

## Filo XI: CORDADOS

Todo cordado apresenta, pelo menos em fase de sua existência:

- **notocorda**, situada ao longo do eixo n dorsal do animal;
- um **tubo nervoso** localizado dorsa acima da notocorda;
- **fendas situadas** bilateralmente na farir
- **cauda pós-anal**, primariamente imp para a propulsão no meio aquático. apenas um vestígio - o cóccix, formado conjunto de vértebras pequenas no coluna vertebral - restou nos seres huma...

Uma classificação satisfatória dos cordados consiste em agrupá-los em três subfilos: **Urochordata**, **Cephalochordata** e **Vertebrata** (ou Craniata). Os urocordados e os cefalocordados também são conhecidos como protocordados. Os protocordados não possuem crânio, nem cartilagem, tampouco ossos.

Entre os vertebrados, os mais primitivos são os que possuem boca circular, não-dotada de mandíbulas. Estes compõem os grupos dos vertebrados amandibulados ou **ágnatos** (do grego, *a* = ausência de + *gnathos* = maxila). Por possuírem boca circular, também são conhecidos por ciclostomados (do grego, *kúklos* = círculo + *stoma* = boca). Os exemplares mais conhecidos atualmente são as lampreias.

Nos vertebrados mais complexos, a boca possui mandíbulas. São os **gnatostomados**, que incluem dois grupos: o dos peixes - que, por sua vez, contém a classe dos peixes cartilaginosos e dos peixes ósseos - e o dos tetrápodos (do grego, *tetra* = quatro + *podos* = pés), assim chamados por possuírem apêndices locomotores pares (inclui os anfíbios, répteis, aves e mamíferos).

### 1. Subfilo Urochordata

Também conhecidos como tunicados, r que se deve ao envoltório do corpo, uma ti espessa, de cuja composição química particip tunicina, uma substância semelhante à celulose.

Os representantes mais conhecidos c grupo são as **ascídias**, cordados marinhos que pc viver isolados ou formando colônias. Uma das fo isoladas muito encontrada nas praias brasileiras len no adulto, um pedaço de piche de aproximadamente 8 cm de altura, preso por uma de suas extremidades ao substrato (rochas, cascos de navios etc.)



As ascídias são hermafroditas. A fecundação é externa. Os gametas são levados pela água através do sifão exalante. Os ovos fertilizados geram larvas, de pequeno tamanho. A larva, mostrada acima, parece muito com a larva de sapo (girino) o que sugere forte parentesco com os vertebrados.

### 2. Subfilo Cephalochordata

Os cefalocordados estão representados por animais conhecidos por anfioxos, que compreendem cerca de trinta espécies, todas vivendo em ambiente marinho. A palavra anfioxo deriva do fato de esses animais terem o corpo afilado em duas pontas (*anfi* = dois).

Os anfioxos são animais pequenos chegando a medir até 8 centímetros de comprimento. Têm o corpo semelhante a de um peixe e vivem semi-enterrados na areias, em locais de águas calmas e limpas, mantendo somente a parte anterior do corpo para fora do substrato.



Esses animais possuem nadadeiras, mas, distintamente das verificadas nos peixes, são formadas apenas por dobras da pele, sem elementos esqueléticos de sustentação em seu interior; elas possuem apenas reforço de tecido conjuntivo.

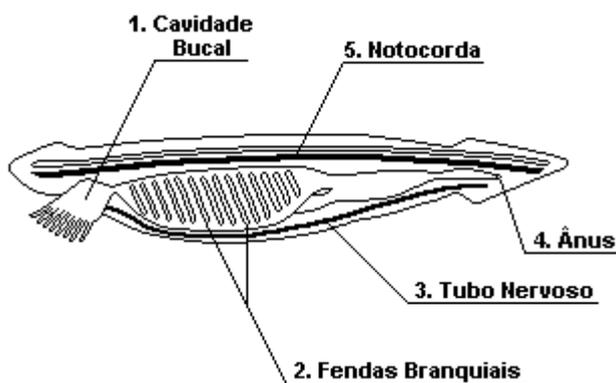
Assim como os urocordados, as fendas branquiais dos cefalocordados são bem desenvolvidas, indicando o hábito filtrador desses animais. Em ambos os casos, essas fendas não se abrem diretamente para fora do corpo, mas em uma cavidade chamada de átrio.

### EXERCÍCIO

1. (Ufpr) Dois estudantes de Biologia encontraram no mar, próximo à praia, um organismo que nunca tinham visto antes, mas que pelos seus conhecimentos prévios supuseram que poderia ser um porífero ou um urocordado. Como eles devem proceder para decidir a qual grupo pertence esse organismo?

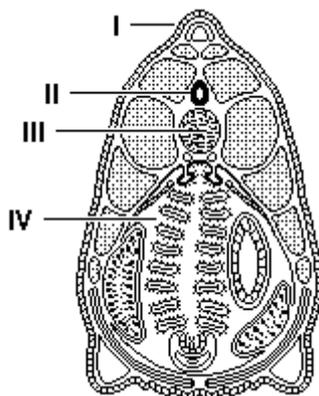
- Verificar se é unicelular ou pluricelular.
- Verificar se é um procarioto ou um eucarioto.
- Descobrir se ele é sésil ou se desloca num substrato.
- Descobrir se ele é predominantemente aquático ou terrestre.
- Verificar se possui tubo digestivo.

2. (Ufes) Um aluno esquematizou um Anfioxo, indicando, com legendas, os principais caracteres do filo Chordata. Indique a legenda que aponta o ERRO cometido pelo aluno.



- Legenda 1.
- Legenda 2.
- Legenda 3.
- Legenda 4.
- Legenda 5.

3. (Uel) O esquema a seguir mostra um corte transversal de anfioxo, pequeno animal marinho que tem características de invertebrado e de vertebrado.



(Ralph Buchsbaum. "Animals without Backbones". Chicago:

The University of Chicago Press. p.314)

Assinale a alternativa que corresponde à classificação correta das características de invertebrados (A) e de vertebrados (B), numeradas:

- (A) - I; (B) - II, III e IV
- (A) - II; (B) - I, III e IV
- (A) - I e II; (B) - III e IV
- (A) - II e III; (B) - I e IV
- (A) - III e IV; (B) - I e II

4. (Pucpr) Com relação ao Anfioxo, precioso elo para o estudo evolutivo das espécies, pode se afirmar:

- Pertence ao filo Chordata.
- É encontrado apenas em ambientes marinhos.
- É mais evoluído do que os Ciclostomos.
- Possui notocorda apenas durante uma fase de sua vida.
- Tem respiração cutânea.

Estão corretas as afirmações:

- III, IV e V.
- I, II e IV.
- II, III e IV.
- II, III e V.
- I, II e V.

5. (G2) Qual das alternativas a seguir relaciona animais invertebrados exclusivamente marinhos que apresentam notocorda:

- lampreia, feiticeira.
- anfioxo, ascídia.
- ouriço-do-mar, anfioxo.
- ascídia, lampreia.
- feiticeira, ouriço-do-mar.

6. (Cesgranrio) O elo entre os invertebrados e os cordados superiores é representado pelos protocordados, que apresentam as seguintes características:

- fendas branquiais, notocorda e encéfalo.
- fendas branquiais, notocorda e acraniatos.
- fendas branquiais, acraniata e alantoide.
- acraniatos, notocorda e encéfalo.
- encéfalo, alantoide e tubo neural.

7. (Fuvest) Apresenta simetria bilateral, metameria e sistema nervoso dorsal:

- gafanhoto
- planária
- estrela-do-mar
- medusa
- anfioxo

## Gabarito:

|              |    |         |    |
|--------------|----|---------|----|
| Resposta [E] | da | questão | 1: |
| Resposta [C] | da | questão | 2: |
| Resposta [A] | da | questão | 3: |
| Resposta [E] | da | questão | 4: |
| Resposta [B] | da | questão | 5: |
| Resposta [B] | da | questão | 6: |
| Resposta [E] | da | questão | 7: |

### 3. Subfilo Craniata

Os cordados vertebrados apresentam uma série de avanços com relação aos protocordados: massa encefálica protegida por uma caixa craniana e uma coluna segmentada em vértebras.

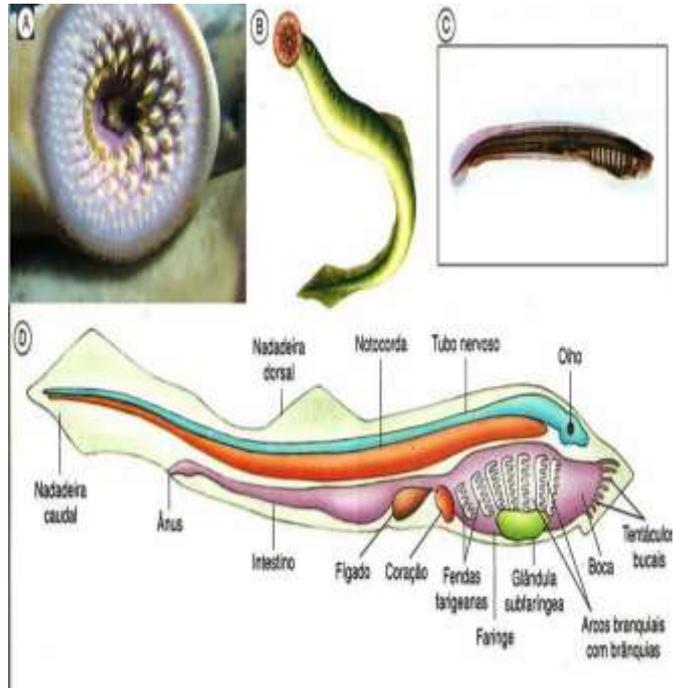
#### 3.1. Ágnatos ou Ciclostomados: "Peixes" Primitivos e sem Mandíbulas

Estes animais não apresentam mandíbula e têm uma boca circular provida de ventosa com dentes córneos, com os quais perfuram a pele dos peixes de que se alimentam. O corpo destes peixes é longo e cilíndrico, com a parte caudal achatada lateralmente, e revestido por pele fina sem escamas.



