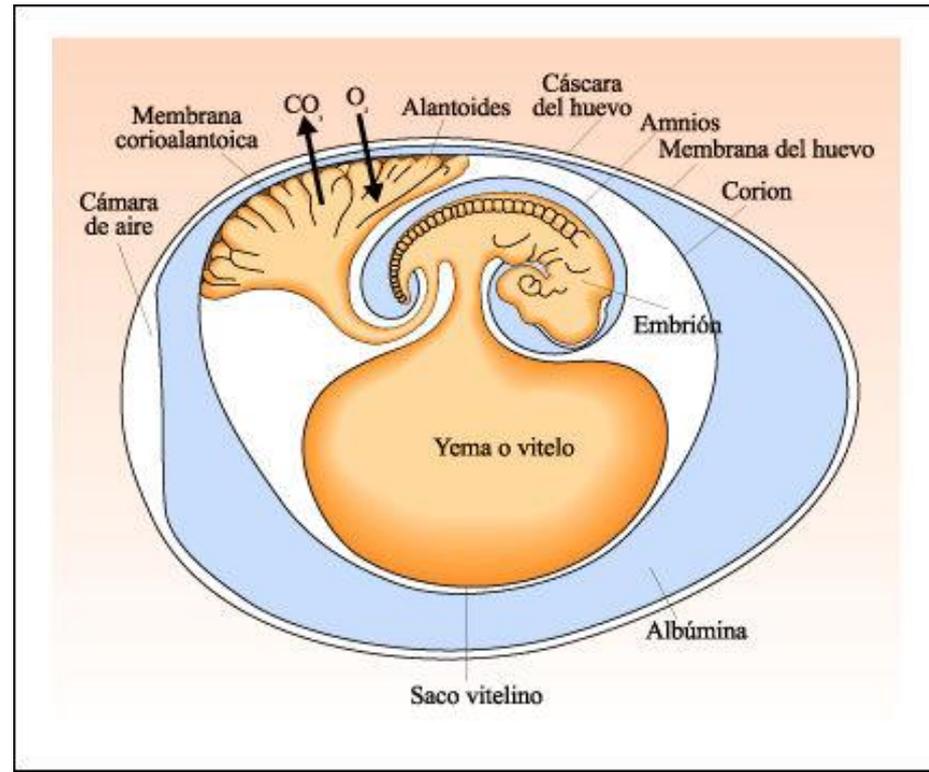


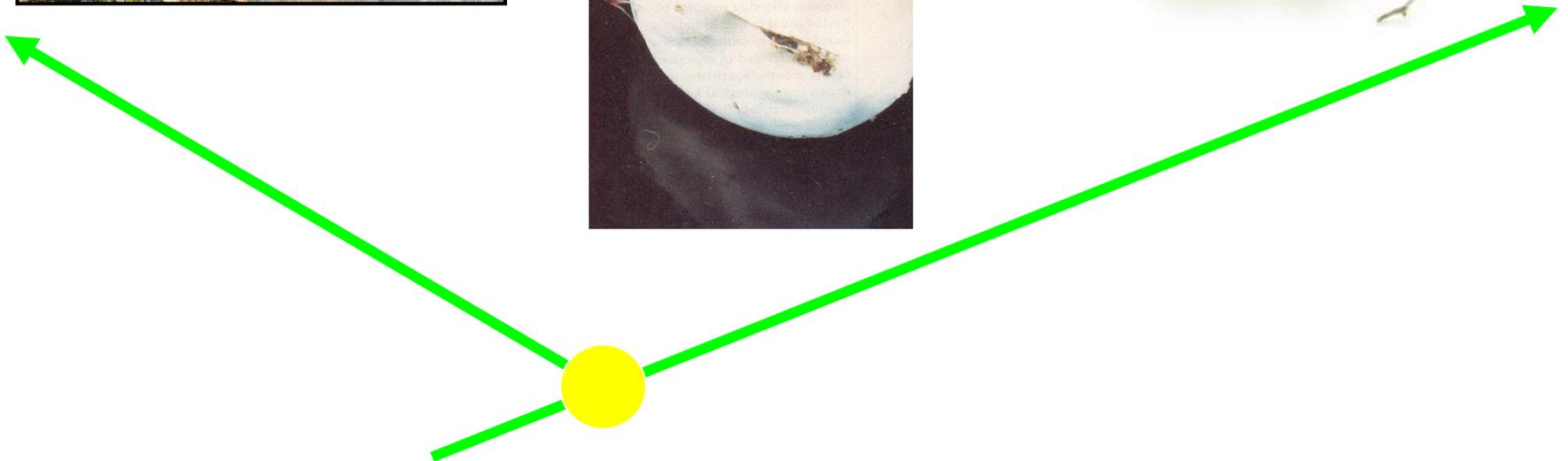
Fig. 28.4

Ovo amniótico. O embrião desenvolve-se dentro do âmnion e é protegido pelo líquido amniótico. O alimento é fornecido pelo vitelo do saco vitelino, e os resíduos metabólicos são depositados dentro do alantóide. No decorrer do desenvolvimento, o alantóide funde-se ao córion, uma membrana que reveste a superfície interna da casca; as duas membranas contêm vasos sanguíneos que auxiliam nas trocas de oxigênio e gás carbônico através da casca porosa. Por constituir um sistema fechado, auto-suficiente, este tipo de ovo é também chamado de ovo “cledóico” (Gr. *kleidoun*, fechar).



Amniota

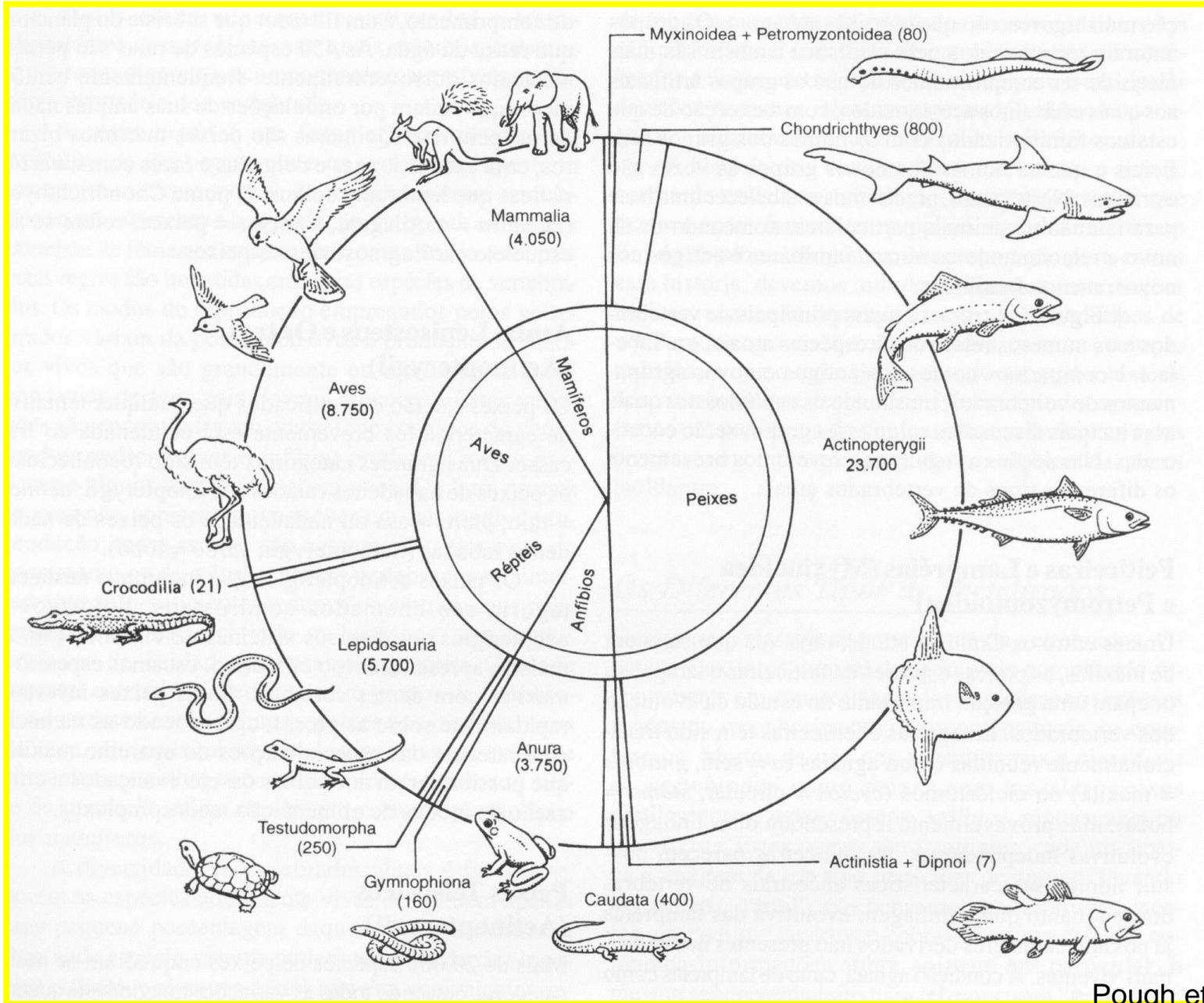
Definição filogenética: *todos descendentes do mais recente ancestral comum dos organismos atuais que possuem ovo amniótico*



Classe Reptilia

- ✓ A principal característica comum é a presença da epiderme fortemente **cornificada**, formando **escamas** ou **placas córneas**;
- ✓ Atualmente há cerca de 7.000 espécies viventes, ocupando **grande variedade de habitats** aquáticos e terrestres.

Vertebrata



Principais Características dos Répteis Viventes

- **Corpo** com grande variedade de formas, compacto em alguns e alongado em outros, coberto por pele seca e cornificada, as vezes com escamas epidérmicas.
- **Tegumento** com poucas glândulas;
- **Tetrápodes**: dois pares de extremidades pentadáctilas (cinco dedos). Ausentes em cobras e numa espécie de lagarto;
- **Esqueleto** completamente ossificado, presença de costelas e esterno (caixa torácica), crânio com um côndilo occipital;

Principais Características dos Répteis Viventes

- **Respiração** com pulmões alveolares (ausência de brânquias), arcos branquiais presentes apenas durante o desenvolvimento embrionário;
- **Coração** incompletamente dividido em quatro câmaras, exceto nos Crocodylia;
- **Doze pares** de nervos cranianos; lobos ópticos nos lados dorsais do cérebro

Principais Características dos Répteis Viventes

- **Rins** do tipo metanéfrico (mais evoluído), e principal produto de excreção nitrogenada é o ácido úrico;
- Regulação da **temperatura** segundo o padrão **ectotérmico**; regulação comportamental em algumas espécies;
- **Sexos separados**; fecundação **interna**;
- Produção de **ovos** revestidos de **casca** calcárea ou córnea, com **saco vitelino** e mais três membranas extra-embrionárias: **âmnion**, **alantóide** e **córion**. Desenvolvimento **direto**.

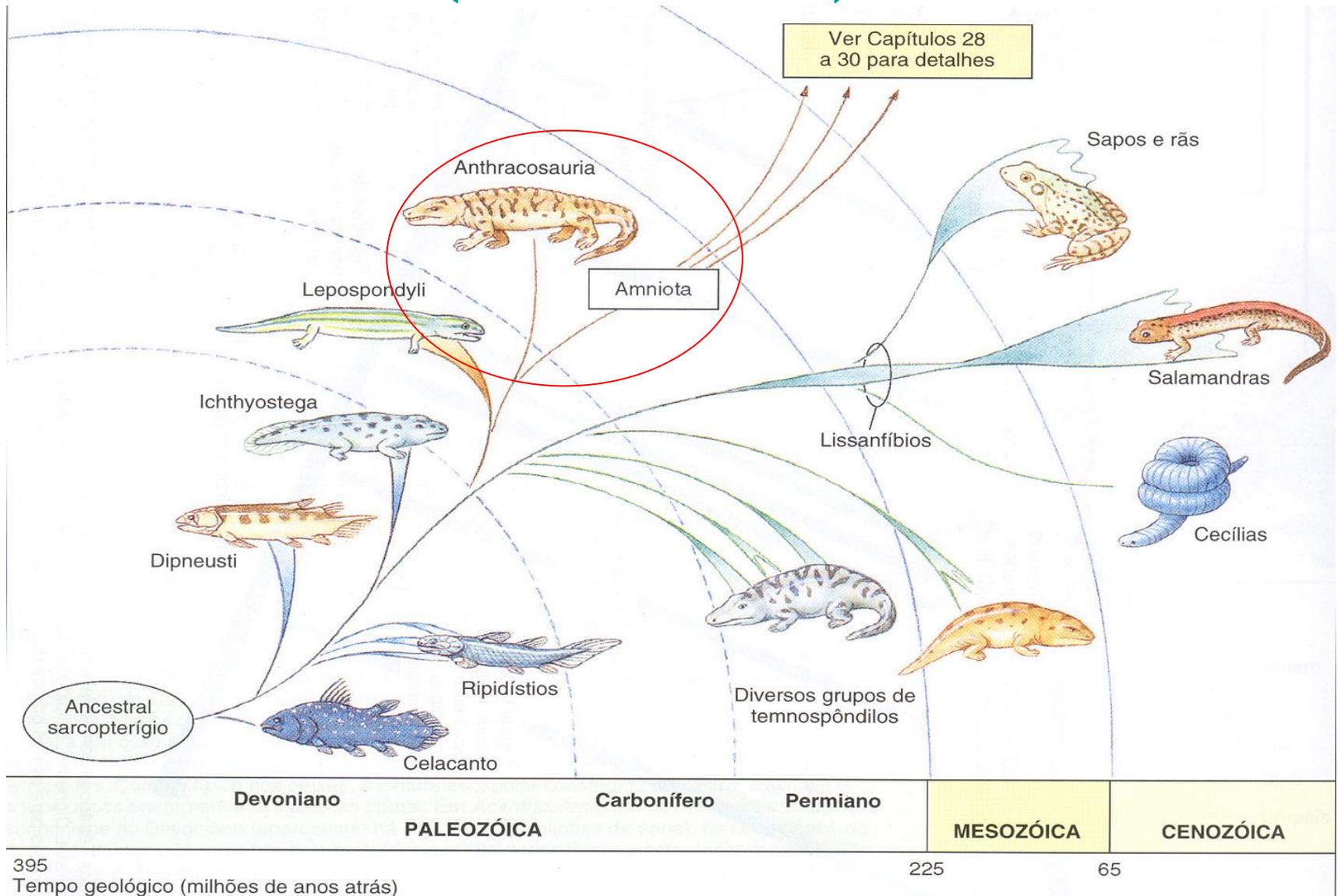
Evolução dos Répteis

Origem e Adaptação

Radiativa

- Os répteis surgiram no **Carbonífero**, há cerca de 300 milhões de anos;
- A linhagem evolutiva dos **Antracossauros** provavelmente originou os primeiros **amniotas**;

