

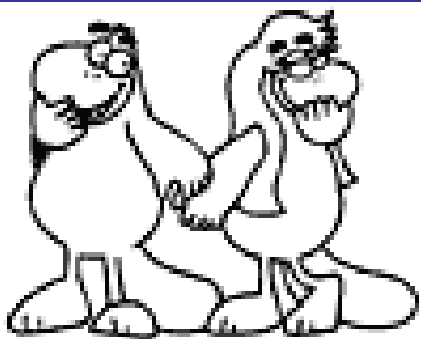
ADAPTAÇÕES SISTEMA REPRODUTOR



Reprodução em Vertebrados

Etapas da reprodução:

Corte



Cópula



Ninhos



Cuidado parental



Gestação



Estratégias derivadas - parasitismo de ninho

Espécie parasitada - *Oporornis formosus*



Espécie parasita - *Molothrus ater*

Reprodução em Vertebrados

- ◆ Funções do sistema reprodutor:
 - Produzir células sexuais – gametas
 - Unir o óvulo ao espermatozóide – fertilização
 - Nutrição do embrião até a eclosão ou nascimento
 - Liberação dos ovos ou filhotes

Sistema reprodutivo

- ◆ O sistema reprodutivo é composto pelas gônadas, hormônios, gametas e os dutos que os transportam.
- ◆ Os hormônios reprodutivos viabilizam o comportamento sexual e o cuidado parental, preparam os ductos para recepção dos gametas e mantêm o zigoto.

Reprodução em Vertebrados

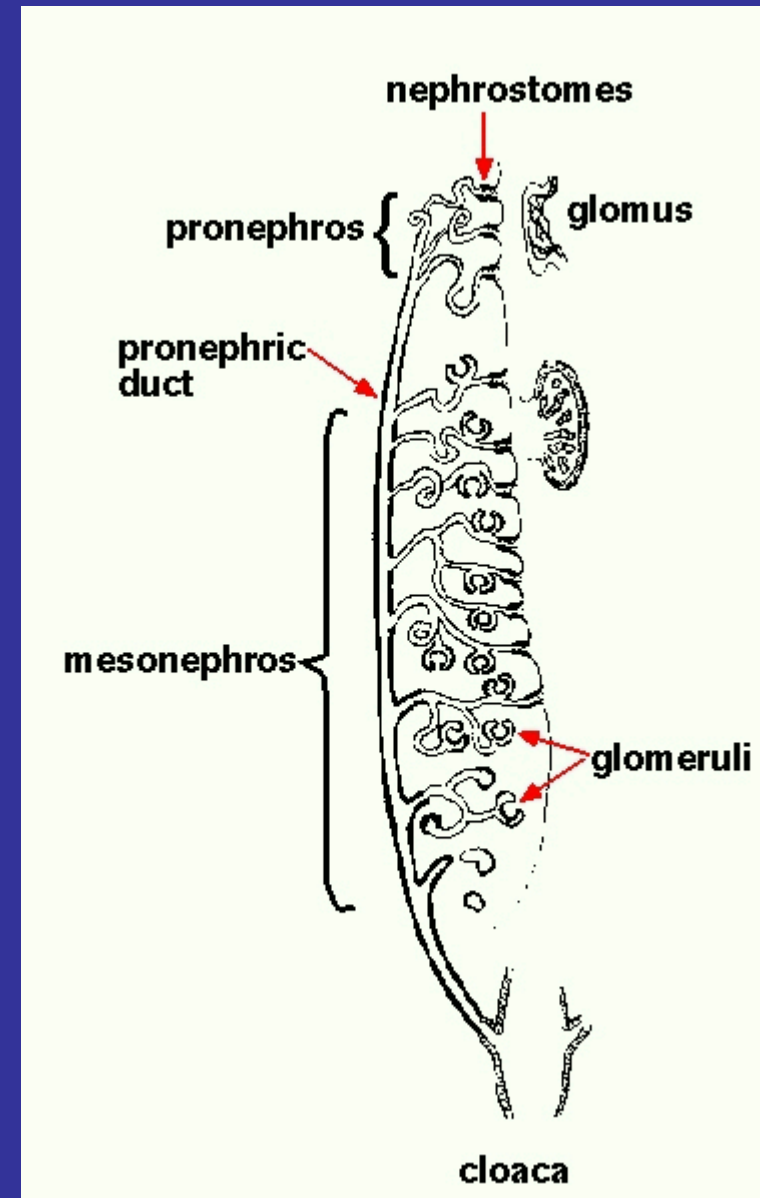
- ◆ Adaptações especiais em outras partes do corpo fornecem defesa, cuidados, nutrição e calor aos ovos ou filhotes.
- ◆ As gônadas, ovários e testículos de todos os vertebrados são similares em estrutura e função. As gônadas são usualmente pareadas (embora possam ser fusionados ou únicos em alguns grupos).
- ◆ Os testículos de todos vertebrados produzem milhões de espermatozóides. A maior diferença no sistema reprodutor dos machos envolve os mecanismos de transferência desses milhões de espermatozóide para o ovo.