A pele é rica em glândulas produtoras de muco, especialmente nas mixinas, que o produzem em grande quantidade para se defenderem de predadores. O esqueleto é cartilágneo, tal como os raios que sustentam as barbatanas dorsal e caudal em forma de remo. Não possuem barbatanas pares.

Nas lampreias a notocorda persiste no adulto, envolvida por arcos neurais imperfeitos, sendo o eixo de sustentação do corpo.



As mixinas este eixo cartilaginoso é ainda mais incompleto (não mais que um cordão formado por nódulos cartilagosos), o que lhes permite enrolar o corpo num nó, tanto para se libertarem de predadores, como para se alimentarem.



Mixina ou peixe-bruxa

#### EXERCICIO

1. (Uff) Os vertebrados aquáticos podem ser divididos em três grupos, que apresentam particularidades biológicas. As informações a seguir referem-se a características de cada um desses grupos.

- Esqueleto ósseo; brânquias protegidas por opérculos; fecundação geralmente externa e desenvolvimento com fase larvar.
- Corpo alongado, cilíndrico, desprovido de escamas; pele recoberta por muco; boca que funciona como uma ventosa.
- Esqueleto cartilaginoso; presença de espiráculos; fecundação interna e desenvolvimento sem fase larvar.

Escolha a alternativa que apresenta exemplos de animais com as características das afirmativas I, II e III, RESPECTIVAMENTE.

- Tubarão, Bagre e Lampreia.
- Sardinha, Raia e Lampreia.
- Atum, Lambari e Raia.
- Raia, Lampreia e Lambari.
- Bacalhau, Lampreia e Tubarão.

2. (Ufrgs) Um biólogo, ao caminhar na beira da praia, coletou três espécimes de animais marinhos. Ao fazer seu relatório de campo, descreveu-os da seguinte forma.

Espécime 1 - eumetazoário, diploblástico, com simetria primária radial

Espécime 2 - eumetazoário, triploblástico, protostômio, celomado, com simetria primária bilateral

Espécime 3 - eumetazoário, triploblástico, deuterostômio, celomado, com simetria primária bilateral

Quais dos animais a seguir poderiam corresponder à descrição dos espécimes 1, 2 e 3, respectivamente?

- a) A esponja, a lagosta e o ouriço-do-mar.
- b) A anêmona, o marisco e a lampreia.
- c) O anfioxo, a esponja e a estrela-do-mar.
- d) A estrela-do-mar, o caranguejo e o anfioxo.
- e) O ouriço-do-mar, a água-viva e a esponja.

3. (Puccamp) Considere o texto a seguir.

"Talvez a maior de todas as inovações surgidas durante a história evolutiva dos vertebrados tenha sido o desenvolvimento da mandíbula que, manipulada por músculos e associada a dentes, permitiu aos peixes primitivos arrancar com eficiência grandes pedaços de algas e de animais, tornando disponível para si uma nova fonte de alimento. Os cordados sem mandíbula estavam restritos à filtração, à sucção do alimento ou à captura de pequenos animais. Os primeiros vertebrados mandibulados tornaram-se predadores, permitindo-lhes grande aumento no tamanho."

(Sônia Lopes. BIO. v.2. São Paulo: Saraiva, p.361-2)

Analisando o texto e aplicando seus conhecimentos sobre os animais relacionados com o fato descrito, um estudante apresentou os seguintes comentários:

I. Lampreias são ectoparasitas de peixes e baleias, e feiticeiras alimentam-se de vermes marinhos ou de peixes moribundos.

II. Os agnatos têm desvantagens em relação aos gnatostomados quanto à obtenção de alimento.

III. Atualmente, o número de espécies de agnatos é muito menor do que o dos peixes gnatostomados, fato provavelmente ocasionado pela ausência de mandíbula.

IV. As mandíbulas não se limitam à captura de alimento, mas também podem manipular objetos e cavar buracos.

São corretos os comentários

- a) I, II, III e IV.
- b) II, III e IV, somente.
- c) I, III e IV, somente.
- d) I, II e IV, somente.
- e) I, II e III, somente.

**Gabarito:**

Resposta da questão 1: [E]

Resposta da questão 2: [B]

Resposta da questão 3: [A]

### 3.2 Condrictes: Os Peixes Cartilagosos

Os tubarões, raias e quimeras (peixes de águas profundas, também chamados de peixes-rato) desta classe (do grego *chondros* = cartilagem + *ichthys* = peixe) são os vertebrados vivos mais primitivos com vértebras completas e separadas, mandíbulas móveis e barbatanas pares.



Quimera

Tubarão



Raia

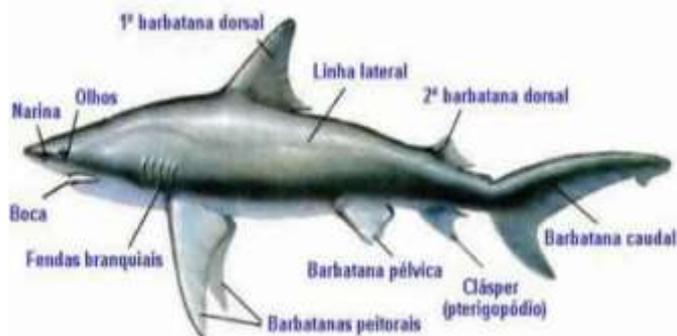
#### 3.2.1 Características

Os tubarões, com o seu corpo fusiforme e aerodinâmico, têm grande interesse biológico, pois apresentam características anatômicas básicas presentes em embriões de vertebrados superiores.

#### 3.2.2 Esqueleto cartilaginoso

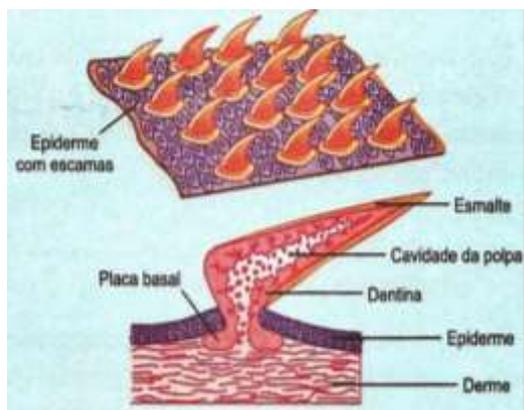
Sem ossos verdadeiros mas compostos por cartilagem resistente e flexível, mais ou menos reforçados por **depósitos calcários**, o esqueleto é composto por um crânio ligado a uma coluna vertebral e cinturas peitoral e pélvica. A mandíbula (não fundida ao crânio) e a maxila estão presentes. A notocorda é persistente nos espaços intervertebrais. Algumas

espécies possuem coluna vertebral rija, em tudo semelhante à dos peixes ósseos. Este tipo de esqueleto apenas suporta animais com mais de 10 metros de comprimento em meio aquático, cuja densidade é superior à do ar.



### 3.2.3 Escamas placóides

A pele é rija e está coberta com escamas semelhantes a dentes (são compostas por uma placa de dentina na derme, revestida por esmalte) com um espinho orientado para trás, bem como numerosas glândulas mucosas. Este revestimento confere à pele uma textura de lixa, o que torna o animal mais hidrodinâmico. Algumas espécies de raias apresentam escamas grandes e espinhosas, enquanto outras não apresentam escamas de todo.



### 3.2.4 Sistema nervoso

Encéfalo distinto e órgãos sensoriais muito desenvolvidos, que lhes permitem localizar presas mesmo quando muito distantes ou enterradas no lodo do fundo. Estes órgãos incluem:

**Narinas:** localizadas ventralmente na extremidade arredondada da cabeça, capazes de detectar moléculas dissolvidas na água em concentrações mínimas;

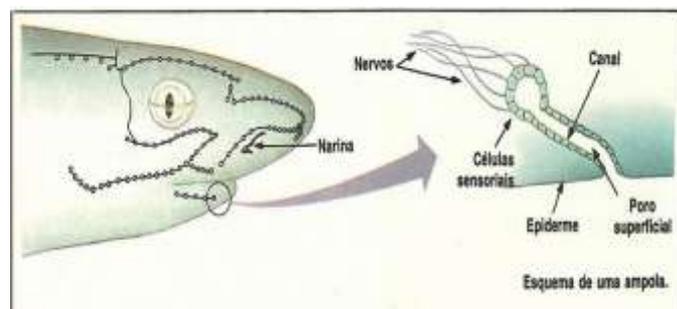
**Ouvidos:** com três canais semicirculares dispostos perpendicularmente uns aos outros (funcionando como um órgão de equilíbrio, portanto, tal como em todos os vertebrados superiores);

**Olhos:** laterais e sem pálpebras, cuja retina geralmente apenas contém bastonetes (fornece uma visão a preto-e-branco mas bem adaptada à baixa luminosidade);

**Linha lateral:** um fino sulco ao longo dos flancos contendo muitas pequenas aberturas, contém células

nervosas sensíveis à pressão (algo como um sentido do tacto à distância);

**Ampolas de Lorenzini:** localizadas na zona ventral da cabeça, são outros canais sensitivos ligados a pequenas ampolas que contêm eletrorreceptores capazes de detectar as correntes elétricas dos músculos de outros organismos;



### 3.2.5 Sistema digestivo

A boca é ventral com fileiras de dentes revestidos de esmalte (desenvolvidos de escamas placóides). Os dentes estão implantados na carne e não na mandíbula, sendo substituídos continuamente a partir da parte traseira da boca, à medida que são perdidos.

### 3.2.6 Sistema circulatório

Coração com 2 câmaras (aurícula e ventrículo) por onde circula apenas sangue venoso.