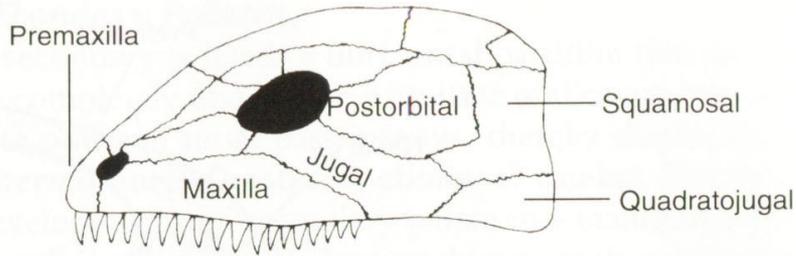
Árvore Evolutiva dos Amphibia (recordando..)



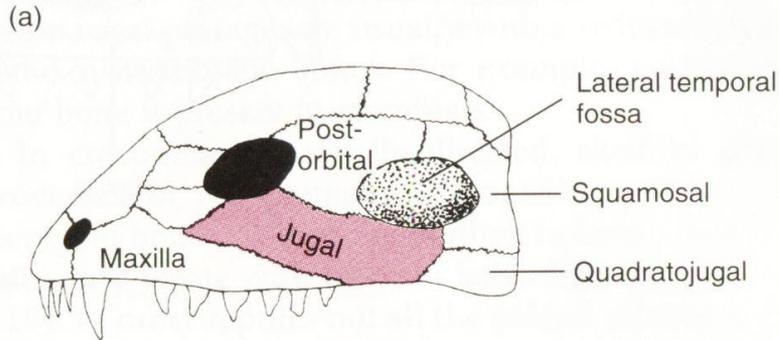
Três linhagens evolutivas levaram ao desenvolvimento das formas viventes de tetrápodes:

1. **ANAPSIDA**: crânio caracterizado por **não apresentar fossas** temporais atrás das órbitas (tartarugas);
2. **DIAPSIDA**: crânio caracterizado por **apresentar dois pares de fossas temporais**, um localizado nas têmporas e outro pouco acima (todos os **répteis atuais** e as **aves**);
3. **SYNAPSIDA**: crânio caracterizado por apresentar **um único par de fossas temporais** localizados nas têmporas (linhagem de répteis que originaram os **mamíferos e mamíferos atuais**)

Crânios com diferentes padrões de fossa temporal



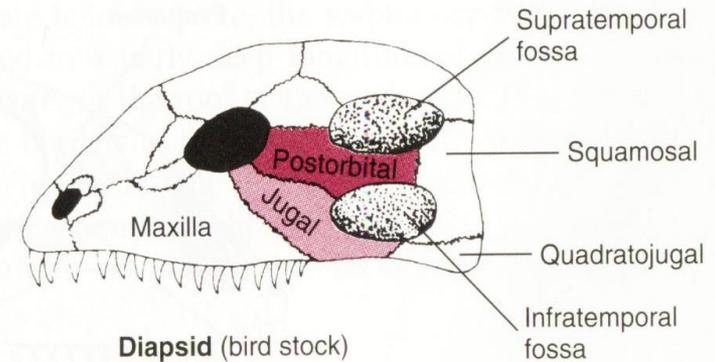
Anapsid (stem reptile)



Synapsid (mammal stock)

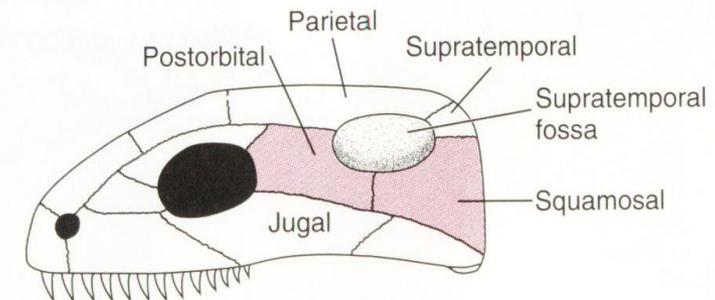
Anapsida

Diapsida



Diapsid (bird stock)

(c)

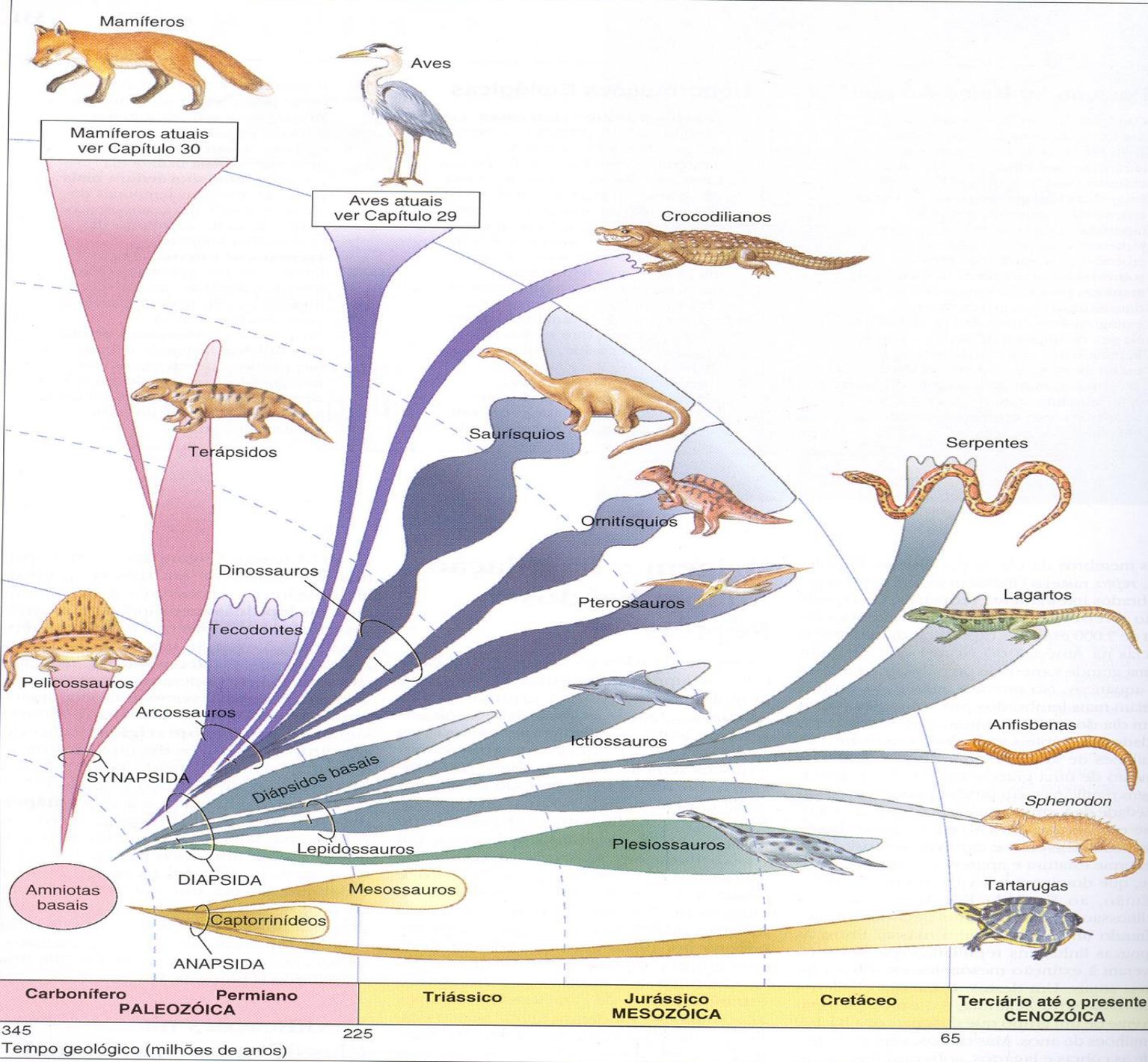


Euryapsid (ichthyosaurs and plesiosaurs)

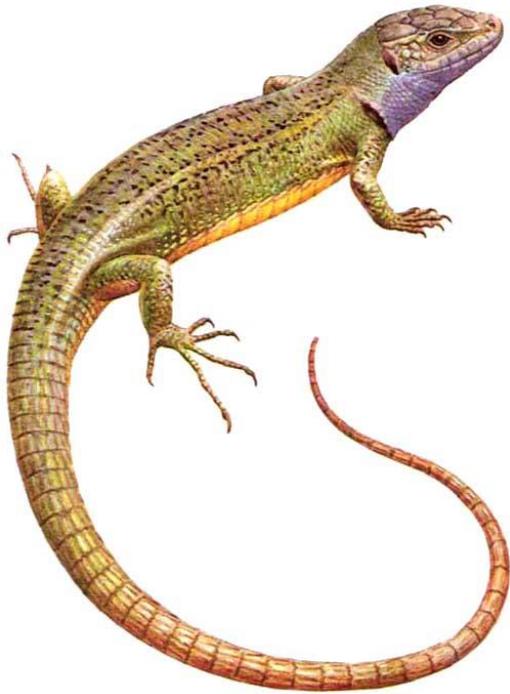
Euryapsida (extintos)

Synapsida

Árvore Evolutiva dos Reptilia



Diapsida: representantes atuais

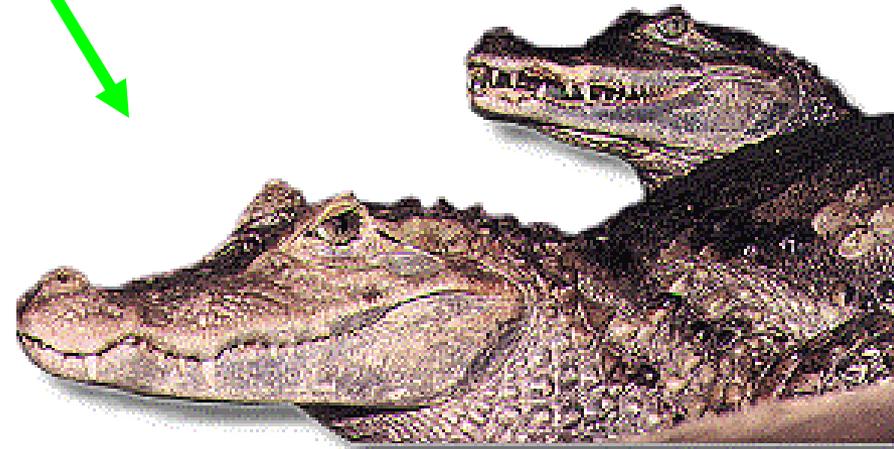


Lepidosauria



Aves

Archosauria



Crocodylia

Classificação dos Répteis Atuais

Classe Reptilia

Subclasse Anapsida

Ordem Testudines (cágados e tartarugas)

Subclasse Diapsida

Superordem Lepidosauria

Ordem Squamata

Subordem Lacertilia (lagartos)

Subordem Serpentes (cobras)

