



# Gabarito de Biologia

## 2º EM

### VOLUME 1

#### Lição 1

2.

a)

R: Ciência é uma forma de conhecimento, ou seja, uma forma de conhecer as coisas, de estudar as realidades existentes, de saber melhor sobre elas. Conhecer algo não é simplesmente saber um pouco sobre algo, mas é compreender o que se estuda de forma profunda, ou seja, não apenas observando os fatos (acontecimentos), mas procurando entender as razões, as causas do que se observa. Entender a causa das coisas é entender o que se estuda da melhor forma possível, pois é compreender o que cada coisa é.

b)

R: O ser humano tem um desejo natural de conhecer, o que constitui a perfeição do seu intelecto, ou seja, de sua inteligência. E o que constitui a perfeição do intelecto é conhecer o que as coisas são, seu ser, e sua causa (suas razões), razão por que a verdadeira ciência contribui com o desejo natural de saber que toda pessoa tem. Outros conhecimentos (como as coisas que não existem e que Deus poderia fazer) não fazem parte da perfeição do intelecto, e por isso não temos um desejo natural desses conhecimentos.

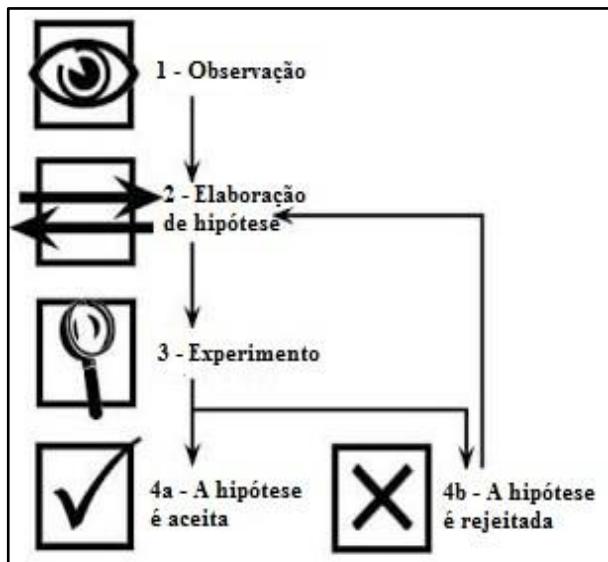
c)

R: Estuda os entes móveis ou materiais, não viventes ou viventes, naquilo que têm de necessário. Procuram compreendê-los por suas causas. Os entes são os diferentes "seres" existentes. Por exemplo, uma pedra é um ente, pois existe; uma pessoa é um ente, pois existe; um anjo é um ente, pois existe. São os entes materiais que são o objeto de estudo da ciência natural. Todos os entes materiais são móveis, isto é, apresentam movimento. É importante compreender, no entanto, que movimento não significa simplesmente uma mudança física de lugar (ir de um lugar a outro). Movimento inclui todas as mudanças que podemos observar. São exemplos de movimento: deslocamento, mudança de cor, de temperatura e de consistência, crescimento, as transformações em geral. Necessário é tudo aquilo que conforme a natureza do ente se dá de determinado modo, não podendo ser de outro modo. Por exemplo, o ente é determinado, não podendo ser outro ente. O modo pelo qual as Ciências Naturais estudam os entes materiais é principalmente por meio de suas causas, isto é, procura compreender a causa material, formal, eficiente e final do ente. A causa material corresponde à matéria prima, da qual o ente é feito. A causa formal corresponde àquilo que dá forma ao ente, isto é, que faz o ente ser o que é. Essas duas causas explicam a constituição dos entes. A causa eficiente é aquilo que deu origem ao ente. A causa final é a finalidade do ente. Essas duas causas explicam os movimentos dos entes.

d)

R: O estudo da natureza remove a ignorância, retirando a superstição e criando uma piedade confiante em Deus. A observação da natureza e de todo o universo nos permite reconhecer a ordenação de tudo, e, consequentemente, direciona-nos para Aquele que tudo criou e ordenou. Por fim, o ser humano é a única criatura material que pode não apenas observar, mas procurar compreender o que vê, conhecer em profundidade a Criação, o sentido de as coisas existirem.

e)



f)

R: A primeira grande limitação do método empírico é não estudar as quatro principais causas (material, formal, eficiente e final) do objeto em questão. A segunda é que só podem ser estudados objetos e realidades que são capazes de ser quantificados ou medidos experimentalmente, ao passo que há diversas realidades que não podem ser medidas e que existem, como Deus, o amor, a amizade, a fé. Outra limitação é que, se bem avaliarmos, veremos que todas as etapas deste método são passíveis de erros, pois se pretende estudar certa realidade mas muitas vezes não conseguimos reproduzi-la em laboratório; então estudamos apenas uma amostra – que já é limitada por si só e jamais será uma reprodução fiel da realidade que se pretende estudar. A partir desta amostra se realizam experimentos e observações – que também podem ser limitados dada a capacidade tanto dos equipamentos como das pessoas de realizar tais experimentos e observações. São recolhidos os dados – dados que dependem do equipamento ou do observador e que, portanto, são falíveis. Dos dados são reconhecidas tendências a partir de uma interpretação – também limitada. Cria-se uma hipótese especulativa – e, portanto, limitada – para explicar as tendências observadas. Essa hipótese é novamente provada – dentro das limitações dos experimentos e observações – e se torna uma teoria. A teoria tenta explicar a questão – mas não as causas – e é corroborada pela criação de um modelo – que naturalmente explicará a realidade de forma reducionista, pois seria impossível um modelo que abarcasse toda a realidade.

g)

R: Mesmo com todas estas limitações, este método proporcionou e tem proporcionado, de modo geral, uma melhora da qualidade de vida e um desenvolvimento tecnológico em meios de transporte, fármacos, comunicações, etc., pois permite certo conhecimento da realidade, das realidades materiais e experimentais.

## Lição 2

### 2.

a)

R: A verdade é a adequação entre o intelecto e a coisa [ou realidade]. Sendo o intelecto de Deus o único perfeito, Ele, como Criador, revela a verdade plena de tudo. Podemos conhecer a verdade através do nosso intelecto. E, por outro lado, sendo o intelecto humano imperfeito, aquilo que apreendemos da realidade quando não foi revelado por Deus pode estar sujeito a erro, com exceção dos princípios que são evidentes por si mesmos. As realidades que não são evidentes em si e que não foram reveladas, cabe ao homem estudá-las, buscando em Deus a verdadeira ciência, de modo que seu intelecto possa ter adequação perfeita à realidade.

b)

R: O positivismo lógico é uma ideologia que afirma que “é verdadeiro aquilo que pode ser verificado”. Assim, nesta ideologia, é verdade somente aquilo que pode ser testado, experimentado ou verificado por meio de um experimento.

c)

R: A ideologia positivista é reducionista e materialista. É reducionista porque não considera a realidade no seu todo, mas apenas aquilo que pode ser experimentado. Sabemos que Deus, a fé, o amor, a verdade existem. Ainda que não possam ser provadas por meio de um experimento material, são verdades acessíveis ao homem. Reduzir tudo o que existe ao que é material é ser materialista. É materialista porque reduz tudo ao campo material, exclui o que é metafísico (que vai além do físico) e o que é transcendente. É um grande passo em direção ao ateísmo (negação de Deus), uma vez que Deus não é material, e sim espiritual. Essa mentalidade conduz ao cientificismo, ou seja, a crença na ciência como detentora da verdade.

d)

R: A Ciência Sagrada, porque ela estuda aquilo que é o mais importante: o próprio Deus. Ela também é a ciência mais certa, porque foi Deus quem se revelou para nós, e Ele não pode errar. Por fim, a forma de conhecimento mais perfeita é aquela que leva a um objetivo mais elevado, e,

assim, a Ciência Sagrada é a mais perfeita, porque nos leva à santidade, à contemplação de Deus, ao Paraíso, principais objetivos da vida de todo cristão.

e)

R: A Constituição dogmática Dei Filius explica essa afirmação: "O mesmo Deus que revela os mistérios e infunde a fé, dotou o espírito humano da luz da razão, e Deus não pode negar-se a si mesmo, nem a verdade jamais contradizer a verdade". Também, o Papa Leão XII, em sua Encíclica Providentissimus Deus, explica que não pode haver real oposição entre o teólogo (aquele que estuda sobre Deus e a fé) e o físico (que estuda as ciências naturais), desde que estes se mantenham em seu próprio campo e evitem "afirmar algo temerariamente, e como conhecido o que é desconhecido", como ensina Santo Agostinho. Pio IX, em uma carta de 1863, afirma que os cientistas sábios e verdadeiramente católicos conseguem desenvolver as ciências naturais com segurança, tornando-as úteis e certas.

f)

R: Se houver uma aparência de contradição, o Concílio Vaticano I, esclarece que é porque ou os dogmas da fé não foram estendidos e expostos segundo a mente da Igreja, ou porque aquela "teoria racional" é, na verdade, uma invenção, uma opinião. Por fim, qualquer divergência entre a ciência e a Fé pode ser resolvida pela frase de Santo Tomás de Aquino que estudamos anteriormente: "Tudo o que em qualquer ciência se encontra como contrário à verdade da ciência sagrada deve ser condenado como falso, conforme está na Escritura: 'Nós destruímos os raciocínios pretensiosos e todo o orgulho que se levanta contra o conhecimento de Deus' (2 Cor 10, 5)".

## 4.

a)

R: A primeira razão é que Deus cria o ser humano de maneira diferente das outras criaturas, pois tudo o que foi criado antes do homem, Deus diz "Faça-se" e apenas na criação do homem diz "Façamos". De modo que, podemos afirmar que o homem é criado na comunhão (da Trindade, Pai Filho e Espírito Santo) e para a comunhão, para relacionar-se bem com os outros e com Deus. O segundo motivo é que o ser humano foi criado à imagem e semelhança de Deus, dotado de RAZÃO. Isso significa que a pessoa pode compreender seu agir e conhecer o que faz. Santo Agostinho afirma que "o que faz a excelência do homem é que Deus o fez à sua imagem, pelo fato de lhe ter dado um espírito inteligente que o torna superior aos animais". Por causa dessas razões, a Igreja chama o ser humano de "pessoa humana", que é um nomen dignitatis, um nome que confere ao homem uma dignidade única.

b)

R: Razão → apenas a pessoa humana apresenta razão, isto é, inteligência. As outras criaturas materiais agem por instinto, ou seja, simplesmente para sobreviver, enquanto o ser humano não. O que permite que tenhamos a razão é a nossa alma, pois aquela é uma faculdade da alma.

Comunhão → fomos criados na Comunhão do Pai, do Filho e do Espírito Santo. Como Deus nos fez

*à Sua imagem e semelhança, fomos criados também para a comunhão, isto é, para nos relacionarmos e vivermos bem com Deus e com os outros.*

*Livre-arbítrio → por termos razão conseguimos escolher o que fazer, perceber o que é bom ou ruim, certo ou errado, ou seja, temos livre-arbítrio. Ser verdadeiramente livre não é simplesmente fazer o que se quiser, mas é saber usar corretamente a razão, e assim escolher o que é correto, verdadeiro e bom.*

*Autocompreensão → somente a pessoa humana consegue refletir sobre si mesma, sobre os seus atos, sobre o que é certo. Temos de cada vez mais ser conformes com o que Deus pensou, Sua imagem e semelhança.*

*Unidade de corpo e alma → a partir da leitura dos trechos do Gênesis, podemos perceber que Deus nos fez do barro da terra, razão por que nosso corpo é material; mas Deus também soprou sobre nós seu espírito, o que significa que também somos espirituais. Podemos concluir que somos criaturas com um corpo unido à alma, ao espírito.*

*Homem e mulher → Deus criou homem e mulher e os dois têm a mesma dignidade, foram queridos por Deus e devem auxiliar-se um ao outro.*

## **Lição 3 – Reino Animal**

### **2.**

- a) São chamados assim porque apresentam o corpo recoberto por poros por onde a água penetra (“poríferos” ☐ “poros”).
- b) São aquáticos, sendo que a maioria vive no mar.
- c) Eles se alimentam através da filtração da água. A água entra em seu corpo pelos poros, passa para o átrio e sai pelo ósculo. O movimento da água no interior do porífero e a captura de alimentos são realizados pelos coanócitos, células especiais exclusivas destes animais. A digestão dos alimentos é realizada no interior de cada uma dessas células, pois estes animais não apresentam sistemas ou órgãos especializados.
- d) As partes principais do corpo de um porífero são: os poros, o átrio<sup>1</sup> (cavidade que fica no interior do corpo do animal) e o ósculo (abertura superior do corpo do animal). Também, na cavidade interna estão as espículas, estruturas que lembram espinhos e funcionam como “esqueleto do animal”, isto é, servem para sua sustentação. Os coanócitos (células especializadas dos poríferos) também se localizam na cavidade interna.
- e) Eles podem se reproduzir de dois modos: de maneira sexuada e assexuada. A reprodução assexuada ocorre por brotamento, no qual o corpo do porífero origina um broto que, posteriormente, se desprende dele e origina um novo animal idêntico ao original. A reprodução sexuada ocorre através da junção de gametas masculino e feminino, originando um novo porífero (diferente dos originais).

### **3.**

- a) “Cnida” significa urtiga, ou seja, algo que queima. Esses animais queimam ao toque (são urticantes) e, por isso, são chamados de cnidários.
- b) Vivem no mar, podendo ser fixos ou móveis.
- c) Podem ter o corpo de duas formas: pólipo ou medusa.

*Os pólipos são fixos ou se movimentam pouco. A abertura (boca) fica na parte superior do corpo. As medusas são móveis e apresentam a abertura (boca) na parte inferior do corpo. Em ambas as formas, as partes mais importantes do corpo são a boca, os tentáculos, a epiderme e a cavidade gastrovascular.*

*Os tentáculos ao redor da boca servem para a captura de alimentos, que entram no corpo do animal pela boca. A digestão dos alimentos ocorre na cavidade gastrovascular. A epiderme reveste todo o corpo do animal, inclusive os tentáculos. Nela estão as células especializadas dos cnidários, os cnidoblastos (ou cnidócitos), responsáveis pela sensação de queimadura.*

*d) Quando os cnidários tocam suas presas, liberam uma toxina através de seus cnidócitos. Os pequenos animais, após serem paralisados ou até mortos pela toxina, são ingeridos pela boca com auxílio dos tentáculos e sua digestão ocorre na cavidade gastrovascular. Então, aquilo que é útil ao animal é distribuído para as células do corpo, e os restos são eliminados pela própria boca.*

*e) Eles podem se reproduzir de dois modos: de maneira sexuada e assexuada.*

*A reprodução assexuada é através do brotamento. Ela ocorre exclusivamente nos pólipos.*

*A reprodução sexuada ocorre através da produção de gametas pelas medusas. O gameta masculino é liberado na água e nada até uma medusa feminina, onde ocorre a fecundação, ou, quando o gameta feminino também é liberado na água, a fecundação é externa (ocorre na água mesmo). O fruto da fecundação é uma larva móvel, chamada plânula, que se fixa no substrato e origina um novo pólipo. O pólipo, por sua vez, produz por reprodução assexuada, medusas que reiniciam o ciclo. OU SEJA, na reprodução sexuada há a alternância de gerações, isto é, em uma geração os cnidários são pólipos e realizam reprodução assexuada, mas na próxima geração são medusas e realizam reprodução sexuada, e assim sucessivamente.*

#### **4.**

- a) Verdadeira.
- b) Verdadeira.
- c) Falsa.

Há duas possíveis correções:

I. As esponjas NÃO possuem tentáculos ao redor da boca, utilizados na captura de alimentos, POIS ELAS CAPTURAM SEUS ALIMENTOS ATRAVÉS DOS COANÓCITOS, CÉLULAS ESPECIALIZADAS EM FILTRAR A ÁGUA QUE CIRCULA EM SEU INTERIOR.

II. OS CNIDÁRIOS possuem tentáculos ao redor da boca, utilizados na captura de alimentos.

- d) Verdadeira.
- e) Verdadeira.

**5.** As espículas são estruturas que funcionam como esqueleto nos poríferos (ou seja, servem para sua sustentação) e que também auxiliam na defesa do animal. Elas podem ser de calcário, sílica ou outras substâncias.

**6.** A vantagem é que na fase larval a espécie pode se propagar para locais mais distantes, isto é, pode conquistar diferentes lugares e assim, garantir a perpetuação da espécie.

**7.** Porque os cnidários possuem células especiais, os cnidócitos, que apresentam um fio afiado com toxinas. Ao tocar o animal, essa toxina é liberada, paralisando a vítima ou até mesmo matando-a.

## **8.**

- a) Pela parte superior de seu corpo, onde se localiza sua boca e seus tentáculos, uma vez que este animal é fixo.
- b) Pela boca.
- c) Na cavidade gastrovascular.

**9.** Uma colônia é uma grupo de animais que dividem as funções entre si, ajudando-se mutuamente. As caravelas e os corais são exemplos.

**10.** Corais não são colônias apenas de cnidários. Ali vivem também outros seres, ou seja, são locais de grande biodiversidade. Provavelmente neste coral observado havia algumas algas, que na presença de luz realizaram a fotossíntese, liberando moléculas de oxigênio na água.

# **Lição 4 – Platelmintos e Nematelmintos**

## **2.**

- a) Os platelmintos são vermes achatados. “Platy” vem do grego e significa achatado; helmi significa verme. O nome “platelminto”, então, se origina da junção desses dois radicais gregos.
- b) Eles podem viver no interior de outros seres vivos (parasitas) ou em qualquer ambiente terrestre ou aquático (vida livre).
- c) Eles se alimentam pela boca e a digestão ocorre no interior de seu tubo digestivo. Os platelmintos apresentam tubo digestório incompleto, isto é, não possuem ânus e os restos de alimento saem pela própria boca.
- d) A seguir esquemas de uma planária, de uma tênia e de um esquistossomo, os três platelmintos estudados:

## **3.**

- a) Os nematelmintos são vermes com corpo cilíndrico. “Nematos”, do grego, significa filamentoso e “hélmin” significa verme. O nome “nematelminto”, então, se origina da junção desses dois radicais gregos.
- b) Geralmente vivem no interior de animais ou plantas (a maioria é parasita).
- c) Eles se alimentam pela boca, realizam a digestão no interior de seu tubo digestivo e eliminam os restos pelo ânus. São animais com o tubo digestório completo.
- d) As partes principais do corpo são a boca, o tubo digestivo e o ânus. Sua pele é também muito importante, pois respiram por ela; e é nela que está a cutícula protetora das enzimas digestivas dos hospedeiros (é muito resistente).
- e) O esquema de um nematelminto está a seguir:  
(o aluno não precisa indicar todas as partes; indicando a boca, ânus, pele e cutícula é suficiente)

**4.** A diferença em relação ao corpo é que os platelmintos possuem corpo achatado e os nematelmintos são cilíndricos. Quanto ao modo de vida, sabe-se que uma boa parte dos platelmintos é

*de vida livre enquanto que a maior parte (quase todos) nematelmintos são parasitas. Por fim, os platelmintos possuem tubo digestório incompleto (falta o ânus) e os nematelmintos possuem tubo digestório completo.*

**5.** *A teníase pode ser contraída pela ingestão de carnes cruas ou malcozidas de bois e porcos (nelas o cisticerco pode estar presente e é ele que origina a tênia no interior do hospedeiro). A cisticercose é contraída na ingestão de ovos da tênia que estão presentes em alimentos contaminados e mal lavados (os ovos originarão cisticercos no corpo do hospedeiro). Então, as medidas que podem prevenir estas doenças são: o saneamento básico, a ingestão de alimentos bem cozidos e bem lavados e o tratamento de pessoas doentes (evitando que se despejem novos ovos no ambiente).*

**6.** *Porque o caramujo é o hospedeiro intermediário do esquistossomo, ou seja, é nele que a larva do verme se desenvolve para depois contaminar o ser humano.*

## **7.**

a) Falsa

*Correção: As planárias têm vida livre.*

b) Verdadeira

c) Falsa

*Correção: A esquistossomose pode ser adquirida se uma pessoa com ferimentos na pele entrar em contato com água contaminada com as larvas do esquistossomo.*

d) Falsa

*Correção: A carne de porco contaminada e malcozida pode transmitir teníase.*

e) Verdadeira

f) Verdadeira

g) Falso.

*Correção: A transmissão de sangue NÃO favorece a transmissão da teníase.*

h) Verdadeira

**8.** *As têniás são parasitas do intestino humano, de tal forma que não precisam dos sentidos, mas unicamente de órgãos de fixação para ali ficar. Elas recebem o alimento “pronto” e não necessitam procurá-lo; também, não passam por predação ou outras situações de risco. Já as planárias são de vida livre e precisam, portanto, de sentidos como o da visão, ou da percepção de substâncias, para que consigam escolher suas presas, escapar de ambientes nocivos, etc.*

## **9.**

a) As lombrigas adultas vivem no intestino de seu hospedeiro.

b) Através da ingestão de água e alimentos contaminados com os ovos da lombriga, provenientes das fezes de pessoas infectadas.