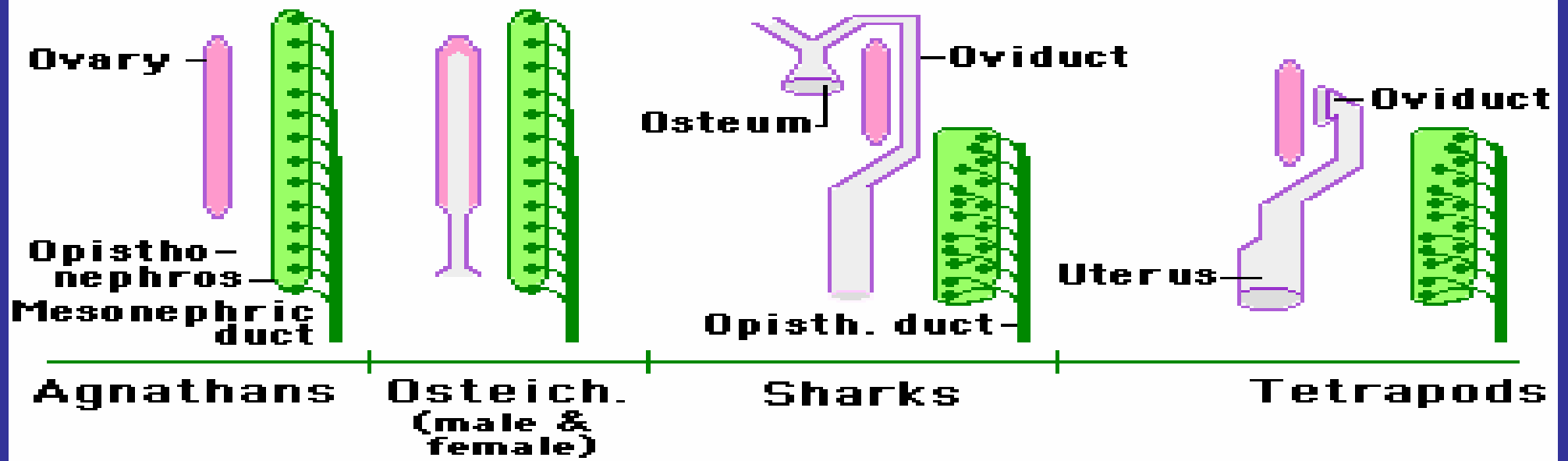
Reprodução em Vertebrados

- ◆ Os ovários produzem um ovo envolto por um saco abastecido por fluídos chamado de folículos. Esses folículos rompem liberando o ovo no celoma indo para o oviduto.
- ◆ O número de ovos produzido varia consideravelmente, dependendo muito do hábitat do animal e também do cuidado parental que os jovens receberão.