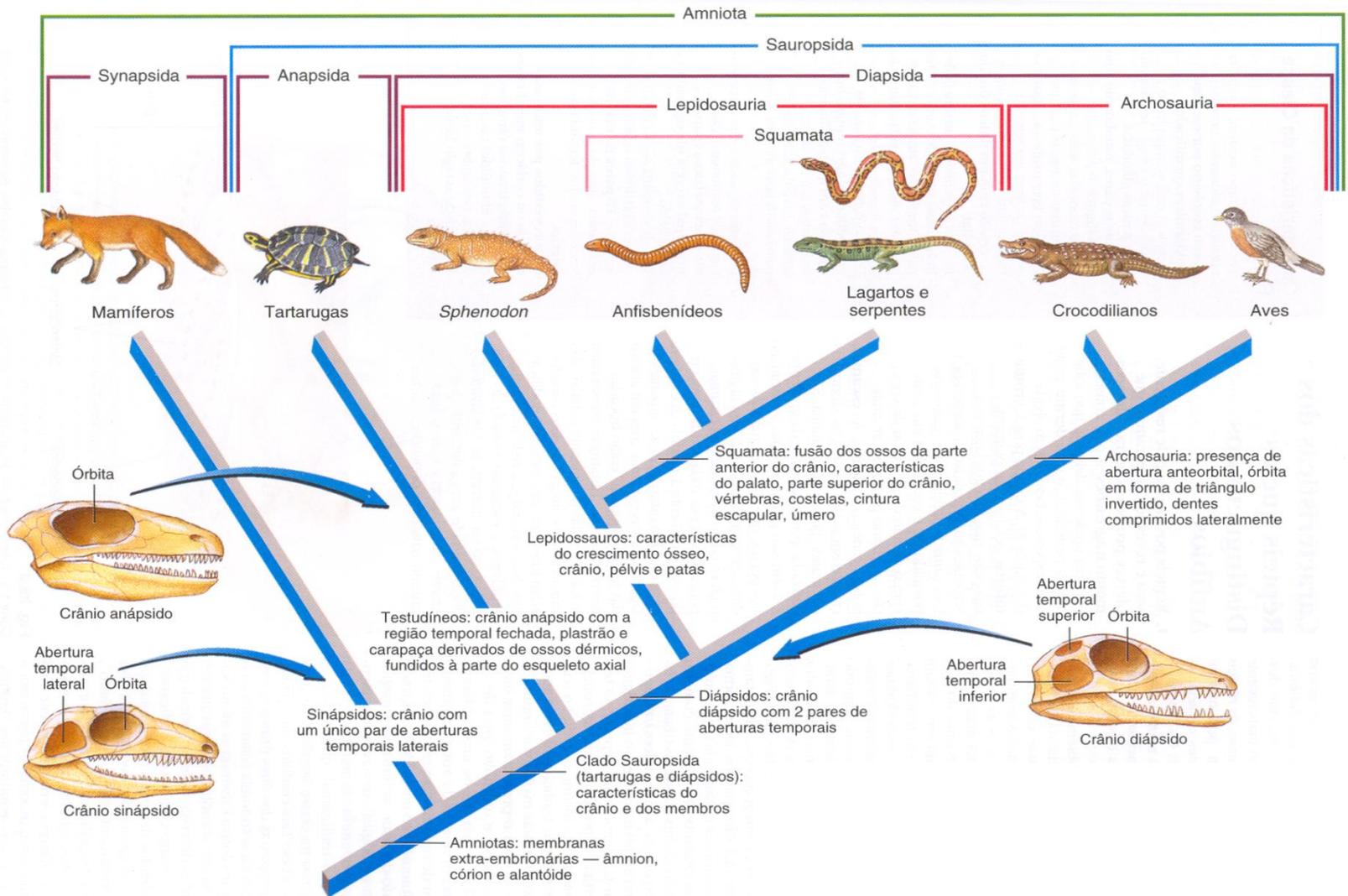
Subordem Amphisbaenia (lagarto sem pernas)

Ordem Sphenodonta (tuatara)

Superordem Archosauria

Ordem Crocodylia (crocodilos e jacarés)

Cladograma para os Amniotas Atuais

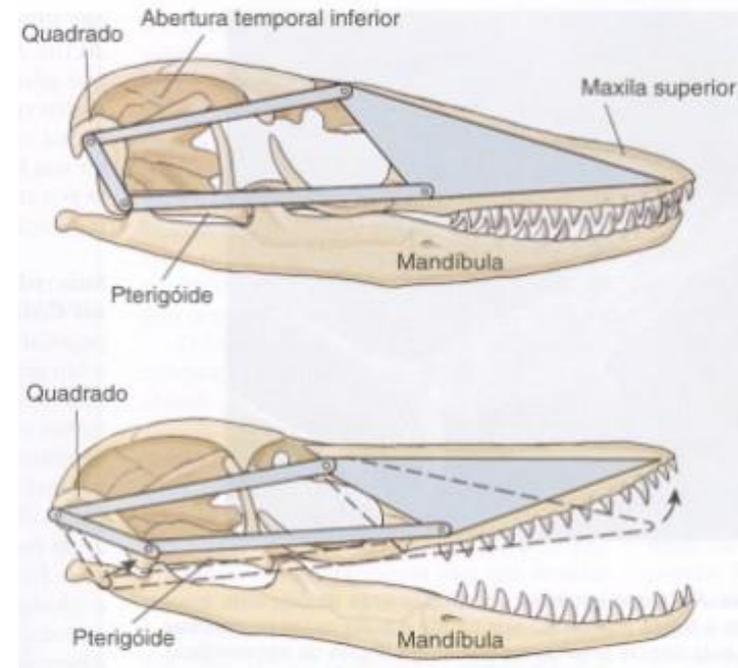


Evolução dos Répteis

- A irradiação adaptativa dos répteis no final da era Paleozóica deveu-se principalmente à grande irradiação dos insetos;
- Os insetos representaram alimento abundante para os carnívoros terrestres.

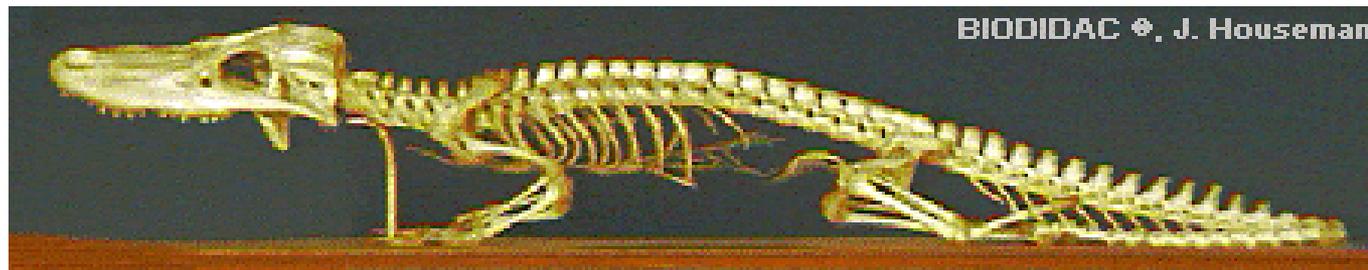
Duas forças moldaram a irradiação adaptativa:

1. **Evolução de mecanismo mandibular eficientemente adaptado para a alimentação por insetos;**
2. **Evolução de estrutura corpórea mais eficaz para a locomoção na terra.**



Hickman et al. (2004)

BIODIDAC ©, J. Houseman



Subclasse Anapsida

Ordem
Testudines



Ordem Testudines

Aparecem no registro fóssil de 200 milhões de anos atrás. As atuais apresentam poucas modificações.

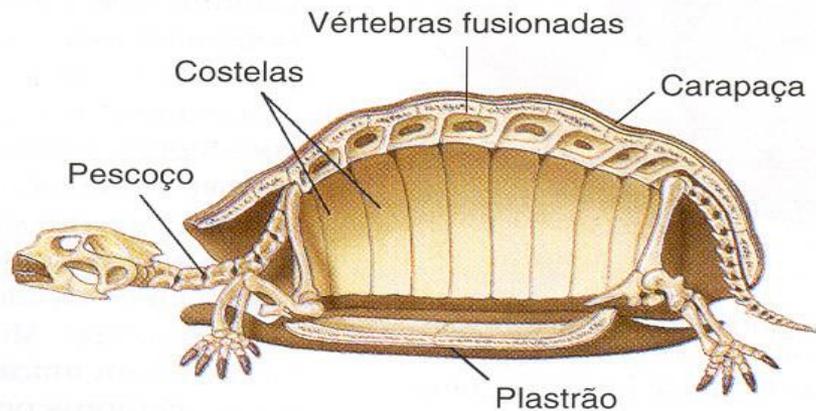
Corpo recoberto por casco ósseo formado por:

- **Carapaça (porção superior)**
- **Plastrão (porção inferior)**

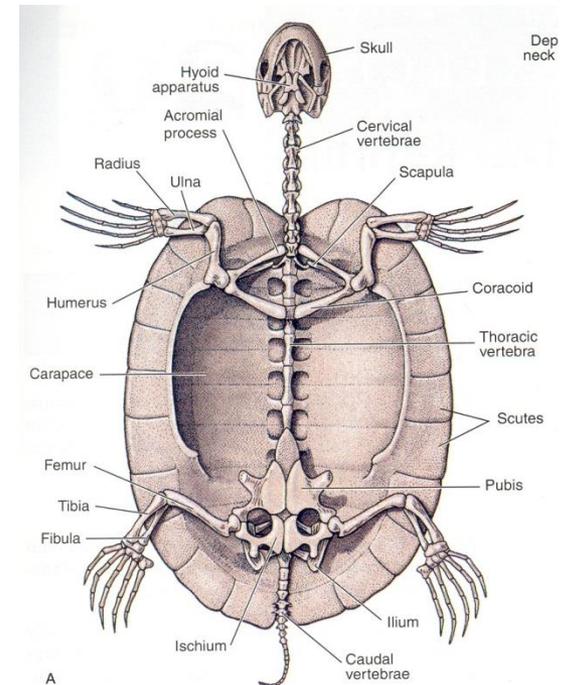


Ordem Testudines

- A carapaça é fundida às vértebras e costelas;
- O casco formado por ossos de origem dérmica recoberto por escudos epidérmicos que não coincidem entre si;



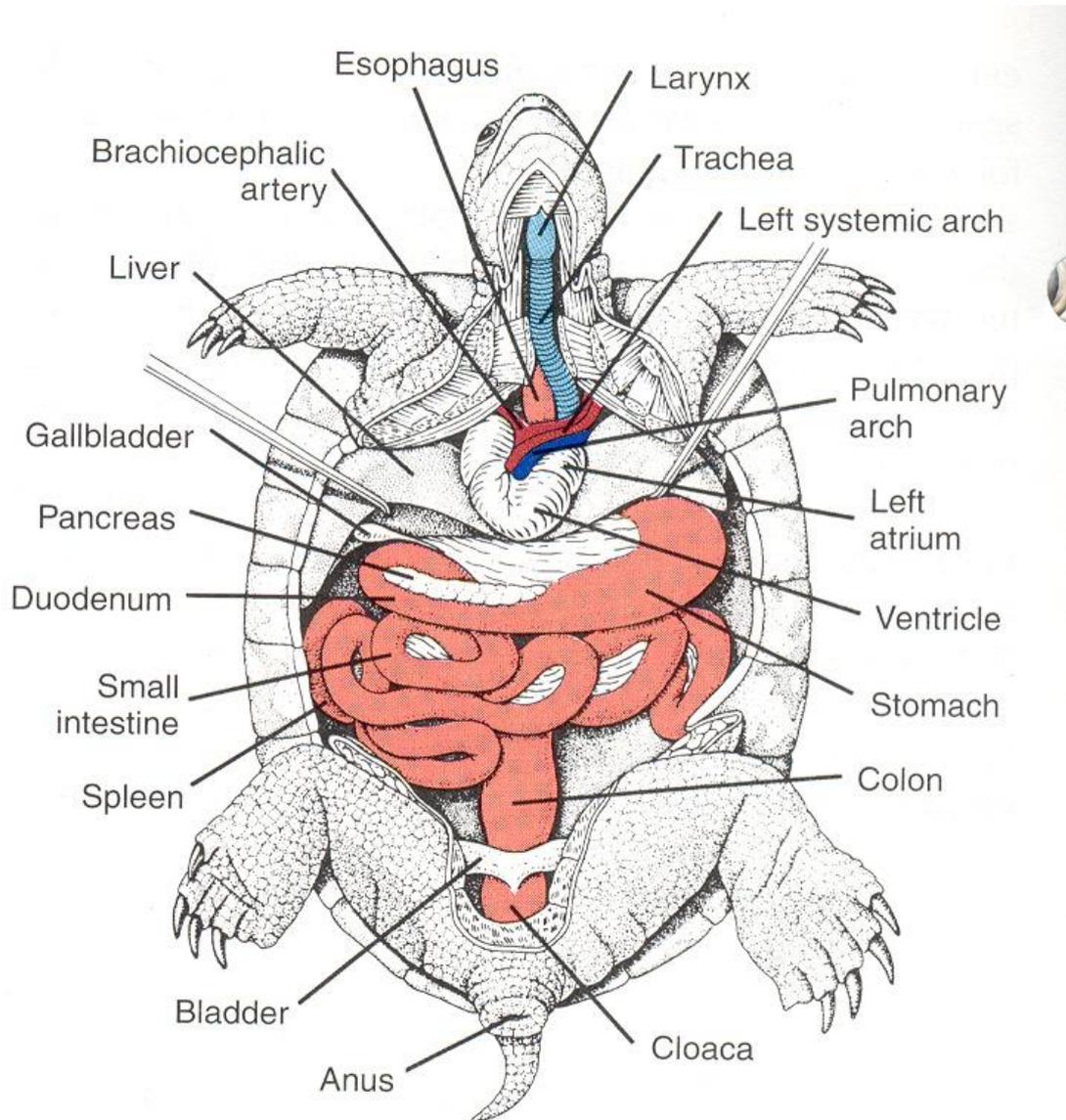
Hickman et al. (2004)



Ordem Testudines

- Não apresenta **diafragma** e a carapaça dificulta a expansão do peito para a respiração ⇒ o ar entra pela **pressão negativa** proporcionada pela contração dos músculos da base dos membros e das vísceras para expandir ou comprimir os pulmões e forçar a ventilação;
- **Órgãos dos sentidos**: pouca recepção auditiva, mutismo (exceto sons durante o acasalamento em algumas espécies). Sentidos para odor, visão e percepção de cores bem aguçados;
- **Sexos separados**. Ovíparas e sem cuidado parental. **Ovos amnióticos** deixados em ninhos no solo. Em algumas famílias, a **temperatura da incubação** dos ovos determina o sexo dos filhotes.