## **10.**

a) Os vermes *Ancylostoma duodenale* (ancilóstomo) e *Necator americanus* (necátor).

b) Porque estes parasitas se alimentam do sangue do hospedeiro.

c) Nunca andar descalço, principalmente em locais com areia suja, pois o ancilóstomo penetra no corpo pela pele.

**11.** Adotar hábitos de higiene (como lavar bem as mãos antes de se alimentar), garantir o saneamento básico e tratar os doentes são medidas preventivas contra o oxiúro.

**12.**

- a) Elas vivem nos vasos linfáticos.
- b) Os vasos linfáticos drenam o excesso de líquido entre as células. O parasita se instala nesses vasos, impedindo que realizem a sua função, entupindo-os. Dessa forma, surgem inchaços e edemas por todo o corpo, resultado do acúmulo de líquido nos tecidos (visto que os vasos linfáticos não estão drenando).
- c) Através da picada do pernilongo *Culex quiquefasciatus*, que deve estar infectado com as larvas do parasita.

**13.** As têniias normalmente são maiores que as lombrigas e seu corpo é achataido enquanto o da lombriga é cilíndrico. Também, costuma-se encontrar várias lombrigas vivendo em um único hospedeiro, ao contrário da tênia (há apenas uma por hospedeiro). Por fim, as têniias pertencem ao grupo dos platelmintos e não possuem tubo digestório completo (não têm anus); já as lombrigas pertencem ao grupo dos nematelmintos e possuem o tubo digestório completo.

## Volume 2

### Lição 5 – Moluscos e Anelídeos

**1)**

- a) Os moluscos, como o próprio nome diz, são animais de corpo mole.
- b) Podem ser encontrados em ambientes terrestres (geralmente úmidos) ou aquáticos (água doce ou salgada).
- c) Com a boca (que pode conter uma língua – a rádula – com estruturas parecidas com dentes).
- d) – CABEÇA: que contém os órgãos dos sentidos, como os olhos, as estruturas olfativas e de tato, bem como a boca (que pode conter uma língua – a rádula – com estruturas parecidas com dentes).
  - PÉ: é musculoso e ajuda no deslocamento, na fixação ou no cavar. Também pode estar na forma de tentáculos.
  - MASSA VISCERAL: é onde estão os órgãos internos (vísceras). Pode estar protegida pela concha.

**2)**

- a) Por que possuem o corpo alongado, cilíndrico e dividido em vários anéis ou segmentos, os metâmeros.
- b) Estes animais vivem em ambientes terrestres úmidos, no mar ou na água doce.
- c) Com a boca, tendo sistema digestivo completo.
- d) Possuem boca, metâmeros (ou anéis) e podem possuir cerdas.

**3)**

- a) A função principal é proteger o molusco contra predadores.  
b) Os gastrópodes (como o caracol) têm apenas uma concha, os bivalves (como a ostra) têm duas conchas.

**4)**

- a) Cefalópodes.  
b) Bivalves.  
c) Bivalves.  
d) Gastrópodes.  
e) Cefalópodes.

**5)** Sua principal função é auxiliar no movimento do anelídeo.

**6)** Transportar o oxigênio (que absorvem pelo ar) para o restante do corpo.

**7)** a. Verdadeiro.

b. Falso.

As minhocas têm respiração cutânea – ou seja, respiram pela pele.

- c. Verdadeiro.  
d. Verdadeiro.

**8)**

- a. Poliquetas.  
b. Hirudíneos.  
c. Oligoquetos.

**9)** Porque elas aumentam a aeração do solo – a quantidade de ar presente no solo – por meio da escavação.

## Lição 6 – Artrópodes e Equinodermos

**2)**

- a) Artópode significa pés articulados. Esses animais vivem em todos os tipos de ambiente.  
b) É o esqueleto que fica no lado externo do corpo, como uma armadura. Os artrópodes possuem exoesqueleto de quitina, revestindo todo o corpo.  
c) Para crescer com o exoesqueleto os artrópodes sofrem **muda**, processo no qual perdem o esqueleto e crescem, enquanto o novo esqueleto vai se tornando rígido.  
d) Os artrópodes são divididos em insetos, aracnídeos, crustáceos e miriápodes.  
Insetos: artrópodes com cabeça, tórax, abdôme, 6 pés, 4 asas, antenas, olhos compostos. Muita variedade. Exemplos: formigas, joaninhas, borboletas, etc.  
Aracnídeos: artrópodes com cefalotórax e abdôme, 8 pés, sem asas, sem antenas. Exemplos: aranhas, opiliões, escorpiões.

*Crustáceos: artrópodes com céfalo-tórax e abdôme, 10 pés, sem asas, antenas. Exemplos: siris, caranguejos, lagostas.*

*Miriápodes: artrópodes com cabeça e tronco, 2 pés por segmento (quilópodes) ou 4 pés por segmento (diplópodes). Exemplos: embuás e centopéias.*

**3)** A traça apresenta desenvolvimento direto: o inseto nasce tal como vai ser quando adulto. O gafanhoto apresenta metamorfose incompleta, sofrendo apenas algumas mutações (ovo – ninfa – adulto). A borboleta passa por metamorfose completa, mudando completamente de aspecto exterior (ovo – larva – pupa – adulto).

**4)** Os insetos são animais polinizadores, isto é, eles polinizam as plantas, levando grãos de pólen de uma para a outra, o que é importante para a reprodução.

**5)**

- a.Crustáceos.
- b.Miriápodes diplópodes.
- c.Miriápodes quilópodes.
- d.Insetos.
- e.Aracnídeos.
- f.Crustáceos.
- g.Crustáceos.

**6)** Insetos: barata, abelha, besouro, gafanhoto, mosquito.

Aracnídeos: aranha, carapato, escorpião.

Crustáceos: camarão, caranguejo, lagosta, siri. Mirípodes: centopeia, embuá.

**7)** Aranha-armadeira, aranha viúva-negra, aranha-marrom.

**8)** Ela não poderá comer o a. (porque tem lula e mexilhão), d. (por ter polvo e mexilhão) e e. (por ter mexilhão). Portanto, ela poderá comer os pratos b. e c.

**9)**

Artrópode	Ambiente em que vive	Corpo (divisão do corpo, nº de pernas, nº de antenas, outros apêndices)
INSETOS	<b>Diversos</b>	<b>Cabeça, tórax e abdome, seis patas, um par de antenas, dois pares de asas</b>
ARACNÍDEOS	<b>Maioria vive em ambiente terrestre</b>	<b>Cefalotórax e abdome, oito patas, não possuem antenas, possuem glândula de veneno e estrutura injetora</b>

CRUSTÁCEOS	<i>Aquático, ou terrestre úmido</i>	<i>Cefalotórax e abdome, cinco pares ou mais patas, dois pares de antenas, respiração por brânquias</i>
MIRIÁPODES	<i>Terrestre úmido</i>	<i>Cabeça e tronco, 1 ou 2 pares de patas por segmento, 1 par de antenas, podem possuir forcipulas, que injetam veneno</i>

## Equinodermos

11)

- a) A palavra “equinodermos” vem do grego, échinos = espinho e derma = pele. São, portanto, animais que possuem como que espinhos recobrindo o corpo.
- b) Todos os equinodermos são marinhos.
- c) Eles possuem alta capacidade de regeneração.
- d) Apresentam um fino esqueleto interno (endoesqueleto) de calcário, e quase sempre possuem espinhos que saem na pele. Além dos espinhos, a pele dos equinodermos também apresenta pedicelárias (estruturas móveis que parecem pinças e que têm a função de “limpar” o animal, removendo detritos) e pápulas (que ajudam na respiração e na excreção).
- e) No interior do corpo, os equinodermos possuem uma rede de canais denominada sistema ambulacral, por onde circula água. Esses canais se projetam para fora do corpo formando os pés ambulacrais, com os quais o animal se desloca.
- f) Equinoide, asteroide, ofiuroide, holoturoide, crinoide.

12) Eles podem morrer por falta de alimento ou por condições ambientais contrárias à vida daquela espécie (como calor ou frio, poluição da água, entre outras).

13)

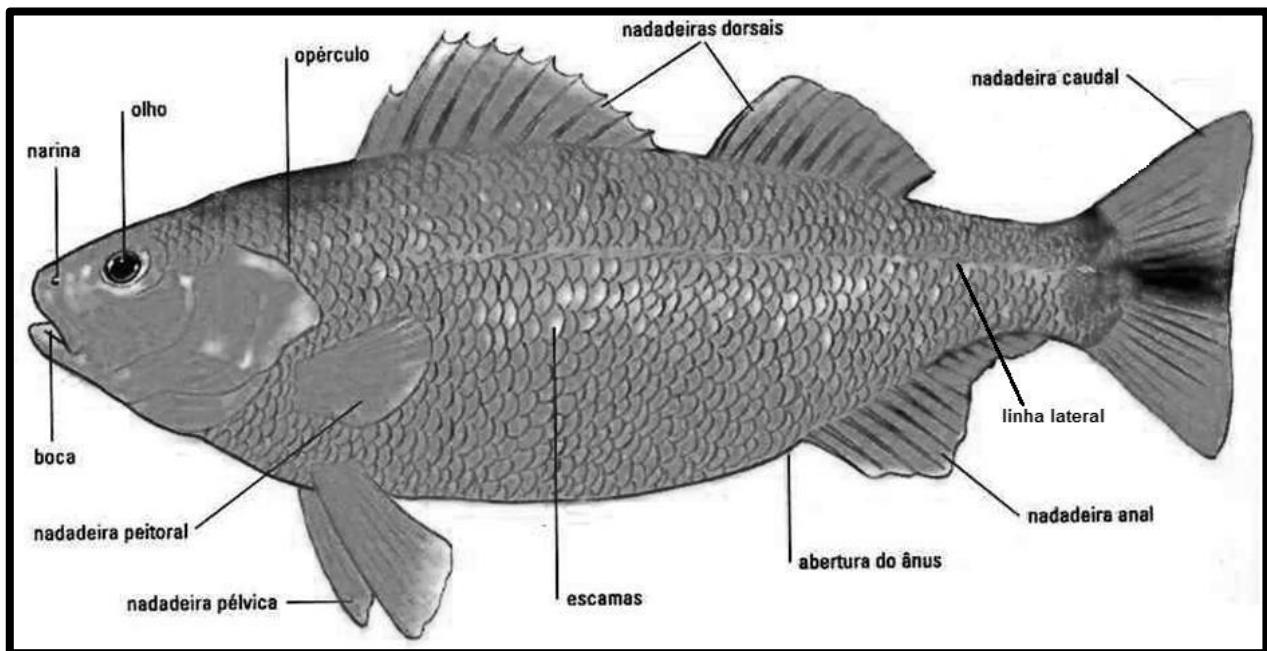
GRUPO	ALIMENTAÇÃO	AMBIENTE EM QUE VIVE	REPRODUÇÃO	CARACTERÍSTICAS CORPÓREAS
Poríferos	Filtragem da água	Aquático	Assexuada ou sexuada	Coanócitos, espículas
Cnidários	Tentáculos,	Aquático	Assexuada ou	Pólips e medusas

	<b>cavidade gastrovascular</b>		<b>sexuada</b>	
Platelmintos	<b>Tubo digestório o incompleto</b>	<b>Parasitas o de vida livre</b>	<b>Sexuada</b>	<b>Vermes achatados</b>
Nematelmintos	<b>Tubo digestório o completo</b>	<b>Parasitas</b>	<b>Em geral , sexuada</b>	<b>Vermes cilíndricos</b>

Moluscos	Tubo digestório completo	Terrestres ou aquáticos	Sexuada	Às vezes possuem conchas
Anelídeos	Tubo digestório completo	Aquático ou terrestre	Sexuada	Segmentos (metâmeros), cerdas
Artrópodes	Tubo digestório completo	Vários ambientes	Variada	Podem apresentar apêndices variados: pernas, antenas, asas, palpos, entre outros
Equinodermos	Tubo digestório completo	Aquáticos	Desenvolvimento indireto	Alta capacidade de regeneração

## Lição 7 – Vertebrados (Peixes)

2) A)



Esquema do corpo de um peixe evidenciando as estruturas externas.

- locomovem-se por nadadeiras (possuem nadadeiras ventrais, nadadeiras dorsais e nadadeiras caudais), que com movimentos ondulantes impulsionam, equilibram e freiam o movimento do peixe;
- o corpo apresenta formato hidrodinâmico, isto é, é alongado e achatado lateralmente, o que facilita o deslocamento na água;
- o corpo é recoberto por escamas (que são voltadas para a parte de trás e encaixadasumas nas outras) e muco (que protege contra parasitas), o que facilita o deslizamento e diminui a resistência da água;
- respiram por brânquias (ou guelras), retirando da água o oxigênio de que necessitam para sobreviver.

- b) Os órgãos sensoriais dos peixes são os olhos (que percebem as imagens), as narinas (que percebem substâncias químicas na água) e a linha lateral (um órgão sensorial que percebe as vibrações da água).
- c) Para respirar, a água entra pela boca e sai pela abertura próxima às brânquias (esta abertura é denominada opérculo ou fendas branquiais). Existe um pequeno grupo de peixes que possuem pulmões (peixes pulmonados), como a piramboia, que necessitam subir para a superfície para respirar.
- d) Os peixes osteíctes possuem o esqueleto ósseo, escamas achadas, brânquias protegidas por opérculo, bexiga natatória e ânus separado das gônadas (parte reprodutiva). A maioria dos peixes é deste grupo. Exemplos: atuns, sardinhas, tilápias, linguados, peixes-palhaço, entre vários outros. Os peixes condrichtes possuem o esqueleto de cartilagem, escamas em forma de dentículos, fendas branquiais (em vez de opérculo), não possuem bexiga natatória, mas fígado dotado de óleo para flutuação, ou controlam a posição pela natação; apresentam cloaca (gônadas e ânus juntos). Exemplos: tubarões e raias (ou arraias).

**3)** - Os peixes conseguem controlar a altura em que estão na coluna de água pela bexiga natatória (nos osteíctes) ou pelo óleo no fígado (nos condrichtes), flutuando ou afundando conforme a necessidade.

**4)** Não, porque o peixe respira pela boca. As narinas são órgãos sensoriais.

## Lição 8– AULA PRÁTICA 1 E AVALIAÇÃO 1

*Aula Prática: respostas de observação pessoal.*

### AVALIAÇÃO

- 1)** A Ciência Natural é a ciência que estuda os entes móveis ou materiais, não viventes ou viventes, naquilo que têm de necessário. Procuram compreendê-los por suas causas. Em resumo, a Ciência Natural estuda a *natureza*. O estudo da natureza é importante porque remove a ignorância, retirando a superstição e criando uma piedade confiante em Deus. A observação da natureza e de todo o universo nos permite reconhecer a ordenação de tudo, e, consequentemente, direciona-nos para Aquele que tudo criou e ordenou.
- 2)** A Santa Igreja Católica ensina que a fé e a razão são duas ordens de conhecimento, distintas não só pelo princípio, mas também pelo objeto. Pelo princípio porque em uma ordem conhecemos pela razão natural, e na outra conhecemos pela revelação.

São distintas pelo objeto porque a razão natural pode atingir certos conhecimentos, mas há mistérios escondidos que devemos crer e que não podemos conhecer sem a divina revelação. Não pode haver real oposição entre o teólogo e o cientista; ambos devem se manter em seu próprio campo e evitar afirmar que algo é certo quando na verdade é duvidoso. Se houver uma aparência de contradição entre Ciência e Fé, o Concílio Vaticano I, esclarece que é porque ou os dogmas da fé não foram estendidos e expostos segundo a mente da Igreja, ou porque aquela “teoria racional” é, na verdade, uma invenção, uma opinião. Por fim, qualquer divergência entre a Ciência e a Fé pode ser resolvida pela frase de Santo Tomás de Aquino : “*Tudo o que em qualquer ciência se encontra como contrário à verdade da ciência sagrada deve ser condenado como falso, conforme está na Escritura: ‘Nós destruímos os raciocínios pretensiosos e todo o orgulho que se levanta contra o conhecimento de Deus’ (2 Cor 10, 5).*”

- 
- 3)** Limitações do método empírico: 1<sup>a</sup>) não estudar as quatro principais causas (material, formal, eficiente e final) do objeto em questão; 2<sup>a</sup>) só podem ser estudados objetos e realidades que são capazes de ser quantificados ou medidos experimentalmente, ao passo que há diversas realidades que não podem ser medidas e que existem, como Deus, o amor, a amizade, a fé; 3<sup>a</sup>) todas as etapas deste método são passíveis de erros, pois se pretendetudar certa realidade, MAS muitas vezes não conseguimos reproduzi-la em laboratório. Por fim, produz-se uma teoria que naturalmente explicará a realidade de forma reducionista.

*Problemas do POSITIVISMO LÓGICO:* é reducionista e materialista. É reducionista porque não considera a realidade no seu todo, mas apenas aquilo que pode ser experimentado. Sabemos que Deus, a fé, o amor, a verdade existem. Ainda que não possam ser provadas por meio de um experimento material, são verdades acessíveis ao homem. Reduzir tudo o que existe ao que é material é ser materialista. É materialista porque reduz tudo ao campo material, exclui o que é metafísico (que vai além do físico) e o que é transcendente. É um grande passo em direção ao ateísmo (negação de Deus), uma vez que Deus não é material, e sim espiritual. Essa mentalidade conduz ao cientificismo, ou seja, a crença na ciência como detentora da verdade.

- 4)** São heterotróficos, e seu corpo é formado por células eucariontes que constituem vários tecidos distintos entre si.
- 5)** A) Recebem seu nome por apresentarem poros, por meio do qual filtram a água para obter alimento.  
b) *Eles são aquáticos. Um exemplo de porífero é a esponja do mar.*
- 6)** A) *São animais urticantes, cujo toque faz queimar a pele. Podem ser fixos ou móveis.*  
b) *São invertebrados aquáticos: um exemplo é a água-viva.*
- 7)** A) *São vermes de corpo achatado. Apresentam tubo digestório incompleto, os restos de alimentos saem de sua boca.*  
b) *São parasitas ou de vida livre. Exemplos são a tênia, o esquistossomo e a planária.*
- 8)** A) *São vermes de corpo cilíndrico. Têm tubo digestório completo, e respiram pela pele.*  
b) *São parasitas de animais e plantas. Exemplos são a lombriga e o oxiúro.*

**9)** A) São animais de corpo mole, têm manto e produzem conchas. Possuem sistema circulatório e coração.

b) Vivem em ambiente terrestre úmido e aquático. Alguns exemplos são o mexilhão, o caracol e o polvo.

**10)** A) Possuem corpo alongado, dividido em anéis ou segmentos. Apresentam respiração cutânea.

b) Vivem em ambientes terrestres úmidos e aquáticos. Exemplos são a sanguessuga e a minhoca.

**11)** A) Apresentam pés articulados, e apêndices (como antenas, asas, peças bucais). Têm também exoesqueleto.

b) Em todos os tipos de ambientes.

c) Faça uma tabela comparando os artrópodes com relação ao corpo, e ao ambiente em que vivem.

Artrópode	Ambiente em que vive	Corpo (divisão do corpo, nº de pernas, nº de antenas, outros apêndices)
INSETOS	<b>Diversos</b>	<b>Cabeça, tórax e abdome, seis patas, um par de antenas, dois pares de asas</b>
ARACNÍDEOS	<b>Maioria vive em ambiente terrestre</b>	<b>Cefalotórax e abdome, oito patas, não possuem antenas, possuem glândula de veneno e estrutura injetora</b>
CRUSTÁCEOS	<b>Aquático, ou terrestre úmido</b>	<b>Cefalotórax e abdome, cinco pares ou mais patas, dois pares de antenas, respiração por brânquias</b>
MIRIÁPODES	<b>Terrestre úmido</b>	<b>Cabeça e tronco, 1 ou 2 pares de patas por segmento, 1 par de antenas, podem possuir forcipulas, que injetam veneno</b>

**12)** Os animais vertebrados, diferentemente dos invertebrados apresentam vértebras, coluna vertebral e um cordão nervoso que passa no interior desses ossos. São por isso também denominados como cordados.

**13)** As características que os peixes possuem e que permitem que eles vivam bem na água são:

- locomoção por nadadeiras: que com movimentos ondulantes impulsuionam, equilibram e freiam o movimento do peixe.
- corpo com formato hidrodinâmico: corpo alongado e achatado lateralmente facilitando o deslocamento na água.
- corpo recoberto por escamas e muco: que facilitam o deslizamento e diminui a resistência da água.
- respiração por brânquias: retiram da água o oxigênio que necessitam para sobreviver.
- entre outras.

