

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

Introdução

Reprodução é um dos aspectos mais importantes da história natural dos vertebrados. É através dela que uma espécie permanece na história evolutiva da Terra; é ela quem promove variação nos animais, através de recombinações e mutações, peça chave para seleção natural; e para muitas espécies, é o objetivo final de sua existência, sendo que muitas morrem logo após a reprodução (animais semelpáros*).

***Iteroparidade e semelparidade** são duas estratégias reprodutivas adotadas por diversas espécies. Organismos iteróparos são aqueles que apresentam vários períodos reprodutivos ao longo da vida como vários mamíferos enquanto organismos semelpáros possuem apenas um período reprodutivo durante a vida seguido de mortalidade, como acontece em algumas espécies de peixes (salmão).

A reprodução é tão importante que machos chegam a matar outros machos (e até mesmo filhotes de outros machos) para conseguir se reproduzir (veja leões), em alguns casos chegam até a matar as fêmeas (não intencionalmente, como sapos cururus). A força para reprodução é tão grande, que os animais podem embarcar em migrações extensas para ir ao encontro dos parceiros (como em aves migratórias, que chegam a atravessar o planeta) ou conseguir dar a luz (como no caso das baleias). Por outro lado, muitas espécies desenvolvem estratégias desonestas para conseguir reproduzir, como estupro (como em patos, iguanas e cervídeos) ou machos satélites (como pererecas). Estratégias impressionantes e elegantes também evoluíram, como peixes que se degeneram até se reduzirem a simplesmente uma bolsa de esperma, e aves que devem realizar verdadeiras danças para atrair parceiras para reprodução.

Existe muita variação nos modos de reprodução dos vertebrados, desde espécies sexuadas, hermafroditas, ou até assexuadas (partenogenéticas ou que realizam autofecundação); espécies ovíparas (maioria), ovovivíparas ou vivíparas; espécies r (prole em grande quantidade, mas pequena em tamanho) e espécies K (prole em pequena quantidade, mas grande em tamanho) estrategistas; e assim por diante. Vou percorrer por grupos taxonômicos para melhor organizar o conhecimento e particularidades dos grupos.

“Peixes”

Agnatha

Feiticeiras (Myxini): poucos ovos grandes (~ 5 cm) com bastante vitelo (K); Por muito tempo consideradas hermafroditas: ovários e testículos no mesmo indivíduo, mas só um é funcional = sexos separados (dioicos); Reprodução externa** Academia de Ciências de Copenhague; Sem fase larval; RSO = 100 Fêmeas/Macho.

Lampréias (Cephalaspidomorphi): Sexos separados; Gônada ímpar sem duto; Sobem rios para desovar (inverno ou primavera / piracema); Machos constroem ninhos ovais; Fertilização externa (fêmea fixa numa pedra no fundo e macho gruda em seu dorso); Colocam ovos pegajosos; Ovos cobertos com areia; Adultos morrem após desova; Estágio larval (**amocete**); Eclodem em cerca de 15 dias; Após a eclosão, os

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

amocetes derivam passivamente rio abaixo, se enterrando em alguma área arenosa de baixa turbulência; Amocetes suspensívoros de 3 a 15 anos.

Chondrichthyes (Elasmobranchii + Holocephali)

Reprodução: Os Chondrichthyes certamente são diversificados em seus modos reprodutivos. Via de regra estes peixes possuem poucos e grandes filhotes (estrategistas K).

Morfologia: apenas um dos cláspere é introduzido nas fêmeas. Como eles precisam ficar rígidos ocorre uma calcificação dos cláspere ao longo da ontogenia dos machos e designa-se um macho maduro sexualmente quando este está plenamente calcificado.

Comportamento: Entrelaçamento com cabeça no fundo ou natação lado-a-lado. Algumas espécies são solitárias, se agregando apenas durante a época reprodutiva em grandes cardumes, como no caso do tubarão-fantasma.