### 3.2.7 Sistema respiratório

As brânquias estão presas à parede de 5 a 7 pares de sacos branquiais, cada um com uma abertura individual em forma de fenda, abrindo à frente da barbatana peitoral nos tubarões ou na superfície ventral das raias. Nas quimeras apenas existe uma fenda branquial. As narinas não comunicam com a cavidade bucal mas com a faringe. Os sacos branquiais podem contrair-se para expelir a água ou, como acontece na maioria dos tubarões, o animal usa uma espécie de respiração a jacto, nadando ativamente com a boca e as fendas branquiais abertas, mantendo um fluxo constante de água. Por esse motivo, é frequente os tubarões afogarem-se quando presos em redes de pesca perdidas.

Geralmente existe um par de espiráculos atrás dos olhos, em ligação à faringe, que, nas espécies bentônicas, permitem a entrada de água sem detritos para as brânquias. Não existe bexiga natatória;

### 3.2.8 Sistema excretor

Rins mesonéfricos

### 3.2.9 Reprodução

Os tubarões e raias têm os sexos separados, gônadas tipicamente pares, em que os ductos abrem na cloaca e a **fecundação é interna**. Os cláspes, barbatanas ventrais modificadas, são introduzidos na cloaca da fêmea e o esperma escorre pelo canal formado pelas duas estruturas unidas.

Podendo ser **ovíparos** (ovos são libertados envoltos em cápsulas semi-rígidas), **vivíparos** (jovens desenvolvem-se dentro de uma estrutura semelhante a uma placenta, o que lhes permite ser alimentados diretamente pelo corpo da mãe) ou **ovovivíparos** (retêm os ovos no interior da fêmea, nascendo filhotes completamente formados, cauda primeiro), produzem ovos são muito ricos em vitelo mas sem anexos embrionários.



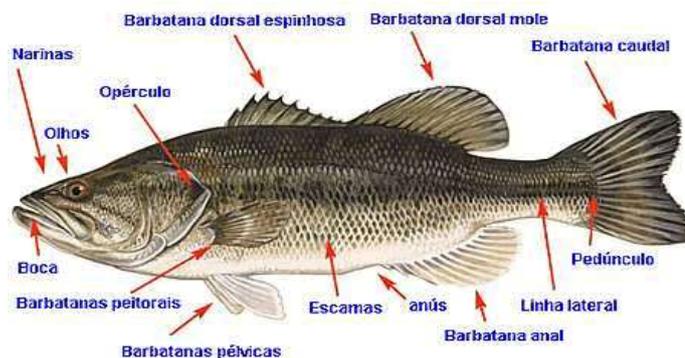
O saco de ovos de um tubarão esqualídeo, popularmente conhecido como "Bolsa de Sereia"

### 3.2. Osteictes: Os Peixes Ósseos

Os peixes ósseos são o grupo mais vasto (correspondem a 9 em cada 10 espécies) e diverso de peixes atuais. Estes animais habitam todos os tipos de água, doce, salobra, salgada, quente ou fria (embora a maioria seja limitada a temperaturas entre 9 e 11°C).

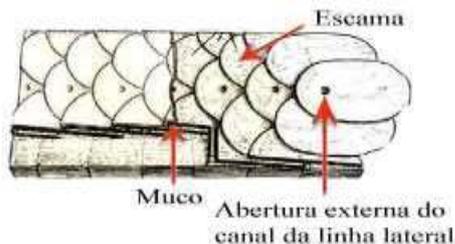
O esqueleto é formado por ossos verdadeiros, embora algumas espécies possam apresentar ossos cartilágeos (esturção, por exemplo), com numerosas vértebras distintas, embora seja frequente a persistência de notocorda nos espaços intervertebrais.

O esqueleto apresenta 3 partes principais: **coluna vertebral, crânio e raios das barbatanas**. Da coluna vertebral partem as costelas e a cintura peitoral (não existe cintura pélvica, ligando-se essas barbatanas por meio de tendões, sem ligação à coluna vertebral). Numerosos outros pequenos ossos sustentam os raios das barbatanas.



O crânio é articulado com as maxilas e mandíbulas, ambas bem desenvolvidas, e suporta os arcos branquiais. A articulação do crânio com a coluna vertebral é tão forte que os peixes não podem virar a cabeça. A cauda é geralmente homocerca.

A pele cobre todo o corpo e contém inúmeras glândulas mucosas, cuja secreção facilita o deslizar através da água e protege contra infecções. As **escamas** são finas, arredondadas e implantadas em fileiras longitudinais e diagonais, imbricadas como as telhas de um telhado.



Ao contrário dos peixes cartilágeos, e devido à presença de bexiga natatória, os peixes ósseos não necessitam das barbatanas para se manterem a flutuar, usando-as apenas para manobrar na água.



#### 3.3.1 Sistema nervoso

Inclui um encéfalo distinto e órgãos dos sentidos desenvolvidos.

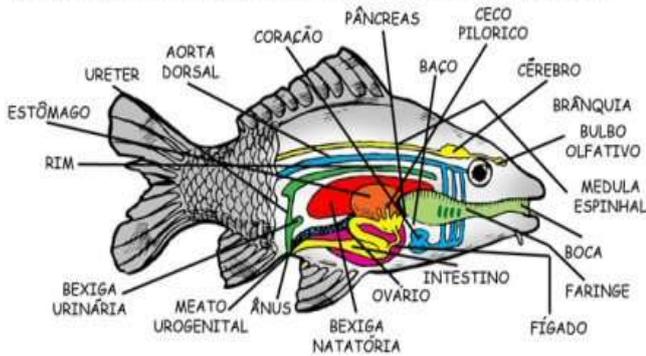
#### 3.3.2 Sistema digestivo

Tem a boca grande em posição terminal, rodeada de maxilas e mandíbulas distintas, onde estão implantados dentes cônicos e finos. Existem outros dentes, localizados nos primeiros arcos branquiais, úteis para prender e triturar o alimento. Na boca existe ainda uma pequena língua, ligada ao chão da cavidade e que ajuda nos movimentos respiratórios.

#### 3.3.3 Sistema respiratório

Apresenta tipicamente brânquias em forma de pente, sustentadas por arcos branquiais ósseos ou cartilágeos e localizadas no interior de uma câmara comum de cada lado da faringe. Essa câmara está coberta por um opérculo, fino e de margens livres abaixo e atrás.

### ANATOMIA INTERNA DE UM PEIXE OSSEO FEMEA



#### 3.3.4 Sistema excretor

É formado por rins mesonéfricos.

#### 3.3.5 Sistema reprodutor

Os sexos são separados, apresentando cada indivíduo gônadas geralmente pares. A grande maioria é ovípara com fecundação externa, embora existam espécies com fecundação interna e hermafroditas.

### EXERCÍCIOS

1. (ifba) Leia.

#### Ataque de tubarão pode ter ocorrido por imprudência do surfista

De acordo com informações do Instituto Oceanário de Pernambuco, a localidade da Praia do Pina, onde ocorreu o ataque de um tubarão a um jovem na manhã desta quarta-feira (29), é uma área onde a prática de surf e qualquer outro tipo de esporte náutico é proibida por decreto do governo estadual. Segundo o presidente do Instituto, Alexandre Carvalho, a área de proibição desse tipo de prática no litoral pernambucano compreende o trecho que vai desde a praia de Zé Pequeno, no Bairro Novo, em Olinda, até a praia do Paiva. O que inclui totalmente a praia do Pina. Alexandre informou ainda que esse período do ano, por ser inverno, é considerado de maior risco. “Há uma maior quantidade de chuvas, baixa salinidade do mar e as águas ficam mais turvas, o que dificulta a visibilidade dos tubarões”, explica. Ele informou ainda que toda a área de proibição possui sinalização e se o banhista insiste em entrar no mar ele deve estar assumindo o risco.

Sobre a Biologia dos peixes e aspectos ecológicos da situação descrita, é correto afirmar:

- Dentre outros fatores, o ataque de tubarões a humanos pode ser explicado pela abundância de alimento disponível na cadeia alimentar desses animais.
- Os tubarões são peixes do grupo dos osteíctes, e apresentam opérculo que encobre quatro ou cinco pares de brânquias.
- Os condrictes apresentam alta concentração de ureia no sangue – uremia fisiológica – que se constitui em um mecanismo de regulação osmótica para animais marinhos.
- A linha lateral é uma estrutura presente nos peixes, que está diretamente associada aos processos reprodutivos, a

exemplo da corte realizada pelos machos para atrair as fêmeas.

- A prática de banho de mar no fim da tarde e em regiões profundas e distantes da arrebentação da praia dificultam o ataque de tubarões aos banhistas.

2. (Udesc) Analise as proposições em relação ao problema osmótico nos peixes.

- Os peixes ósseos marinhos possuem o sangue com pressão osmótica superior à da água do mar. Sendo assim, os peixes ganham água e perdem sais minerais por osmose.
- Os peixes de água doce perdem sais minerais por difusão nas brânquias, pelo fato de a pressão osmótica ser menor na água doce do que a pressão do sangue dos peixes. Sendo assim, a água entra, por osmose, no sangue dos peixes.
- Para que as hemácias do sangue dos peixes de água doce não sofram hemólise, eles eliminam muita urina diluída.
- Os peixes ósseos marinhos não bebem muita água, pelo fato de a pressão osmótica do sangue ser superior à da água do mar.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

3. (Uff) Podendo chegar até vinte metros de comprimento, o tubarão-baleia é o maior representante dos peixes.

Qualquer criatura marinha com esse tamanho é normalmente muito temida, mas por causa de sua dieta basicamente planctônica ele não oferece ameaça ao homem. Entretanto, outros membros de sua superordem já causaram acidentes a vários banhistas nas praias.

Com relação à dieta do tubarão-baleia, pode-se afirmar que ele come, principalmente:

- esponjas, ouriços-do-mar, estrelas-do-mar e tainhas.
- sardinhas, caranguejos, ostras e caravelas.
- tainhas, arraia, tartarugas e robalos.
- caranguejos, siris, sardinhas e tainhas.
- microcrustáceos, algas, protozoários e pequenos anelídeos.