# Lição 9 – Anfíbios

2)

a) Os anfíbios possuem membros locomotores na forma de patas (com exceção das cobras-cegas). Os ossos e os músculos são mais desenvolvidos que os dos peixes. Apresentam também a pele muito fina, úmida e permeável, precisando, por isso, viver em ambientes úmidos. Na pele, apresentam também glândulas lubrificantes que ajudam a manter a umidade.

b) Os anfíbios são animais que passam parte da vida na água (como larvas) e parte da vida no ambiente terrestre úmido (já adultos), derivando daí o nome anfíbio (anphi = duas, bio = vida, dois tipos de vida).

c) Os anfíbios dividem-se em três ordens, de acordo com as características corpóreas:

- anuros (sem cauda), como os sapos, as pererecas e as rãs.
- urodelos (com cauda), como as salamandras e os tritões.
- ápodes (sem pés), como as cobras-cegas.

d) Por apresentarem o corpo frágil, os anfíbios apresentam algumas formas de defesa:

- camuflagem: de forma que sua coloração se confunda com a do ambiente, e alguns até conseguem variar a própria coloração;
- alguns produzem substâncias venenosas que são lançadas quando um predador, por exemplo, se encosta na glândula de veneno;
- outros possuem coloração aposemática (ou de alerta), isto é, são extremamente coloridos, o que é um aviso natural de ser animal perigoso.

3) Como é a respiração dos anfíbios adultos? E das larvas de anfíbios?

Na água, durante a fase larval, os anfíbios respiram por brânquias e quando se tornam adultos respiram por pulmões bem simples e, principalmente, pela pele.

4) Por que a maioria dos anfíbios vive perto da água ou em lugares úmidos?

Porque a pele é muito fina, úmida e permeável, eles podem assim realizar respiração cutânea. Além de precisarem da água para a reprodução.

5) Qual é a importância das pálpebras e das lágrimas para os anfíbios?

Os olhos apresentam glândulas lacrimais e pálpebras, para auxiliarem na umidificação, o que os peixes não possuem, pois permanecem sempre na água.

6) Que mudanças ocorrem no processo de transformação dos girinos em sapos e rãs adultos?

Durante o desenvolvimento há troca de ambiente: as larvas vivem na água, enquanto os adultos vivem no ambiente terrestre úmido. Além disso, enquanto larva, os girinos apresentam cauda e duas patas, depois formam as outras duas patas, e perdem a cauda.

## **Lição 10 – Répteis**

2)

a) O nome réptil vem do latim *reptare*, que significa rastejar, a forma como muitos répteis se locomovem.

b) Os répteis têm a pele muito grossa, seca e impermeável, de forma que conseguem viver longe da água e em ambientes extremamente secos. A respiração dos répteis ocorre por meio de pulmões, que captam o ar do ambiente. Os répteis não precisam da água para se reproduzirem. A fecundação ocorre no interior das fêmeas, e elas botam ovos com casca rígida e com uma reserva no seu interior.

c) Os répteis são divididos em: quelônios, crocodilianos e escamados.

**QUELÔNIOS:** são os répteis que apresentam uma carapaça de queratina recobrindo o corpo. São exemplos: as tartarugas, os jabutis e os cágados.

**CROCODILIANOS:** são os répteis que apresentam o corpo recoberto por escamas e placas ósseas. Fazem parte deste grupo os jacarés, os crocodilos e os gaviais.

**ESCAMADOS:** são os répteis que apresentam o corpo recoberto por escamas. Dividem-se em lacertílios e ofídios.

e) Ainda que não precisem da água durante o desenvolvimento, podem procurar a água para se alimentar ou refrescar, uma vez que são ectotérmicos (ou pecilotérmicos), isto é, seu corpo se aquece ou se resfria com a temperatura do ambiente. Por dependerem do ambiente para controlar a temperatura do corpo, os répteis não são encontrados em lugares muito frios, como a Antártida.

3) As salamandras vivem na terra e na água, possuem pela fina e úmida. Já os lagartos podem viver em lugares secos e a pele é muito grossa e espessa.

## **Lição 11 – Aves**

2. A) São características exclusivas das aves: as penas, o corpo aerodinâmico, os ossos pneumáticos, o osso quilha, a glândula uropigiana, o bico córneo, entre outras.

b) As aves são endotérmicas, isto é, regulam a temperatura do corpo com a energia que produzem dentro do próprio corpo, não dependendo do ambiente em que estão para essa regulação.

c) Ss penas das aves são leves e auxiliam tanto no voo quanto na manutenção da temperatura do corpo e na diminuição da perda de água, além de também permitirem o dimorfismo sexual.

d) Devido à presença de glândula uropigiana (ou uropigial), estrutura que fica na região traseira da ave e que produz um óleo impermeabilizante que as aves espalham com o bico por todo o corpo. Essa glândula impede que as penas fiquem encharcadas pela chuva ou pela água, o que deixaria o animal pesado.

e) Quais são as características das aves que auxiliam no voo?

*O corpo das aves é muito bem adaptado ao voo: apresentam corpo aerodinâmico; penas leves; ossos pneumáticos (ocos); osso quilha (ou carena), localizado no meio do peito, ficando presos nele os músculos das asas (músculos peitorais).*

**3.** *Como explica Santo Ambrósio, a própria natureza dotou as aves diversamente para indicar a diversidade dos sexos, concluindo que não se observa a castidade onde não se mantém a distinção dos sexos. A Sagrada Escritura também adverte "A mulher não se vestirá de homem, nem o homem se vestirá de mulher, porque aquele que assim o fizer é abominável diante do Senhor" (Dt 22, 5). A tradição católica sempre ensinou que a separação dos sexos, indicada pela diferença indumentária, faz parte do cuidado que se deve ter com a santa virtude.*

## **Lição 12 – Os mamíferos**

**2.** *a. São características exclusivas dos mamíferos: a presença de pelos, as glândulas na pele (glândulas mamárias, glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas e glândulas lacrimais), amamentação após o nascimento, heterodontia, tecido adiposo marrom, presença de diafragma, entre outras.*

*b. As glândulas mamárias são responsáveis pela produção do leite, principal forma de nutrição dos filhotes de mamíferos; é daí que vem o nome do grupo. As outras glândulas são: glândulas sudoríparas (que se localizam na pele e produzem o suor, que auxilia na regulação da temperatura do corpo), glândulas sebáceas (que se localizam na pele e produzem um sebo: óleo que lubrifica a pele e os pelos) e glândulas lacrimais (que se localizam no olho e produzem as lágrimas, substância que protege o olho contra o ressecamento e contra bactérias).*

*c. Os pelos localizam-se na pele e são importantes para auxiliar o animal no controle da temperatura corporal. Já os diferentes dentes estão relacionados com as diferentes funções que apresentam: alguns são para cortar (incisivos), outros para rasgar (caninos), outros para triturar (molares), etc. Pelos tipos de dentes predominantes, pode-se conhecer o tipo de alimentação do animal.*

*d. São encontrados em quase todos os biomas do planeta, podendo ter hábitos terrestres, aquáticos e até voadores.*

*e. São divididos em: monotremados, marsupiais e placentários.*

*Monotremados: botam ovos para se reproduzir e após o nascimento o embrião se desloca para uma bolsa onde termina de se desenvolver alimentando-se do leite produzido pela mãe. O leite sai através de tuhos de pelos de onde os filhotes mamam. São representantes desse grupo os ornitorrincos e as equidnas.*

*Marsupiais: apresentam marsúpio, uma bolsa localizada na barriga da mãe na qual os filhotes terminam seu desenvolvimento. São exemplos deste grupo os cangurus, os gambás, os coalas.*

*Placentários: são os mamíferos que têm placenta, com o desenvolvimento do filhote ocorrendo na*

*placenta (que ajuda a fixação e a nutrição do embrião), no útero, no interior do corpo da mãe. O filhote já nasce com o corpo completamente formado, devendo apenas crescer, fora do corpo da mãe. A maioria dos mamíferos encontra-se neste grupo.*

**3.** *Por que na Sagrada Escritura o povo de Deus é comparado a um rebanho de ovelhas?*  
**DESCONSIDERAR ESSA QUESTÃO.**

**4.** *Provavelmente o animal possui pelos no corpo, e os dentes são variados (heterodontia), sendo que os dentes caninos são bem desenvolvidos.*

**5.** *Focas e leões-marinhos vivem em regiões geladas. Eles possuem pelos curtos, mas em compensação uma camada de gordura bem grossa. Por que essa camada é importante para eles? Essa camada funciona como um isolante térmico (não permitindo que a temperatura no interior do corpo se altere muito)*

**6.** *Os golfinhos e as baleias não possuem escamas, nem respiram por brânquias, como ocorre nos peixes. Eles podem possuir pelos no corpo, e a respiração ocorre por meio de pulmões. Além de possuírem dentes, o que os peixes não possuem.*

**7.** *Complete a tabela a seguir sobre os vertebrados:*

VERTEBRADOS	AMBIENTE EM QUE VIVE	CARACTERÍSTICAS EXCLUSIVAS	SUBGRUPOS	REPRODUÇÃO	OUTRAS CARACTERÍSTICAS
PEIXES	Aquático.	Nadadeiras, escamas, fendas brânquias ou opérculo, bexiga natatória, linha lateral.	Osteíctes. Condícteas.	Ovíparos, ovovivíparos.	Há um grupo de peixes pulmonados. Alimentação variada.
ANFÍBIOS	Aquático e terrestre úmido.	Pele final, respiração cutânea, fase larval aquática, fase adulta geralmente terrestre.	Anuros. Ápodes. Urodelos.	Ovíparos com necessidade da água para reprodução.	Necessitam de ambiente úmido para não desidratar.
RÉPTEIS	Terrestre.	Pele seca, grossa e impermeável, musculatura bem desenvolvida.	Lacertílios. Escamados. Crocodilianos.	Ovos de casca grossa com reserva de nutrientes.	Não regulam a temperatura corporal, precisam ir para o sol ou para água para regulá-la.
AVES	Maioria terrestre e voadoras.	Penas, osso pneumático, quilha, bico cárneo, glândula uropigiana, bípedes.	Diversos.	Ovos de casca rígida e com reserva de nutrientes.	Dimorfismo sexual, bípedes.
MAMÍFEROS	Terrestres, aquáticos e voadores.	Glândulas mamárias, glândulas na pele, heterodontia, tecido adiposo marrom, pelos.	Monotremados. Marsupiais. Placentários.	Fecundação interna. Monotremados são ovíparos, os outros são vivíparos com desenvolvimento no marsúpio ou na placenta.	Ser humano está incluído nesse grupo.

## ***Lição 13 – O ser humano***

### **2.**

- a) A composição material, o corpo do ser humano.

**b)** A inteligência e a parte espiritual do ser humano.

**c)** A alma é o princípio que faz o corpo agir. É a parte superior do homem.

**d)** No fato do ser humano ter sido criado à Imagem e semelhança de Deus.

**e)** Aristóteles foi quem primeiro chamou o homem de animal racional. Ele deu-lhe essa denominação porque a pessoa, assim como os outros animais, é constituída por um corpo material; mas ao mesmo tempo a pessoa apresenta algo único, que nenhuma outra criatura material ou animal possui: a racionalidade, a razão. O primeiro termo – animal – significa o que o ser humano tem de comum com outros viventes, enquanto o segundo termo – racional – significava o que ele tem de específico.

**f)** Porque todo o cosmo é de tal forma organizado que permite que a vida exista. Se vemos uma casa arrumada, naturalmente reconhecemos que alguém a arrumou. Da mesma forma, ao estudarmos a ordenação que há no mundo, percebemos que isso se dá porque o mundo não só foi criado, mas é também *governado*. Santo Tomás de Aquino diz que isso não aconteceria se as coisas naturais não fossem conduzidas por uma providência a um fim bom, e isto mostra que a própria ordem exata das coisas demonstra, de maneira clara, que o mundo é governado.

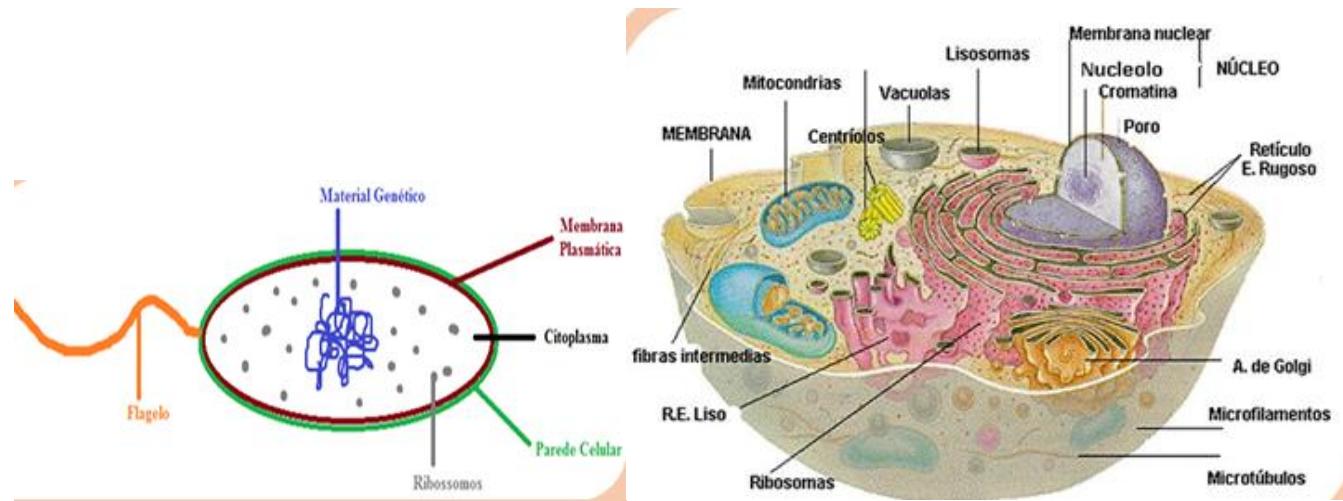
**g)** Organismo → Sistemas → Órgãos → Tecidos → Células → Organelas → Moléculas

**h)** A célula é a menor estrutura com vida que forma o corpo de um vivente.

**i)** Procarionte e Eucarionte.

### 3.

CARACTERÍSTICAS	CÉLULA PROCARIONTE	CÉLULA EUCARIONTE
<b>Núcleo</b>	não possui	possui
<b>Material Genético</b>	no citoplasma	no núcleo
<b>Tamanho</b>	0,1 – 10 µm	10 -100 µm
<b>Viventes que a possuem</b>	bactérias e arqueas	fungos, protozoários, plantas, animais e seres humanos
<b>Organelas</b>	ribossomos, citoplasma, membrana plasmática, material genético. (Pode apresentar parede celular e flagelo.)	ribossomos, citoplasma, membrana plasmática, núcleo, mitocôndrias, complexo de Golgi, lisossomos, retículo endoplasmático, citoesqueleto. (Pode apresentar cílios, flagelos, centríolo, vacúolo e peroxissomos.)



**4.**

a) Porque elas são a **menor** unidade viva, ou seja, é a menor forma de vida possível; *sendo capaz de ter metabolismo, se replicar e de interagir com o meio, que são as características de todos os seres vivos.*

b) Células → tecidos → órgãos → sistemas → vivente

c) O elefante possui muito mais células que o rato e por causa disso é muito maior.

**5.** d) Ribossomos, membrana plasmática e citoplasma

**6.**

Considere as características das células A, B e C indicadas na tabela adiante com respeito à presença (+) ou à ausência (-) de alguns componentes, e responda.

a) “A” e “B” são eucarióticas e “C” é procariótica.

b) “A” é característica do reino animal, pois possui envoltório nuclear e organelas, mas não possui parede celular. “B” é característica do reino vegetal, pois possui envoltório nuclear, organelas e, sobretudo, porque possui parede celular e cloroplastos. “C” é característica do reino monera, pois é não possui envoltório nuclear e nenhuma organela além do ribossomo.

**7.** e) Centríolos

**8.** a) 1 - 1 - 3 - 3 - 3 - 1 - 3.

### **3.**

- a)** Ribossomos e as organelas associadas à ele (como o retículo endoplasmático rugoso). Os ribossomos são os responsáveis por essa sintetização, recebem do núcleo mensagens diretas para isto.
- b)** Mitocôndria. Ela é a única organela capaz de realizar a respiração celular e produzir ATPs (molécula de energia da célula).
- c)** Membrana Plasmática. Ela é denominada também como membrana semipermeável seletiva. É ela que controla a entrada e saída, pois é a que separa o interior do exterior da célula.
- d)** O núcleo é responsável por guardar o material genético, tendo uma membrana específica para tal fim: a carioteca ou envoltório nuclear, uma membrana porosa que permite a entrada e saída de substâncias.

**4.** Porque essas células utilizam muita energia na contração muscular e a mitocôndria é a única organela capaz de produzir energia. Logo, necessitam de muitas.

**5. b)** ribossomos

**6. e)** filhos de mães diferentes.

**7. c)** proteínas.

**8.**

- a)** O Complexo de Golgi produz os lisossomos, que são vesículas cheias de enzimas.
- b)** São responsáveis por digerir (quebrar) as moléculas que entra na célula.
- c)** Porque todas as organelas necessitam de energia para realizar suas funções e a mitocôndria é a única organela que produz energia. Assim, todas dependem da energia produzida por ela e, portanto, dependem dela.

**9.**

(3) responsável pela desintoxicação de álcool e decomposição de peróxido de hidrogênio.

(4) local de síntese proteica.

(1) modifica, concentra, empacota e elimina os produtos sintetizados no Retículo Endoplasmático Rugoso.

(2) vesícula que contém enzima hidrolíticas formadas pelo complexo de Golgi.

(5) responsável pela formação de cílios e flagelos.

**10.**

Organelas	
a) Reticulo endoplasmático	( f ) Realiza fotossíntese.
b) Lisossomo	( c ) Libera energia por meio da respiração celular.
c) Mitocôndria	( e ) Fabricam as proteínas na célula.
d) Complexo golgiense	( d ) Produz, transporta e armazena substâncias na célula.
e) Ribossomo	( a ) Armazena proteínas e outras substâncias.
f) Cloroplasto	( b ) Realiza a digestão dentro da célula.

## 11.

- a) Ribossomos
- b) Núcleo
- c) Lisossomos
- d) Mitocôndrias

## Lição 15 – Tecidos

### 1.Os tecidos são conjuntos de células com determinada função.

2. Localiza-se nos epitélios, como a pele e o interior dos órgãos, ao redor dos vasos sanguíneos, e as glândulas.
3. Existem as glândulas endócrinas e exócrinas. As glândulas endócrinas são aquelas que lançam suas substâncias dentro dos vasos sanguíneos. As glândulas exócrinas são aquelas que lançam suas substâncias fora dos vasos sanguíneos – no interior dos órgãos ou fora do corpo.

## 4.

- a) Epiderme, a camada mais externa da pele.
- b) As células estão organizadas em várias camadas. A função da epiderme é proteger o corpo contra抗ígenos e substâncias químicas. Também, ela produz queratina, que protege o corpo de desidratação e de choques mecânicos (contato). Por fim, possui dutos para que glândulas

exócrinas (como as glândulas sudoríparas) liberem suas substâncias na pele.

c) Apresenta os melanócitos, células especiais que produzem melanina (substância que dá cor à pele, aos pelos e aos cabelos e protege dos raios ultravioleta).