Modos reprodutivos: variam desde **ovíparos**, **ovovivíparos** e **vivíparos**. Existe uma relação também entre tamanho da prole e dos filhotes. Os ovíparos apresentam mais filhotes menores, ao passo que os vivíparos são maiores (ovovivi intermediários). Na oviparidade e ovoviviparidade ocorre a **Lecitotrofia** (alimento do vitelo), ao passo que na viviparidade observamos a tanto a **Lecitotrofia** como a **Matrotrofia** (embrião suprido com nutrientes maternos). A matrotrofia pode ser de diferentes formas: **1)** extensões longas das paredes do oviduto (trofonemata) para a boca dos filhotes e para aberturas branquiais; **2)** fêmeas liberam ovos tróficos ou canibalismo intrauterino; **3)** passagem de nutrientes pela placenta, circulação sanguínea: viviparidade placentotrófica. Estes 3 modos (ovi, ovoviv e vivi) correspondem também a uma sequencia evolutiva, onde oviparidade é ancestral e viviparidade a mais derivada.

Oviparidade: 25% spp.; maioria raias, 3 famílias de tubarões. Espécies primariamente bentônicas de pequeno porte. 6 meses – 2 anos, cápsula córnea (“bolsa-de-sereia”) mais grossa que nos ovovivíparos. Essa cápsula pode ser em espiral como no *Heterodontus*.

Ovoviviparidade: Maioria das spp. Jovens mantidos com vitelo, sem conexão placentária, 3 modos de alimentação: vitelo (neonatos pequenos, útero só proteção), análogos placentários – secreção de “leite-uterino” nutritivo (neonatos médios), ovos tróficos ou canibalismo intrauterino (neonatos grandes).

Viviparidade: 10% spp. tubarões. Vitelo nas primeiras semanas, corrente sanguínea através da placenta no restante.

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

Osteichthyes

Este é um tópico particularmente surpreendente nos peixes ósseos. A variação compreende espécies ovíparas ou ovovivíparas.

Modo	Fertilização	# ovos	Tamanho ovo	Vantagem	Desvantagem	OBS
Oviparidade	Externa	Grande	Pequeno	Alta dispersão	Jovens pequenos + predação de ovos	Mais comum Ancestral
Oviparidade	Interna	Pequeno	Grandes	Alta dispersão	Jovens pequenos	Incomum
Ovoviviparidade	Interna	Pequeno	Grandes	Juvenil maior e mais avançado	Baixa dispersão + Morte da mãe afeta filhotes	+ Celacanto + Peixes-pedra

O modo mais comum é a oviparidade que varia entre o ambiente. Para os **marinhos**: a desova da maioria é **pelágica**, muitos ovos pequenos, sempre sem cuidado parental. Para os **dulcícolas**: a maioria é não pelágico (**demersal**), poucos ovos grandes, com cuidado parental (pode não haver também). E por fim existe a **desova assistida** pelos peixes-chocadeiros, que guardam os ovos na boca, no corpo ou em bolsas especializadas. Quando existe cuidado parental ela pode ser **maternal**, **paternal** ou **biparental**.

O **ciclo de vida** básico consiste no ovo-larva/alevino-pós-larva-juvenil-subadulto-adulto. Nem todas as fases precisam estar representadas. E cada fase dessa pode ser vivida em um ambiente distinto. Como exemplo de espécies com ciclos um pouco mais complexos, posso citar o salmão que sai dos mares, sobe os rios até locais de desova. Nesta subida já não se alimentam mais. Os ovos eclodem nas cabeceiras e os alevinos vão descendo o rio. Chegam jovens nos estuários, quando os subadultos partem para o oceano e o ciclo se completa. Ciclos parecidos são observados em Robalo. Estas são espécies **anádromas**, que sobem para desovar. Existem as **catádromas** (como as enguias) que descem aos mares para desovar. **Potamódroma**: (Dourado ou Corimbatá – Pantanal, ou Dourada - Amazônia); **Oceanódroma**: Atum.

A **corte** pode ser elaborada nos peixes. Incluindo displays de nadadeiras dorsais conspícuas, como dos Sailfins (recifais) ou dos Mudskipper (estuarinos). Pode envolver também exibição de arenas e construção de ninhos, como aqueles dos

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

ciclídeos africanos (neste caso a fêmea também vai escolher o macho pelo seu ninho construído).

Em algumas espécies existe **fecundação interna**. Esta pode se dar por inserção de **gonopódios** (nadadeira anal – peitoral=clássper), por **inserção de papilas genitais**, ou até mesmo por fertilização com uma **papila genital localizada abaixo da cabeça**. Na maioria essas espécies não incubam os ovos, apenas os depositam já fertilizados.