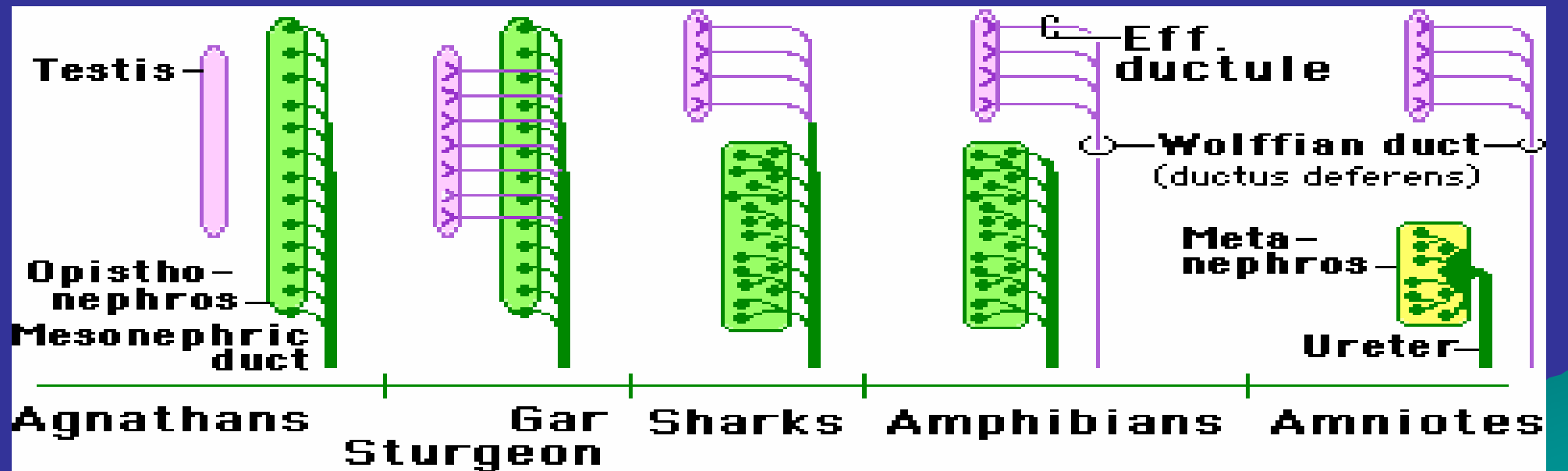
Reprodução em Vertebrados

- ◆ Parte do sistema urogenital evoluem primeiro para servir aos rins (ductos pronéfricos), depois ao testis dos machos e em algumas espécies os sistemas reprodutivos e excretor compartilham o mesmo ducto.