**5.** d) As células epiteliais da epiderme contêm quantidade variável do pigmento melanina, *colocado como um capuz sobre o lado do núcleo celular que está voltado para o exterior, de onde vêm os raios ultravioleta.*

**6.** c) suas células encontram-se justapostas.

**7.** Esta tabela se encontra no final do tópico “tecido muscular”.

**8.**

Tecido	Localização	Célula	Função	Características
<b>Epitelial</b>	pele, interior dos órgãos, ao redor de vasos sanguíneos, glândulas	células epiteliais possuem um núcleo apenas. possui células especiais como o melanócito.	proteção, revestimento e produção de substâncias	células justapostas
<b>Muscular estriado esquelético</b>	músculos que recobrem o esqueleto e a face, a própria língua...	alongadas, estriadas e polinucleares (muitos núcleos)	permitir o movimento do corpo	movimento voluntário
<b>Muscular estriado cardíaco</b>	coração	alongadas, estriadas, uninucleares (um núcleo) e extremamente entrelaçadas	bombeamento do sangue	movimento involuntário
<b>Muscular liso</b>	órgãos internos (vísceras)	não apresentam estrias e são uninucleares	permitir o movimento no interior dos órgãos	movimento involuntário

<b>Conjuntivo propriamente dito</b>	derme (camada abaixo da epiderme) e tendões	fibroblastos	sustentar e nutrir os epitélios; preencher o corpo	matriz formada principalmente por fibras de colágeno
<b>Conjuntivo adiposo</b>	hipoderme (camada abaixo da derme)	adipócitos	reserva de energia, isolante térmico e proteção contra choques mecânicos	matriz rica em gordura

<b>Conjuntivo ósseo</b>	ossos	osteócitos, osteoblastos e osteoclastos	proteção, sustentação, reserva de cálcio e produção de células sanguíneas	matriz é formada por colágeno, potássio e principalmente cálcio.
<b>Conjuntivo cartilaginoso</b>	regiões do corpo ricas em cartilagem (nariz, orelha, traqueia, articulações...)	condrócitos	proteção e preenchimento	matriz formada por cartilagem
<b>Conjuntivo sanguíneo</b>	interior dos vasos sanguíneos	hemácias, glóbulos brancos e plaquetas	transporte de substâncias e distribuição de calor	a matriz é o plasma (água + substâncias dissolvidas)
<b>Nervoso</b>	distribuído por todo corpo, mas concentra-se na medula espinhal e no encéfalo	neurônios	receber e enviar estímulos nervosos de forma a controlar todo o corpo	os neurônios formam uma rede por todo o corpo, percebendo os estímulos e enviando respostas.

## Lição 16 – Aula prática 2: tecidos

### 1. Observação do tecido epitelial e do tecido conjuntivo da pele.

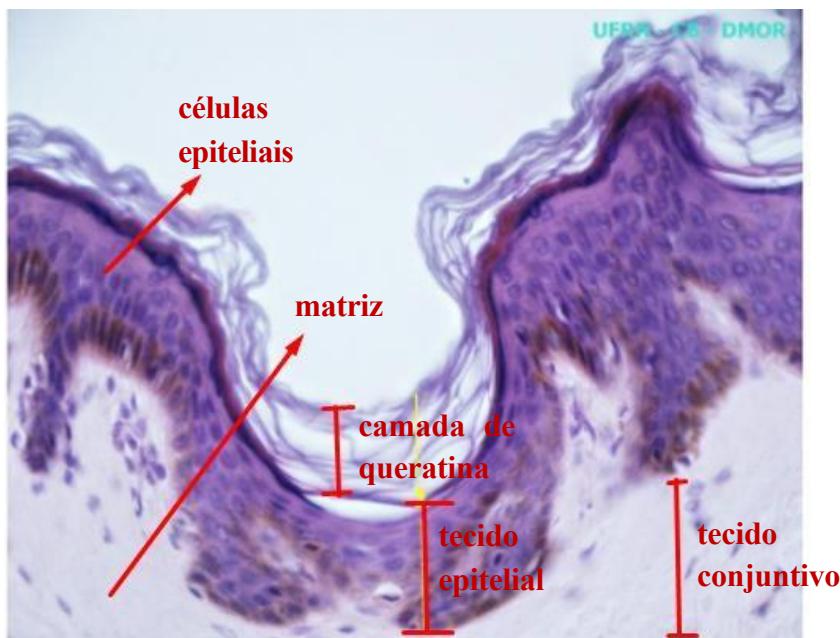
- a) Tecido epitelial (epiderme), conjuntivo propriamente dito (derme) e conjuntivo adiposo (hipoderme).
- b) A função do tecido epitelial é proteger, revestir e produzir substâncias. A função da derme (conjuntivo propriamente dito) é sustentar e nutrir a derme; além de preencher o corpo. A função da hipoderme (conjuntivo adiposo) é ter a reserva de energia, ser isolante térmico e proteger contra choques mecânicos.
- c) O tecido mais externo (epiderme) possui células epiteliais e uma célula especial chamada melanócito (*nem sempre conseguiremos observar o melanócito com clareza*). As células epiteliais possuem apenas um núcleo e estão justapostas (bem juntinhas). O melanócito é responsável por

produzir melanina.

d) Queratina é uma proteína presente na pele, cabelos, unhas, etc. Ela protege o corpo da desidratação e dos choques mecânicos (contato). É produzida pelos queratinócitos (outra célula especial da epiderme).

e) A melanina é a substância que dá cor à pele, aos pelos e aos cabelos. Sua função é proteger o núcleo das células dos raios ultravioletas. É produzida pelos melanócitos.

f) O tecido adiposo está localizado na hipoderme, ou seja, na camada abaixo da derme. Suas células são denominadas adipócitos. Suas funções são a reserva de energia, isolante térmico e proteção contra choques mecânicos. Sua matriz é rica em gordura (lipídeos).



## 2. Observação do tecido muscular.

a) Tecido muscular estriado esquelético.

b) Permitir o movimento do corpo através da contração e relaxamento dos músculos.

c) Tecido muscular estriado esquelético, tecido muscular estriado cardíaco e tecido muscular liso. Diferenciamos esses tecidos pelas características das suas células e por sua localização no corpo. Por exemplo, o estriado esquelético possui células com estrias e com muitos núcleos; se localiza nos músculos que recobrem o esqueleto e a face, na língua, etc. O estriado cardíaco possui células com estrias e com apenas UM núcleo; se localiza no coração. O liso possui células sem estrias e com apenas UM núcleo; se localiza nos órgãos internos (vísceras).

d) Tecido muscular estriado esquelético.

*A fibra muscular e o núcleo já estão indicados no corte.*

## 3. Observação do tecido conjuntivo ósseo e sanguíneo

a) As células do tecido conjuntivo ósseo estão mais espalhadas e envoltas por uma matriz.

b) As funções do tecido conjuntivo ósseo são: proteção (muitos ossos protegem órgãos vitais, como o cérebro e o coração), sustentação (medula espinhal e os ossos do resto do corpo

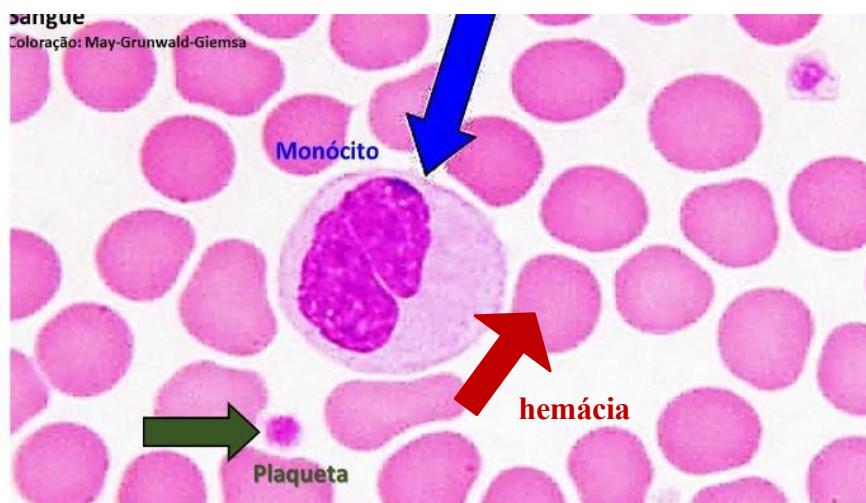
conferem a sustentação), reserva de cálcio (a matriz é rica em cálcio) e produção de células sanguíneas.

c) Tecido conjuntivo propriamente dito: se localiza na derme e nos tendões. A célula principal desse tecido é o fibroblasto. Suas funções são sustentar e nutrir os epitélios e preencher todo o corpo. Sua matriz é formada principalmente por fibras de colágeno.

*Tecido conjuntivo cartilaginoso: se localiza nas regiões do corpo ricas em cartilagem (nariz, orelha, traqueia, articulações...). A célula principal desse tecido é o condrócito. Suas funções são preenchimento e proteção. A sua matriz é formada principalmente por cartilagem.*

*Tecido conjuntivo adiposo: se localiza na hipoderme. A célula principal deste tecido são os adipócitos, células capazes de armazenar gordura. As funções desse tecido são reserva de energia, isolante térmico e proteção contra choques mecânicos. Sua matriz é rica em gordura.*

d) O sangue corresponde ao tecido conjuntivo sanguíneo. Ele é formado pelas células sanguíneas (hemácias, glóbulos brancos e plaquetas) e pelo plasma (água + substâncias dissolvidas).

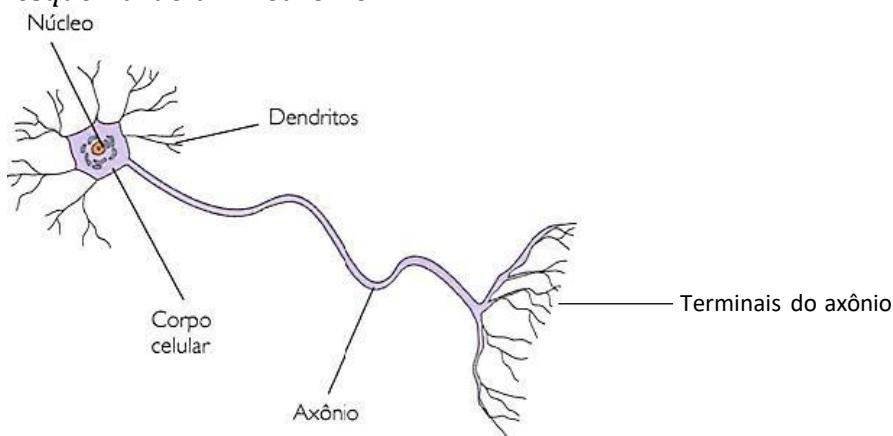


## 4. Tecido nervoso

*Qual a função do tecido nervoso para os animais? Quais são suas características?*

O tecido nervoso está distribuído por todo corpo, mas concentra-se na medula espinhal e no encéfalo. Sua principal célula é o neurônio. Através dos neurônios, que formam uma rede por todo o corpo, o sistema nervoso é capaz de receber e enviar estímulos nervosos, controlando assim todo o corpo.

O esquema de um neurônio:



## Avaliação

1) Sobre os anfíbios responda:

a) Quais são as características básicas deste grupo de animais?

**São animais com os membros locomotores na forma de patas, pele muito fina, úmida e permeável, vivem em ambientes úmidos, se reproduzem na água e são carnívoros.**

b) Por que recebem este nome?

**Os anfíbios recebem esse nome porque passam parte da vida no ambiente aquático e parte da vida no ambiente terrestre.**

2) Sobre os répteis responda:

a) O que significa o termo réptil?

**O nome réptil vem do latim *reptare*, que significa rastejar, a forma como muitos répteis se locomovem.**

b) Quais são as características dos répteis que permitem que eles vivam sem necessidade de água?

**Os répteis têm a pele muito grossa, seca e impermeável, impedindo a desidratação., a respiração ocorre por pulmões, e reproduzem-se sem necessidade de água, pois o ovo possui casca grossa e reserva de nutrientes.**

3) Quais são as características exclusivas das aves? Explique-o brevemente.

**As aves são animais bípedes que apresentam bico cárneo e presença de penas ao longo de todo o corpo. O corpo é muito bem adaptado ao vôo (apresenta formato aerodinâmico, penas leves, ossos pneumáticos, osso quilha e músculos peitorais bem desenvolvidos). Apresentam também glândula uropigiana (que produz óleo impermeabilizante), membrana nictitante (que protege os olhos), siringe (órgãos que produz sons) e pés e bico muito relacionados ao tipo de vida do animal.**

4) Quais são as características exclusivas dos mamíferos? Os mamíferos apresentam as seguintes características exclusivas:

- Pelos recobrindo o corpo em algum momento do desenvolvimento ou durante toda a vida.
- Glândulas na pele: glândulas mamárias (que produzem leite), glândulas sudoríparas (que produzem suor), glândulas sebáceas (que produzem sebo), e glândulas lacrimais (que produzem lágrima para umidificar os olhos).
- Heterodontia: dentes com formatos e funções variadas.
- Tecido adiposo marrom: que serve como reserva de energia.
- Diafragma: músculo que auxilia na respiração.

5) Com relação ao ser humano, explique:

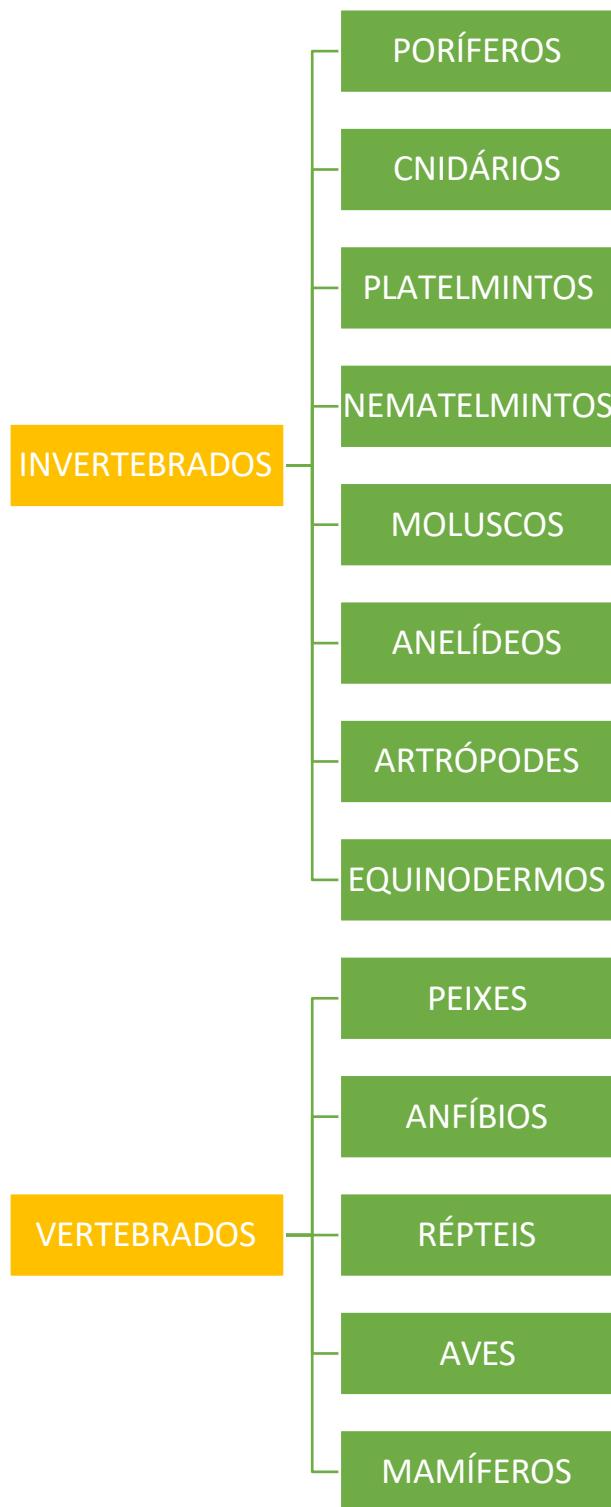
a) O que o assemelha aos outros animais?

**O que assemelha o ser humano aos outros animais são as suas características corporais (corpo formado por diferentes sistemas, órgãos, tecidos e células).**

b) O que o diferencia dos outros animais?

**Diferentemente de todos os animais o homem tem RAZÃO, uma alma intelectiva, o que o define como “animal racional” e que, portanto, o eleva acima das outras criaturas corporais.**

- 6) Faça um pequeno índice para uma pessoa que vá fazer uma visita de campo conseguir identificar a que grupo os animais que observa pertencem. Para isso responda às seguintes questões:
- a) O que diferencia um vertebrado de um invertebrado?



**A presença de coluna vertebral, vértebras e um cordão nervoso que passa no interior da coluna.**

- b) Caso o animal observado seja um invertebrado:  
c) O que caracteriza um porífero?

**Os poríferos são animais sésseis, marinhos, que possuem poros ao redor do corpo.**

d) O que caracteriza um cnidário?

**Os cnidários são animais marinhos que apresentam tentáculos ao redor da boca com células urticantes. Podem ser sésseis (pólipos) ou móveis (medusas).**

e) O que caracteriza um platelminto?

**Os platelmintos são vermes achatados que possuem tubo digestório incompleto. Podem ser parasitas ou de vida livre.**

f) O que caracteriza um nematelminto?

**Os nematelmintos são vermes cilíndricos que possuem tubo digestório completo. São em sua maioria parasitas.**

g) O que caracteriza um molusco?

**Os moluscos são animais de corpo mole que vivem em ambientes úmidos. Geralmente podem ter concha recobrindo o corpo ou outro modo de defesa.**

h) O que caracteriza um anelídeo?

**Os anelídeos são animais alongados com o corpo formados por anéis (metâmeros) e podem possuir cerdas.**

i) O que caracteriza um artrópode?

**Os artrópodes são animais variados que possuem o corpo articulado e com presença de exoesqueleto.**

j) O que caracteriza um equinodermo?

**Os equinodermos são animais marinhos que apresentam sistema ambulacral, um endoesqueleto de calcário muito simples.**

k) Caso o animal observado seja um vertebrado:

l) O que caracteriza um peixe?

**Os peixes são animais aquáticos com formato hidrodinâmico e presença de escamas no corpo. Possuem ainda nadadeiras e aberturas para saída da água.**

m) O que caracteriza um anfíbio?

**Os anfíbios são animais vertebrados que passam parte da vida na água e parte da vida no ambiente terrestre úmido. Possuem a pele muito fina e úmida, são divididos em anuros, ápodes e urodelos.**

n) O que caracteriza um réptil?

**Os répteis são animais vertebrados geralmente encontrados no ambiente terrestre e que possuem a pele muito grossa, seca e impermeável.. São divididos em crocodilianos, quelônios e escamados.**

o) O que caracteriza uma ave?

**As aves são animais vertebrados que possuem penas, formato aerodinâmico, bico cárneo e são bípedes.**

p) O que caracteriza um mamífero?

**Os mamíferos são animais que apresentam pelos pelo corpo, glândulas mamárias, heterodontia, entre outras características.**

7) Moléculas → Organelas → Células → Tecidos → Órgãos → Sistemas → Organismo.

8) A célula é a menor estrutura com vida que forma o corpo de um vivente. Existem a célula procariante e eucarionte. A célula eucarionte apresenta um núcleo, ou seja, uma membrana que envolve e protege o material genético, separando-o do resto da célula. As células procariontes não apresentam essa membrana e seu material genético fica “solto” no citoplasma.

9)

Organelas	
a) Reticulo endoplasmático	( f ) Realiza fotossíntese.
b) Lisossomo	( c ) Libera energia por meio da respiração celular.
c) Mitocôndria	( e ) Fabricam as proteínas na célula.
d) Complexo golgiense	( d ) Produz, transporta e armazena substâncias na célula.
e) Ribossomo	( a ) Armazena proteínas e outras substâncias.
f) Cloroplasto	( b ) Realiza a digestão dentro da célula.

10)

Tecido	Localização	Funções	Características	Exemplos
Epitelial	<b>Pele, interior dos órgãos, ao redor de vasos sanguíneos, glândulas.</b>	<b>Proteção, revestimento e produção de substâncias.</b>	Células muito próximas (justapostas); uma ou várias camadas.	<b>Tecido epitelial simples, tecido epitelial estratificado, tecido glandular.</b>
Conjuntivo	<b>Derme (abaixo da epiderme), tendões, hipoderme (abaixo da derme), ossos e regiões do corpo ricas em cartilagem (nariz, orelha, traqueia, etc.).</b>	Proteção, preenchimento, distribuição de substâncias, reserva de substâncias e energia.	<b>A matriz intercelular pode ser composta por diversas substâncias, dependendo do local do tecido.</b>	Ósseo, cartilaginosos, propriamente dito, sanguíneo, adiposo.

<b>Muscular</b>	Músculos do corpo (recobrindo o esqueleto, órgãos internos).	<b>Permitir o movimento através da contração e do relaxamento (movimento do corpo ou do interior dos órgãos) e permitir o bombeamento do sangue.</b>	<b>As células de cada local do corpo se diferenciam pela presença ou ausência de estrias e pela quantidade de núcleos.</b>	Tecido muscular liso; tecido muscular cardíaco; tecido muscular estriado esquelético.
Nervoso	<b>Distribuído por todo corpo, mas concentra-se na medula espinhal e no encéfalo.</b>	Coordenar o funcionamento do corpo por meio de estímulos e respostas.	<b>Os neurônios formam uma rede por todo o corpo, percebendo os estímulos e enviando respostas (sinapses).</b>	-- No tecido nervoso não há diferenciação ---

## Lição 17 – Sistemas do corpo humano

### 2.

a) Os nutrientes podem ser orgânicos ou inorgânicos. Os orgânicos são os nutrientes que têm origem animal ou vegetal. Os inorgânicos: são os nutrientes de fontes não orgânicas, como a água e os sais minerais.

b) Eles se dividem em 5 categorias: proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais.

c) As proteínas são alimentos estruturais, ou seja, são muito importantes para a formação das estruturas do corpo, pois formam a estrutura de cada uma das células que formam o corpo.