Normalmente a fêmea desova e o macho ejacula em cima dos ovos; junto com a liberação dos óvulos ou logo em seguida.

A **desova** pode ser **aderida nas rochas**, em **algas**, em **occos de raízes escora** (como no macaquinho-do-mangue), em **ninhos de bolhas** (beta), **folhas sobre corpos d'água** (peixe amazônico *Copella arnoldi* - Piratantã). Em um caso extremo de peixes abissais, machos são atraídos por feromônio, mordem fêmeas, **fundem-se à pele + conexão sanguínea**, degeneram corpo e órgãos internos, reduzidos a gônadas. Quanto mais ovos põem, menores são (r estrategistas), quanto menos, maiores (K).

Como **cuidado parental** temos desovas assistidas, como aqueles que guardam os **ovos em locas**, aderidos **sob o próprio corpo** (como cascudos: *Loricaria* e peixes dragão: *Phyllopteryx*), na **boca** (como o bocão: *Opistognathus*). Até mesmo os **alevinos** podem ser transportados na boca dos pais, como no caso das tilápias (*Tilapia*). As fêmeas de **cavalos-marinhos** (*Hippocampus*) depositam ovos não fertilizados na bolsa de machos. Estes ejaculam na água, e os espermatozoides são atraídos para os óvulos – que secretam substâncias que os atraem. Após isso a bolsa é fechada até que os ovos eclodam. Algumas espécies de **peixe-disco** (*Symphysodon*) vão além e secretam substâncias nutritivas pela pele para os alevinos – e como este muco é mais nutritivo no início, foi comparado ao colostro dos mamíferos.

Existem também casos de **hermafroditismo** (com vantagem de fitness = encontrar e disputar o sexo oposto, que às vezes ocorre numa RSO desfavorável, e desvantagens de dimorfismo, variabilidade e trapaça) e **mudança de sexo** (condições ambientais) ontogenética (**protoginia**: garoupa x **protrândria**: peixes-palhaço). Neste caso a determinação do sexo é ambiental, mas na maioria dos casos é genética (ver abaixo em determinação sexual).

A **protrândria** ocorre pois machos pequenos ou grandes produzem espermatozoide suficiente. Mas, quanto maior a fêmea, maior a desova. Quem nasce no final do verão terá menos tempo para crescer, assim, mais sucesso se for macho...

A **protoginia** ocorre quando é mais vantajoso ser fêmea quando pequenos. Isso ocorre quando existe muita **competição entre machos**: 1 macho domina um recurso, as fêmeas devem cruzar com este para ter acesso ao recurso. É comum em peixes coralinos, dado que as **locas** são recursos limitados.

Se as fêmeas metamorfosearem logo (para machos), perderão a chance de colocar ovos; se demorarem, perderão a chance de dominarem os recursos limitantes e não reproduzirão (ou terão perda em sucesso reprodutivo). Este é o trade-off. Em espécies que formam haréns (1 macho: muitas fêmeas) retirando o macho experimentalmente,

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

a fêmea maior, em poucas horas já começa a se comportar como machos, em semanas já é um macho funcional produzindo espermatozoides.

E por fim, existe uma espécie (*Kryptolebias marmoratus*) que 97% dos indivíduos realizam **autofecundação**.

Estratégias alternativas:

Machos oportunistas: Enquanto um macho grande de **Salmão** está desovando com a fêmea, um macho pequeno pode entrar no meio e tentar fertilizar alguns óvulos também.

Amphibia

Peixes, como exemplificado acima, possui a maior variedade de modos reprodutivos. O segundo grupo em diversidade reprodutiva são os anfíbios, atualmente, com 39 modos reprodutivos somente para **anuros**. **Modo reprodutivo** é definido por: local desova, tipo desova, tipo desenvolvimento, local girinos, cuidado parental.

Os anfíbios possuem fertilização externa (com uma exceção), assim, deve haver um bom posicionamento entre os indivíduos. Os **tipos de amplexo** (o abraço nupcial) é bem variado também, mas não conta como variação dos modos reprodutivos: sobreposto, axilar, inguinal, cefálico, justaposição de cloacas ou colado.

Os **locais de postura:** Água parada; Água corrente; Panelas construídas; Sobre rochas ou solo; Ninhos subterrâneos; Ninhos subaquáticos; Sobre vegetação; Ocos de bambus; Ocos de árvores; Jarros e axilas de bromélias; Dorso das fêmeas; Pernas dos machos.