Ordem Testudines



Subclasse Diapsida

Ordem Squamata

Subordem Lacertilia (lagartos, camaleões)

Subordem Serpentes (cobras)

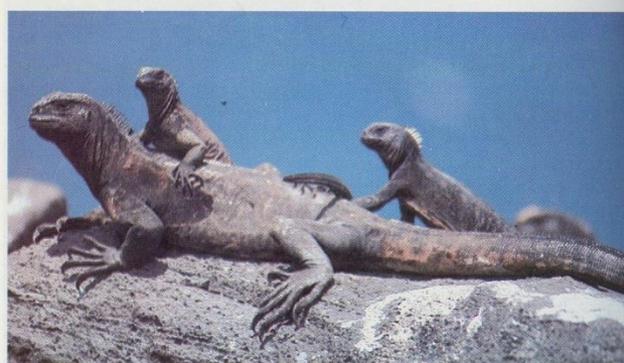
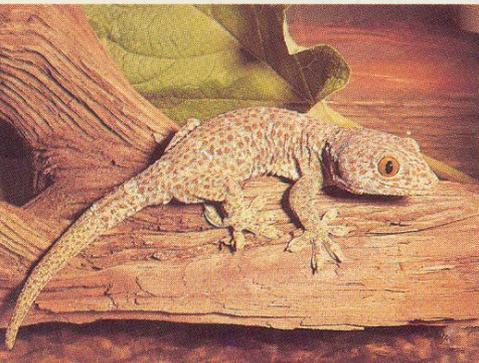
**Subordem Amphisbaenia (lagarto sem
pernas)**

Constituem mais de 95% dos répteis vivos

Subclasse Diapsida

Ordem Squamata

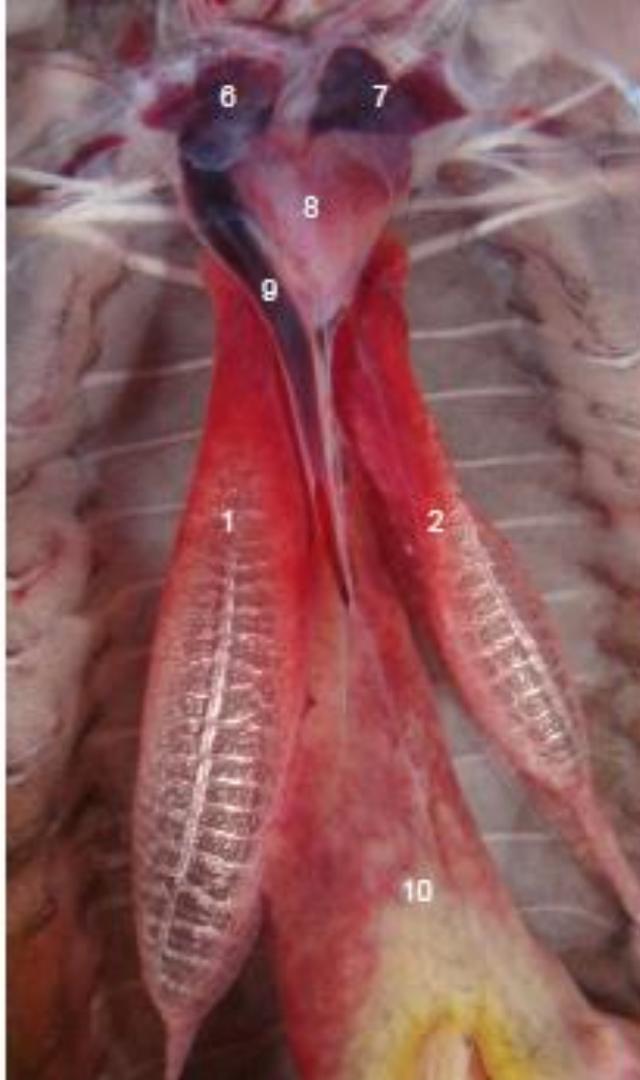
Subordem Lacertilia



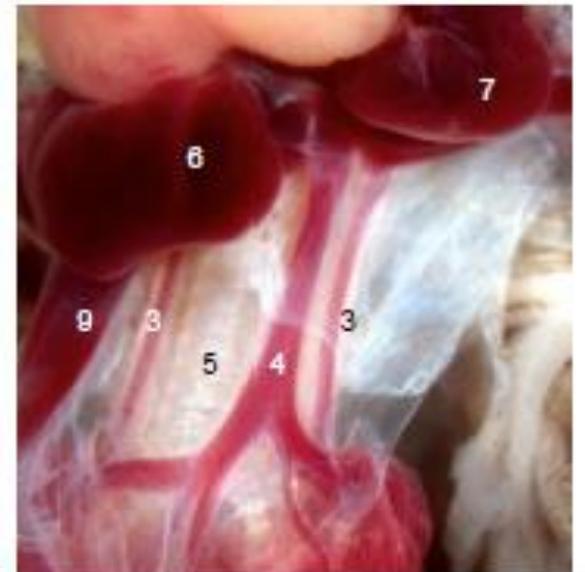
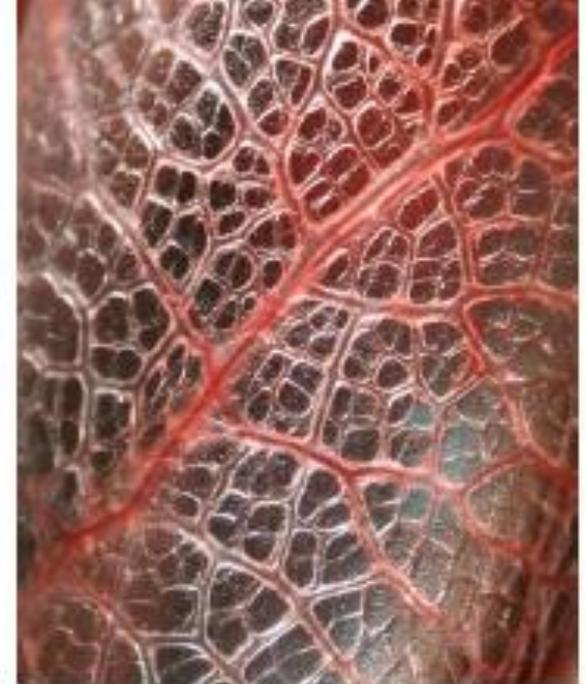
Subordem Lacertilia

- Grupo muito **diversificado**, compreende **lagartos, lagartixas, iguanas e camaleões**.
- Presentes em grande **variedade** de **habitats**;
- Hábito alimentar principalmente **insetívoro**;
- **Órgãos sensoriais** principais: visão e olfato;
- **Controle da perda d'água** (pele quase sem glândulas, urina semi-sólida (**ácido úrico**));
- **Controle de temperatura comportamental**

LACV – UnB • SAURIA - LACERTILIA
SISTEMA RESPIRATÓRIO



- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. pulmão direito | 6. átrio direito |
| 2. pulmão esquerdo | 7. átrio esquerdo |
| 3. a. pulmonar | 8. ventrículo |
| 4. v. pulmonar | 9. v. pós-cava |
| 5. traqueia | 10. fígado |



Subclasse Diapsida

Ordem Squamata

Subordem Amphisbaenia

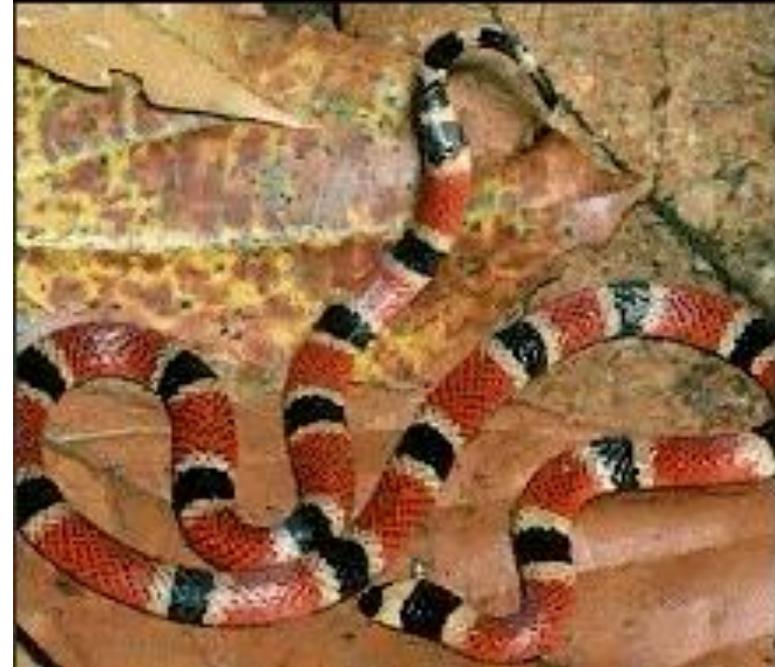
- Lagartos sem patas, altamente especializados para vida em buracos no solo.
- Corpo cilíndrico e alongado, com anéis numerosos. Ausência de olhos e orelhas. Assemelham-se às minhocas