*Os carboidratos são alimentos energéticos, pois fornecem energia para o corpo realizar todas as suas atividades. Eles são essenciais para a respiração celular (processo que as células humanas realizam para produzir energia).*

*Os lipídios são alimentos energéticos, pois podem ser utilizados para liberação de energia; e também são estruturais, pois formam a membrana plasmática das células, partes do útero, etc.*

*As vitaminas são alimentos reguladores, isto é, ajudam no controle e regulação de diversas reações que ocorrem no organismo. A falta de vitaminas pode gerar diversas doenças no organismo.*

*Os sais minerais são também nutrientes reguladores. Cada sal mineral desempenha determinada*

*função no organismo. A água também é um tipo de mineral e é essencial para a realização de todas as reações químicas que ocorrem no corpo.*

**d)** Para obter os nutrientes necessários para o bom funcionamento das células e dos órgãos do corpo. A dieta deve ser equilibrada para que o peso seja adequado à idade, à altura e às necessidades reais do organismo. Tanto o sobrepeso (obesidade) quanto o subpeso (desnutrição) impedem o bom funcionamento do corpo, deixando-nos mais suscetíveis a qualquer tipo de doença.

**e)** Para obter a energia necessária para o funcionamento do organismo.

### 3.

- Batata: carboidrato.
- Pão: carboidrato.
- Carne (músculo de boi): proteína.
- Queijo: proteína.
- Gema de ovo: lipídeo.
- Clara de ovo: proteína.
- Beterraba: carboidrato.
- Castanhas: lipídeo.
- Frutas: carboidrato e vitaminas.
- Água: sais minerais.
- Alface: vitaminas.
- Rúcula: vitaminas.

### 4.

Nutriente	Alimentos em que está presente	Importância no organismo
Proteína	em alimentos de origem animal (carnes, ovo, leite, etc.) e também em castanhas e certas leguminosas	formação das estruturas do corpo
Carboidrato	massas, cereais, doces, frutas, pães, e raízes (batata, beterraba, etc.).	fornecimento de energia para o corpo realizar todas as suas atividades

Lipídio	óleos, azeites, azeitonas, castanhas, sementes, gema de ovo, leite, carnes, etc.	formação das estruturas do corpo e fornecimento de energia
Vitaminas	frutas e verduras frescas	ajudam no controle e regulação de diversas reações que ocorrem no organismo
Sais Minerais	estão contidos em quase todos alimentos que consumimos e na água.	ajudam no controle e regulação de diversas reações que ocorrem no organismo

## Lição 18 – Sistema digestório

### 2.

- a) A digestão é a quebra dos alimentos em moléculas menores, que possam ser absorvidas pelas células. Ela pode ser química (com auxílio de enzimas digestivas que transformam as moléculas de alimento em moléculas menores) ou mecânica (quando mecanicamente o alimento é quebrado, transformando-o em pedaços menores).
- b) Boca > Faringe > Esôfago > Estômago > Intestino delgado > Intestino grosso > Ânus.
- c) Ele é responsável pelo processo de digestão do alimento, absorção dos nutrientes e eliminação dos restos (fezes).
- d) No intestino delgado ocorre a absorção dos nutrientes e água. No intestino grosso ocorre apenas a absorção da água.
- e) A digestão começa na boca (digestão mecânica e início da digestão química dos carboidratos), continua no estômago (digestão mecânica e início da digestão química das proteínas) e termina no intestino delgado (digestão química final do carboidratos, das proteínas e de toda a digestão dos lipídios).
- f) Fígado e pâncreas.

3. 1. Digestão mecânica (mastigação) e secreção da amilase salivar (digestão química).

2. Estômago.

3. Fígado.

4. Secreção da bile.

5. **Duodeno:** Digestão química. Ação das substâncias do fígado (bile) e do pâncreas (suco

pancreático). Secreção do suco entérico ou intestinal (que contém peptidases, lactase, sacarase, maltase, entre outras enzimas que digerem proteína e carboidratos).

**Jejuno e Ileó:** absorção de nutrientes (que são levados ao resto do corpo através do sistema circulatório → sangue).

#### 4. Alternativa d).

Em primeiro lugar, é preciso selecionar as enzimas que digerem proteínas. Por exemplo, a ptialina digere apenas carboidratos, então, nos tubos com ptialina, não ocorrerá a digestão. As enzimas que digerem proteínas são a pepsina e a tripsina.

A pepsina é uma enzima do suco estomacal. O pH do estômago é em torno de 2,0. Logo, a pepsina só funcionará (ficará ativa) nos tubos onde o pH for 2. Ou seja, apenas no tubo I.

A tripsina é uma enzima do suco pancreático, que é secretado no duodeno. O pH do duodeno é em torno de 7,0, ou seja, é um ambiente alcalino. Logo, a tripsina só funcionará (ficará ativa) nos tubos onde o pH for 7,0 ou superior (precisa de um ambiente alcalino). Ou seja, apenas no tubo VI.

Assim, a digestão só ocorre nos tubos I e VI.

#### 5. No tubo I, o conteúdo ficará azul-violeta, pois o lugol reage com o amido produzindo uma substância que possui essa coloração.

No tubo II não haverá mudança de coloração. Além do amido, foi adicionado um pouco de saliva. A saliva contém a amilase salivar, enzima capaz de digerir o amido. O tubo está a 37º C (temperatura normal do corpo humano) e com pH neutro (próprio da boca). As condições estão ideais para a amilase salivar funcionar. Assim, após algum tempo não haverá mais amido no tubo, pois será degradado pela amilase. Dessa forma, o lugol não pode reagir com o amido (visto que foi quebrado em partes menores) e a tal substância que apresenta coloração azul-violeta não é produzida.

No tubo III haverá mudança de coloração. Além do amido, foi adicionado um pouco de saliva. Contudo, o tubo está a 80º C. Nessa temperatura a enzima desnatura, isto é, perde suas propriedades e não é mais capaz de digerir o amido. Assim, o amido continuará presente e o lugol reagirá com ele e a substância que apresenta coloração azul-violeta é produzida.

#### 6.

a) Pepsina: produzida no estômago.

Tripsina: produzida no pâncreas.

b) Ptialina: produzida na boca.

Lactase: produzida no intestino delgado.

c) Lipase pancreática: produzida no pâncreas.

#### 7. São 20 dentes de leite e 32 dentes permanentes.

#### 8. São 3 principais: glândula parótida, glândula sublingual e glândula submandibular.

# Lição 19 – Sistema respiratório

## 2.

- a) Respirar é necessário para que produzamos a energia para estarmos vivos.
- b) Narinas > fossas nasais > faringe > laringe > traqueia > brônquios > bronquíolos > alvéolos.
- c) A ventilação pulmonar é o processo de entrada de ar nos pulmões (inspiração) e de saída destes (expiração). A ventilação é auxiliada pelos músculos intercostais, diafragma e a própria pressão do ar. Tanto os músculos intercostais quanto o diafragma auxiliam na variação (aumento ou diminuição) do volume da caixa torácica (local onde o pulmão se localiza). Assim, quando a caixa torácica aumenta de tamanho (se relaxa), a pressão exterior *empurra o ar para dentro do pulmão, e, quando a caixa torácica se contrai (diminuindo de tamanho), a pressão interior empurra o ar para fora dos pulmões.*
- d) A respiração celular é um processo realizado por nossas células com o fim de obter energia na forma de ATP (adenosina trifosfato).
- e) É a troca gasosa entre o sangue e os álveolos pulmonares. Nesse processo, o O<sub>2</sub> entra no sangue e o CO<sub>2</sub> sai do sangue. Assim, pela hematose o sangue rico em gás carbônico (que vem do corpo) é transformado em sangue rico em oxigênio (que vai para o corpo).

## 3. 1. Narina.

2. Cavidades (ou fossas) nasais.

3. Faringe.

4. Laringe.

5. Traqueia.

6. Brônquios.

7. Bronquíolos.

8. Sacos alveolares.

9. Pulmão direito.

10. Diafragma.

## 4. d) Nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos.

## 5. c) Contração; contração; diminuição; interna.

## 6. c) apenas I, II e III.

## 7.

- a) Ocorre essa diferença porque o organismo incorpora o O<sub>2</sub> do ar, através do processo de

hematose. O corpo utiliza o oxigênio para a respiração celular (em todas as células).

b) Ocorre essa diferença porque o organismo produz CO<sub>2</sub> na respiração celular de todas as células e, no processo de hematose, o sangue "devolve" esse CO<sub>2</sub> para ser expirado.

c) Porque o organismo não utiliza nem produz nenhum desses gases.

**8.** O O<sub>2</sub> proveniente da respiração pulmonar entra no sangue através dos capilares dos alvéolos; o CO<sub>2</sub> sai do sangue para o interior dos alvéolos, para ser expirado.

**9.** O O<sub>2</sub> entra nos tecidos (necessário para a respiração celular) e o CO<sub>2</sub> sai dos tecidos (o corpo o descarta, pois é um produto da respiração celular que não será utilizado).

## Lição 20 – Sistema circulatório (Parte I)

### 2.

**a)** O sistema circulatório é um dos principais sistemas do corpo humano. O coração, que faz parte desse sistema, é um dos principais órgãos da vida do ser humano, pois é ele que origina a circulação sanguínea, permitindo o transporte das substâncias/calor por todo o corpo.

**b)** Distribuir o oxigênio proveniente da respiração por todo o corpo; distribuir os nutrientes provenientes da alimentação por todo o corpo; distribuir o calor; levar as substâncias originadas pelas células (excretas) para serem eliminadas, como o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e a ureia.

**c)** Os vasos sanguíneos podem ser classificados em três tipos básicos: artérias, veias e capilares. A principal diferença entre eles é a espessura. As artérias são revestidas por uma camada muscular grossa para que aguentem a pressão do sangue e não cedam, visto que são responsáveis por levar o sangue do coração para o resto do corpo. As veias possuem um revestimento bem mais fino que o das artérias, pois como são responsáveis de trazer o sangue do corpo para o coração (e este não volta com grande pressão) não precisam de grande reforço para não romper. Os capilares são o tipo mais fino dos três, pois neles ocorre a troca gasosa/de nutrientes.

**d)** O sangue arterial é o sangue rico em oxigênio e pobre em gás carbônico. E o sangue venoso é o sangue rico em gás carbônico e pobre em oxigênio. A grande diferença entre eles é a concentração de oxigênio e de gás carbônico.

**3.** *Não, pois as veias pulmonares levam sangue rico em oxigênio (arterial) e a artéria pulmonar leva sangue rico em gás carbônico (venoso). A grande diferença entre artérias e veias não é o tipo de sangue que carregam, mas sim se estão levando ou trazendo sangue do coração. As artérias são vasos responsáveis por levar sangue do coração às partes do corpo. As veias são vasos responsáveis por trazer sangue ao coração.*

### 4.

a) Artéria. É a pulsação arterial, que corresponde às variações de pressão sanguínea na

artéria durante os batimentos cardíacos. As pressões arteriais máxima e mínima podem ser detectadas nas artérias do braço e medidas com um aparelho chamado esfigmomanômetro.

b) Diferentemente das artérias, o sangue não flui nas veias a partir dos batimentos do coração. As veias apresentam válvulas que *impedem o retorno do sangue para o órgão de onde ele saiu*. Essas válvulas abrem e fecham conforme nos movimentamos. É o movimento dos músculos que *proporciona o impulso necessário para o sangue chegar ao coração*. Quando contraímos um músculo da perna, por exemplo, comprimimos as veias impulsionando o sangue para cima. Ao relaxar o músculo, naturalmente o sangue deveria descer voltando aos nossos pés. Para que isso não aconteça as válvulas das veias se fecham quando o músculo relaxa, e mantém o sangue naquela região.

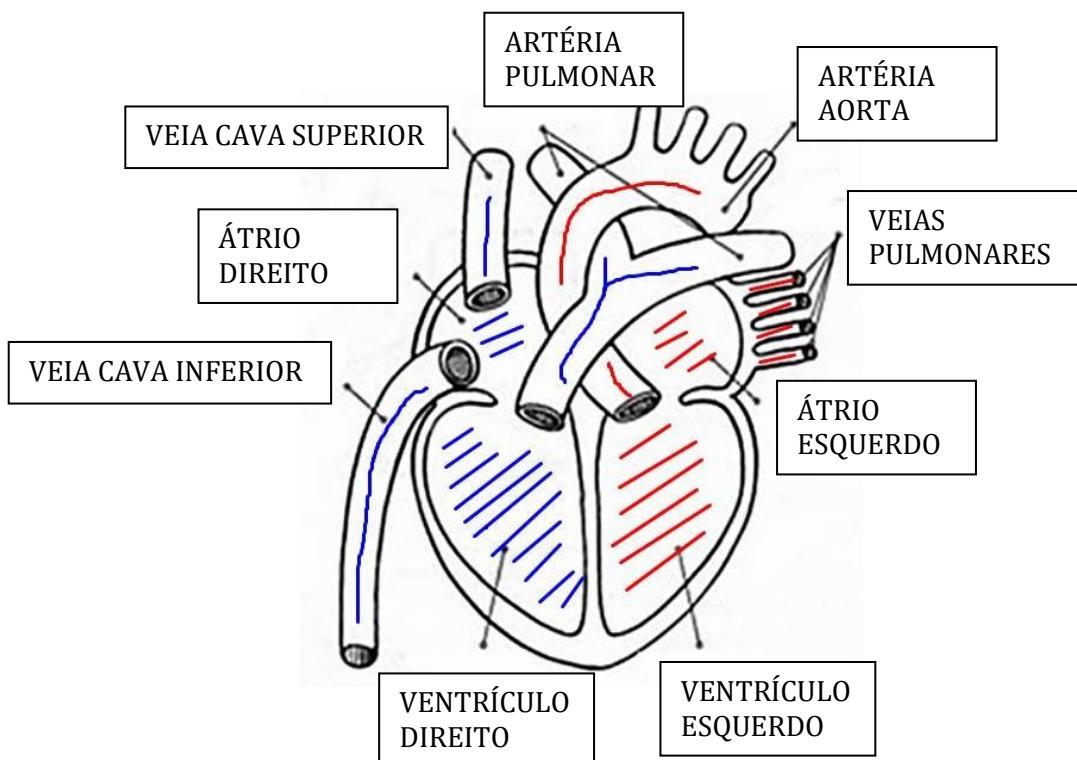
c) Capilares.

## Volume 6

### Lição 13 – Sistema Circulatório (Parte II)

#### 2.

a) e b)



c) Esquemas da grande e pequena circulação:

Grande circulação: **coração (AE, VE) → artérias (aorta, arteríolas) → corpo → veias (vênulas, veias cavas) → coração (AD, VD).**

Pequena circulação: **coração (AD, VD) → artéria pulmonar → pulmão → veias pulmonares → coração (AE)**

**3.** e) veias -> coração > artérias > pulmão > veias > coração > artérias > capilares.

#### **4.**

a) 3 e 5 participam da pequena circulação. O sangue venoso sai do coração pelas artérias pulmonares (3), em direção ao pulmão. No pulmão, o sangue venoso passa pelo processo de hematose, se tornando sangue arterial. O sangue arterial sai do pulmão e chega ao coração pelas veias pulmonares (5).

b) 1,2 e 4 participam da grande circulação. O sangue venoso vem pelas veias洞 (1,2) ao coração. Após passar pela pequena circulação (coração – pulmão), o sangue retorna ao coração, rico em oxigênio (sangue arterial). O sangue arterial sai do coração pela artéria aorta (4), sendo levado para todo corpo.

#### **5.**

a) A = Artéria; B = Capilar ; C = Veia.

b) As artérias são revestidas por uma camada muscular grossa para que aguentem a pressão do sangue e não cedam, visto que são responsáveis por levar o sangue do coração para o resto do corpo. As veias possuem um revestimento bem mais fino que o das artérias, pois como são responsáveis de trazer o sangue do corpo para o coração (e este não volta com grande pressão) não precisam de grande reforço para não romper. Também, diferentemente das artérias, o sangue não flui nas veias a partir dos batimentos do coração. As veias apresentam válvulas que impedem o retorno do sangue para o órgão de onde ele saiu. Essas válvulas abrem e fecham conforme nos movimentamos.

**6.** d) A baixa velocidade do sangue no interior dos capilares facilita as trocas de substâncias entre os capilares e as células.

**7.** Traz a mistura dos dois tipos de sangue (arterial e venoso) e isso fará com que os tecidos e órgãos não recebam o oxigênio necessário, levando à várias complicações como a fadiga e até mesmo ao óbito.

**8.** d) aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial, em longo prazo aumentam número de hemácias.

**9.** Sístole e diástole são, respectivamente, a contração e o relaxamento das diferentes partes do coração. Esses processos são importantes para o bombeamento do sangue.

# **Lição 22 – O sangue**

## **2.**

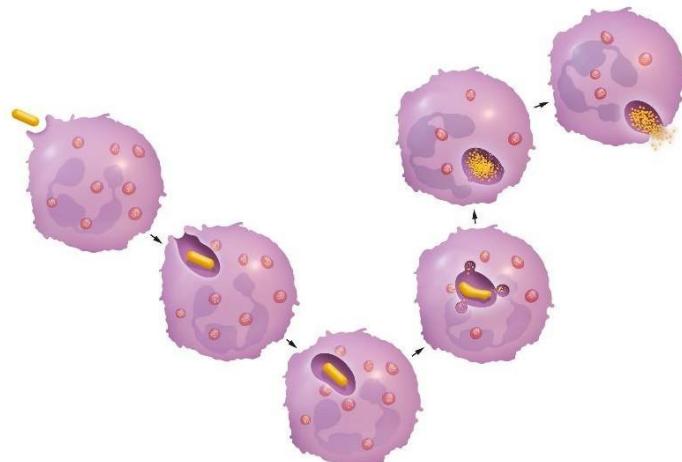
**a)** O sangue é algo fundamental para a vida, pois sem ele não haveria sistema circulatório e não seria possível levar oxigênio e nutrientes às diferentes partes do corpo.

**b)** O sangue é um tipo de tecido conjuntivo, formado por:

- Plasma: água, glicose, sais e íons.
- Elementos figurados: células (hemácias e leucócitos).
- Fragmentos de células (plaquetas).

**c)** O plasma sanguíneo tem a função de transportar nutrientes para todos os tecidos do corpo (nele há diversas substâncias dissolvidas). As hemácias transportam o oxigênio proveniente do pulmão para as diversas células do sangue. Os leucócitos são responsáveis pela defesa do organismo. E, por fim, as plaquetas são responsáveis pela coagulação do sangue, isto é, elas se acumulam nos ferimentos para impedir hemorragias.

**3.** A fagocitose é o processo no qual os glóbulos brancos percebem o antígeno (corpo estranho) e procuram eliminá-lo. Isso ocorre da seguinte forma: o antígeno é localizado e englobado pelo leucócito, que irá tentar digeri-lo (destruí-lo).



Perceba na imagem acima que a bactéria (em amarelo) é “engolida” (englobada) pelo leucócito (em roxo). Dentro do leucócito, através de um lisossomo (bolsa digestiva) essa bactéria é degradada (“digerida”).

**4.** A defesa adaptativa é a produção de anticorpos. Ela ocorre horas após o contato com o agente estranho. Nessa forma de defesa, após capturar alguns抗ígenos, o corpo identifica a constituição dos invasores e produz anticorpos próprios para destruir aquele tipo de抗ígeno.

## **5.**

**a)** Hemácias, Glóbulos Vermelhos ou Eritrócitos são as células responsáveis por transportar oxigênio dos pulmões para as partes do corpo.

**b)** Leucócitos ou Glóbulos Brancos são as células responsáveis pela defesa do organismo.

c) **Plaquetas** são **fragmentos** de células que realizam a **coagulação** sanguínea.

d) O **Plasma** é a parte líquida do sangue, rico em **água** e **substâncias** dissolvidas

**6.** a) I, II, III, I, II

**7.** a) o sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.

## Lição 23 – Sistema Imunológico

### 2.

a) Suas funções são: Manter o equilíbrio do corpo, ajudando no retorno do líquido intersticial (que fica entre as células) para o sangue; proteger o corpo contra抗ígenos e produzir linfócitos (células de defesa).

*Cerca de 75% do corpo humano é água. Ela está no sangue, dentro das células ou entre as células. Quando entre as células há líquido intersticial em excesso, o sistema linfático retira esse líquido (drena) para devolvê-lo ao sistema circulatório (vasos sanguíneos). Então, o rim realizará a filtração do sangue eliminando o excesso de água na forma de urina.*

b) Vasos linfáticos, gânglios linfáticos, linfa, timo, baço, tonsilas (amígdalas), apêndice, medula óssea.