Tipos de desova: ninho de espuma; outro tipo de desova: (em massa gelatinosa, cordão gelatinoso, ninho de bolhas, diretamente no solo, etc...).

Desenvolvimento: direto / indireto

Modos especializados: *Rheobatrachus* (extinto – deextinção) no estômago das fêmeas, *Pipa*, Brachycephalidae,...

Pedomorfose por **pedogênese** (desenvolvimento sexual acelerado) em *Sphaenorhynchus*, ...

Pedomorfose por **neotenia** (retenção de caracteres larvais no adulto) em salamandras...

Migrações reprodutivas: dos sítios de reprodução (corpos d'água) para sítios de hibernação (florestas) podem ser diretas ou interrompidas por períodos de residência em sítios de forrageio. Os exemplos mais conhecidos são de salamandras (com baixa riqueza no Brasil), para as quais é conhecida **filopatria** (adultos se reproduzem na mesma lagoa a vida toda; *Ambystoma maculatum*), e casos de **múltiplas metamorfoses** (*Notophthalmus viridescens*). Os anuros também realizam migrações. Em alguns casos (como *Rhinella* spp.) os recém-metamorfoseados, assim que saem das lagoas, partem para uma migração que pode durar anos. Quando adultos reproduzem-se na lagoa por onde estiverem (**sem filopatria**). Os próprios girinos podem ser dispersos pela correnteza dos riachos (em casos de espécies de ambientes

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

lóticos). Ou os pais podem dispersá-los (como em *Ameerga flavopicta* e outros Dendrobatídeos). Existem também espécies que não tem necessidade de migração (como Brachycephalidae) e estas sofrem menos com a fragmentação dos ambientes (ver em “conservação”).

Estratégias alternativas:

Macho satélite, Machos oportunistas, Poliandria (testiculão) e **Poliginia, Macho deslocador, Busca ativa,**

Predação como pressão seletiva para desovas fora da água (folhas, terra, tocas); **Variação e evolução...** (Toledo et al. 2012).

Sinal filogenético nos tipos de desova: dentro de Phyllomedusinae, as que dobram as folhas estão num clado e as que não dobram em outro.

Cuidado parental: Fêmea *Hemius marmoratus* com girinos canais; *Leptodactylus podicipinus*; *Hypsiboas faber*; *Vitreorana*; Transporte dos ovos, larvas e juvenis; Encubação de ovos e/ou larvas; Alimentação das larvas (ovos tróficos); Urina sobre a desova; Transporta os girinos; rolar ovos no chão;

Contínuo de reprodução **explosiva** ou **prolongada**;

Alteração de cor durante reprodução. **Scinax**.

Brigas e territorialidade.

Gymnophiona: 3 modos reprodutivos: **Ovíparas** desenvolvimento indireto, **Ovíparas** desenvolvimento direto, **vivíparas**. Cuidado parental: **dermatofagia** em algumas espécies.

Caudata: fertilização externa (ovos O e larvas L aquáticas), fertilização interna (O e L aquáticas; O terrestres e L aquáticas; O e L terrestres endotróficos; O terrestres desenvolvimento direto; Ovos retidos no oviduto (ovovivíparos e vivíparos), incluindo **espermatóforos** e **plug reprodutivo**. Corte e glândula mental (feromônio). Cuidado parental dos ovos para evitar canibalismo.

Definição de espécies em anel: **Ensatina** (Plethodontidae) – Oeste EUA.

Amniota

O nome do grupo já faz referência à reprodução. Ovo amniótico foi a grande conquista do grupo. **Âmnio** = envolve o embrião em um ambiente aquático. **Alantoide** = membrana respiratória e armazenamento de excretas nitrogenadas; **Córion** = permite trocas gasosas.

“Répteis”

Todos tem ovos (inclusive dinossauros). Considera-se que a **oviparidade** seja o **modo ancestral** e a **viviparidade** deve ter evoluído **pelo menos 80 vezes** nos Squamata: 45 x lagartos; 35 x serpentes.

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

Corte/atração sexual: acústica (jacarés), visual (lagartos *Anolis*; *Iguana*), química (*Ameiva* e *Amphisbaena*).