Female Urogenital Relations



Male Urogenital Relations

Reprodução em Vertebrados

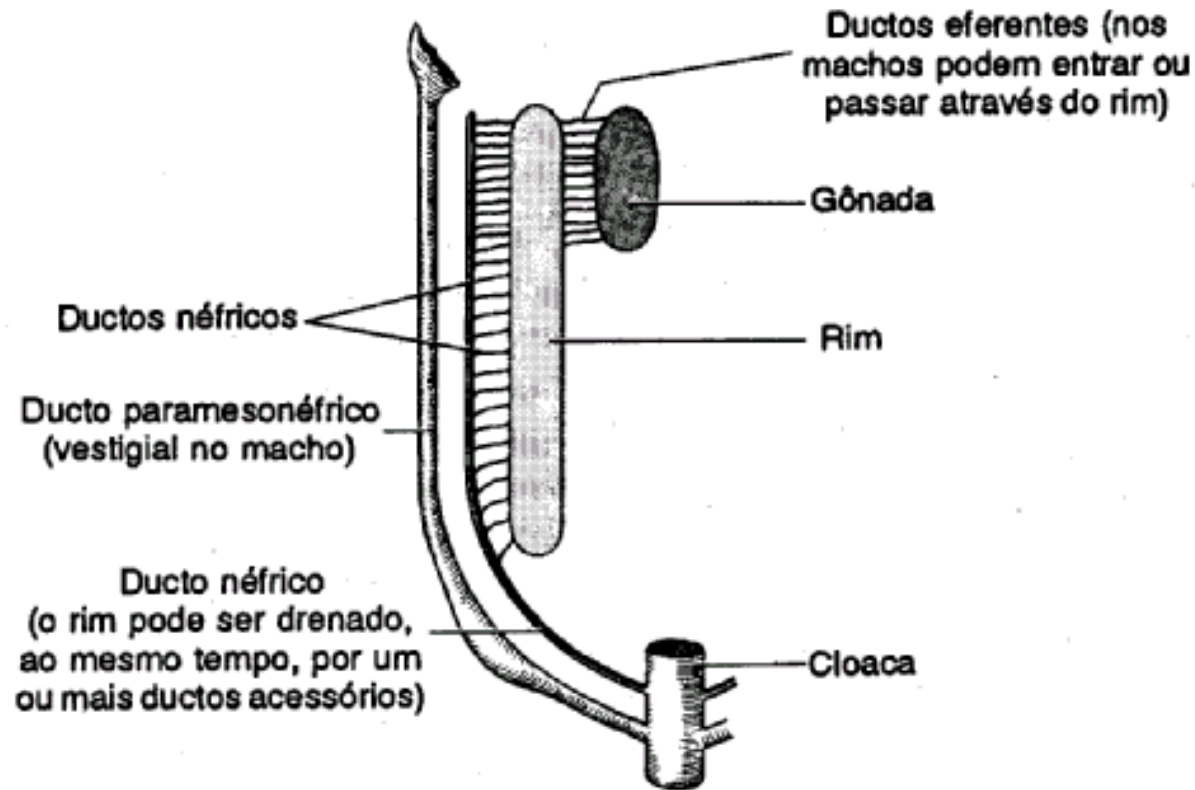


FIGURA 16-8 OS PRINCIPAIS DUCTOS UROGENITAIS COMO ELES OCORREM PRECOCEMENTE NA FILOGENIA E ONTOGENIA. Vista ventral e apenas do lado direito.

Reprodução em Vertebrados

Ciclostomados

- ◆ **os machos** são os únicos que possuem tubos néfricos, mas nenhum ducto genital.
- ◆ Tanto os óvulos como os espermatozóides são liberados no celoma e devem encontrar o seu próprio caminho para a extremidade posterior desta cavidade de onde poros genitais se abrem durante a estação reprodutiva, permitindo a passagem para o exterior.

Myxinoidea (Feiticeiras)



- ◆ Através do exame de gônadas, acredita-se que algumas espécies sejam hermafroditas, mas pouco se conhece sobre seus mecanismos reprodutivos.
- ◆ Os ovos são ovais e medem aproximadamente um centímetro de comprimento. O ovo está envolto por uma membrana coriácea resistente que apresenta uma série de ganchos, que mantêm os ovos presos entre si e ao substrato.
- ◆ Não possuem estágio larval e nascem totalmente formadas.

Reprodução em Vertebrados

Petromyzontia (Lampréias)



- ◆ As fêmeas produzem milhares de ovos, que medem poucos milímetros de diâmetro e não possuem uma casca especializada como nas feiticeiras.
- ◆ Como nas feiticeiras, as lampréias não tem ductos para transportar os gametas para o meio externo.

Reprodução em Vertebrados

Petromyzontia (Lampréias)

- ◆ Durante a época de reprodutiva, ocorre a migração do mar para água doce, sobem os cursos de água em direção as nascentes, onde a correnteza é pequena e o leito forrado de pedregulhos e cascalhos, nestes locais elas constroem ninhos onde serão feitas as desovas.
- ◆ Os machos, após juntarem-se com as fêmeas, escolhem um local apropriado, e o casal fixa-se as rochas de maior porte, que se encontram submersas, e um ao lado do outro, agitam seus corpos violentamente, escavando um cova que será o ninho.

Reprodução em Vertebrados

Petromyzontia (Lampréias)

- ◆ O casal esgota suas últimas energias depositando os gametas nos ninhos (pode durar dois dias). A fêmea fixa-se as rochas alinhando o corpo em paralelo à correnteza enquanto o macho enrola-se na fêmea fertilizando os óvulos, por fecundação externa.
- ◆ Depois morrem de exaustão. Os ovos eclodem, nascendo larvas completamente diferente do adulto (amocetes).