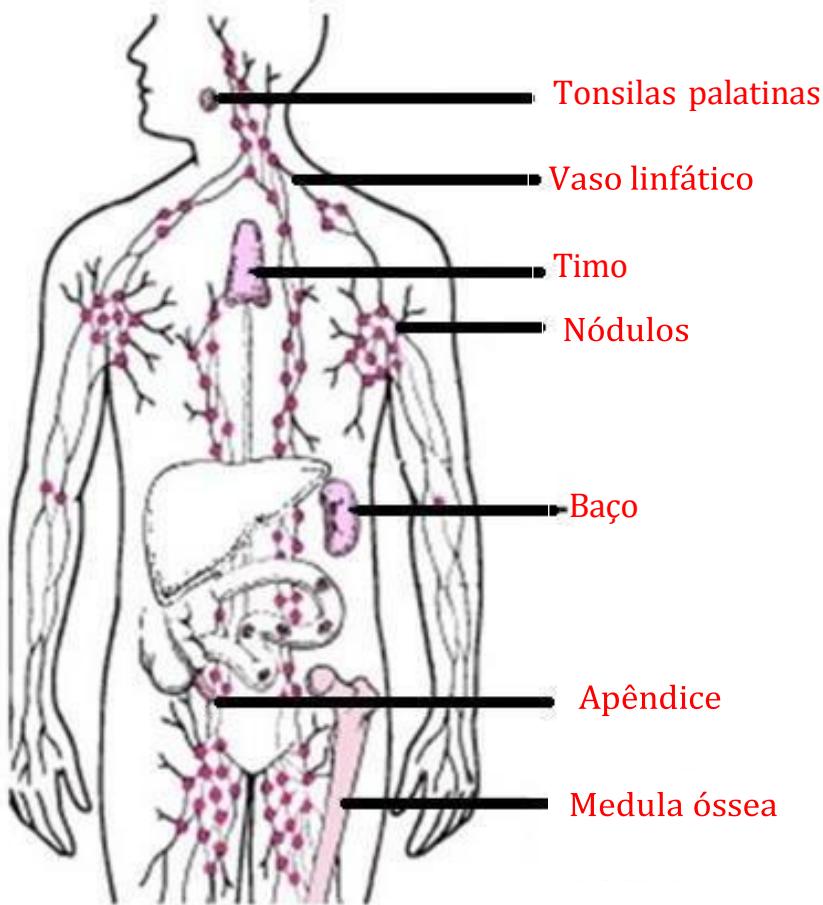
c) Os leucócitos. Há seis tipos principais que se diferenciam pelo local de produção e pela função que possuem na defesa do organismo.

d) A resposta imune inata é a primeira forma de defesa do corpo humano. Nela as respostas são mais rápidas e menos especializadas (são para combater *qualquer* agente estranho). Quando um antígeno patogênico entra no organismo, as células de defesa começam a combatê-lo: os granulócitos e monócitos. Os granulócitos armazenam substâncias que ajudam a combater os micro-organismos. Enquanto os monócitos são importantíssimos no processo de fagocitose. Também, fazem parte da resposta inata as barreiras físicas e químicas que procuram impedir a entrada de patógenos no organismo, por exemplo, a pele.

*A resposta imune adquirida é mais lenta, mais especializada (é específica para determinado antígeno). Essa resposta tem a capacidade de gerar uma memória imunológica, que permite ao organismo lembrar-se por determinado tempo (ou por toda a vida) de determinado antígeno, tendo células especializadas prontas para combatê-lo. Ela pode ser de dois tipos: resposta imune celular, ou resposta imune humoral. A principal é a humoral, que consiste na produção de anticorpos. Esta produção é realizada principalmente pelos linfócitos B e ocorre contra抗ígenos extracelulares. Contudo, há抗ígenos que conseguem driblar o processo de destruição e continuam vivos dentro das células. Para se defender disso é que ocorre a resposta imune celular. Basicamente, as células dendríticas capturam os抗ígenos e os levam aos linfonodos mais próximos, para apresentar os抗ígenos aos linfócitos T. Os linfócitos T são então ativados e formam*

células T efetoras e células de memória, processo que pode causar inchaço nos linfonodos. Os linfócitos T ativados saem então dos linfonodos, vão para a circulação sanguínea e chegam ao local da infecção. A infecção começa então a ser efetivamente eliminada, pois se apresentam células especializadas contra aquele determinado agressor.

### 3.



## Lição 24 – Aula Prática Parte A

### 3) Questões

a) Se o experimento foi realizado corretamente, o tubo 1 deverá apresentar coloração azul e o tubo 2, uma coloração transparente.

b) O amido é um carboidrato. O lugol reage com os carboidratos e produz uma substância de coloração azul. Assim, se adicionarmos lugol onde há carboidrato, surgirá uma coloração azul; e onde não há, esta coloração não aparece. No tubo 1, há apenas o amido e água. Então, o lugol reage com amido e a coloração azul aparece. No tubo 2, *havia amido*; contudo, quando a saliva é adicionada, este amido é *quebrado* (digerido), pois na saliva há enzimas digestivas que degradam carboidratos. Assim, não há amidos no tubo 2 após a adição da saliva; e, portanto, o lugol não reage com nada e a coloração azul não aparece.

c)

1. Glândula salivar (parótida) → produz a saliva, que contém a amilase salivar,

responsável por iniciar a digestão de carboidratos na boca.

2. Boca → também possui glândulas salivares menores que também produzem saliva (produzindo também a amilase salivar).

3. Laringe

4. Esôfago

5. Fígado → produz a bile, substância responsável pela emulsificação da gordura (a quebra em gotículas menores).

6. Estômago → produz o suco estomacal, substância cheia de enzimas digestivas que digerem proteínas (como a pepsina).

7. Vesícula biliar → armazena a bile.

8. Pâncreas → produz o suco pancreático, substância cheia de enzimas que digerem carboidratos, proteínas e gorduras (como a tripsina – digere proteínas – , lipase pancreática – digere gorduras – , amilases pancreáticas – digere carboidratos – ).

9. Intestino grosso

10. Intestino delgado → produz o suco intestinal, substância cheia de enzimas que digerem proteínas e carboidratos (como peptidases, lactase, sacarase, maltase, entre outras enzimas).

11. Reto

## Parte B

### 3) Questões

**a)** Se o procedimento foi realizado corretamente, a água não apresentará mudança significativa, pois no ar proveniente da seringa há pouca quantidade de CO<sub>2</sub>.

**b)** Se o procedimento foi realizado corretamente, a água ficará turva, devido a formação de um precipitado (pequenas partículas).

**c)** Se sopramos no interior de um tubo que contenha somente água (H<sub>2</sub>O), o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) que eliminamos na respiração, reage com a água e origina o ácido carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). No caso, ao invés de água, temos água de cal; então, ocorre uma terceira reação química, agora entre o ácido carbônico e a água de cal, originando o carbonato de cálcio, que forma um precipitado e dá à água um aspecto turvo.

**d)** 1. Fossas nasais ; 2. faringe ; 3. laringe ; 4. traqueia; 5. brônquio; 6. bronquíolo; 7. sacos alveolares; 8. capilares sanguíneos; 9. diafragma.

## Avaliação 3

1.

NUTRIENTE	ONDE OCORRE A DIGESTÃO	MOLÉCULA QUE SE ORIGINA APÓS A DIGESTÃO	ALIMENTOS EM QUE ESTÁ PRESENTE	ENZIMA QUE FAZ A DIGESTÃO
PROTEÍNAS	estômago e intestino delgado	aminoácidos ou proteínas menores	em alimentos de origem animal (carnes, ovo, leite, etc) e também em castanhas e certas leguminosas	proteases como a pepsina, tripsina, etc.
CARBOIDRATOS	boca e intestino delgado	monossacarídeos (glicose, ribose, etc.)	massas, cereais, doces, frutas, pães, e raízes (batata, beterraba, etc.).	amilases, lactases, maltases, etc.

<b>LIPÍDIOS</b>	intestino delgado	ácidos graxos.	óleos, azeites, azeitonas, castanhas, sementes, gema de ovo, leite, carnes, etc.	lipases
-----------------	-------------------	----------------	--	---------

## 2. O caminho do alimento é:

Boca > Faringe > Esôfago > Estômago > Intestino delgado > Intestino grosso > Ânus.

A digestão começa na boca (digestão mecânica e início da digestão química dos carboidratos), continua no estômago (digestão mecânica e início da digestão química das proteínas) e termina no intestino delgado (digestão química final dos carboidratos, das proteínas e de toda a digestão dos lipídios).

Na boca, é produzida a saliva, que contém a amilase salivar, responsável por iniciar a digestão de carboidrato. Depois, o alimento passa pela laringe e pelo esôfago, chegando ao estômago. No estômago, é produzido o suco estomacal, que contém a enzima pepsina, que inicia a digestão das proteínas.

O alimento não passa pelo fígado nem pelo pâncreas. Contudo, eles são órgãos muito importantes para o sistema digestivo. O fígado produz a bile, substância responsável pela emulsificação da gordura. A bile fica armazenada na vesícula biliar. É a vesícula que libera a bile no intestino delgado. O pâncreas produz o suco pancreático, substância cheia de enzimas que digerem carboidratos, proteínas e gorduras. Este suco pancreático também é liberado no intestino delgado.

Do estômago, o alimento vai para o intestino delgado, onde recebe a bile e o suco pancreático. Também, o intestino delgado produz o suco intestinal, substância cheia de enzimas que digerem proteínas e carboidratos. No intestino delgado, ocorre a absorção dos nutrientes.

Por fim, o alimento passa pelo intestino grosso, onde ocorre a reabsorção de água e sais minerais e sai pelo ânus.

**3.** Respirar é necessário para que produzamos a energia para estarmos vivos. Sem a respiração, não temos oxigênio e sem o oxigênio as nossas células não podem produzir energia através da respiração celular.

**4.** Narinas > fossas nasais > faringe > laringe > traqueia > brônquios > bronquíolos > alvéolos.

## 5.

a) Os vasos sanguíneos podem ser classificados em três tipos básicos: artérias, veias e capilares. A principal diferença entre eles é a espessura. As artérias são revestidas por uma camada muscular grossa para que aguentem a pressão do sangue e não cedam. As veias

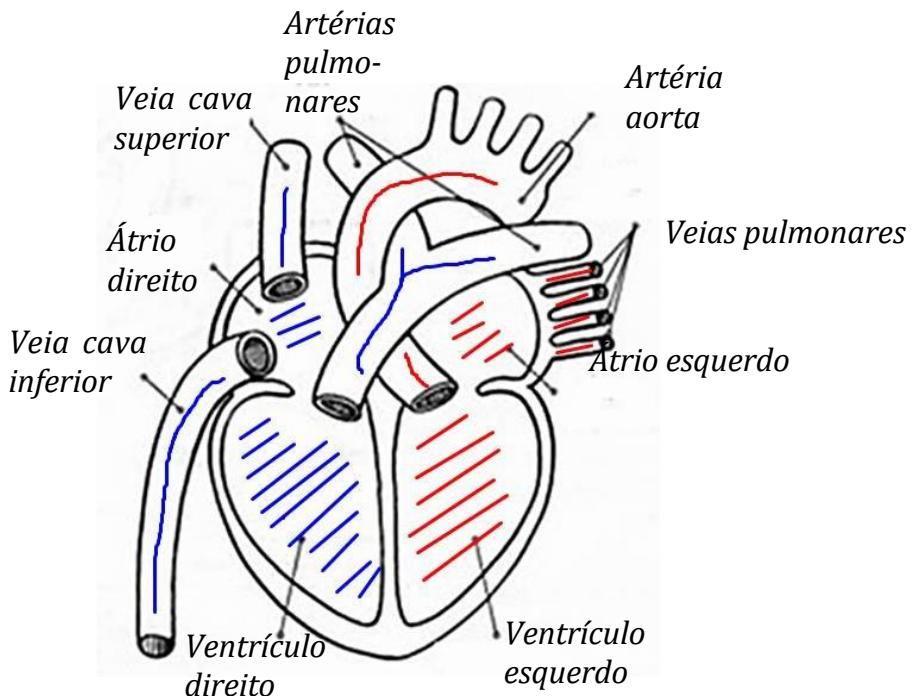
possuem um revestimento bem mais fino que o das artérias e apresentam também válvulas para impedir que o sangue retorne ao órgão de onde veio. Os capilares são o tipo mais fino dos três, podendo ser mais finos que um fio de cabelo.

b) A função das artérias é levar sangue do coração para o corpo. As veias são responsáveis por trazer o sangue do corpo para o coração. E, por fim, os capilares são responsáveis por permitir as trocas gasosas e a troca de nutrientes entre os tecidos e o sangue.

**6.** Circulação pulmonar: **coração (átrio direito, ventrículo direito) → artéria pulmonar → pulmão → veias pulmonares → coração (átrio esquerdo, ventrículo esquerdo).**

Circulação sistêmica: **coração (átrio esquerdo, ventrículo esquerdo) → artérias (aorta, arteríolas) → corpo → veias (vênulas, veias cavas) → coração (átrio direito, ventrículo direito).**

**7.**



## **8.** O sangue é um tipo de tecido conjuntivo, formado por:

- Plasma: água, glicose, sais e íons.
- Elementos figurados: células (hemácias e leucócitos).
- Fragmentos de células (plaquetas).

*O plasma sanguíneo tem a função de transportar nutrientes para todos os tecidos do corpo (nele há diversas substâncias dissolvidas). As hemácias transportam o oxigênio proveniente do pulmão para as diversas células do sangue. Os leucócitos são responsáveis pela defesa do organismo. E, por fim, as plaquetas são responsáveis pela coagulação do sangue, isto é, elas se acumulam nos ferimentos para impedir hemorragias.*

## **Lição 25 – Sistema Urinário**

### **2.**

a) Dois rins, dois ureteres, bexiga e uretra.

b) A função do sistema urinário é garantir o equilíbrio hídrico do corpo (manter a quantidade de água adequada) e eliminar substâncias tóxicas produzidas pelas células, através da produção da urina (promovendo a purificação do sangue).

c)

- Rins: dois órgãos localizados em ambos os lados da coluna vertebral. São responsáveis por filtrar o sangue, retirando as excretas (como ureia e ácido úrico) e produzindo a urina.
- Ureteres: são canais que conduzem a urina produzida no rim até a bexiga urinária.
- Bexiga: A bexiga é uma bolsa muscular e elástica na qual se acumula a urina proveniente dos ureteres. Ela possui uma capacidade especial de elasticidade
- Uretra: é um canal que elimina a urina do corpo, levando-a para o meio externo.

d) São as estruturas filtradoras presentes nos rins, responsáveis pela produção da urina. Eles realizam a filtração do sangue (realizada pela cápsula glomerular); a reabsorção dos nutrientes, água e sais (realizada pelos túbulos renais); e a eliminação da urina (realizada pelo ducto coletor).

*A filtração inicia quando o sangue chega ao rim, trazido pela artéria renal. Esta artéria se ramifica em arteríolas e depois em capilares. Estes últimos formam um glomérulo, onde o sangue é filtrado. Tudo o que foi filtrado adentra no néfron pela cápsula renal, e passa a receber o nome de filtrado glomerular. Esse filtrado é direcionado ao túbulo contorcido proximal, onde será realizada a reabsorção dos nutrientes necessários ao corpo. Tudo o que é reabsorvido*

*volta aos capilares sanguíneos para ser utilizado pelo corpo. Depois, o filtrado adentra na alça de Henle, na qual ocorre praticamente toda a reabsorção de água e grande parte da reabsorção de sais. Por fim, o filtrado segue para o túbulo contorcido distal, onde ocorre a absorção final de água e nutrientes. O que sobrou, ou seja, o que não foi reabsorvido pelo corpo, constitui a urina. Ela é enviada para o ducto coletor, onde é eliminada do néfron, e vai em direção aos ureteres.*

### **3.**

- 1 – CórTEX do rim: possui as estruturas filtradoras, os néfrons. FUNÇÃO: local da filtração do sangue e da reabsorção de substâncias.
- 2 – Medula do rim: possui inúmeros tubos coletores. FUNÇÃO: levar a urina para a pelve renal (em direção ao ureter).
- 3 – Rins → FUNÇÃO: filtrar o sangue, retirando as excretas (como ureia e ácido úrico) e produzindo a urina.
- 4 – Ureter → FUNÇÃO: conduzir a urina produzida no rim até a bexiga urinária.
- 5 – Bexiga → FUNÇÃO: acumular a urina proveniente dos ureteres.
- 6 – Uretra → FUNÇÃO: eliminar a urina do corpo (é o canal que leva ao meio externo).
- 7 – Artéria renal → FUNÇÃO: trazer o sangue a ser filtrado até o rim.
- 8 – Veia renal → FUNÇÃO: levar o sangue filtrado do rim para o corpo.

**4. a)**

**5. c)**

**6. d)**

## **Lição 26 – Sistema Locomotor**

### **2.**

- a) O sistema muscular é formado por músculos e tendões.
- b) As funções desse sistema são: locomoção, movimentos do corpo, manutenção da postura, gestos corporais.
- c) Existem três tipos de músculos:
  - Músculo liso: localizam-se nos órgãos internos do corpo. Realiza contração involuntária. Suas funções são: impulsionar o alimento, regular a entrada de ar nos pulmões, controlar o fluxo de sangue, esvaziar a bexiga, entre outros.

- Músculo estriado cardíaco: também chamado de miocárdio. Localiza-se apenas no coração. Realiza contração involuntária e rítmica. A função desse músculo é impulsionar o sangue para o corpo.

- Músculo estriado esquelético: envolve o esqueleto por todo o corpo e localiza-se entre a pele e os ossos. Apresenta movimento voluntário. A função desse tipo de músculo é realizar a movimentação, deslocamento, gestos e posturas.

d) O músculo é formado por milhões de fibras musculares. Cada fibra (ou célula muscular) é formada por muitos fios de proteína chamados MIOFIBRILAS, que estão reunidas em conjuntos, denominados sarcômeros.

e) Como sabemos, as fibras do músculo são formadas por muitas miofibrilas. As proteínas que compõem a miofibrila são a actina e a miosina. Estas, durante a contração muscular, deslizam uma sobre a outra, fazendo com que as miofibrilas fiquem mais unidas e o sarcômero diminua de tamanho. Para que a contração muscular ocorra, ou seja, para que a miosina deslize sobre a actina, são necessários cálcio e ATP (uma molécula de energia). Também, os músculos trabalham em pares, isto é, enquanto ocorre a contração de um músculo, um outro músculo relaxa. Isso é chamado *antagonismo muscular*.

f) É formado por ossos, articulações e ligamentos.

g) Ele auxilia na movimentação, sustento do corpo, armazena cálcio e fósforo, protege órgãos, produz células do sangue (medula óssea vermelha) e armazena gordura (medula óssea amarela).

h) Os tipos de célula que podem ser encontradas nos ossos são:

- Osteócitos – que fazem parte do osso;
- Osteoblastos – que “constroem” os ossos;
- Osteoclastos – que retiram cálcio dos ossos.

- Os tipos de ossos são:  
Longos: têm o comprimento maior que a largura e a função de movimentação. São nesses ossos que se encontram as medulas ósseas.

- Planos (ou chatos): finos e achatados e a função é a proteção.

-*Curtos: presentam as três dimensões (comprimento, largura e espessura) aproximadamente iguais.*

- Irregulares: não apresentam regularidades em suas formas e dimensões.

i) Ligamentos são estruturas que ligam um osso ao outro. São formados por tecido conjuntivo propriamente dito e auxiliam na sustentação e movimentação do esqueleto.

j) A medula óssea vermelha produz células do sangue. A medula óssea amarela armazena gordura.

**3.** Nas fotografias vemos o sistema muscular e o sistema esquelético do corpo. Juntos, eles formam o sistema de locomoção do corpo humano. Graças à articulação desses dois sistemas somos capazes de nos mover, pois os ossos sustentam e auxiliam os músculos a

realizarem diversos movimentos.

4. c)

5.

Músculo	Estriado esquelético	Estriado cardíaco	Liso
Características da célula	com muitas estrias e com muitos núcleos (polinucleares)	com muitas estrias, mononucleares (só um núcleo), bastante entrelaçadas entre si	sem estrias, mononucleares
Localização	entre a pele e ossos (envolvem os ossos de todo o corpo)	coração (miocárdio)	interior de órgãos
Tipo de movimento	voluntário	involuntário rítmico	involuntário

6.

- a) Fêmur, úmero.
- b) Tarso, carpo, metacarpo, metatarso.
- c) Crânio, costelas.
- d) Articulações móveis podem ser encontradas nos joelhos, cotovelos, ombros e demais “dobradiças” do corpo.
- e) No crânio predominam articulações imóveis.