Subclasse Diapsida

Ordem Squamata

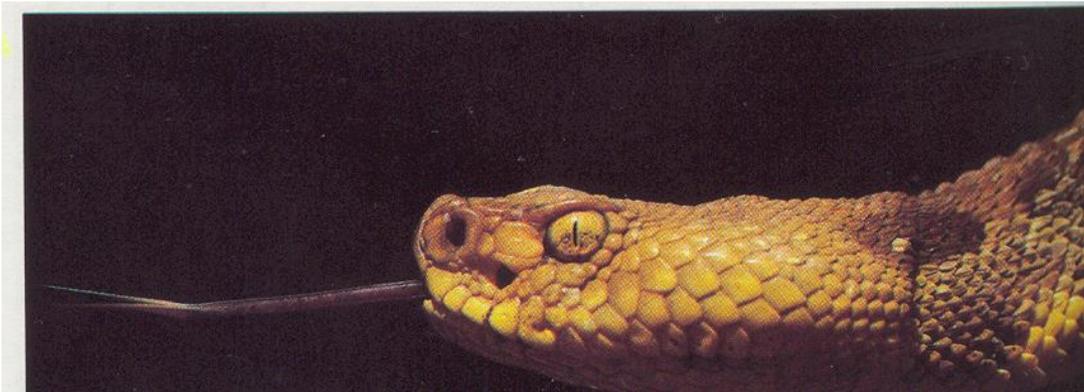
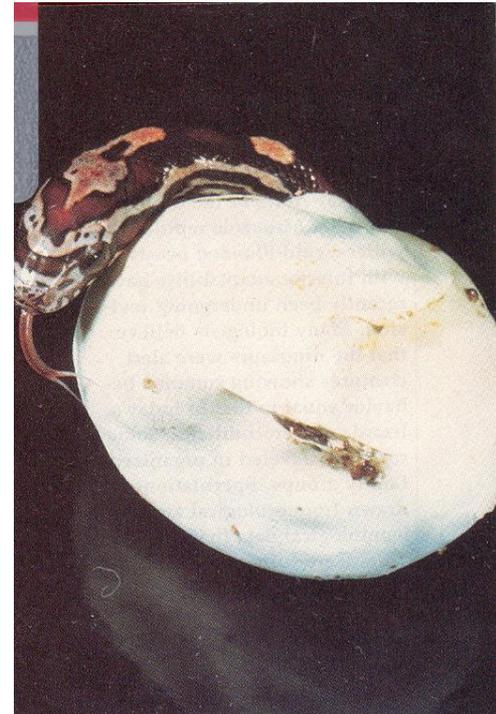
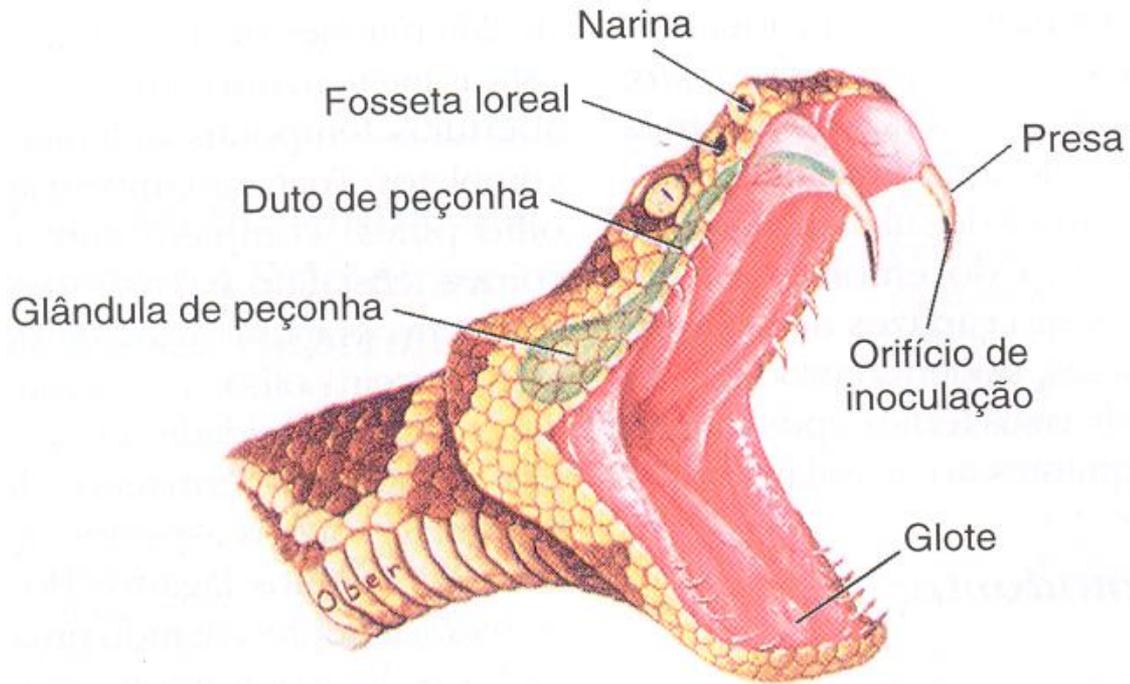
Subordem Serpentes



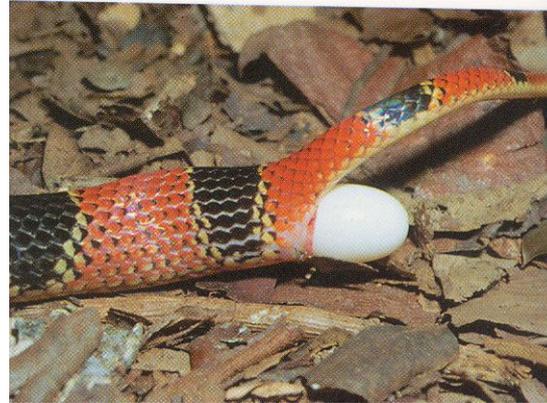
Subordem Serpentes

- Desprovidas de **cinturas e membros** (cinturas vestigiais em algumas famílias);
- Corpo alongado com **muitas vértebras**, com grande mobilidade (permite movimento ondulatório);
- **Crânio cinético**, com articulações presas por músculos e ligamentos, que permite ampla abertura para ingestão de presas grandes;
- Modificação da **abertura da glote** para permitir respiração durante deglutição;
- **Olhos protegidos** por membrana transparente, reduzido movimento da pupila;
- Maioria: **ovíparas** (tb vivíparas e ovovivíparas)

Subordem Serpentes



Subordem Serpentes



oviparidade



viviparidade

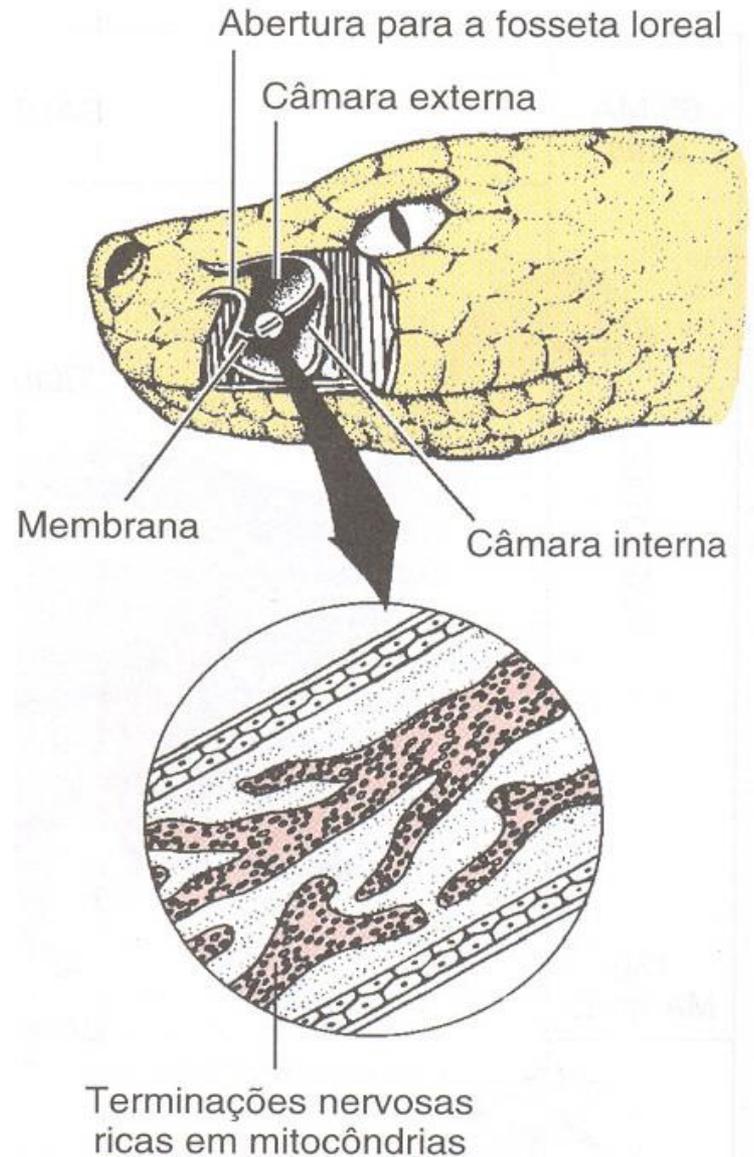
Ovoviviparidade → maioria das serpentes peçonhentas nativas

Subordem Serpentes

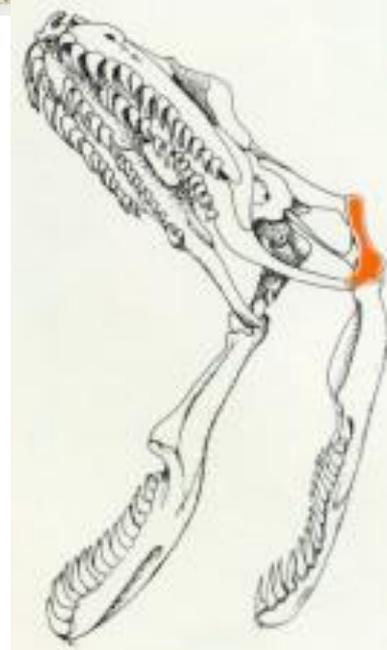
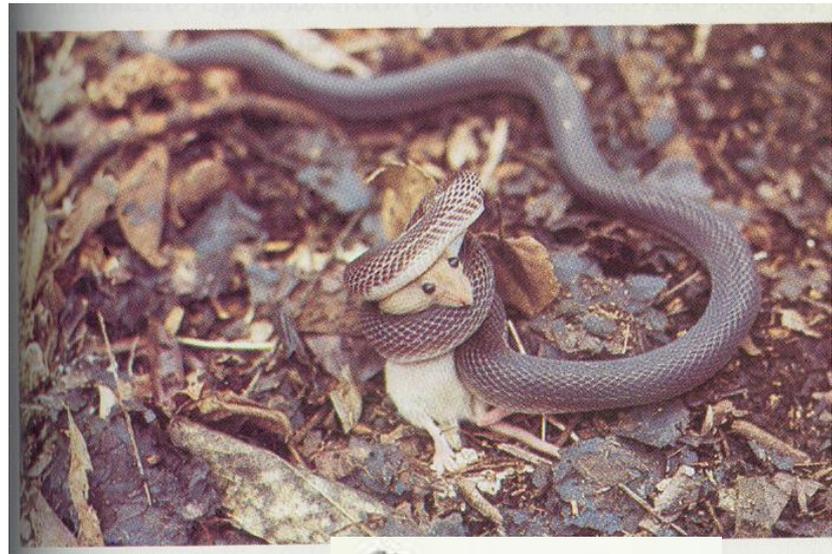
- Pele revestida por **escamas**;
- **Audição** fraca, **visão** binocular e **olfato** muito apurados. Sensibilidade para captar **vibrações**;
- **Língua** bífida e protátil, com **receptores olfativos**, em contato com **órgão de Jacobson** (duas câmaras sensitivas que se abrem no palato);
- Algumas espécies apresentam **fosseta loreal**, órgão termorreceptor, localizado entre o olho e a narina; (Sensibilidade de $\sim 0,003^{\circ}\text{C}$)
- Presença de **peçonha** em algumas espécies (10%);

Subordem Serpentes

fosseta loreal



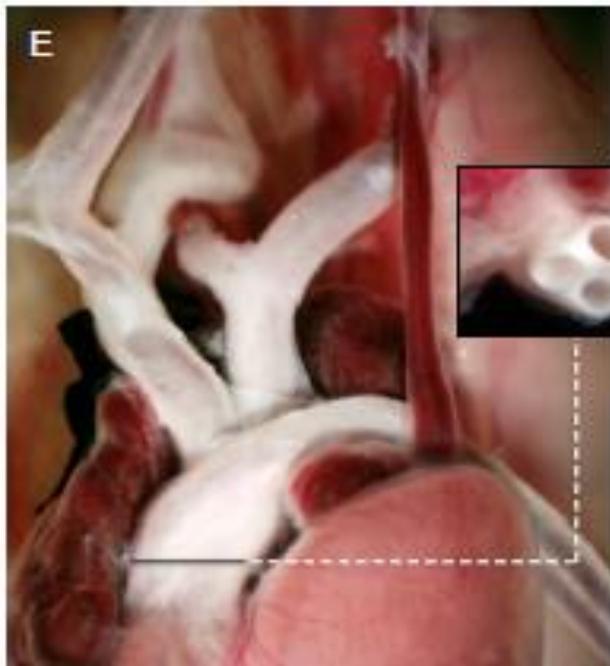
Subordem Serpentes



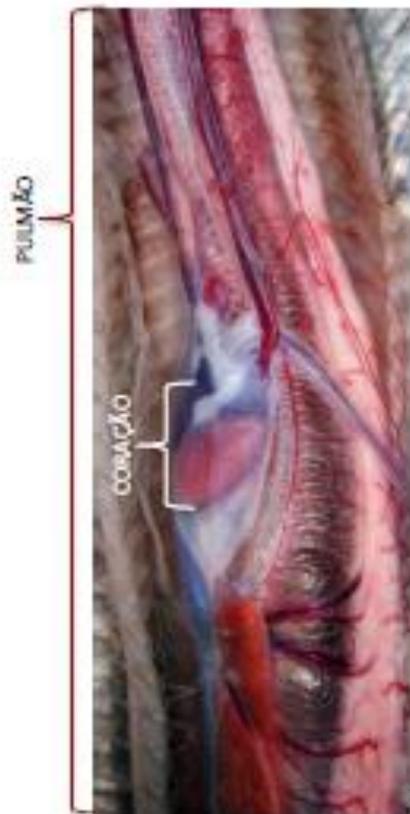




Vista ventral de coração de *Taeniophallus occipitalis* (A), *Liotyphlops temetzii* (B) e *Crotallus durissus* (C-E).



Coração e vasos da base
Nas serpentes, o coração apresenta variações de forma em relação ao eixo cranio-caudal. Formatos longilíneos são comuns em serpentes esbeltas de pequeno porte. Os arcos aórticos direito e esquerdo se unem formando a artéria aorta dorsal. O retorno venoso se dá pelas veias pós-cava e pré-cavas, via seio venoso e átrio direito. O átrio esquerdo recebe o sangue oxigenado pelos pulmões, pela veia pulmonar.