Reprodução em Vertebrados

Petromyzontia (Lampréias)

- ◆ Possuem corpo vermiforme com amplo capuz oral e olhos cobertos por pele.
- ◆ As larvas são levadas pela correnteza até águas mais calmas, vivendo sedentárias em galerias no lodo, tornam-se filtradoras (vivem assim de 3 a 7 anos). Algumas espécies se tornam adultas e permanecem em água doce, outras espécies retornam ao mar.

Reprodução em Vertebrados

Chondrichthyes

- ◆ os machos possuem um par de ductos deferentes que conduzem apenas esperma. A extremidade anterior de cada ducto é contorcida formando o epidídimo onde os espermatozóides são armazenados, e o volume dos fluidos aumentado.
- ◆ A extremidade posterior de cada ducto se expande formando a vesícula seminal. As duas vesículas seminais podem se fundir antes de desembocar na cloaca.

Reprodução em Vertebrados

Chondrichthyes

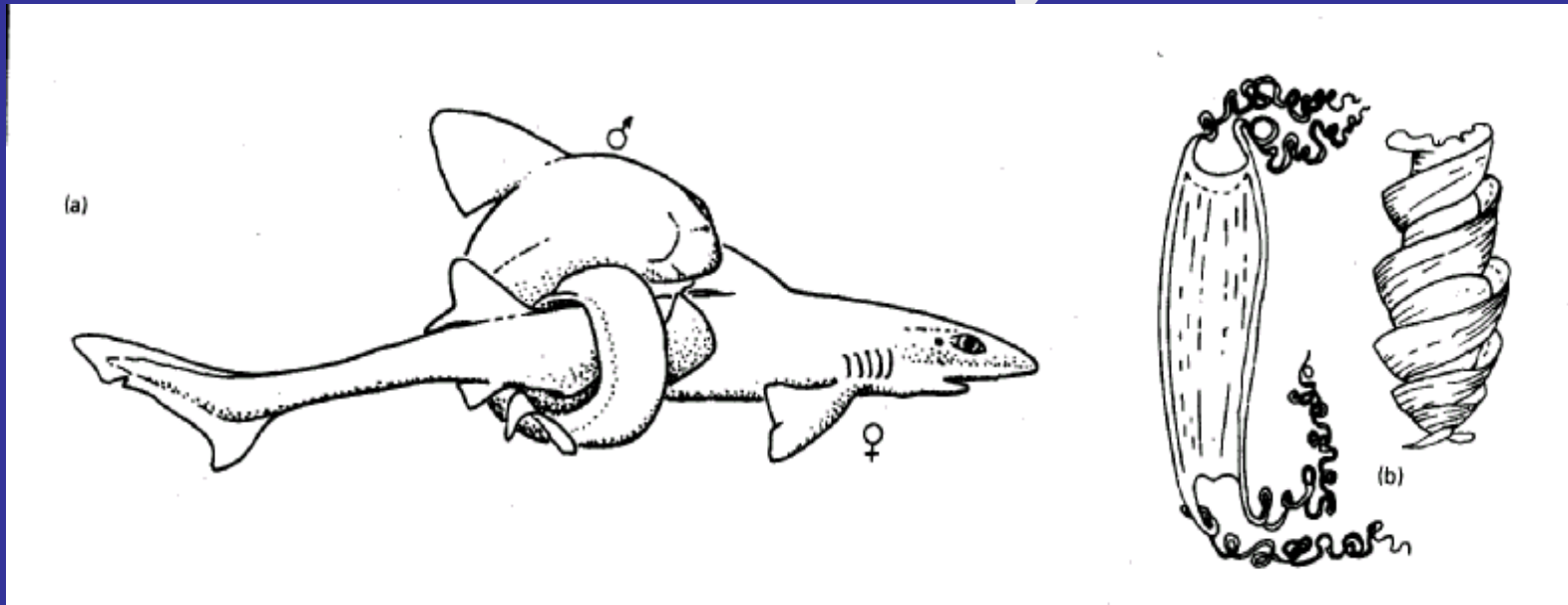
- ◆ Nas fêmeas os funis ovarianos localizam-se na parte relativamente anterior do corpo e, muitas vezes, fundem-se na linha mediana. Os ovidutos passam pela glândula de casca, que envolvem os ovos com albúmen, e em algumas espécies, com uma casca córnea. Alguns tubarões retêm os ovos em desenvolvimento no interior dos ovissacos ou úteros expandidos. A nutrição do embrião pelo vitelo pode ser suplementada por uma placenta vitelínica simples.