4. (Udesc) Observe as figuras a seguir.

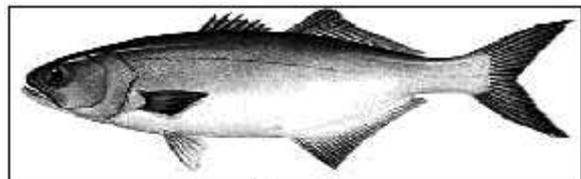


Figura 1

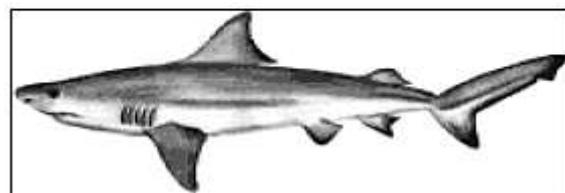


Figura 2

Elas representam duas classes de animais pertencentes ao Filo Chordata. A respeito das

principais características desses animais, analise as proposições abaixo.

- I. Na **Figura 1**, pode-se observar um peixe da Classe Chondrichthyes, animal que apresenta esqueleto cartilaginoso; e, na **Figura 2**, um representante da Classe Osteichthyes, animais de esqueleto ósseo.
- II. A linha lateral é um órgão exclusivo dos peixes ósseos e tem por função detectar vibrações na água.
- III. As brânquias dos peixes Chondrichthyes encontram-se protegidas por um opérculo.
- IV. Os peixes ósseos flutuam na água graças à presença de uma estrutura denominada bexiga natatória.
- V. Os peixes cartilagosos apresentam a boca localizada na porção ventral do corpo, enquanto nos peixes ósseos a posição é anterior.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas IV e V são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, III e V são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

5. (Ufpi) A maioria dos peixes ósseos apresenta sacos similares a pulmões, que permitem o controle da flutuação e da profundidade em que pode ficar na água, sem gastar energia. Marque a alternativa que contém a estrutura em questão.

- a) Nadadeira ventral.
- b) Nadadeira lobada.
- c) Nadadeiras pélvicas.
- d) Nadadeiras peitorais.
- e) Bexiga natatória.

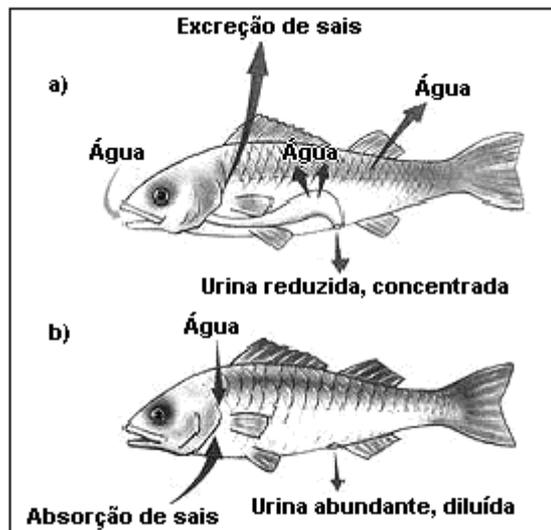
6. (Ufjf) Os vertebrados aquáticos podem ser divididos em três grupos, que apresentam particularidades biológicas. As informações a seguir referem-se a características de cada um desses grupos.

- I. Esqueleto ósseo; brânquias protegidas por opérculos; fecundação geralmente externa e desenvolvimento com fase larvar.
- II. Corpo alongado, cilíndrico, desprovido de escamas; pele recoberta por muco; boca que funciona como uma ventosa.
- III. Esqueleto cartilaginoso; presença de espiráculos; fecundação interna e desenvolvimento sem fase larvar.

Escolha a alternativa que apresenta exemplos de animais com as características das afirmativas I, II e III, **RESPECTIVAMENTE**.

- a) Tubarão, Bagre e Lampreia.
- b) Sardinha, Raia e Lampreia.
- c) Atum, Lambari e Raia.
- d) Raia, Lampreia e Lambari.
- e) Bacalhau, Lampreia e Tubarão.

7. (Ufu) Nos vertebrados aquáticos, a concentração de sais no corpo mantém-se constante independente do meio, água doce ou salgada. Na figura a seguir são apresentados dois exemplos de regulação osmótica em duas espécies de peixes ósseos (a e b).



Fonte: CÉSAR & SEZAR. *Biologia*, v. 2, 7<sup>TM</sup> ed, São Paulo: Saraiva, 2002, p.

Sobre a osmoregulação nas espécies em questão, analise as afirmativas a seguir:

- I - A pressão osmótica do ambiente em que vive a espécie (a) é menor que a do sangue do animal
- II - A pressão osmótica do ambiente em que vive a espécie (b) é maior que a do sangue do animal
- III - A espécie (a) vive no ambiente marinho e a espécie (b) é de água doce.
- IV - Os processos de excreção em (a) e absorção em (b) de sais, por células especiais das brânquias, são feitos por osmose.

Marque a alternativa correta.

- a) Somente as afirmações I e III são corretas.
- b) Somente a afirmação III é correta.
- c) Somente as afirmações III e IV são corretas.
- d) Todas as afirmações são corretas.

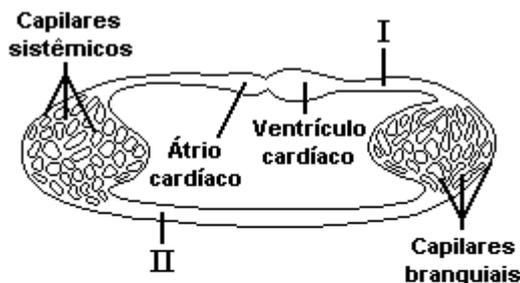
8. (Puc-rio) O princípio da capacidade de submersão dos submarinos é o mesmo presente na bexiga natatória de alguns peixes. Indique qual a alternativa que explica corretamente este funcionamento.

- a) Quando a bexiga natatória se enche de ar, o peixe fica menos denso do que a água e sobe à superfície.
- b) Quando a bexiga natatória se enche de água, o peixe fica menos denso que o meio e sobe à superfície.
- c) Quando a bexiga natatória se enche de ar, o peixe fica mais denso do que a água e sobe à superfície.
- d) Quando a bexiga natatória se enche de água, o peixe fica menos denso que a água e submerge.
- e) Quando a bexiga natatória se enche de ar, o peixe fica menos denso do que a água e submerge.

9. (Ufg) Os cardumes deslocam-se sincronizadamente na água, sem colisões entre os peixes. Esse fato deve-se à presença de

- a) cóclea.
- b) glândulas mucosas.
- c) opérculo.
- d) fosseta loreal.
- e) linha lateral.

10. (Fuvest) O esquema a seguir representa o sistema circulatório de um grupo animal. Indique de que animal pode ser o sistema representado e em qual das regiões indicadas pelos algarismos romanos existe alta concentração de gás oxigênio e alta concentração de gás carbônico no sangue.



|    | grupo animal | alta concentração de gás oxigênio | alta concentração de gás carbônico |
|----|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| a) | peixe        | II                                |                                    |
| b) | peixe        | I                                 |                                    |
| c) | anfíbio      | I                                 |                                    |
| d) | réptil       | I                                 |                                    |
| e) | réptil       | II                                |                                    |

### Gabarito:

|              |    |         |                 |
|--------------|----|---------|-----------------|
| Resposta [C] | da | questã  | <b>Perereca</b> |
| Resposta [E] | da | questã  |                 |
| Resposta [E] | da | questã  |                 |
| Resposta [B] | da | questã  |                 |
| Resposta [E] | da | questã  |                 |
| Resposta [E] | da | questã  | <b>Sapo</b>     |
| Resposta [B] | da | questã  |                 |
| Resposta [A] | da | questã  |                 |
| Resposta [E] | da | questão | <b>9:</b>       |
| Resposta [A] | da | questão | <b>10:</b>      |

### 3.4 Anfíbios

Os anfíbios não são encontrados no ambiente marinho, apenas na água doce e em ambiente terrestre. O nome do grupo, anfíbios (do grego, *amphi*- dos dois lados + *bios* = vida), foi dado em razão da maioria de seus representantes possuírem a fase larval aquática e de respiração branquial

(lembre-se dos girinos) e uma fase adulta, de respiração pulmonar e cutânea, que habita o meio terrestre úmido. São heterotermos, como os peixes.



**Salamandra**



**Cobra-cega ou Cecília**

#### 3.4.1 Trocas gasosas

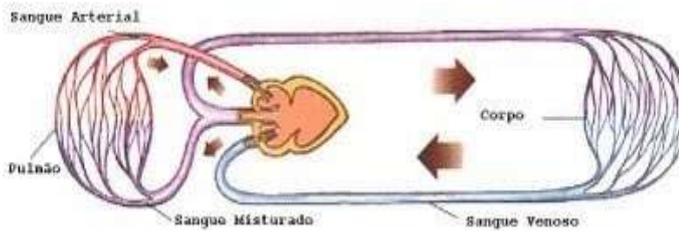
Os anfíbios adultos precisam viver perto da umidade: sua pele é fina e pobremente queratinizada, muito sujeita à perda de água. Uma delgada epiderme, dotada de inúmeras glândulas mucosas, torna a pele úmida e lubrificada, constituindo-se de um importante órgão respiratório.

Nos sapos, os pulmões são extremamente simples, equivalem a dois "sacos" de pequeno volume e de pequena superfície de trocas gasosas. Essa característica é que aumenta a importância da pele como órgão respiratório.

### 3.4.2 A circulação

O coração apresenta três cavidades: **dois átrios** (um direito e um esquerdo) e **um ventrículo**. O sangue venoso, pobre em  $O_2$ , vindo dos pulmões, penetra no átrio esquerdo. Os dois tipos de sangue passam para o único ventrículo onde se misturam, ainda que parcialmente. Do ventrículo, o sangue é bombeado para um tronco arterial (conjunto de vasos) que distribui sangue para a cabeça, tronco e pulmões.