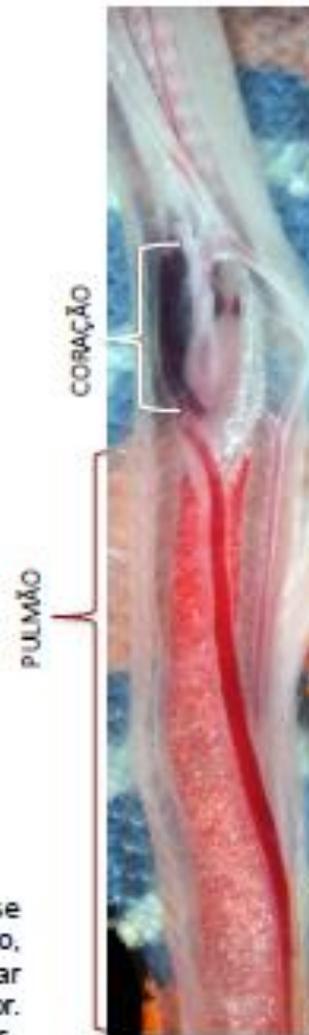


A posição do coração e dos pulmões é variável nas serpentes. Nas viperídeas, o coração ocupa posição mais posterior, quando comparado com colubrídeas.

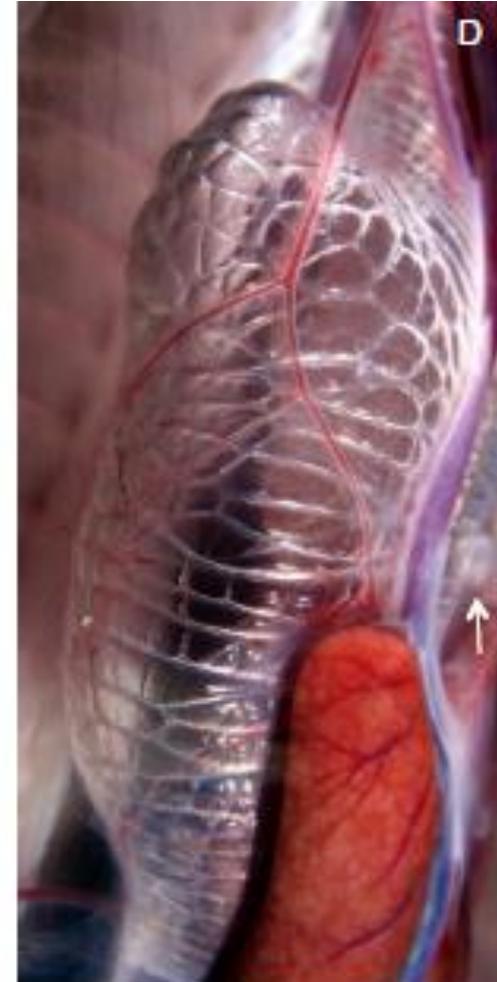
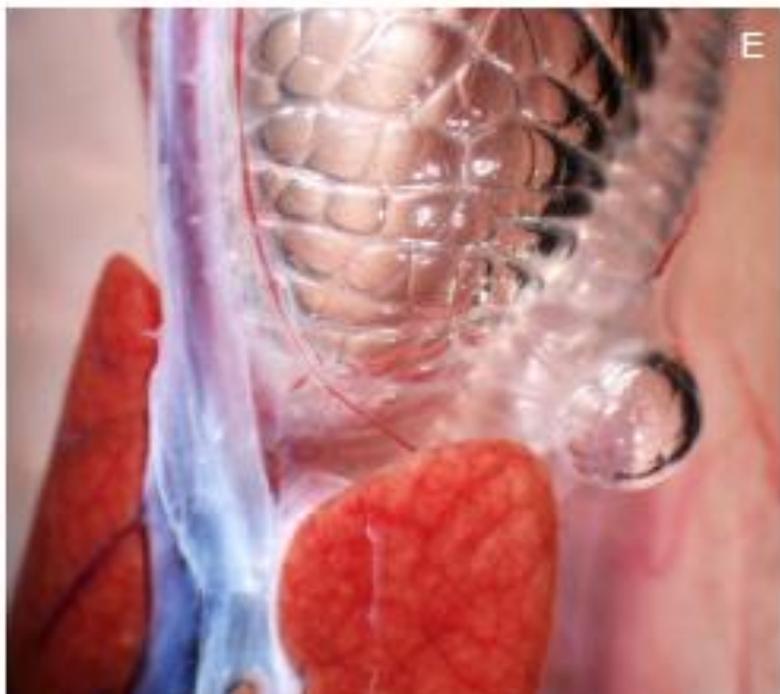
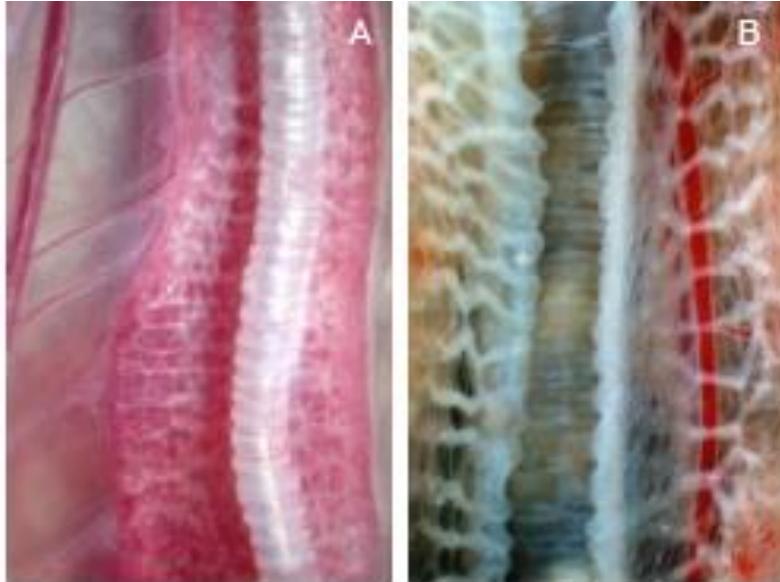
Corações posicionados mais anteriormente também são característicos de serpentes arborícolas.

Os pulmões das Viperidae se estendem do terço anterior do corpo, formando o complexo pulmonar anterior, até o início do terço posterior. Em serpentes Elapídeas (cobras-corais), Colubrídeas e Boídeas (jibóias e sucuris), o pulmão se situa posteriormente ao coração.

As imagens não estão na mesma escala.



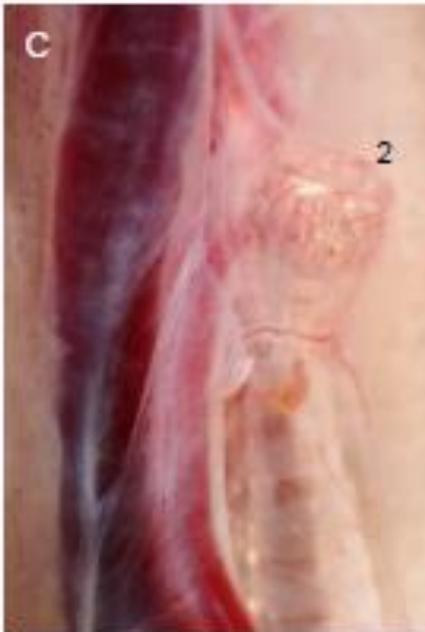
Micrurus lemniscatus



Pulmão de Cascavel – *Crotalus durissus*.

Em serpentes Viperidae, como a cascavel, o pulmão direito constitui um **complexo pulmonar anterior**, que ocupa a porção cranial, anterior ao coração. Vista externa (A) e interna (B) da porção traqueal – anterior – do pulmão. A porção mediana (pericárdica) é intermediária (C e D), e a porção caudal (posterior) é avascular. O pulmão esquerdo (setas) é vestigial em *Crotalus* (E) e ausente em *Bhotrops*.

LACV – UnB • SQUAMATA – SERPENTES
SISTEMA RESPIRATÓRIO

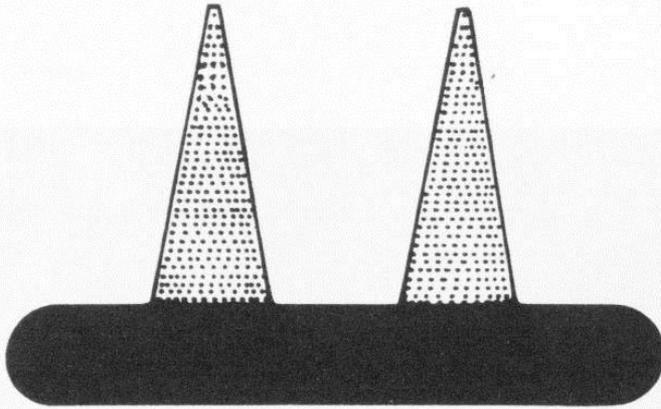


Pulmão esquerdo vestigial ou ausente

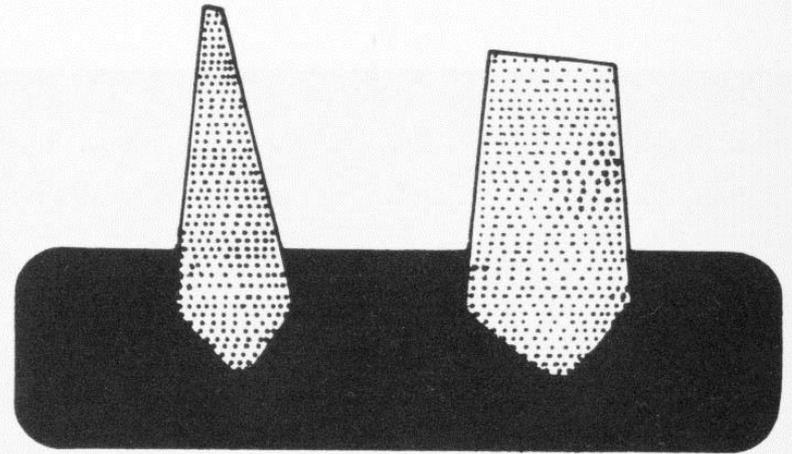
Vista externa do pulmão de *Taeniophalus occipitalis* (A e B), e *Oxyrhopus rhombifer* (C), com porção parenquimatosa cranial do pulmão direito (1) e pulmão esquerdo vestigial (2).

Em D, porção terminal do brônquio é evidente no pulmão de *Bothrops neuwiedi*. O pulmão esquerdo desapareceu completamente. Em E, porção mediana do pulmão direito.

Dentição



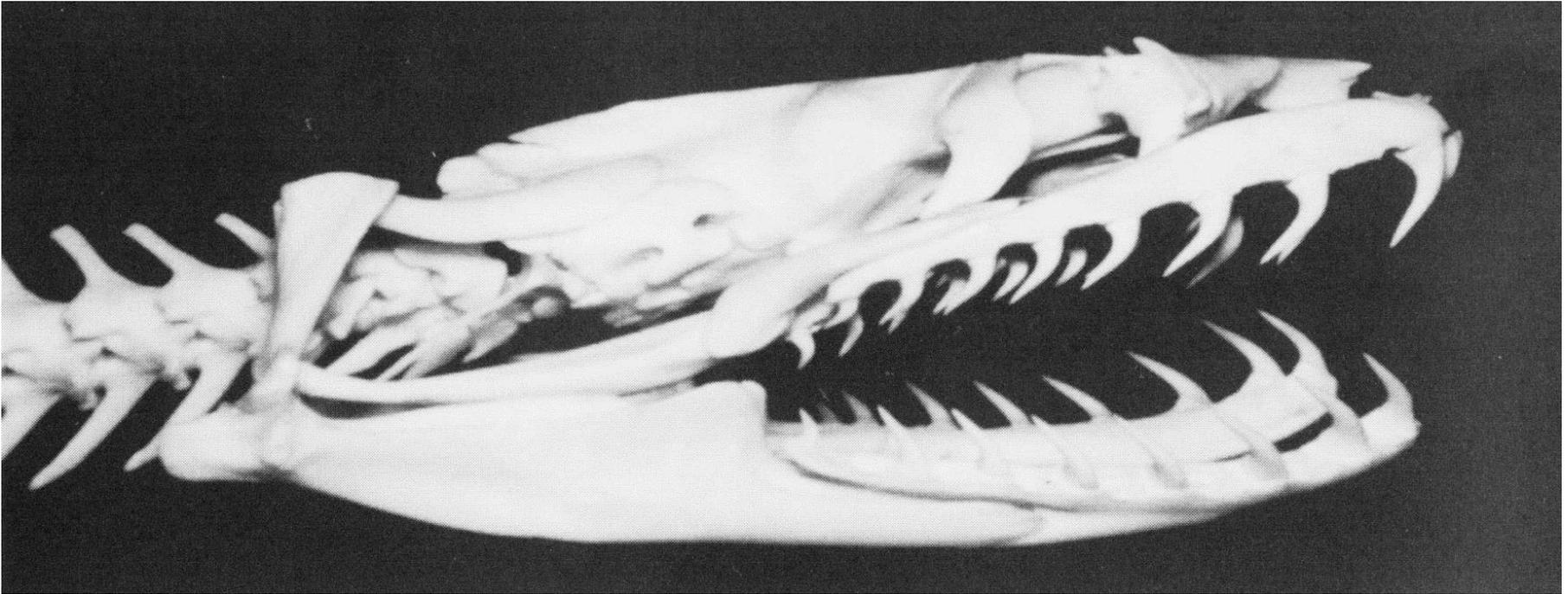
Dentição de uma serpente
(dente sobre o osso)