Reprodução em Vertebrados Chondrichthyes

◆ Ocorre fecundação interna em todas as espécies modernas. Os clássper pélvicos têm uma estrutura esquelética que amplia a eficiência da cópula. Durante a cópula apenas um clássper é introduzido na cloaca da fêmea, o esperma flui pela fenda dorsal do clássper que se limita dorsalmente à papila cloacal. O clássper flexionado é introduzido na cloaca da fêmea e permanece preso a ela por meio de barbas, ganchos e espinhos localizados na porção distal do clássper.

Reprodução em Vertebrados

Chondrichthyes



(a) Cópula entre tubarões. (b) Os envoltórios de ovos de dois cações ovíparos.



Órgão copulador de elasmobrânquios: cláspes

Reprodução em Vertebrados

Chondrichthyes

- ◆ Os **elasmobrânquios** ovíparos têm ovos muito grandes com várias aberturas na casca que possibilitam os diferentes tipos de trocas entre o embrião e o meio externo, a casca também apresenta várias projeções que serve para prender os ovos entre si e ao substrato.
- ◆ Durante o período de desenvolvimento do embrião, o zigoto obtém nutrientes exclusivamente do vitelo do ovo. Os filhotes nascem com forma de adulto.

Reprodução em Vertebrados

Chondrichthyes

- ◆ A oviviparidade ocorre a retenção dos ovos fertilizados no interior do trato reprodutivo. A redução na produção das secreções da casca, feitas pelas glândula nidimentais, e o aumento significativo na vascularização dos ovidutos e sacos vitelínicos são as diferenças mais notáveis entre as formas ovíparas e ovovivíparas.
- ◆ Todos os nutrientes do embrião provêm do vitelo. Frequentemente os jovens rompem a casca do ovo no interior do oviduto e permanecem períodos longos.

Reprodução em Vertebrados

Chondrichthyes

- ◆ A viviparidade ocorre em espécies, ao qual o suprimento de alimento não se limita ao vitelo. Em algumas espécies ocorre a formação de um saco vitelínico placentário, na qual cada embrião obtém seu alimento a partir da corrente sanguínea materna, via saco vitelínico, que é muito irrigado.
- ◆ Os elasmobrânquios não apresentam cuidado parental.

Reprodução em Vertebrados

Osteichthyes

- ◆ Ocorrem vários padrões. O esperma de vários actinopterígios ancestrais e dipnóicos passa por dentro da extremidade anterior do ducto deferente, que conduz tanto o esperma quanto a urina. Outros actinopterígios ancestrais e dipnóicos possuem ductos espermáticos curtos e emparelhados, que se dirigem para as extremidades posteriores dos opistonefros. Lá os ductos eferentes conectam-se com os ductos néfricos carregando tanto esperma quanto urina.

Reprodução em Vertebrados

Osteichthyes

- ◆ As fêmeas dos actinopterígios ancestrais e dipnóicos possuem um par de ovidutos que derivaram, aparentemente, dos ductos paramesonéfricos, embora exista dúvidas sobre a homologia dos ductos na maioria dos peixes ósseos.
- ◆ Nos machos de teleósteos, os mesmos ductos espermáticos distintos, formados por dobras de peritônio, estendem-se para trás dos rins, e podem entrar nos ductos néfricos um pouco antes de sua saída do corpo.

Reprodução em Vertebrados

Actinopterygii

- ◆ A maioria são ovíparos. Os Telósteos marinhos põe ovos pequenos, flutuantes, transparentes e em grande número. A fertilização é externa e os ovos ficam soltos na região pelágica do mar onde se desenvolvem e as larvas nascem. As larvas nascem com pouca reserva vitelínica e logo começam a predação microplâncton. A chegada da larva a um local adequado coincide com a metamorfose da larva para a forma juvenil.