A **circulação é dupla e incompleta**: dupla, porque o sangue passa duas vezes pelo coração a cada ciclo de circulação, incompleta, porque o ventrículo é único e nele o sangue arterial e venoso se misturam.



### 3.4.3 A reprodução

Nos sapos, rãs e pererecas, os sexos são separados. A fecundação é externa, em meio aquático. As fecundações vão ocorrendo, e cada ovo possui uma membrana transparente que contém, no seu interior, um embrião em desenvolvimento que consome, para a sua sobrevivência, alimento rico em reservas originadas do óvulo.



### EXERCÍCIO

1. (Unicamp) As cecílias, também chamadas de cobras-cegas, são facilmente confundidas com serpentes por

observadores menos atentos, por também apresentarem corpo cilíndrico e desprovido de patas. Entretanto, uma análise mais cuidadosa pode diferenciar facilmente esses animais, pois as cecílias são anfíbios ápodos. Duas características apresentadas exclusivamente pelas cecílias, que as diferenciam das serpentes, são:

- corpo revestido por pele úmida e ovos com casca calcária.
- corpo revestido por escamas e respiração exclusivamente cutânea.
- pele rica em glândulas secretoras de muco e respiração cutânea.
- pele úmida e corpo revestido por escamas queratinizadas.

2. (Feevale) Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia, há aproximadamente 870 espécies de anfíbios no Brasil, que ocupa a primeira colocação na relação de países com maior riqueza para esse grupo de vertebrados, seguido por Colômbia e Equador. Várias espécies ocorrem na Mata Atlântica e vivem em pequenas cavidades úmidas, encontradas em troncos caídos, embaixo de pedras e casca de árvores, no folhíço e no chão da floresta. Sobre os anfíbios anuros, são feitas algumas afirmações.

- Sapos, rãs e pererecas são anfíbios anuros.
- Apresentam corpo dotado de cauda e desprovido de patas.
- A circulação sanguínea é aberta e o coração de um adulto apresenta duas cavidades.

Assinale a alternativa correta.

- Apenas a afirmação I está correta.
- Apenas a afirmação II está correta.
- Apenas a afirmação III está correta.
- Apenas as afirmações II e III estão corretas.
- Todas as afirmações estão incorretas.

3. (Uel) Com as alterações ambientais provocadas pela espécie humana, tem-se verificado uma redução nas populações de diversos anfíbios anuros no mundo todo. Esse fato, aliado ao pouco conhecimento que se tem da história natural de muitas espécies, torna o problema ainda mais grave.

Levando em conta as características biológicas e ecológicas dos anuros, considere as afirmativas a seguir.

- Enquanto estão na forma larval, eles são afetados por águas poluídas porque respiram por meio de pulmões.
- O epitélio pouco queratinizado torna os adultos mais suscetíveis à desidratação quando a cobertura vegetal é reduzida.
- A poluição do ar prejudica os anuros porque eles possuem respiração cutânea mais desenvolvida que a pulmonar.
- Por serem sensíveis à poluição, os anuros são considerados indicadores biológicos da qualidade ambiental.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

4. (Udesc) Os anfíbios são classificados em três ordens: Urodela, Anura e Gymnophiona ou Apoda.

Assinale a alternativa correta que contém, respectivamente,

os animais classificados como anfíbios e pertencentes a essas ordens.

- a) salamandra, sapo, cobras-cegas (Cecília)
- b) jacaré, sapo, tartaruga
- c) perereca, jiboia, salamandra
- d) sapo, salamandra, cobras-cegas (cecília)
- e) cobras-cegas (cecília), tartaruga, sapo

5. (Ufsm) Espécies invasoras estão entre as causas que determinam a perda da biodiversidade. A rã-touro, espécie invasora originária da América do Norte, compete com anfíbios nativos brasileiros, além de predá-los. Sapos, rãs e pererecas são considerados espécies indicadoras de qualidade ambiental.

Indique se são verdadeiras (V) ou falsas (F) as características de anfíbios listadas a seguir.

- ( ) Todos os anfíbios apresentam dois pares de patas.
- ( ) Os anfíbios apresentam a pele lisa e úmida, com diversas glândulas.
- ( ) A respiração nos anfíbios adultos é exclusivamente pulmonar.
- ( ) Os anfíbios apresentam um coração tricavitário e uma circulação dupla através do coração.
- ( ) A maioria dos anfíbios apresentam sexos separados, fecundação externa e são predominantemente ovíparos.

A sequência correta é

- a) V - V - F - V - F.
- b) V - F - V - F - V.
- c) F - F - V - V - F.
- d) V - F - F - F - V.
- e) F - V - F - V - V.

6. (G1 - uftpr) Os anfíbios são animais vertebrados, que apresentam uma grande diversidade de formas e tamanhos. Analise os itens a seguir e assinale a alternativa correta:

- I - Apresentam esqueleto interno.
- II - Apresentam brânquias durante uma fase da vida.
- III - São heterotérmicos.
- IV - Apresentam linha lateral.
- V - Apresentam fase de larva denominada de alevino.

Os itens corretos sobre este grupo são, somente:

- a) I, II e III.
- b) I, III, IV e V.
- c) II, III e V.
- d) III, IV e V.
- e) I, II e IV.

7. (Ufpel) "Fenômeno constituído por reprodução sexuada, envolvendo, portanto, a formação de gametas que se unem originando novo ser. Os indivíduos formadores de gametas não se encontram na fase adulta, e sim na fase larvária, constituindo um processo reprodutivo em que as larvas se tornam sexualmente ativas".

Com base na definição e em seus conhecimentos, assinale a alternativa que indica o nome do processo de reprodução e o

seu respectivo exemplo animal.

- a) Neotenia - Dragão Mexicano ('Amblystoma tigrinum')
- b) Metagênese - Mãe d'água ('Aurélia aurita')
- c) Poliembrião - tatu-galinha ('Dasypus novencintus')
- d) Partenogênese arrenótoca - abelhas ('Apes mellífera')
- e) Pedogênese - moscas gênero 'Miastor'

8. (Unesp) Segundo crenças populares, é "muito perigoso se aproximar ou tocar em sapos comuns, devido ao veneno que produzem".

Esse medo

- a) não tem fundamento, porque o veneno precisa ser lançado diretamente nos olhos da pessoa para fazer efeito.
- b) tem fundamento, uma vez que os sapos conseguem injetar o veneno quando mordem a pessoa.
- c) não tem fundamento, pois é preciso que a pele do sapo entre em contato com a mucosa da pessoa para que o veneno seja transferido.
- d) tem fundamento, pois, quando ameaçados, os sapos podem utilizar seus esporões para injetar veneno em quem os tocar.
- e) não tem fundamento, pois apenas espécies de sapos com cores muito vivas produzem veneno.

### Gabarito:

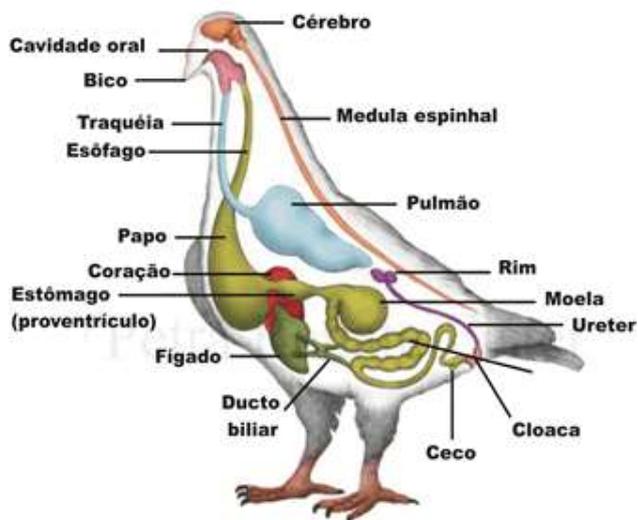
|                 |    |         |    |
|-----------------|----|---------|----|
| Resposta<br>[C] | da | questão | 1: |
| Resposta<br>[A] | da | questão | 2: |
| Resposta<br>[E] | da | questão | 3: |
| Resposta<br>[A] | da | questão | 4: |
| Resposta<br>[E] | da | questão | 5: |
| Resposta<br>[A] | da | questão | 6: |
| Resposta<br>[A] | da | questão | 7: |
| Resposta<br>[C] | da | questão | 8: |

### 3.5 Aves

As aves (latim científico: *Aves*) constituem uma classe de animais vertebrados, **tetrápodes, endotérmicos, ovíparos**, caracterizados principalmente por possuírem penas, apêndices locomotores anteriores modificados em asas, bico córneo e ossos pneumáticos.

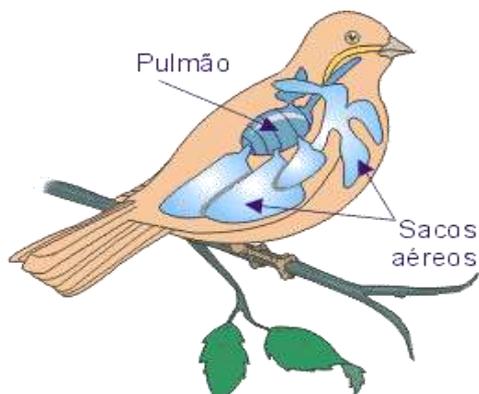
#### 3.5.1 A circulação

Uma característica que favorece a **homeotermia** nas aves é a existência de um coração totalmente dividido em quatro cavidades: dois átrios e dois ventrículos.



### 3.5.2 A respiração: pulmões e sacos aéreos

O sistema respiratório também contribui para a manutenção da homeotermia. Embora os pulmões sejam pequenos, existem sacos aéreos, ramificações pulmonares membranosas que penetram por entre algumas vísceras e mesmo no interior de cavidades de ossos longos.