*Não há articulações desenhadas. Por exemplo, a articulação do joelho é uma articulação sinovial que conecta três ossos: o fêmur, a tíbia e a patela. Não confundir patela com articulação (patela é osso).*

## **Lição 27 – Sistema Nervoso**

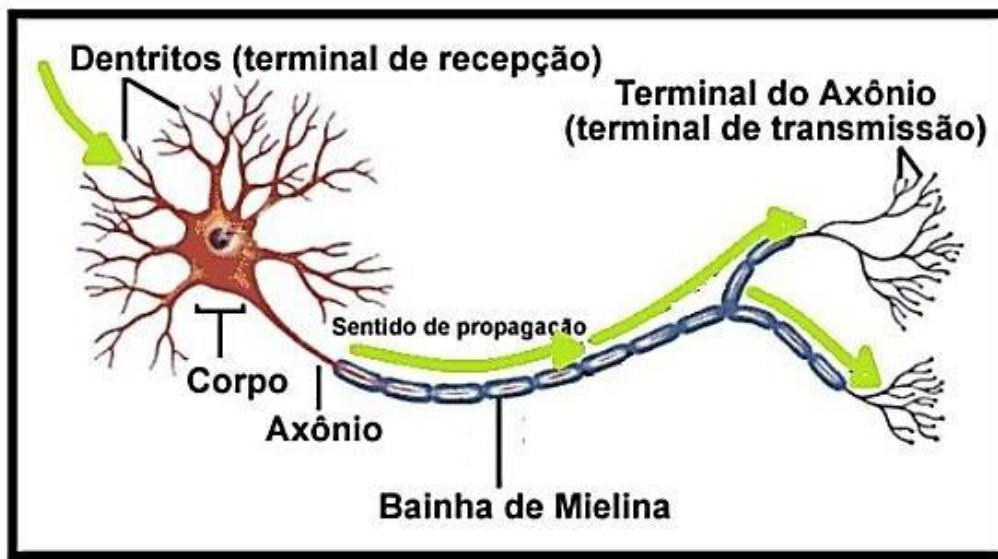
**2.**

- a) As unidades básicas que formam o sistema nervoso são os neurônios, células altamente especializadas, com a função de receber e enviar impulsos nervosos.
- b) Controlar o funcionamento do organismo.

c) As partes que formam um neurônio são:

- Corpo celular: onde se localizam as organelas, de forma a permitir o funcionamento da célula.
- Dendritos: são prolongamentos (ramificações) do corpo celular responsáveis por receber os impulsos nervosos.
- Axônios: é o prolongamento maior do corpo celular, responsável por conduzir os impulsos nervosos que foram recebidos pelos dendritos ao longo do neurônio, em direção aos terminais.
- Terminais do axônio: são ramificações que se formam ao final do axônio e que são responsáveis por transmitir o impulso nervoso de um neurônio a outro.
- Bainha de mielina: não estão presentes em todos os neurônios, mas quando presentes ajudam na transmissão das mensagens nervosas, aumentando sua velocidade.

O esquema do neurônio está a seguir:



Esquema de um neurônio e representação da direção de passagem do impulso nervoso (em verde).

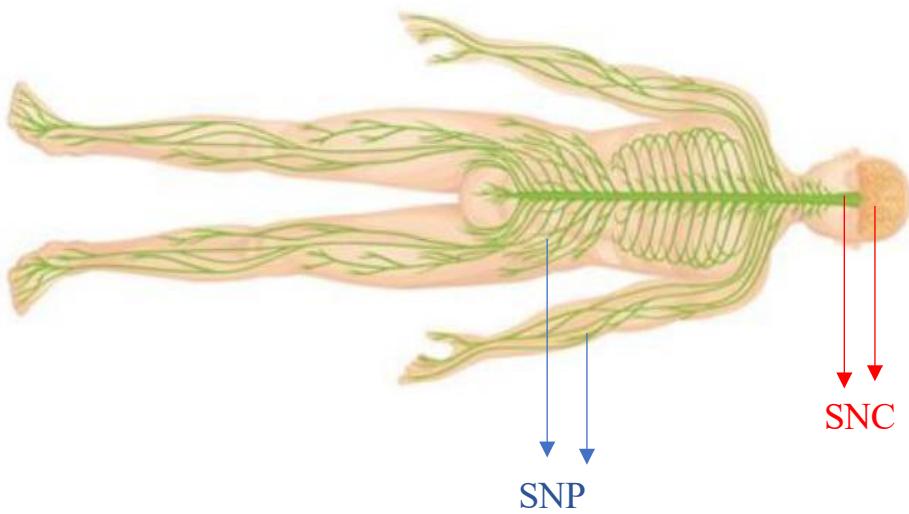
d) O sistema nervoso é dividido em duas partes: Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico (SNP). O SNC é formado pelo encéfalo e pela medula espinhal, tendo a função de comandar o corpo, ou seja, de receber as mensagens trazidas pelo sistema periférico e enviar as respostas adequadas para cada situação.

e) O sistema nervoso é dividido em duas partes: Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico (SNP). O SNP é formado pelos nervos que estão distribuídos pelo corpo (com exceção dos que fazem parte do SNC) e tem a função de receber os estímulos do ambiente, levar essas mensagens ao SNC e trazer as respostas.

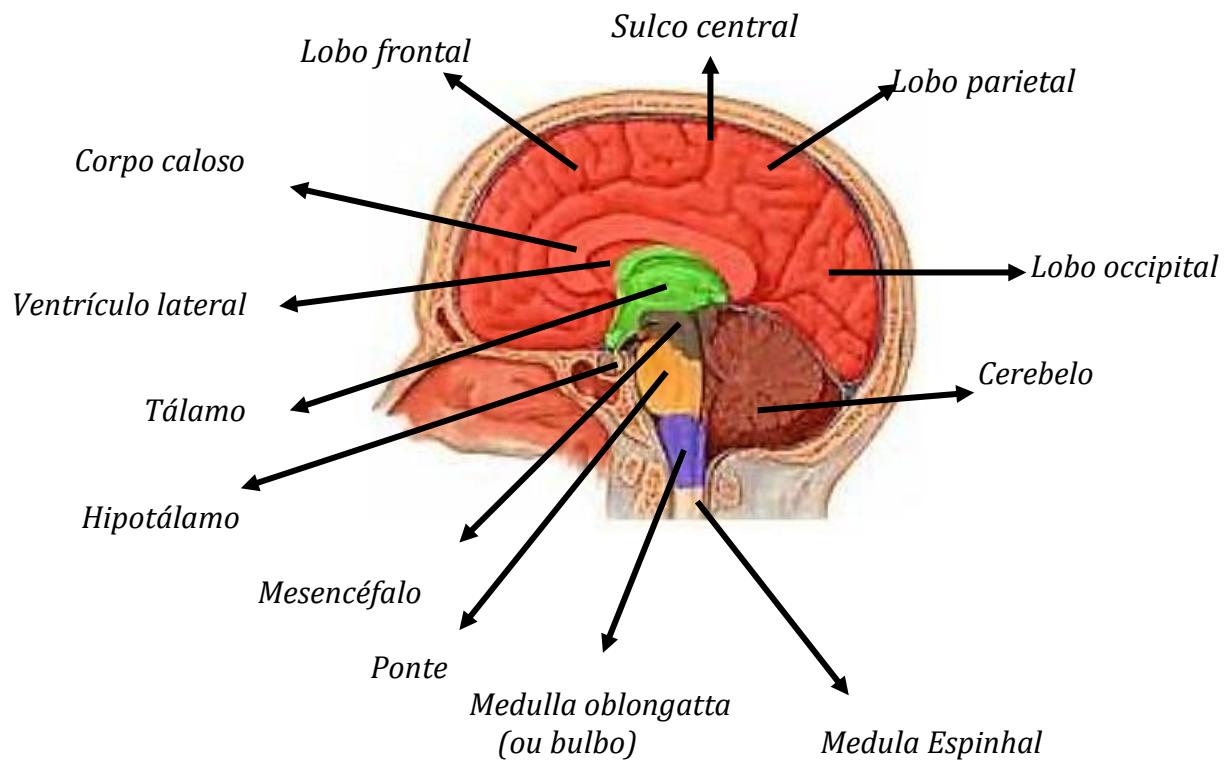
f) A sua função é comandar as diversas atividades que executamos de modo inconsciente. Ele também é controlado pelo SNC.

### 3.

a)



b)



## **Lição 28 – Sentidos** Faça em seu caderno um resumo do texto acima. Este resumo deve conter as seguintes explicações:

a) Qual é a importância dos sentidos para os animais e o homem?

*A primeira forma de conhecimento se dá pelos sentidos externos (que nos colocam em contato imediato com a realidade exterior); o que é coletado pelos sentidos externos é armazenado e organizado nos sentidos internos.*

b) Quais são os sentidos externos?

*São eles:*

*1) O Tato: capta a forma, textura, tamanho, temperatura, etc. O órgão externo do tato é a pele, principalmente as mãos.*

*2) O Olfato: capta o odor das coisas. A sede deste sentido é o nariz.*

*3) O Paladar: capta o sabor das coisas, isto é, as substâncias presentes nos alimentos. Seu órgão principal é a língua.*

*4) A Audição: capta o som das coisas, isto é, as vibrações produzidas no ar pelas fontes sonoras. O órgão deste sentido são os ouvidos.*

*5) A Visão: capta a luz refletida pelas coisas, o que permite que percebamos (após a unificação ocorrida no sentido comum) características como a cor, a forma, o tamanho, o movimento, etc. Os órgãos da vista são os olhos.*

c) Quais são os sentidos internos? Explique brevemente cada um.

*1) Sentido Comum: o sentido comum percebe as sensações advindas dos sentidos externos, e as unifica. É o sentido comum o que permite a percepção global do objeto, produzindo uma só imagem da coisa singular como, por exemplo, uma maçã.*

*2) Imaginação: a imaginação é o “arquivo” das nossas percepções, que pode conservar as coisas percebidas e conhecidas (p. ex., um cavalo ou um homem, mesmo quando estes estão ausentes). A imagem formada no sentido comum, por exemplo, a imagem de uma maçã, também é chamada de fantasma e é retida pela imaginação.*

*3) Estimativa: a estimativa é um sentido interno pelo qual é possível perceber nos objetos materiais certas qualidades que não são perceptíveis aos sentidos externos, como a vantagem ou dano, o bem ou o mal sensível. É como um juízo intuitivo.*

*Apesar de ser um sentido comum ao homem e aos animais, no homem esta potência terá uma condição especial, levando em conta a influência que sobre ela exercerá a inteligência, que é a faculdade superior de governo. Podemos, por exemplo, preferir comer alguma coisa à outra, não só pelo prazer sensível, mas por aquilo que com a inteligência decidimos fazer, como se abster de carne às sextas-feiras, ou fazer um sacrifício evitando certo alimento prazeroso. No homem, a estimativa é chamada cogitativa, justamente por sua relação com a inteligência.*

**4) Memória sensitiva:** a memória pode ser sensível (cerebralmente localizada) ou intelectual (neste caso não localiza-se em órgãos materiais). A memória sensitiva conserva as próprias percepções sensitivas passadas. Um cachorro, ao passar por uma experiência ruim com a electricidade, guarda-a na memória e evita qualquer coisa que possa repetir aquela experiência. Sem a memória, não saberíamos o que fizemos ontem, quem somos, o que gostamos, etc.

d) Como ocorre a percepção da imagem pelos olhos?

A luz penetra na córnea, passa pelo humor aquoso, humor vítreo e atinge a retina. Na retina, a luz é captada por fotorreceptores, que a convertem em impulsos nervosos – esses impulsos são conduzidos até o encéfalo.

e) Qual é a importância do sentido do tato para o ser humano?

É pelo tato que podemos perceber o toque, a temperatura e a pressão. Além disso, Santo Tomás de Aquino diz que o homem é o animal que possui o melhor tato, e chama as mãos de órgão dos órgãos, porque apesar de não apresentar garras e outras formas de defesa que outros animais possuem, no homem elas podem preparar para si uma variedade infinita de instrumentos para infinitos efeitos.

f) Como a pele consegue perceber as sensações?

Através das células sensoriais (neurônios) presentes na pele.

g) Qual é a função de cada um dos elementos que compõem o sangue? QUESTÃO ERRADA

h) Qual é a importância do sentido da audição?

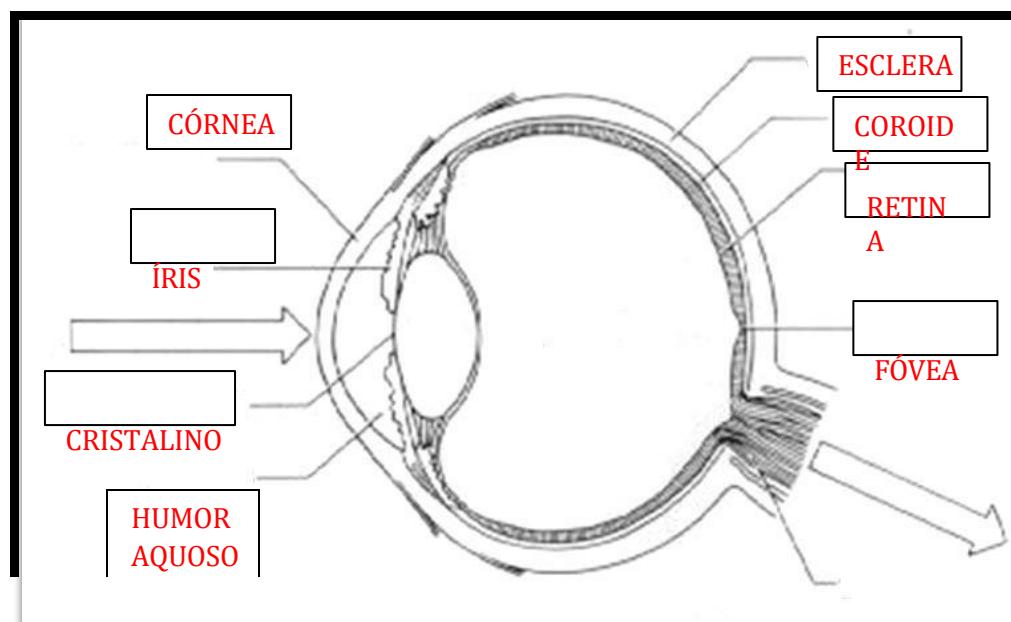
A audição é o sentido responsável pela percepção do som. Os ouvidos ou orelhas são os órgãos responsáveis tanto pela audição quanto pelo equilíbrio.

i) Como ocorre a percepção do som?

Os ouvidos captam ondas sonoras produzidas no ambiente e que se propagam no ar. As ondas sonoras adentram o pavilhão auditivo e são conduzidas ao canal auditivo, fazendo o tímpano vibrar. Com a vibração do tímpano, vibram os ossículos (martelo, bigorna e estribo) e consequentemente a janela oval, fazendo com que o líquido do ouvido interno vibre, de modo a estimular os neurorreceptores do ouvido. Nos receptores do ouvido, essas vibrações são transformadas em impulsos nervosos que são conduzidos ao sentido comum, no cérebro.

3) Faça o que se pede nos esquemas abaixo:

a) Identifique cada estrutura indicada.





b) Diga a função de cada estrutura que forma o olho humano.

*Esclera: membrana externa do olho, opaca, de consistência dura. É a parte branca do olho.*

*Coroide: membrana intermediária de coloração escura que apresenta vasos sanguíneos responsáveis pela nutrição das células da retina.*

*Retina: membrana interna onde se forma a imagem (menor e invertida, com relação ao objeto real). A retina é formada por dois tipos de células fotorreceptoras – os cones e os bastonetes (explicaremos melhor essas células mais adiante).*

*Córnea: região anterior da camada externa do olho, transparente, que recobre a íris e pela qual a luz passa para penetrar no olho.*

*Íris: região da coroide, localizada sob a córnea e correspondente à parte colorida do olho.*

*Pupila: orifício localizado no centro da íris, pelo qual a luz penetra no olho. Pode aumentar ou diminuir de tamanho, para controlar a entrada de luz.*

*Humor vítreo: substância viscosa e transparente que preenche o espaço entre a lente e a retina, ou seja, preenche a pupila.*

*Lente (ou cristalino): estrutura elástica e transparente localizada atrás da íris, responsável pela focalização das imagens.*

*Humor aquoso: líquido transparente que preenche a região interna do olho.*

*Ponto cego: região de saída do nervo óptico, desprovida de células fotorreceptoras. Assim, as imagens focalizadas nele não são vistas.*

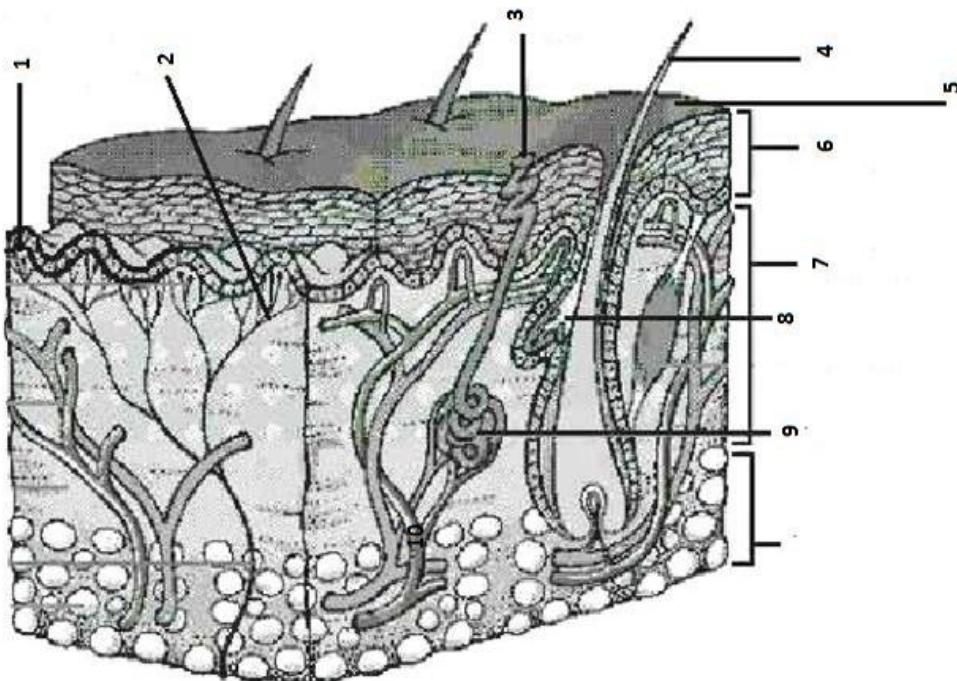
*Fóvea: região da retina rica em células fotorreceptoras.*

*Nervo óptico: Nervo que transfere o que foi percebido pelos fotorreceptores ao cérebro.*

c) Explique como ocorre o funcionamento do olho.

*A luz penetra na córnea, passa pelo humor aquoso, humor vítreo e atinge a retina. Na retina, a luz é captada por fotorreceptores, que convertem a luz em impulsos nervosos – esses impulsos são conduzidos até o encéfalo.*

4) No esquema da pele, a seguir:



a) Identifique cada estrutura indicada.

**1 - Células sensoriais (Corpusculo de Ruffini).**

**2 - Células sensoriais (Terminações nervosas livres).**

**3 - Poro sudoríparo.**

**4 - Pelo.**

**5 - Camada de queratina.**

**6 - Epiderme.**

**7 - Derme.**

**8 - Glândula sebácea.**

**9 - Glândula sudorípara.**

**10 - Tecido adiposo (hipoderme).**

b) Explique brevemente a função das estruturas numeradas.

**1 - Células sensoriais (Corpusculo de Ruffini).** Células sensíveis ao calor.

**2 - Terminação nervosa livre.** São sensíveis a uma grande variedade de sensações.

**3 - Poro sudoríparo.** É por onde sai o suor.

**4 - Pelo.** Proteção do corpo, em relação à temperatura.

**5 - Camada de queratina.** É a parte superior da pele, em contato com as outras coisas. Serve como proteção.

**6 - Epiderme.** Camada mais externa da pele (e do corpo). Protege o corpo, produz queratina e melanina.

**7 - Derme.** Camada logo abaixo da epiderme. Alimenta a epiderme, defende o corpo (por ter células brancas), dá elasticidade e resistência à pele.

**8 - Glândula sebácea.** Produzem o sebo, que lubrifica a pele.

**9 - Glândula sudorípara.** Produzem suor, que ajuda na regulação da temperatura do corpo.

**10 – Hipoderme, Camada mais inferior da pele que serve como proteção contra choques mecânicos e reserva de energia.**

## VOLUME 8

### Lição 29 – Sistema Endócrino

**2)** Faça em seu caderno um resumo do texto acima. Este resumo deve conter as seguintes explicações:

a) Quais são as principais estruturas que formam o Sistema Endócrino?