Dentição de um mamífero
(dente dentro de uma cavidade
no osso)

Aglifodonte

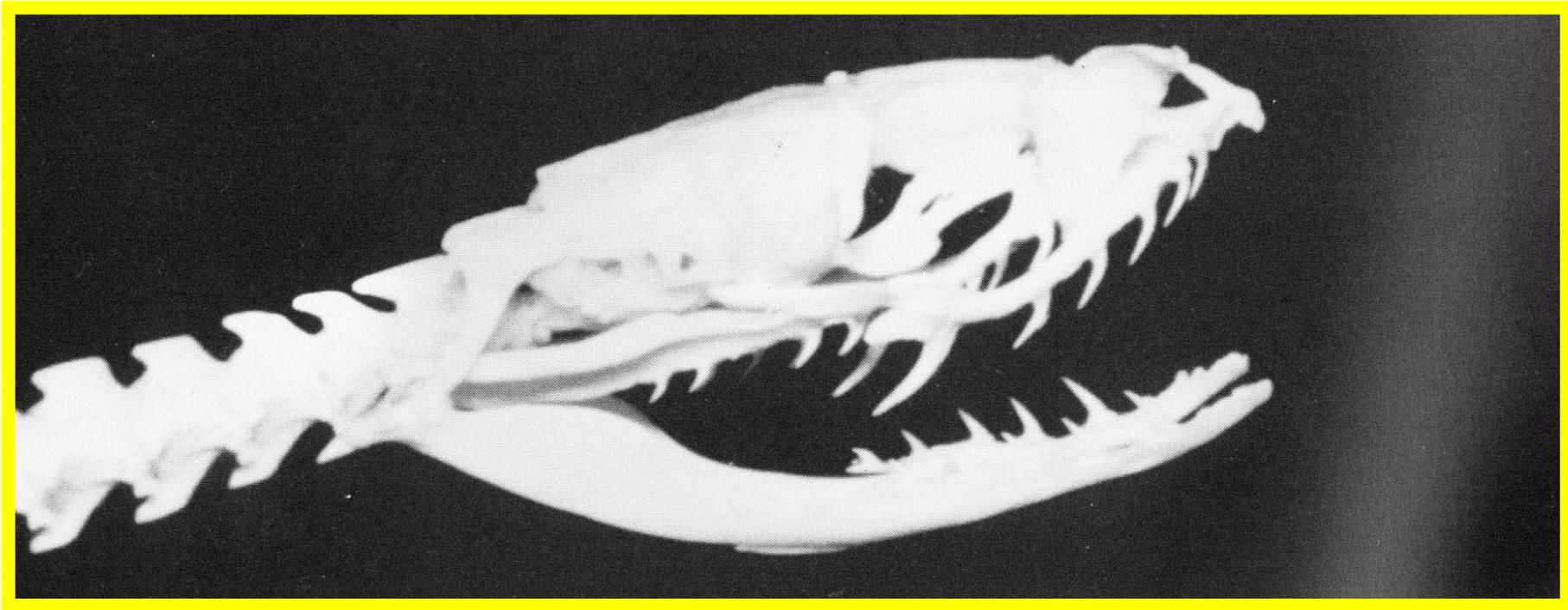
(áglifa)



- **muitos dentes fixos, pequenos e maciços**

Opistoglifodonte

(Opistóglifa)



- além dos dentes fixos, pequenos e maciços, observa-se ao fundo da boca um par de dentes mais longos, com sulcos, por onde a saliva da serpente pode escorrer e penetrar na presa quando ela a morde

Proteroglifodonte

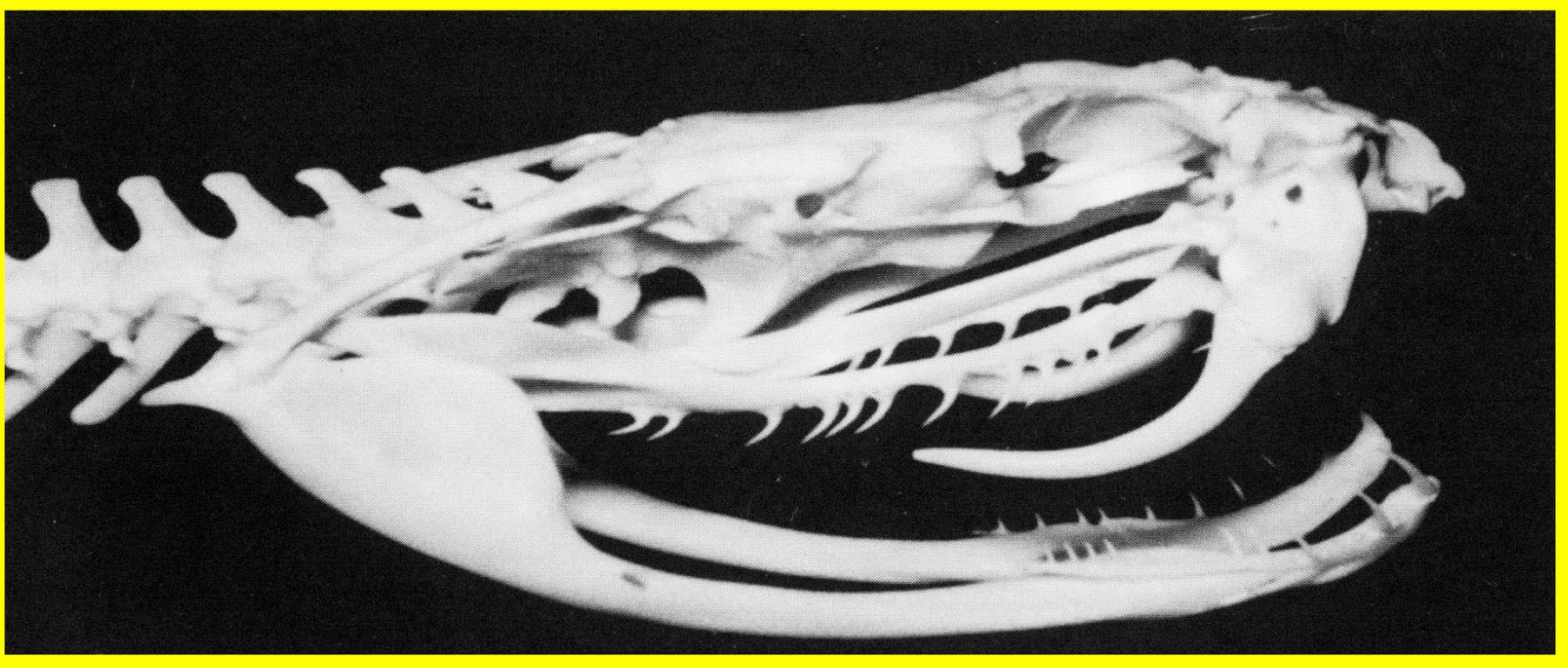
(Proteróglifa)



- um par de dentes que injeta o veneno é dianteiro, fixo, pequeno e semi-canalicular e pouco se destaca dos demais dentes maciços e menores (corais verdadeiras)

Solenoglifodonte

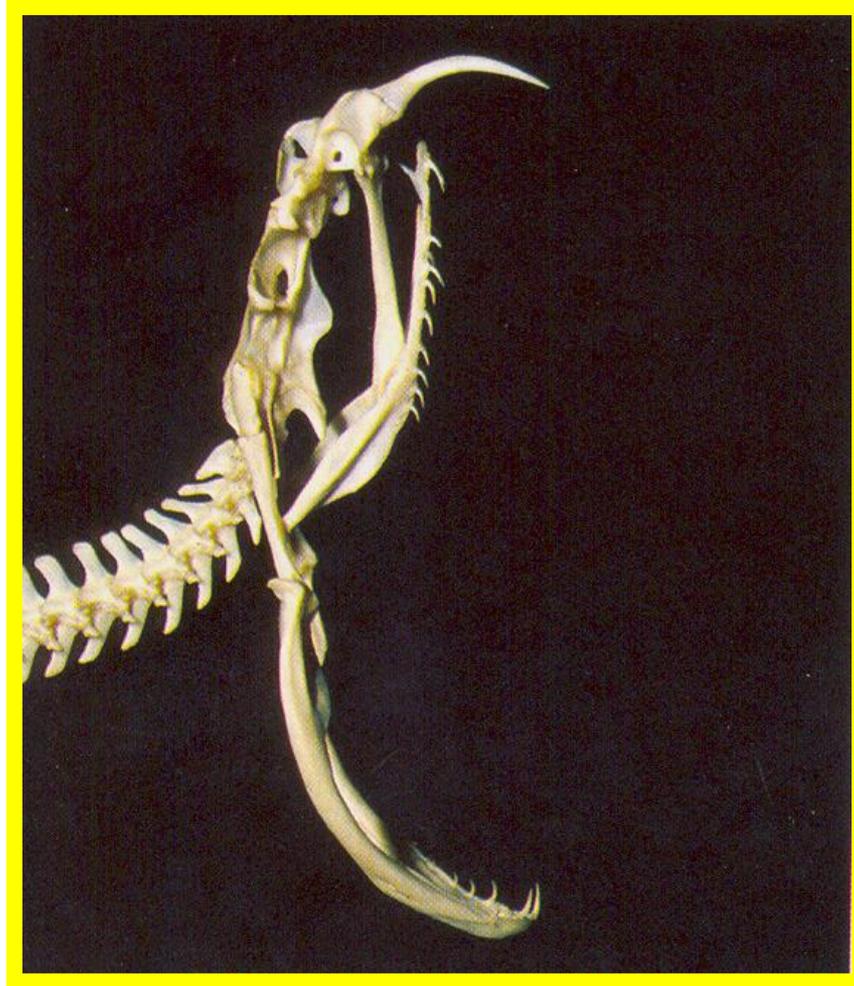
(Solenóglifa)



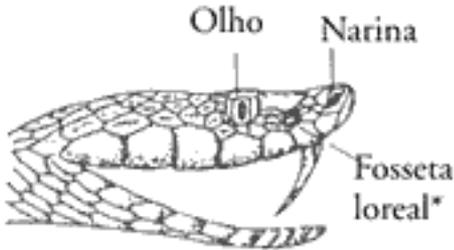
- os dentes fixos são menores e os que injetam o veneno são longos, dianteiros, completamente canaliculados, (semelhantes à agulha de injeção), curvados para trás quando a serpente está com a boca fechada e capazes de moverem-se para frente no momento em que ela desfere o bote (jararacas, cascavéis e surucucus)

Solenoglifodonte

(Solenóglifa)



**QUADRO I: DIFERENCIAÇÃO ENTRE SERPENTES
PEÇONHENTAS E NÃO PEÇONHENTAS**

FOSSETA LOREAL PRESENTE	 <p>Olho Narina</p> <p>Fosseta loreal*</p>	<p>CAUDA NORMAL (LISA) gênero Bothrops (jararaca, jaracuçu, urutu)</p> 	P E Ç O N H E N T A
		<p>CAUDA COM CHOCALHO ou GUIZC gênero Crotalus (cascavel, boicininga)</p> 	
		<p>CAUDA COM ESCAMAS ERIÇADAS ou ARREPIADAS gênero Lachesis (surucucu, pico-de-jaca)</p> 	
FOSSETA LOREAL AUSENTE	COM PRESAS ANTERIORES	<p>gênero Micrurus (corais)</p> 	N Ã O P E Ç O N H E N T A
	SEM PRESAS ANTERIORES	<p>Vários gênero: caninana, boipeva, cobra-cipó, jibóia</p> 	
		<p>Vários gênero: cobra-verde, muçurana, parelheira</p> 	

*Orifício entre o olho e a narina, conhecida como "cobra de 4 ventas"