Reprodução em Vertebrados

Actinopterygii

- ◆ Algumas espécies marinhas
- ◆ Prendem seus ovos em rochas, plantas ou no cascalho e areia onde serão cuidados pelos pais. As espécies marinhas que constroem ninhos, são pequenas em relação aquelas com desova pelágica.
- ◆ Existem espécies que carregam seus ovos nas nadadeiras, sobre os lábios, dentro da boca ou cavidades branquiais.

Reprodução em Vertebrados

- ◆ Porém, a grande maioria dos teleósteos marinhos produz ovos que não requer grande investimento por parte dos pais.
- ◆ Os mecanismos reprodutivos dos teleósteos de água doce contrastam com os marinhos pois produzem ovos maiores, em menor número, não são planctônicos, os adultos têm cuidado com a prole.

Reprodução em Vertebrados

- ◆ As formas juvenis se assemelham ao adulto morfológicamente. Essas estratégias reprodutivas na água doce estão diretamente relacionadas às características do fluxo contínuo e das condições efêmeras desses corpos d'água.
- ◆ Os ovos grandes e ricos em vitelo dos teleósteis de água doce pode ser um caráter ancestral para os actinopterígios. O cuidado com a prole provavelmente se desenvolveu de modo independente e com frequência ao longo da história evolutiva deste grupo.