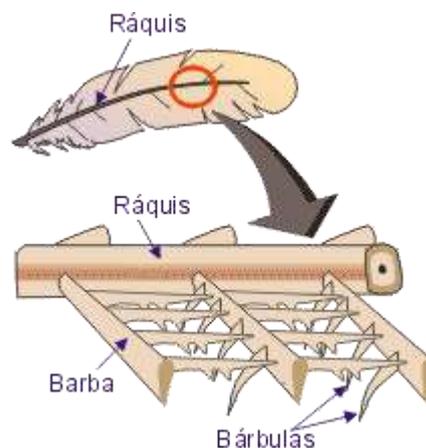
A movimentação constante de ar dos pulmões para os sacos aéreos e destes para os pulmões permite um suprimento renovado de oxigênio para os tecidos, o que contribui para a manutenção de elevadas taxas metabólicas.

A pele das aves é seca, não-dotada de glândulas e rica em queratina que, em alguns locais do corpo, se organiza na forma de placa, garras, bico córneo e é constituinte fundamental das pernas.

As aves não têm glândulas na pele. No entanto, há uma exceção: a **glândula uropigial** (ou uropigiana), localizada na porção dorsal da cauda e

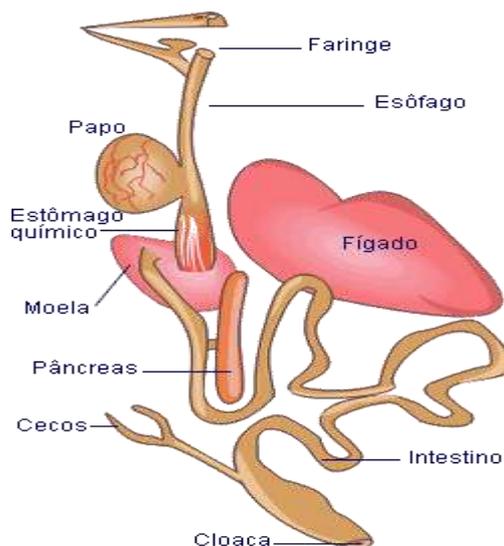
cujas secreções oleosas lubrificantes são espalhadas pela ave, com o bico, nas penas. Essa adaptação impede o encharcamento das penas em aves aquáticas e ajuda a entender por que as aves não se molham, mesmo que fiquem desprotegidas durante uma chuva.

### Exclusividade das aves: corpo coberto por penas



### 3.5.3 Digestão e excreção em aves

As aves consomem os mais variados tipos de alimentos: frutos, néctar, sementes, insetos, vermes, crustáceos, moluscos, peixes e outros pequenos vertebrados. Elas possuem um sistema digestivo completo, composto de boca, faringe, esôfago, papo, proventriculo, moela, intestino, cloaca e órgãos anexos (fígado e pâncreas).



Ao serem engolidos os alimentos passam pela **faringe**, pelo **esôfago** e vão para o **papo**, cuja função é armazenar e amolecer os alimentos. Daí eles vão para o proventriculo, que é o estômago químico das aves, onde sofrem a ação de sucos digestivos e começam a ser digeridos. Passam então para a moela

(estômago mecânico) que tem paredes grossas e musculosas, onde os alimentos são triturados.

Finalmente atingem o intestino, onde as substâncias nutritivas são absorvidas pelo organismo. Os restos não aproveitados transformam-se em fezes.

As aves possuem uma bolsa única, a **cloaca**, onde desembocam as partes finais do sistema digestivo, urinário e reprodutor e que se abre para o exterior. Por essa bolsa eles eliminam as fezes e a urina e também põem os ovos.

### 3.5.4 Adaptações ao voo

No seu caminho evolutivo, as aves adquiriram várias características essenciais que permitiram o voo ao animal. Entre estas podemos citar:

1. Endotermia
2. Desenvolvimento das penas
3. Aquisição de ossos pneumáticos
4. Perda, atrofia ou fusão de ossos e órgãos
5. Aquisição de um sistema de sacos aéreos.
6. Postura de ovos
7. Presença de quilha, expansão do osso esterno, na qual se prendem os músculos que movimentam as asas
8. Ausência de bexiga urinária



1. (Upe) As aves ocupam várias regiões do globo, graças a mecanismos adaptativos eficientes, como a manutenção da temperatura corporal, que os fazem tolerar temperaturas abaixo de 40 graus, como os pinguins. Elas, no entanto, mantêm semelhanças com répteis, tal como

- a) epiderme queratinizada.
- b) excreção na forma de ureia.
- c) glândula uropigiana.
- d) homeotermia.
- e) presença de carena.

2. (Ufrgs) Com relação às aves, considere as seguintes afirmações.

- I. Elas apresentam taxa metabólica elevada.
- II. Suas penas atuam como isolante térmico.
- III. Sua excreta nitrogenada é a ureia.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

3. (G1 - cftmg) "Na água do mar, estão sempre fazendo muito barulho e reunidos em grupos numerosos. Flutuam facilmente graças a grande quantidade de gordura e nadam com rapidez, usando apenas as nadadeiras, servindo as patas como leme. São ovíparos, homeotérmicos, desprovidos de bexiga urinária e extremamente adaptados ao mergulho."

Disponível em: <<http://www.webciencia.com>>. Acesso em 29 ago. 2009. (adaptado)

Considerando as informações desse trecho, é correto afirmar que esses animais são

- a) aves cujas asas parecem com remos.
- b) peixes capazes de respirar fora da água.
- c) anfíbios que vivem tanto na terra quanto na água.
- d) mamíferos que possuem pelos ao redor do corpo.

4. (Uel) Leonardo da Vinci acreditava que o homem poderia voar e, para isso, estudou detalhadamente o voo das aves, conforme se pode notar em suas anotações sobre a "Estrutura das asas dos pássaros", em que aponta que se deve "Estudar a anatomia das asas de um pássaro junto com os músculos do peito, que são movedores destas asas."

Da Vinci, L. *Da Vinci por ele mesmo*. Trad. Marcos Malvezi. São Paulo: Medras, 2004, p. 351.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre as aves e o seu voo, considere as afirmativas a seguir.

- I - Os músculos peitorais das aves voadoras devem ser ricos em mitocôndrias, uma vez que apresentam um metabolismo muito alto.
- II - As aves voadoras possuem sacos aéreos e ossos pneumáticos que auxiliam a reduzir o peso específico do corpo.
- III - O grupo de aves que não voam tem os membros posteriores adaptados para a marcha e é conhecido como "ratitas".
- IV - As asas das aves são homólogas às das borboletas, pois ambas são utilizadas para o voo batido e não planado.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

5. (Puc-rio) Os pássaros apresentam determinadas adaptações que facilitam sua capacidade de voar. Essas adaptações incluem:

- a) presença de sacos aéreos e amônia como excreta nitrogenado.
- b) pecilotermia e ácido úrico como excreta nitrogenado.
- c) presença de ossos pneumáticos e de sacos aéreos.
- d) presença de sacos aéreos e de moela.
- e) homeotermia e amônia como excreta nitrogenado.

6. (Ufpel) É comum vermos aves de ambientes aquáticos como patos, marrecões, marrecos, biguás e cisnes ficarem algum tempo pressionando com o bico a região caudal do uropígio. Assim, com a extremidade do bico extraem e distribuem sobre as penas uma substância oleosa produzida por um par de glândulas denominadas uropigianas. A secreção proveniente dessas glândulas exerce diversas funções no mecanismo de vida das aves.

Com base no texto e em seus conhecimentos, é correto afirmar que são funções dos óleos produzidos pelas glândulas uropigianas

- a) impermeabilizar as penas, dificultar o acesso de ectoparasitos e propiciar melhor deslocamento durante o voo.
- b) evitar o encharcamento das penas, aumentar a perda de calor quando em atividade de voo e facilitar a transpiração.
- c) estabelecer maior união entre as penas evitando a passagem de ar, facilitar a flutuação durante o nado e impedir a penetração de ectoparasitos.
- d) fornecer flexibilidade e impermeabilidade às penas, por armazenar ar entre elas e diminuir o peso corpóreo.
- e) facilitar a flutuação, impermeabilizar as penas e diminuir as perdas de calor corpóreo.

7. (G1 - cftmg) As aves, para se adaptarem ao voo, apresentam as seguintes características, EXCETO:

- a) ossos compactos e bicos pequenos e leves.
- b) sacos aéreos e músculos peitorais poderosos.
- c) membrana nictante nos olhos e ausência de dentes.
- d) ausência de bexiga urinária e filhotes fora do corpo da fêmea.

8. (Ufrn)



As aves são animais que apresentam o metabolismo muito elevado em relação aos répteis, exercendo um bom controle sobre a temperatura corporal. Isso ocorre porque as aves apresentam

- a) glândulas sudoríparas e excreção de ácido úrico.

- b) sacos aéreos e corpo coberto de penas.
- c) circulação dupla e coração tetracavitário.
- d) sistema digestório completo e tecido adiposo.

9. (Ufmg) As aves não possuem glândulas sudoríparas e mantêm a temperatura do corpo constante.

A estratégia adaptativa utilizada por esses animais, quando a temperatura ambiente está muito alta, é o aumento de

- a) perda de água na expiração.
- b) metabolismo de carboidratos.
- c) quantidade de gás carbônico no sangue.
- d) consumo de oxigênio.

10. (Ufmg) Um professor apresentou à classe o seguinte problema:

- Qual deverá ser a variação do peso de um ovo de galinha, durante o processo de desenvolvimento embrionário do pintinho, até um dia antes de seu nascimento?

Os alunos apresentaram diferentes respostas expressas pelas curvas a seguir. Assinale a alternativa que mais se aproxima da resposta correta.