Disputas entre machos de serpentes...

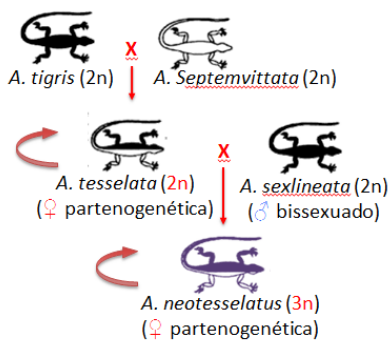
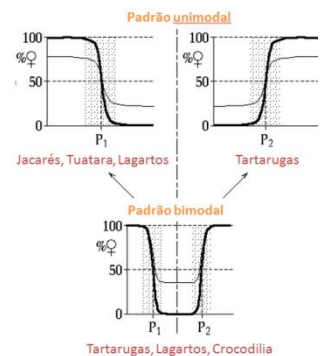
Cópula (fertilização interna): estímulos táteis em serpentes; borbulhas de amor em jacarés; hemipênis (evaginação parede cloacal; específico); oví, ovovivíparos, vivíparos.

O que veio antes, ovo c/ casca ou fertilização interna?

Migração: Um dos casos mais bem estudados são o das **tamar**. Incluindo filopatria, sítios de desenvolvimento dos filhotes (no atlântico norte ficam no mar de *Sargassum* – no Atlântico sul ainda é um mistério). Brasil – África, ilhas oceânicas para desova de tamar verde, couro só no ES, nordeste para a maioria das tamar; populações de tamar verde todo o caribe convergem para praia de Tortuguero (Costa Rica).

Determinação sexual ambiental, genética.

Cuidado parental: jacarés; lagartos; Higiene pós-natal e/ou permanência com neonatos (também possui sinal filogenético).



Partenogênese e definição de espécies: incluindo caso de fêmeas que se comportam como machos e aumentam a fertilidade das fêmeas “cobertas”. = Gatilho neuroendócrino?

Masturbação e estupro: Iguana-marinhas: machos menores, se masturbam, armazenam esperma em bolsa próxima ao hemipênis, invadem território de outro macho e rapidamente copulam com as fêmeas (aumentam seu sucesso reprodutivo em 41%); para chegar perto das fêmeas de outro macho, eles se locomovem como fêmeas (traveco).

Aves

Reprodução é um caso excepcional em aves. Época reprodutiva coincide com maior disponibilidade de insetos. A **corte** é muito elaborada. Os machos podem atrair as fêmeas pelo canto... **Ave Lira**... displays visuais como nas aves do paraíso... (coisas azuis, frutas coloridas), na america central o *Pipra mentalis* (Moonwalker), ou por exemplo no Brasil (na Mata Atlântica) o **tangará-dançarino que forma lek** (arena de exibição) e se exibem voando e pulando de forma ordenada na frente de 1 fêmea. Nos machos os **testículos e vaso deferente** ficam quiescentes fora da temporada reprodutiva. Nas fêmeas, apenas o **ovário esquerdo** é funcional (redução de peso). Fecundação interna por justaposição de cloacas. Muitas espécies possuem uma pequena **papila genital** (maioria dos grupos). Os **Paleognathae** (inhambu e “aves-

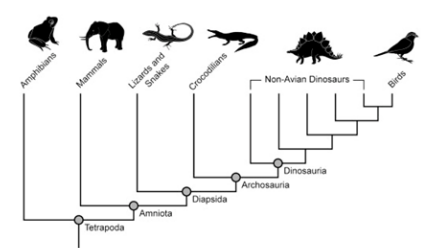
REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

ratita”) possuem **falos tubulares** (retrocidos ou não). E alguns patos possuem falos longos (por vezes do mesmo comprimento da ave) e **espiralados**. Neste caso algumas fêmeas possuem canais vaginais sem saída e a espiralação é no sentido oposto a dos machos (= **anti-estupro**). Como estratégia alternativa para garantir o sucesso reprodutivo, Machos de **ferreirinha-comum** (*Prunella modularis*; Portugal) bicam a cloaca da fêmea, para remover **esperma** de outro macho. Diversos tipos de **ninhos**.