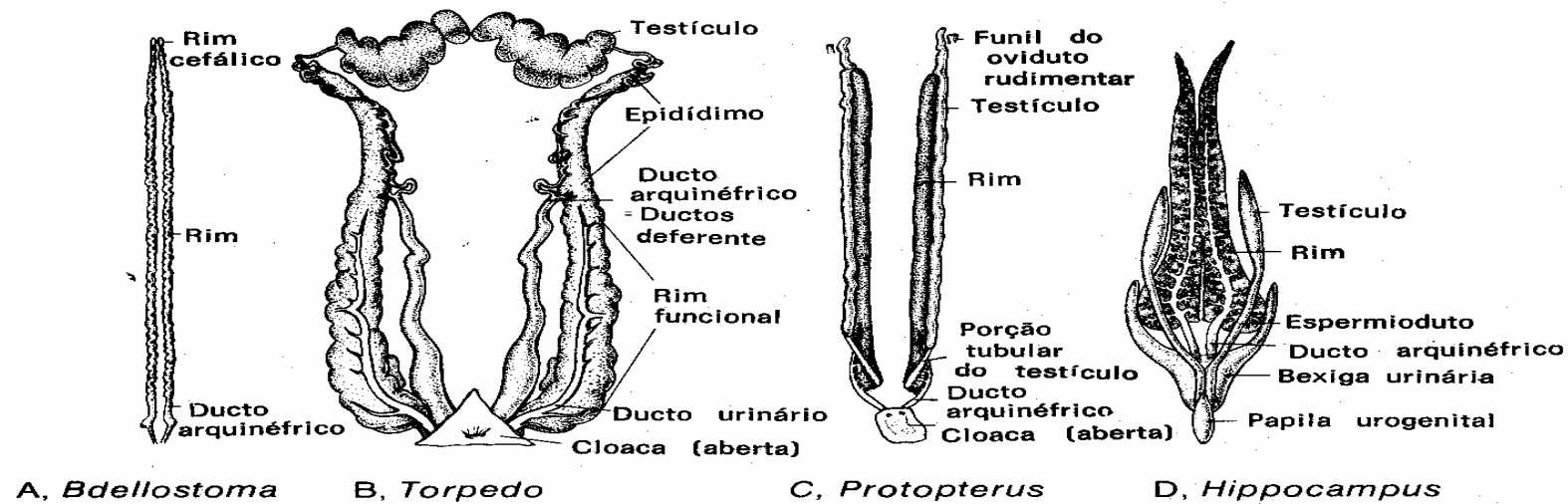


Figura 291. Sistema urogenital de machos, em vista ventral, de: *A. Bdellostoma*; *B. Torpedo*, elasmobrânquio; *C. Protopterus*, pulmonado; *D. Hippocampus*, (cavalo-marinho), teleósteo. Em *A*, o testículo, não mostrado, é suspenso por um ligamento do mesentério entre os dois rins com os quais não tem ligação. Em *B* o testículo se apropriou da parte anterior como um epidídimo, como ocorre na maioria dos vertebrados terrestres, e utiliza o ducto arquinéfrico em toda a sua extensão, como um ducto espermático. Em *C* o espermióduto, ao contrário, drena somente até a parte posterior do rim e daí por diante para o ducto arquinéfrico. Em *D* o espermióduto é totalmente independente do sistema renal (*A*, segundo Conel; *B*, segundo Borcea; *C*, segundo Kerr, Parker; *D*, segundo Edwards).

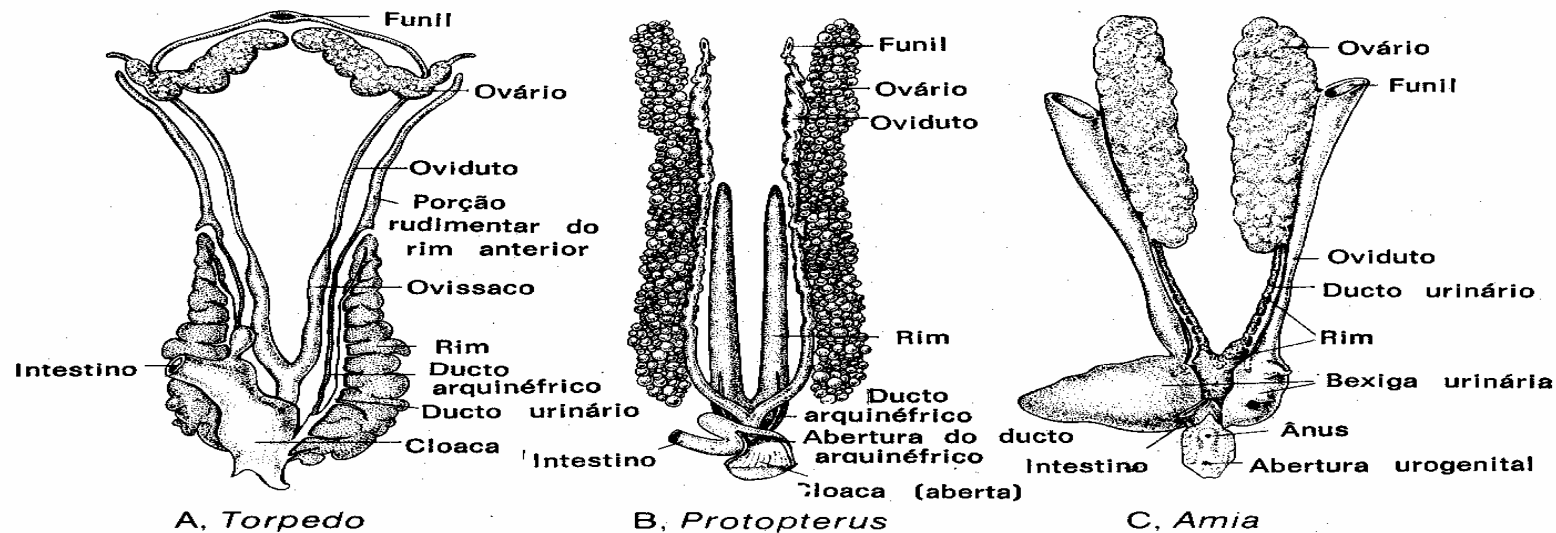


Figura 292. Sistemas urogenitais de fêmeas em vistas ventrais. *A. Torpedo*, elasmobrânquio; *B. Protopterus*, peixe pulmonado; *C. Amia*, actinoptérigio primitivo. Em *Torpedo* a glândula da casca não se desenvolve (*A* segundo Borcea; *B*, segundo Parker, Kerr; *C*, segundo Hyrtl, Goodrich).