11. (Faap) As aves apresentam asas e penas para voar. As asas e as penas não são as únicas estruturas responsáveis pelo voo das aves. A outra estrutura, além das asas e das penas, que também é responsável pelo voo:

- a) o pescoço, devido a ser longo.
- b) as patas, por serem finas.
- c) o bico, devido à penetração aerodinâmica.
- d) o esterno, que tem forma de quilha e facilita o voo.
- e) o tamanho, por isso que as aves grandes não voam.

### Gabarito:

|              |    |         |    |
|--------------|----|---------|----|
| Resposta [A] | da | questão | 1: |
| Resposta [D] | da | questão | 2: |
| Resposta [A] | da | questão | 3: |
| Resposta [D] | da | questão | 4: |
| Resposta [C] | da | questão | 5: |
| Resposta [E] | da | questão | 6: |
| Resposta [A] | da | questão | 7: |
| Resposta [C] | da | questão | 8: |
| Resposta [A] | da | questão | 9: |

Resposta da questão 10:  
[B]

Resposta da questão 11:  
[D]

### 3.6 Répteis

Os répteis (do latim *reptare*, 'rastejar') abrangem cerca de 7 mil espécies conhecidas. Eles surgiram há cerca de 300 milhões de anos, tendo provavelmente evoluído de certos anfíbios. Foram os primeiros vertebrados efetivamente adaptados à vida em lugares secos, embora alguns animais deste grupo, como as tartarugas, sejam aquáticos.

#### 3.6.1 A pele dos répteis

Os répteis têm o corpo recoberto por uma pele seca e praticamente impermeável. As células mais superficiais da epiderme são ricas em **queratina**, o que protege o animal contra a desidratação e representa uma adaptação à vida em ambientes terrestres. A pele pode apresentar escamas (cobras), placas (jacarés, crocodilos) ou carapaças (tartarugas, jabutis).

#### 3.6.2 Temperatura corporal

Os répteis, assim como os peixes e os anfíbios, são animais **peclotérmicos**: a temperatura do corpo varia de acordo com a temperatura do ambiente.

#### 3.6.3 Respiração e circulação de sangue

A respiração dos répteis é pulmonar; seus pulmões são mais desenvolvidos que os dos anfíbios, apresentando dobras internas que aumentam a sua capacidade respiratória.

O coração da maioria dos répteis apresenta dois átrios e dois ventrículos parcialmente divididos. Nos ventrículos ocorrem mistura de sangue oxigenado com sangue não-oxigenado. Nos répteis crocodilianos (crocodilo, jacarés), os dois ventrículos estão completamente separados, mas o sangue oxigenado e o sangue não-oxigenado continuam se misturando, agora fora do coração.

#### 3.6.4 Alimentação e digestão

Em sua maioria, os répteis são animais carnívoros; algumas espécies são herbívoras e outras são onívoras. Eles possuem sistema digestório completo. O intestino grosso termina na cloaca.

#### 3.6.5 Os sentidos

Os répteis possuem órgãos dos sentidos que lhes permitem, por exemplo, sentir o gosto e o cheiro das coisas. Os olhos possuem pálpebras e membrana nictitante, que auxiliam na proteção dessas estruturas. Eles têm glândulas lacrimais, fundamentais para manter a superfície dos olhos úmida fora da água. Destacamos aqui uma estrutura existente entre os olhos e as

narinas de cobras, chamada **fosseta loreal**. Ela possibilita que a cobra perceba a presença de outros animais vivos por meio do calor emitido pelo corpo deles.



#### 3.6.6 Classificação

Vamos conhecer as principais ordens em que se divide a classe dos répteis.

##### a) Quelônios

São as **tartarugas**, os **jabutis** e os **cágados**. Têm o corpo recoberto por duas carapaças: a carapaça dorsal, na parte superior do corpo, e o plastrão, na parte inferior. Essas duas carapaças são soldadas uma à outra. Esses animais não têm dentes. A boca apresenta um bico córneo.

##### b) Crocodilianos

São os **crocodilos** e os **jacarés**. Grandes répteis aquáticos, os crocodilianos têm corpo alongado e recoberto por placas córneas. Possuem quatro membros, que são usados para a locomoção terrestre e aquática.

##### c) Escamados

São os **lagartos** e as **serpentes** (estas mais comumente chamadas de cobras). Esses animais têm a pele recoberta por escamas e dividem-se em dois grupos menores: lacertílios e ofídeos.

#### EXERCÍCIO

- (ifce) No Brasil, há quatro tipos de veneno de serpente: crotálico, botrópico, laquétrico e elapídico. O veneno crotálico é o das cascavéis. Tem efeito neurotóxico sobre o sistema nervoso e miolítico, ou seja, com ação destruidora dos músculos, entretanto a maior serpente peçonhenta brasileira é a
  - jararaca, com o veneno botrópico, hemorrágico e coagulante.
  - coral, com o veneno elapídico neurotóxico.
  - surucucu, com veneno laquétrico neurotóxico, hemorrágico e coagulante.
  - naja, a cobra-cuspideira e seu veneno laquétrico.
  - mamba-negra e seu veneno elapídico.
- (Mackenzie) O aquecimento global pode ser o responsável pela extinção de várias espécies de répteis. Esses animais não possuem mecanismos de controle de temperatura corporal, sendo dependentes da temperatura do ambiente para desempenhar suas atividades. Essa incapacidade de controle da temperatura está relacionada com
  - a presença de glândulas sudoríparas na pele.

- b) a existência de um septo separando completamente os dois ventrículos no coração.
- c) uma grande extensão de trocas gasosas nos pulmões.
- d) a presença de um sistema circulatório incompleto, permitindo a mistura de sangue arterial e venoso.
- e) um sistema nervoso ventral e ganglionar.

3. (Fatec) Há cerca de 450 milhões de anos, várias das classes de animais marinhos atuais já estava estabelecida. O ambiente de terra firme, porém, continuava desabitado. Naquele período, um grupo de algas verdes deve ter originado as primeiras plantas terrestres. Atraídos pelo novo ambiente que, embora seco, começava a se tornar rico em alimento vegetal, alguns animais aquáticos também empreenderam, gradativamente, a conquista do ambiente terrestre.

Assinale a alternativa na tabela a seguir que indica adaptações que permitem, aos animais que as possuem, a sobrevivência em ambientes muito secos.

|    | PELE              |               | RESPIRAÇÃO         | PRODUTOS DE EXCREÇÃO |
|----|-------------------|---------------|--------------------|----------------------|
|    | GLÂNDULAS         | CAMADA CÔRNEA |                    |                      |
| a) | poucas ou nenhuma | espessa       | apenas pulmonar    | ácido úrico          |
| b) | numerosas         | delgada       | pulmonar e cutânea | ácido úrico          |
| c) | poucas ou nenhuma | delgada       | apenas pulmonar    | ureia                |
| d) | numerosas         | espessa       | pulmonar e cutânea | ureia                |
| e) | poucas ou nenhuma | delgada       | apenas pulmonar    | ureia                |

4. (Ufpel) Os ofídios formam uma subordem da ordem Squamata, Classe Reptilia, reproduzindo de duas maneiras diferentes: uns põem ovos e outros desenvolvem os embriões no interior do aparelho reprodutor. O processo reprodutivo ocorre normalmente na primavera, e a fêmea tem, geralmente, um depósito de espermatozoides para fazer a fertilização posteriormente, podendo armazenar o esperma até dois anos.



Figura 1



Figura 2

Marques, O. A. V.; Eterovic, A.; Sazima, I. *Serpentes da Mata Atlântica*. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, 2003. [adapt.].

De acordo com seus conhecimentos e com as informações dos textos, é correto afirmar que os répteis representados nas figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente,

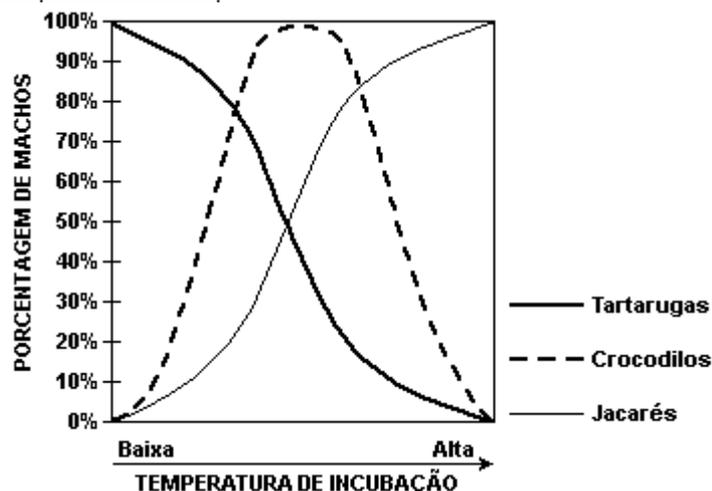
- a) oviparidade - fecundação interna - desenvolvimento interno e viviparidade - fecundação interna - desenvolvimento externo.
- b) oviparidade - fecundação externa - desenvolvimento interno e viviparidade - fecundação interna - desenvolvimento interno.

- c) oviparidade - fecundação interna - desenvolvimento externo e viviparidade - fecundação externa - desenvolvimento externo.
- d) oviparidade, fecundação externa - desenvolvimento interno e viviparidade - fecundação externa - desenvolvimento interno.
- e) oviparidade - fecundação interna - desenvolvimento externo e viviparidade - fecundação interna e desenvolvimento interno.

5. (Unifesp) A presença de ovos com envoltório rígido é mencionada como uma das principais características que propiciaram a conquista do ambiente terrestre aos vertebrados. Contudo, essa característica só resultou em sucesso adaptativo porque veio acompanhada de outra novidade evolutiva para o grupo no qual surgiu. Tal novidade foi:

- a) a total impermeabilidade da casca.
- b) o cuidado à prole.
- c) a fecundação interna.
- d) o controle interno da temperatura.
- e) a eliminação de excretas pela casca.

6. (Pucmg) Em diversos répteis que não possuem osso nos membros anteriores, a temperatura de incubação dos ovos determina o sexo dos descendentes de acordo com o gráfico a seguir.