Prostituição: pagam por sexo. **Pinguins** precisam de pedras para construir seus ninhos, alguns machos não pareados, acumulam rochas (pode ser um recurso limitado) e trocam por sexo com fêmeas de outros pares, que as levam para o seu ninho com seu macho. Estes **presentes nupciais** são comuns também com comida (também ocorre em Primates): como no caso do **Anu-Branco** (*Guira guira*).

Cuidado parental: alimentação, chupim, $r \times K$ (kiwi), fidelidade x promiscuidade. Poligamia (menos de 10% das aves: pq tem que cuidar dos filhotes). Nos mamíferos este ganho não é tão grande (já que a fêmea possui leite e pode cuidar do filhote) e o macho pode sair para reproduzir com outra fêmea....; leite de papo (ambos sexos – epitélio do papo descola – mais proteína e gordura que leite de vaca ou humano) – nos flamingos pode ser mais que epitélio do papo, conta com glandulas no trato digestório; **Filhotes precoce-altriciais**; A **picaparra** (*Heliornis fulica*) tem os filhotes transportados a nado, mergulho e vôo pelo macho, em uma **bolsa sob as asas**.

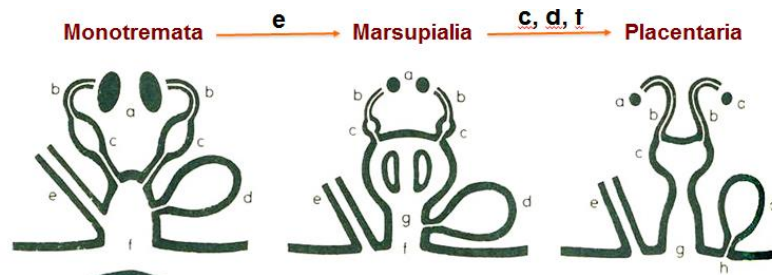
Origem do cuidado parental em crocodilos, aves e dinossauros?
Uma homologia (sinapomorfia) ou homoplasia (convergência)?



Reprodução cooperativa. De 3 a 6 adultos cuidam do mesmo ninho, como no caso do “**scrub-jay**”; Até 4 **pica-paus** machos podem copular com a mesma fêmea na mesma temporada. Todos ovos serão postos no mesmo ninho e terão cuidado fraternal de todos os machos. Outros indivíduos também podem participar na cooperação.

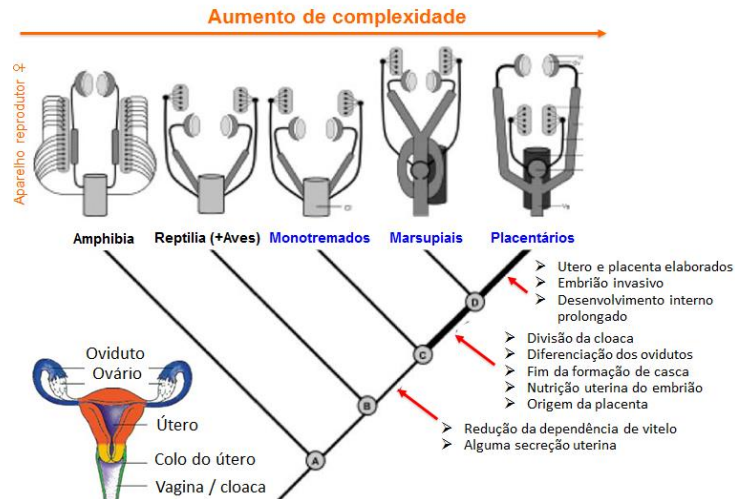
Mamíferos

Reprodução: Os grupos são definidos pelo modo reprodutivo.



a. Ovários; b. Trompas de falópio; c. Útero(s); d. Bexiga; e. Canal anal; f. Cloaca; g. Vagina; h. Uretra

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS



Monotremados (2 úteros)

- Sem vagina
- Ovários grandes com grande quantidade de vitelo
- Assim como nas aves, apenas oviduto esquerdo funcional
- Ovos com casca; Presença de dente de ovo

Ornitorrinco = (2 ovos, cuidado, toca, leite das glândulas mamárias, escorre pela pele)

Êquidna = (1 ovo, sem mamilos, leite escorre, lambido)