Ordem Shenodonta

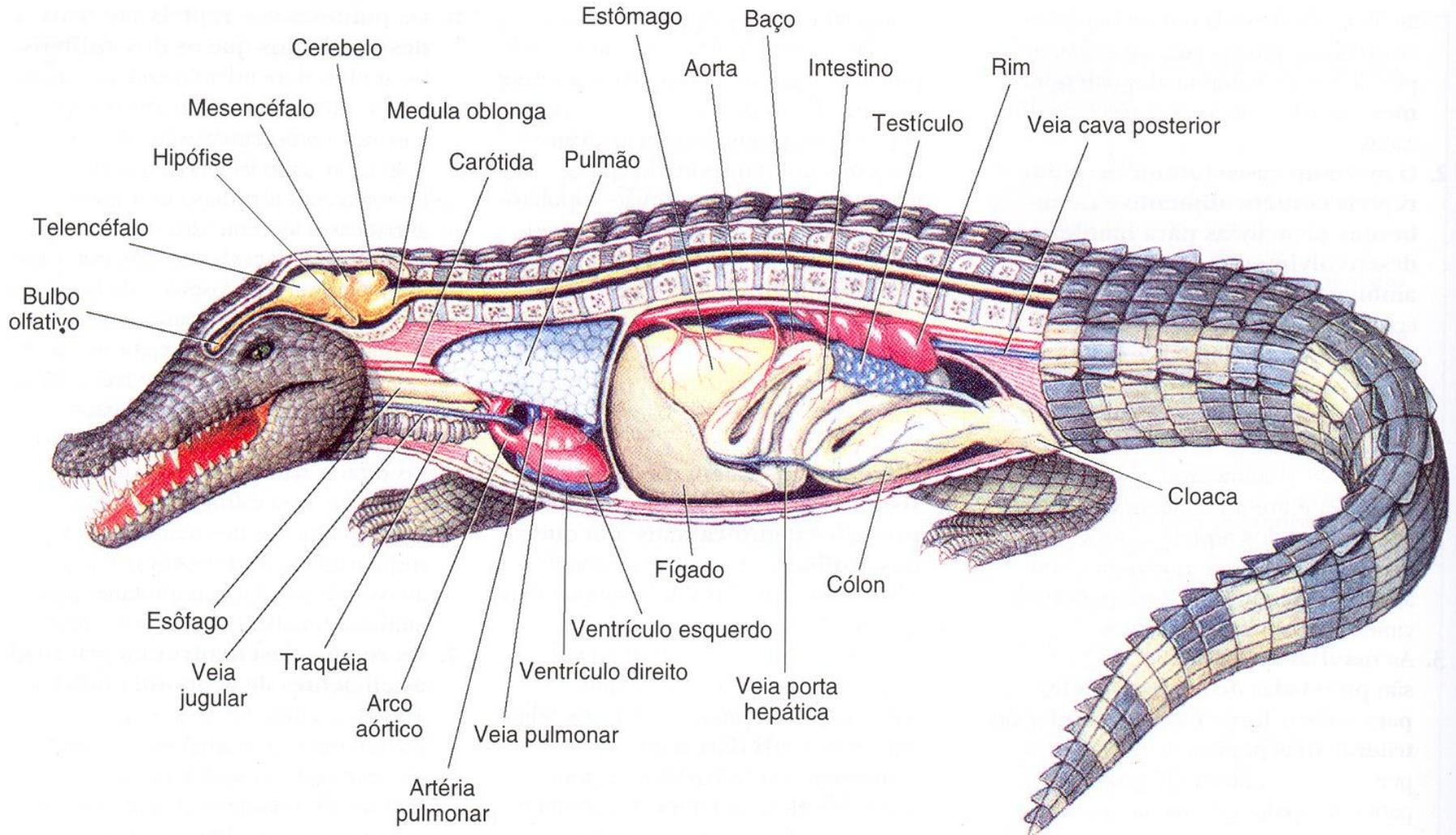
- **Tuatara**, vivem na Nova Zelândia. Representam a única linhagem de animais que **desapareceram na era Mesozóica**;
- Assemelham-se aos lagartos, atingem até cerca de 1 metro, longevos (+ 70 anos);
- Preserva o **olho mediano parietal**, com córnea, lente e retina. Mas fica sob a pele e só pode registrar intensidade luminosa).



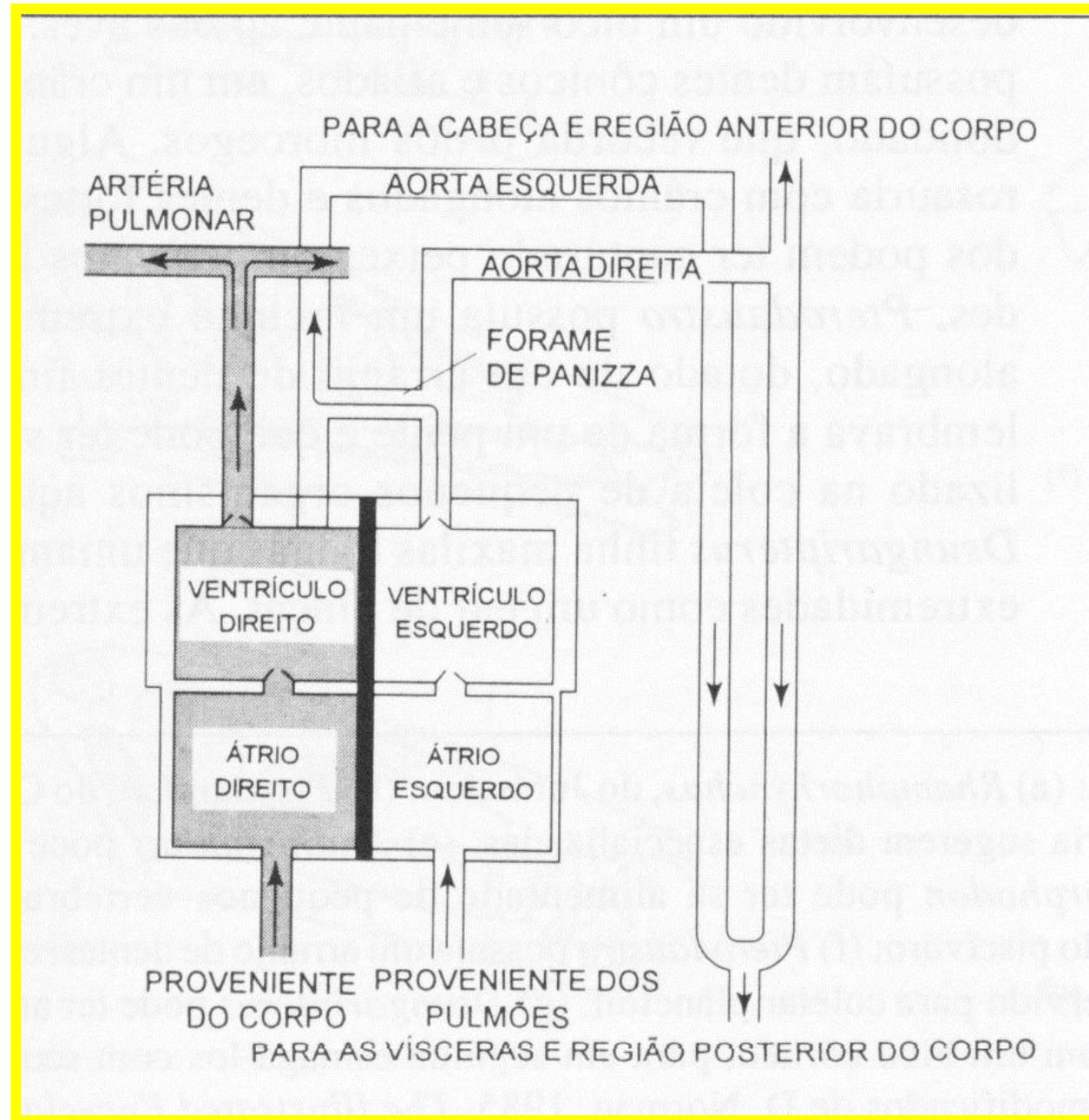
Ordem Crocodylia

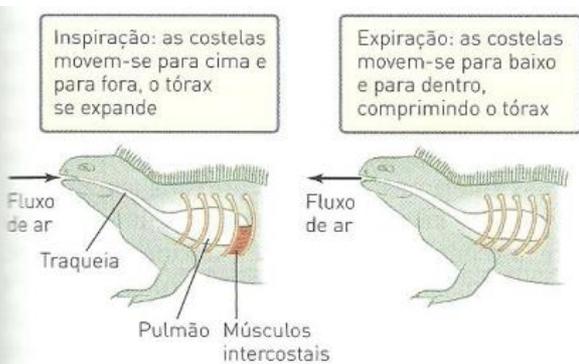
- Os **crocodilos** e **jacarés** atuais, junto com as aves, são os únicos representantes da **linhagem Archosauria** que teve grande radiação no Mesozóico (245 milhões anos), a era dos Dinossauros;
- **Pouca variação no plano corporal** dos crocodilos desde o período Cretáceo (144 milhões anos);
- As espécies apresentam adaptações à **vida semi-aquática**;
- Corpo alongado, robusto, com esqueleto rígido e crânio com mandíbulas potentes;
- **Ovíparos**, com cuidado parental;
- **Temperatura** da incubação determina o **sexo** dos juvenis;
- **Coração** completamente **dividido** (4 câmaras)

Ordem Crocodylia

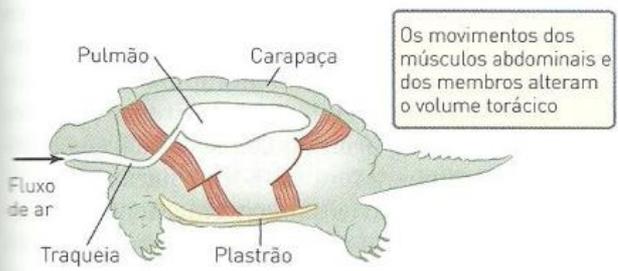


Circulação nos Crocodylia

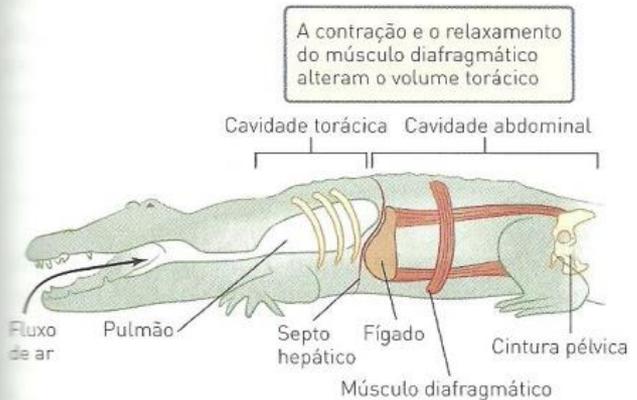




a) Ventilação pulmonar em lagartos



b) Ventilação pulmonar em quelônios (tartarugas marinhas e terrestres)

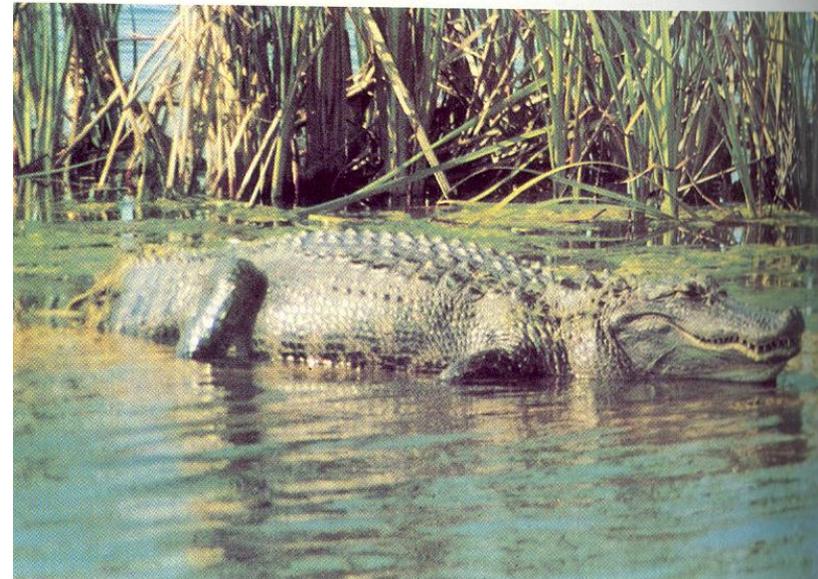


c) Ventilação pulmonar em crocodilianos

Figura 9.21 Ventilação pulmonar nos répteis. (a) Lagartos ventilam seus pulmões usando os músculos intercostais. (b) Quelônios ventilam seus pulmões usando movimentos de músculos abdominais especializados e membros. (c) Crocodilianos ventilam seus pulmões usando músculos diafragmáticos.

A Ordem Crocodylia apresenta três Famílias atuais:

1. Alligatoridae
2. Crocodylidae
3. Gavialidae



Bibliografia

CANTER, H.M et al. Animais Peçonhentos: Serpentes. Instituto Butantan. Divisão de Desenvolvimento Cultural. www.butantan.gov.br

HICKMAN C.P.; ROBERTS, L.S & LARSON, A. 2004 Princípios Integrados de Zoologia. Guanabara Koogan. 846p.

HILDEBRAND, M. 1995 Análise da estrutura dos vertebrados. Atheneu Editora São Paulo. 700p

MARQUES, O.A.V.; STEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2004 Snakes of the Brazilian Atlantic Forest – An Illustrated Field Guide for the Serra do Mar Range. Ed. Holos. 204p.

POUGH, F.H., HEISER, J.B., Mc FARLAND, W.N. 1999 A vida dos Vertebrados. Ed. Atheneu São Paulo. 2ª Edição. 798p

MOYES, C.D. & SCHULTE, P.M. 2010 Princípios de Fisiologia Animal. 2ª. Ed. Artmed. 756p.

SEBBEN, A. 2013 Anatomia Comparativa de Vertebrados. Atlas Fotográfico: Cardiovascular e Respiratório. Brasília, DF, 118 p.