Analisando o gráfico apresentado e de acordo com seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) A temperatura de incubação dos ovos poderia afetar a expressão de genes envolvidos com a determinação do sexo nos répteis indicados.
- b) Os crocodilos nascidos após incubação em temperaturas intermediárias são hermafroditas.
- c) O aumento da temperatura na Terra poderia contribuir para reduzir o tamanho de populações de jacarés e tartarugas.
- d) Nos gametas produzidos pelos animais do gráfico, encontram-se somente cromossomos ditos autossômicos.

7. (Ufc) Assinale a alternativa que apresenta o componente do corpo dos animais cujo constituinte principal é a queratina.

- a) Camada dérmica da pele de mamíferos.
- b) Endoesqueleto de condrictes e osteíctes.
- c) Escamas da pele de serpentes e lagartos.
- d) Cutícula dos diplópodes e quilópodes.

e) Concha dos gastrópodes e bivalves.

8. (Pucpr) De acordo com a teoria mais corrente, este grupo animal constitui os primeiros vertebrados efetivamente equipados para a vida terrestre em lugares secos, em decorrência das adaptações abaixo enunciadas:

- Presença de pele seca e relativamente impermeável;
- Presença de órgãos respiratórios internos;
- Fecundação interna e independente da água;
- Presença de ovos com casca grossa;
- Presença de âmnio e alantoide;
- Excretam ácido úrico.

O grupo animal vertebrado em questão são:

- a) os mamíferos.
- b) as aves.
- c) os répteis.
- d) os anfíbios.
- e) os peixes.

9. (Ufc) Os Primeiros Socorros protegem a vítima contra maiores danos, até a chegada de um profissional de saúde especializado. No caso de picadas de cobras peçonhentas, devemos socorrer a vítima até 30 minutos após a mordida, com as seguintes medidas:

- a) manter a vítima em repouso, fazer a assepsia e aplicar compressas frias ou gelo.
- b) manter a vítima em movimento, fazer garroteamento e oferecer um pouco de álcool.
- c) manter a vítima em movimento, fazer a assepsia e oferecer um pouco de querosene.
- d) manter a vítima em repouso, fornecer um pouco de álcool e aplicar a respiração de socorro.
- e) manter a vítima em pé, fazer garroteamento e cortar a pele para extrair sangue.

### Gabarito:

|                 |    |         |    |
|-----------------|----|---------|----|
| Resposta<br>[C] | da | questão | 1: |
| Resposta<br>[D] | da | questão | 2: |
| Resposta<br>[A] | da | questão | 3: |
| Resposta<br>[E] | da | questão | 4: |
| Resposta<br>[C] | da | questão | 5: |
| Resposta<br>[B] | da | questão | 6: |
| Resposta<br>[C] | da | questão | 7: |

Resposta da questão 8:  
[C]

Resposta da questão 9:  
[A]

### 3.7 Mamíferos

Os mamíferos formam o grupo mais derivado e mais conhecido dos cordados. Nesta classe incluem-se as toupeiras, morcegos, roedores, gatos, macacos, baleias, cavalos, veados e muitos outros, o próprio homem entre eles. Todos (com raras exceções) apresentam o corpo coberto de pêlos e têm temperatura interna constante.

#### 3.7.1 principais características dos mamíferos

A pele é formada por duas camadas principais: **epiderme e derme**.

As **glândulas** localizadas na derme (**sebáceas** – lubrificam e impermeabilizam o pêlo e produzem substâncias odoríferas usadas na comunicação entre os animais, **sudoríparas** – auxiliam a regulação da temperatura e a excreção de sais, e **mamárias** – geralmente mais numerosas que o número médio de crias por ninhada) são um dos aspectos mais marcantes do revestimento dos mamíferos.

#### EXERCÍCIO

1. (Ufsm) O Cerrado apresenta uma fauna característica adaptada à sua vegetação. Os mamíferos possuem espécies características do Cerrado, como o tamanduá-bandeira e o lobo-guará. No entanto, a classe *Mammalia* é bem diversificada no mundo, apresentando espécies adaptadas à maioria dos ambientes. Sobre os mamíferos, é correto afirmar:

- a) A classe apresenta dois grupos viventes, os marsupiais, como o gambá e o canguru, e os placentários, como o tatu e o cavalo.
- b) O músculo diafragma, envolvido na respiração, está presente na classe, como ocorre nas aves e répteis.
- c) Seu coração tem quatro câmaras, dois átrios e dois ventrículos, como ocorre nas aves.
- d) São monoicos e podem apresentar dimorfismo sexual, por exemplo, a juba do leão.
- e) Seus rins removem do sangue tanto ureia quanto ácido úrico.

2. (Uftm) São características que diferenciam os mamíferos dos outros vertebrados:

- a) circulação fechada, placenta e fecundação interna.
- b) músculo diafragma, hemácias anucleadas e pelos.
- c) endotermia, glândula sebácea e tela subcutânea.
- d) glândula sudorípara, dentes diferenciados e líquido amniótico.
- e) pulmões alveolares, pele queratinizada e cordão umbilical.

3. (Ufsm) Durante o período das grandes navegações, vários exploradores viajaram por novas terras, entrando em contato com novos tipos de fauna, ainda desconhecidos pela ciência.

O naturalista Charles Darwin foi um deles. A partir de então, houve grande avanço quanto ao conhecimento sistemático e zoológico da biota sobre o planeta.

Considerando essas observações, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os únicos mamíferos ovíparos atualmente são os Monotremados; já os gambás fazem parte dos Marsupiais, que são mamíferos que apresentam marsúpio.
- II. O grupo mais bem-sucedido de répteis foi o grupo dos dinossauros, já extinto há cerca de 65 milhões de anos, após um período denominado de "Idade dos Répteis".
- III. As aves atuais são classificadas em dois grupos, o das *Paleognathae* ou Ratitas (aves que não voam), que incluem a ema e o avestruz, e o das *Neognathae*, que incluem as aves mais modernas, como os Passeriformes.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas I e III.
- d) apenas II e III.
- e) I, II e III.

4. (Ufrpr) Considere a tira abaixo:



(Fernando Gonsales – Niquel Náusea)

Sobre o tamanduá-mirim e o tamanduá-bandeira, animais tipicamente brasileiros, considere as seguintes afirmativas:

1. O habitat típico de ambas as espécies é o campo.
2. Possuem adaptações evolutivas especializadas para se alimentarem de formigas e cupins.
3. A interação ecológica existente entre o tamanduá e a formiga é a predação.
4. Os filhotes de tamanduá não mamam porque sua boca é muito reduzida, motivo pelo qual se alimentam diretamente de cupins e formigas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.

5. (Uece) Mamíferos são animais extremamente interessantes, existindo cerca de quatro mil espécies conhecidas, distribuídas pelo mundo.

Esses animais encontram-se classificados em dois grandes grupos, onde os ornitorrincos e as équidnas (exclusivos da Austrália) pertencem à Subclasse Prototheria e todos os outros animais estão colocados na Subclasse Theria. Com relação aos mamíferos, são Marsupiais e Placentários, respectivamente:

- a) morcego e baleia.
- b) rato e cachorro.
- c) Cassaco(gambá) e morcego.
- d) canguru e gambá.

6. (Ufrgs) A expressão "cara de cuíca" é usada para designar a simpática fisionomia de um marsupial com olhos grandes e assustados.

Quanto ao seu desenvolvimento embrionário, as cuícas são animais

- a) com placenta rudimentar.
- b) eutérios.
- c) com segmentação meroblástica.
- d) ovíparos.
- e) telolécitos.

7. (Ufu) Os Ornitorrincos encontrados na Austrália e Tasmânia, aqui representados como primeiro, e os gambás da América do Sul, aqui representados como segundo, são classificados como:

- a) o primeiro é um Prototério, ovíparo e amamenta os filhotes; o segundo é Metatério, vivíparo, com placenta pouco desenvolvida e amamenta os filhotes.
- b) o primeiro é um Prototério, ovíparo e não amamenta os filhotes; o segundo é Metatério, vivíparo e não apresenta placenta e nem amamenta os filhotes.
- c) o primeiro e o segundo são Metatérios, ovíparos, com placenta pouco desenvolvida e amamentam os filhotes.
- d) o primeiro é um Metatério, ovíparo e não amamenta os filhotes; o segundo é Metatério, vivíparo e com placenta desenvolvida e duradoura.

8. (Pucpr) Os mamíferos, em relação ao tipo de reprodução que apresentam, podem ser classificados em três grupos:

- I. Placentários: vivíparos, apresentando desenvolvimento completo do embrião dentro do útero materno, ao qual se liga por meio de uma placenta. Exemplos: baleia, peixe-boi e golfinho.
- II. Marsupiais: vivíparos, cujos embriões desenvolvem-se parcialmente no útero materno, completando seu desenvolvimento numa bolsa externa localizada no ventre materno - o marsúpio. Exemplos: gambá e cuíca.
- III. Monotremados: ovíparos, com desenvolvimento embrionário completamente realizado fora do útero materno. Exemplos: ornitorrinco e équidna.

Está correta ou estão corretas:

- a) apenas II e III.
- b) apenas I e III.
- c) apenas I.
- d) todas.
- e) apenas I e II.

**Gabarito:**

|                 |           |                |           |
|-----------------|-----------|----------------|-----------|
| <b>Resposta</b> | <b>da</b> | <b>questão</b> | <b>1:</b> |
| [C]             |           |                |           |
| <b>Resposta</b> | <b>da</b> | <b>questão</b> | <b>2:</b> |
| [B]             |           |                |           |

**Resposta** da **questão** **3:**  
[E]

**Resposta** da **questão** **4:**  
[D]

**Resposta** da **questão** **5:**  
[C]

**Resposta** da **questão** **6:**  
[A]

**Resposta** da **questão** **7:**  
[A]

**Resposta** da **questão** **8:**  
[D]