Marsupiais (2 úteros) – tempo de gestação + tempo de lactação

- Com 1 vagina medial e 2 vaginas laterais
- Alguns machos podem ter um pênis bifurcado na extremidade distal
- Gestação média de 15 dias. Gambá: saem da vagina para o marsúpio onde agarram uma das tetas que se intumescem tanto que não podem largar. Possuem 13 mamilos – 20 a 40 óvulos fecundados.
- Diapausa embrionária

Placentários (geralmente 1 útero) + tempo de gestação - tempo de lactação

- Presença de placenta: estrutura derivada das membranas do ovo amniótico
- Troca de gases e nutrientes num sistema de corrente-cruzada
- Não há fornecimento de vitelo – suprimento energético via placenta

$r \times K$,

báculo + os *clitoridis*, **hyena** (efeito colateral da sociedade matriarcal) e **fossas** (fêmea jovem com clitoris visível espinhoso; adultas invisível),

Canidae: pênis preso: O pênis incha, formando um calo e só desincham após ejacularem. Por causa do baculo, não conseguem tirar antes

Sexo oral (**felação**) em morcegos (*Cynopterus sphinx*). Fêmeas conseguem se curvar e estimular o pênis do macho durante a intromissão. Isto aumenta o tempo de cópula, resultando em maior **sucesso reprodutivo**.

Se por um lado as fêmeas querem, outrora podem não querer. Existe muito **estupro**. Mas também suas estratégias anti-estupro.

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

Hienas fêmeas devem permitir que machos introduzam o pênis em seu clitóris... Isso evita estupro. **Fêmeas de elefante**, também possuem esse grande clitóris... Elas devem retrair o clitóris para dentro do corpo, para que o macho introduza. Vulva das fêmeas entre as pernas e não próxima à cauda (como em muitas animais). Ejeção antílope **inhacoso**,

Seminal coagulation and copulatory plug primates – Lêmure-rato

leões – dominância x abroto (efeito Bruce) – **babuíno-gelada**. Marsupiais abandonam os filhotes para fugir de predadores = maior velocidade; Um aborto não é tão caro, pois o investimento de energia é mais paulatino e no caso dos placentários deve completar os 9 meses ou gasta-se muito mais energia...

Marsupiais aquáticos? Na verdade a **cuíca-d'água (*Chironectes minimus*)** é um semi-aquático e provavelmente a biologia reprodutiva seja a resposta... esta espécie fecha o marsupio nos mergulhos rápidos que faz... assim os filhotes não se afogam... seria difícil ter marsupiais como as baleias – placentários!

Aptidão inclusiva **suricates**,

rato-toupeira eusocial.

Masturbação = muitas vezes relacionada com estímulo sexual e anuncia aptidão reprodutiva, mas... Somente machos de esquilo da cidade do cabo (*Xerus*) em fase reprodutiva e após sexo, se masturbam para “limpar” o pênis e reduzir DSTs

A **Migração** dos **Gnus** em particular é excepcional. O motivo é a renovação e sazonalidade dos pastos. Os bandos vão se juntando podendo chegar até a 250 mil indivíduos. Não há hierarquia, nem líderes... Todos seguem seus próprios instintos. Nem todos anos fazem as mesmas rotas, mas eventualmente chegam a pastos recorrentes todos os anos. As fêmeas dão a luz juntas. Nestes pastos (ricos em energia) e cerca de 24 mil filhotes nascem por dia (uma vantagem, pois leões, chacais – comem até placentas - e hienas estão a espreita para pegarem filhotes). Geralmente dão a luz de manhã, para os filhotes terem tempo até a noite... Quando é mais perigoso.

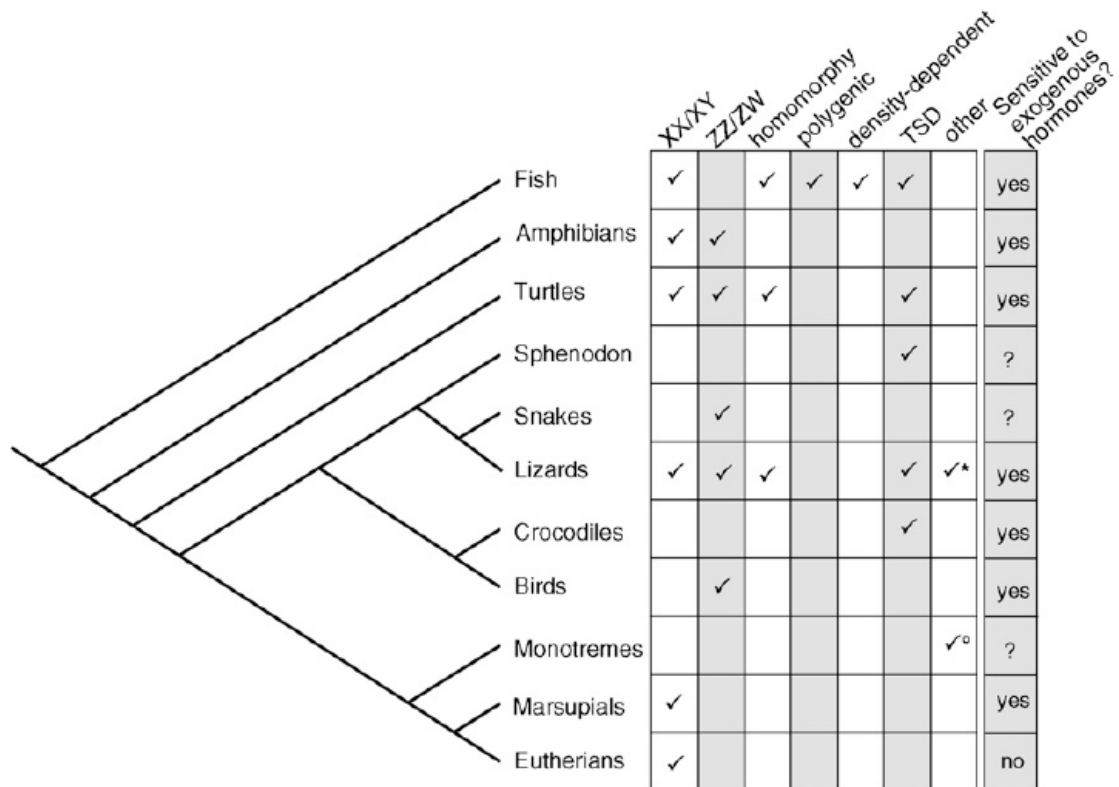
As **baleias** realizam a maior migração de todos os mamíferos. A **jubarte (*Megaptera novaeangliae*)** passam o verão nos polos (sul e norte) – principais áreas de alimentação, abundante em krill (O *krill* é considerado a *maior biomassa* no planeta, superando a população humana do mundo). Migram para os trópicos no inverno (julho) quando darão a luz.

Uma baleia gasta 76 kg de gordura/dia. Assim, precisam de 900 kg de krill/dia. Então, pq não ficam nas águas frias que não variam muito de temperatura ao longo do ano (sempre por volta de 0 graus)? Filhotes não tem tanta camada de gordura, gastariam muita energia para se aquecer, assim, é melhor (menos custoso) ficar nos trópicos e investir em crescimento rápido.

REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS: TIPOS DE REPRODUÇÃO, DETERMINAÇÃO DE SEXO, COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

Determinação do sexo em vertebrados

Fish, amphibians, turtles, and lizards each exhibit more than one method of sex determination, which fall into genetic (GSD) and environmentally based categories. XY/XX and ZZ/ZW refer to male and female heterogametic systems, respectively, while homomorphy refers to GSD in the absence of differentiated sex chromosomes. Polygenic and density-dependent sex determination are characteristics of a subset of fish, and many reptiles and fish determine sex according to the incubation temperature of the egg (TSD). With the exception of eutherian mammals, most vertebrate embryos are susceptible to exogenous hormone-induced sex reversal. *Co-occurrence of TSD and GSD has been noted in several species of lizards. ⁸Monotremes (i.e. platypus and echidna) have a complex arrangement of X and Y sex chromosomes, which assemble into a chain during meiosis.



	XX/XY	ZZ/ZW	homomorphy	polygenic	density-dependent	TSD	other	Sensitive to exogenous hormones?
Fish	✓		✓	✓	✓	✓		yes
Amphibians	✓	✓						yes
Turtles	✓	✓	✓			✓		yes
Sphenodon						✓		?
Snakes		✓						?
Lizards	✓	✓	✓			✓	✓*	yes
Crocodiles						✓		yes
Birds		✓						yes
Monotremes							✓ ^o	?
Marsupials	✓							yes
Eutherians	✓							no