*Este sistema é formado por glândulas endócrinas, que são conjuntos de células especializadas em produzir e secretar substâncias (os hormônios) diretamente no sangue. As principais glândulas endócrinas são: hipófise, tireoide, paratireoides, suprarrenais, pâncreas, ovários e testículos.*

b) Qual é a função deste sistema?

*O sistema endócrino, também chamado de sistema hormonal, junto com o sistema nervoso regula o funcionamento fisiológico do corpo humano.*

c) Qual é a substância produzida pelas glândulas endócrinas? E como ocorre a regulação dessa substância?

*- O sistema endócrino regula o corpo por meio dos hormônios, substâncias que através do sangue atingem as células-alvo controlando seu funcionamento. Os hormônios são substâncias presentes em pequena quantidade, e a regulação dessa quantidade é feita por um mecanismo denominado retroalimentação negativa, ou seja, a própria quantidade de hormônio no sangue determina se haverá aumento ou diminuição da produção desse hormônio.*

**3)** Analise os esquemas ao lado e para cada um responda:

a) Que sistema está representado? Qual(is) é(são) sua(s) principal(is) função(ões)?

*O sistema endócrino e o sistema nervoso. O sistema endócrino, também chamado de sistema hormonal, junto com o sistema nervoso regula o funcionamento fisiológico do corpo humano.*

b) Quais são os principais órgãos que fazem parte desse sistema?

*Sistema endócrino: esse sistema é formado por glândulas endócrinas, como hipófise, tireoide, paratireoides, suprarrenais, pâncreas, ovários e testículos.*

*Sistema nervoso: Divide em sistema nervoso central (encéfalo e medula espinhal) e sistema nervoso periférico (nervos que se distribuem pelo corpo).*

c) Explique como eles funcionam em conjunto.

*O controle realizado pelo sistema endócrino é mais lento e mais duradouro que o realizado pelo sistema nervoso, devido à sua forma de controle que é por meio de hormônios. Já o sistema nervoso controla o funcionamento do corpo por meio de estímulos e respostas, que ocorrem com auxílio dos neurônios.*

**4)** Escreva a sequência de número-letra-número correta para cada hormônio: Exemplo: 1 – C – XI. (Fazer o mesmo para cada hormônio.)

Local de produção	Hormônio	Ação
1) Hipófise	A) Tetraiodotironina e Tri-iodotironina	I. Estimula reações rápidas do corpo
2) Glândula Pineal	B) Insulina	II. Controla a velocidade de diversas reações químicas do corpo, como a respiração celular.
3) Tireoídeia	C) Hormônio do crescimento	III. Controla a quantidade de água liberada na urina
4) Paratireoides	D) Glucagon	IV. Estimula a produção de leite durante a amamentação
5) Pâncreas	E) Paratormônio	V. Regula a quantidade de cálcio no sangue
6) Suprarrenais	F) Ocitocina	VI. Diminui a concentração de glicose no sangue, facilitando a entrada na célula.
	G) ADH	VII. Aumenta a quantidade de glicose no sangue e estimula a quebra de glicogênio.
	H) Prolactina	VIII. Estimula as contrações do parto
	I) Cortisol	IX. Ajuda a induzir o sono durante a noite.
	J) Adrenalina	X. Prolonga o efeito da adrenalina.
	K) Melatonina	XI. Estimula o desenvolvimento e crescimento do corpo

6 - J - I

3 - A - II

1 - G - III

1 - H - IV

4 - E - V

5 - B - VI

5 - D - VII

1 - F - VIII

2 - K - IX

6 - I - X

1 - C - XI

5) Explique a diferença entre glândula endócrina e glândula exócrina.

*As glândulas presentes no corpo humano podem ser de dois tipos: glândulas endócrinas ou glândulas exócrinas. As glândulas endócrinas, das quais tratamos neste capítulo, produzem hormônios e sempre lançam suas substâncias dentro (endo) dos vasos sanguíneos, no sangue. Já as glândulas exócrinas produzem diferentes tipos de substâncias e sempre lançam o que produzem fora (exo) do sangue, nas cavidades dos órgãos ou mesmo fora do corpo, na pele. São exemplos: glândulas digestivas, glândulas sudoríparas, glândulas lacrimais, entre outras.*

6) Uma disfunção da hipófise pode causar o gigantismo. Qual é o hormônio produzido por essa glândula que, em excesso, provoca essa disfunção? Qual é o efeito desse hormônio no corpo?

*É o hormônio do crescimento (HC), que regula o crescimento do organismo e as atividades da tireoide.*

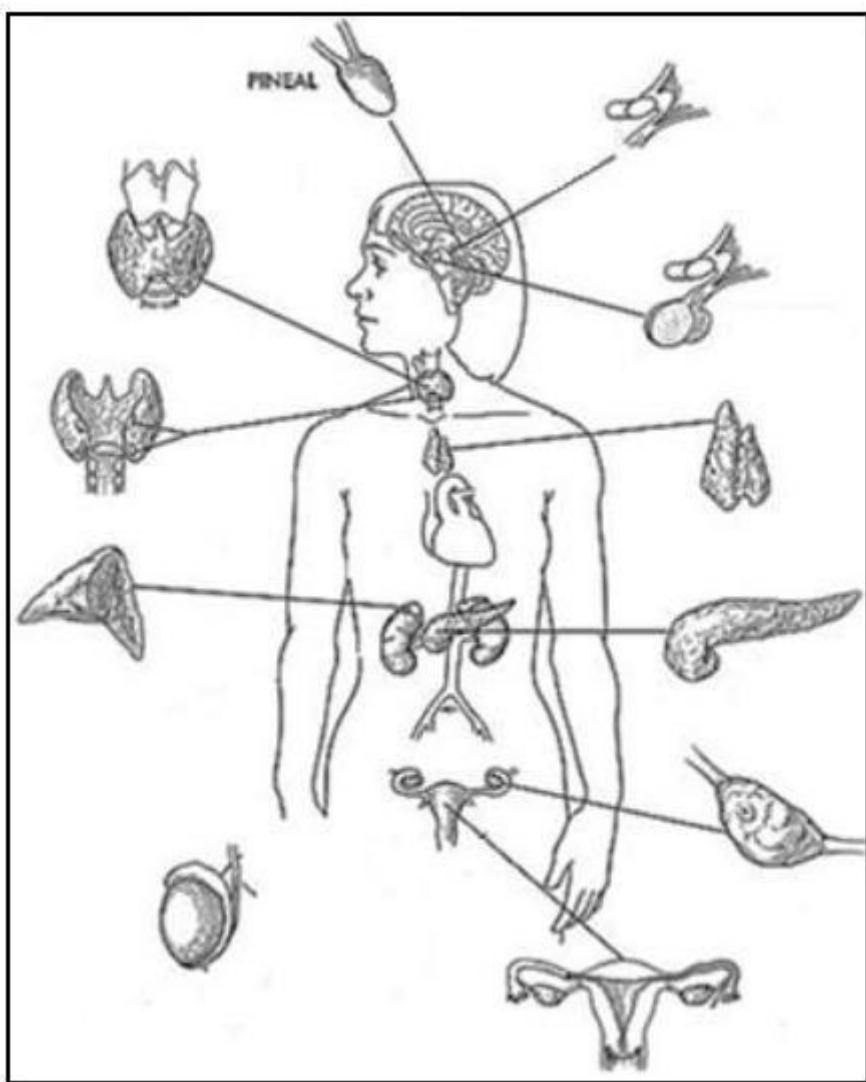
7) A glicemias é controlada por dois hormônios: insulina e glucagon. Qual é o efeito desses dois hormônios no organismo?

- **Insulina:** hormônio que se liga às células para que ocorra a entrada de glicose, de forma a diminuir a concentração de glicose no sangue.
- **Glucagon:** é antagônico (faz o efeito contrário) à insulina, ou seja, aumenta a glicemia (concentração de glicose no sangue).

**8)** Explique o mecanismo de retroalimentação negativa.

*Os hormônios são substâncias presentes em pequena quantidade, e a regulação dessa quantidade é feita por um mecanismo denominado retroalimentação negativa, ou seja, a própria quantidade de hormônio no sangue determina se haverá aumento ou diminuição da produção desse hormônio. Isto é, quando a concentração do hormônio está baixa, o corpo aumenta a produção deles. Já quando a concentração do hormônio no sangue está alta, esta mesma concentração faz com que a produção deste determinado hormônio diminua.*

**9)** Indique o nome e a função das estruturas da figura abaixo.



*Começando de cima e seguindo em sentido horário:*

*Glândula pineal: produz melatonina.*

*Hipotálamo: controla o funcionamento da hipófise.*

*Hipófase: é responsável por controlar as outras glândulas endócrinas.*

*Tireoidea (ou Tireoide): controla a velocidade das diferentes reações metabólicas do organismo.*

*Pâncreas: regula, pela insulina e glucagon, a quantidade de glicose no sangue.*

*Ovários: produzem os hormônios femininos. Testículos:*

*produzem os hormônios masculinos.*

*Suprarrenais (ou adrenais): produzem os hormônios que estimulam a velocidade de resposta do corpo.*

*Paratireoides: regulam o metabolismo do cálcio.*

## Lição 30 – Biotecnologia e genética

2) Faça em seu caderno um resumo do texto acima. Este resumo deve conter as seguintes explicações:

a) O que é genética?

*A genética é um campo da ciência que estuda a hereditariedade e os genes.*

b) Defina os seguintes conceitos: material genético; cromossomos; DNA; genes; bases nitrogenadas; cariótipo.

*Material genético: estruturas presentes no interior da célula e que carregam as informações genéticas que são transmitidas de pais para filhos.*

*Cromossomos: estruturas nas quais está contido o material genético.*

*DNA: (abreviação de: ácido desoxirribonucleico – ADN, utiliza-se a sigla em inglês), é o material genético dos seres humanos e da maioria dos seres vivos. É no DNA que estão os genes.*

*Genes: estruturas que carregam todas as características genéticas hereditárias.*

*Bases nitrogenadas: são estruturas menores que formam o DNA e os genes. Nós temos quatro tipos de bases nitrogenadas em nosso DNA: adenina (A), timina (T), guanina (G) e citosina (C). Estas bases nitrogenadas ligam-se entre si, formando a fita de DNA.*

*Cariótipo: é o conjunto dos cromossomos de uma espécie.*

c) O que é genótipo?

*O conjunto de todas as características genéticas de uma pessoa é chamado genótipo.*

d) O que é fenótipo?

*As características genéticas influenciadas pelo ambiente resultam em características físicas nossas, que podem ser observadas. O conjunto destas características físicas é chamado de fenótipo (fenótipo = genótipo + ambiente).*

3) Quantos cromossomos os seres humanos apresentam? E como pelos cromossomos é definido o sexo?

*O ser humano, por exemplo, possui normalmente 23 pares de cromossomos (cr), ou seja, 46cr, dos quais 23cr são provenientes do pai e 23cr são provenientes da mãe.*

4) Explique o que significa dizer que  $2n=46cr$  e  $n=23cr$ .

*O número de cromossomos na célula também é representado por uma “fórmula”: por exemplo, as células somáticas são descritas como  $2n = 46cr$  (ou seja, apresentam duas vezes cada cromossomo, portanto 46cr); já as células gaméticas apresentam  $n = 23cr$  (ou seja, uma vez cada cromossomo, portanto 23cr).*

# Lição 31 – Exemplos de hereditariedade

3) O cariótipo está relacionado com:

- a) número de cromossomos
- b) forma dos cromossomos
- c) tamanho dos cromossomos
- d) todas alternativas anteriores
- e) NDA (nenhuma das anteriores)

*Alternativa D*

*O cariótipo é o conjunto dos cromossomos de uma espécie. Portanto, está relacionado tanto ao número, como à forma, como ao tamanho dos cromossomos.*

4) Supondo um organismo  $2n=36$ , quantos cromossomos serão encontrados no gameta?

- a) 36.
- b) 72.
- c) 18.
- d) 9.

*Alternativa C*

*O gameta possui metade dos cromossomos de uma célula normal do organismo, logo  $n=18$ .*

5) Observando a primeira sequência abaixo (vermelha), que apresenta uma parte da molécula de DNA, complete a segunda sequência (azul), permitindo a ligação entre cada base nitrogenada das duas sequências, e assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

G – 1  
A – 2  
C – 3  
A – 4  
G – 5  
T – 6  
G – 7

*Sendo uma molécula de DNA, a adenina se liga à timina ( $A - T$ ) e a guanina se liga à citosina ( $C - G$ ).*

**G – C**  
**A – T**  
**C – G**  
**A – T**  
**G – C**  
**T – A**  
**G – C**

6) Dois grupos de mudas obtidas a partir de um mesmo clone de plantas verdes foram colocados em ambientes diferentes: um claro e outro escuro. Depois de alguns dias, as plantas que ficaram no escuro estavam estioladas, o que significa que os dois grupos apresentam:

- a) o mesmo genótipo e fenótipos diferentes.
- b) o mesmo fenótipo e genótipos diferentes.
- c) genótipos e fenótipos iguais.
- d) genótipos e fenótipos diferentes.

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

e) genótipos variados em cada grupo.

### Alternativa A

*As plantas apresentam o mesmo código genético, porque são clones, portanto, apresentam mesmo genótipo. Contudo, as condições ambientais de cada planta são distintas, o que faz variar o fenótipo.*

7) Uma característica genética recessiva presente no cromossomo Y:

- a) poder ser herdada do pai ou da mãe pelos descendentes do sexo masculino e do feminino.
- b) só poder ser herdada a partir do pai pelos descendentes do sexo masculino.
- c) só poder ser herdada a partir do pai pelos descendentes do sexo feminino.
- d) só poder ser herdada a partir da mãe pelos descendentes do sexo masculino.
- e) só poder ser herdada a partir da mãe pelos descendentes do sexo feminino.

### Alternativa B

*O cromossomo Y é transmitido somente pelo pai para os filhos de sexo masculino.*

8) Nos porquinhos-da-índia, a pelagem negra (NN ou Nn) é dominante sobre a pelagem branca (nn). Um criador tem um lote de porquinhos-da-índia negros, com o mesmo genótipo. O que deve fazer para descobrir se esses animais são homozigotos ou heterozigotos? Justifique sua resposta.

*Ele deverá cruzar dois porquinhos-da-índia. Se nascer algum porquinho-da-índia branco, significa que o genótipo é heterozigoto, conforme o cruzamento demonstrado a seguir:*

➤ Se homozigotos o cruzamento

**será: Genótipo parental: NN x NN**

*Gametas: N; N x N; N*

*Prole: NN; NN; NN; NN (todos os filhos teriam pelagem negra).*

➤ Se heterozigotos o cruzamento

**será: Genótipo parental: Nn x Nn**

*Gametas: N; n x N; n*

*Prole: Nn; Nn; Nn; nn (a prole pode apresentar pelagem clara – nn).*

9) Numa espécie de planta, a cor das flores é determinada por um par de alelos. Plantas de flores vermelhas cruzadas com plantas de flores brancas produzem plantas de flores cor-de-rosa.

Do cruzamento entre plantas de flores cor-de-rosa, resultam plantas com flores:

- a) das três cores, em igual proporção.
- b) das três cores, prevalecendo as cor-de-rosa.
- c) das três cores, prevalecendo as vermelhas.
- d) somente cor-de-rosa.
- e) somente vermelhas e brancas, em igual proporção.

### Alternativa B

*A proporção entre rosas vermelhas, cor-de-rosa e brancas será 1:2:1. É um exemplo de alelos co-dominantes.*

*Supondo: flores vermelhas (VV), flores brancas (BB), flores rosas (VB).*

*Cruzamento de flores cor-de-rosa:*

*Parentais: VB x VB*

*Gametas: V; B x V; B*

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

Geração 1: VV; VB; VB; BB

**10)** Um homem doador universal casa-se com uma mulher do grupo sanguíneo B, cuja mãe é do grupo sanguíneo O. Marque a alternativa correspondente aos prováveis grupos sanguíneos dos filhos do casal.

- a) Grupo B ou AB
- b) Grupo B ou O
- c) Grupo AB ou O
- d) Apenas grupo B
- e) Apenas grupo O

*Cruzamento: Doador universal (ii) x grupo B cujo a mãe é O (I<sup>B</sup>i).*

*Genótipo dos parentais: ii x I<sup>B</sup>i*

*Gametas: i; i x I<sup>B</sup>; i*

*Genótipo dos filhos: I<sup>B</sup>i; ii; I<sup>B</sup>i; ii*

*I<sup>B</sup>i = grupo B*

*Ii = grupo O*

*Alternativa*

*B*

*Se o homem é doador universal de sangue, ele tem sangue O; portanto, ele tem genótipo ii. Como a mãe de sua mulher é O, sua mulher tem genótipo I<sup>B</sup>i. Portanto, seus filhos poderão ser I<sup>B</sup>i ou ii.*

**11)** “Casais de pigmentação da pele normal, que apresentam genótipo \_(I)\_ podem ter filhos albinos. O gene para o albinismo é \_(II)\_ e não se manifesta nos indivíduos \_(III)\_. São albinos apenas os indivíduos de genótipo aa.”

No trecho acima, as lacunas I, II, III e IV devem ser preenchidas correta e respectivamente por:

- a) AA, dominante, homozigoto.
- b) AA, recessivo, homozigoto.
- c) Aa, dominante, heterozigotos.
- d) Aa, recessivo, heterozigotos.
- e) aa, dominante, heterozigotos.

*Alternativa D*

*Os pais que podem ter filhos albinos têm genótipo Aa. O gene do albinismo é, portanto, recessivo; não se manifestando nos indivíduos heterozigotos (Aa), manifesta-se apenas quando homozigotos recessivos (aa).*

**12)** A probabilidade de um casal albino ter uma criança do sexo feminino também albina é:

- a) 100%
- b) 50%
- c) 25%
- d) 12,5%.

*Alternativa B*

*Como os genes do albinismo são recessivos, ambos os cônjuges têm genótipo aa. Portanto, todos os seus filhos terão genótipo aa. No entanto, a probabilidade de ser uma menina é sempre de 50%. Mas qualquer filho será albino.*

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

13) O pai e a mãe de um par de gêmeos monozigóticos (idênticos) têm tipo sanguíneo A. Outra criança desse casal é do grupo sanguíneo O.

a) Quais são os genótipos do pai e da mãe?

b) Qual é a probabilidade de que ambos os gêmeos tenham sangue do tipo O?

a) **I<sup>A</sup>i, porque tiveram um filho com tipo sanguíneo O (ii).**

*Se fossem homozigotos com tipo sanguíneo A (I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>), não seria possível ter filho com o sangue O (ii).*

*Logo são heterozigotos para o sangue A (I<sup>A</sup>i).*

b) **Vejamos pelo cruzamento:**

*Genótipo parentais: I<sup>A</sup>i x I<sup>A</sup>i*

*Gametas: I<sup>A</sup>; i x I<sup>A</sup>; i*

*Filhos: I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>; I<sup>A</sup>i; I<sup>A</sup>i; ii*

*A chance dos filhos terem sangue tipo O é uma em quatro, logo 25%.*

14) O Rei Salomão resolveu uma disputa entre duas mulheres que reclamavam a posse de uma criança quando, ao propor dividir a criança ao meio, uma das mulheres desistiu. O rei então concluiu que aquela que havia desistido era de fato a mãe verdadeira. Nos tribunais modernos, um juiz pode utilizar a análise dos grupos sanguíneos e teste de DNA para ajudar a solucionar questões semelhantes. Analisando uma situação em que uma mulher de sangue A atribuía a paternidade de seu filho de sangue O a um homem de sangue B, o juiz não pôde chegar a nenhuma decisão conclusiva.

a) Explique por quê.

b) Qual deveria ser o grupo sanguíneo do homem para que a decisão pudesse ser conclusiva?

c) Com base no teste de DNA, o juiz concluiu que o homem era pai da criança. Por que o teste de DNA permite tirar conclusões tão precisas em casos como este?

a) **Porque a mãe, tendo sangue A, poderia ter genótipo I<sup>A</sup>I<sup>A</sup> ou I<sup>A</sup>i. Já o pai, tendo sangue B, poderia ter genótipo I<sup>B</sup>I<sup>B</sup> ou I<sup>B</sup>i.**

*O filho, por ter sangue O, apresenta genótipo ii.*

*Sendo assim, o pai poderia ser ou não o pai verdadeiro. Se seu genótipo fosse homozigoto (I<sup>B</sup>I<sup>B</sup>), ele não seria o pai. Já se seu genótipo fosse heterozigoto (I<sup>B</sup>i), ele poderia ser o pai.*

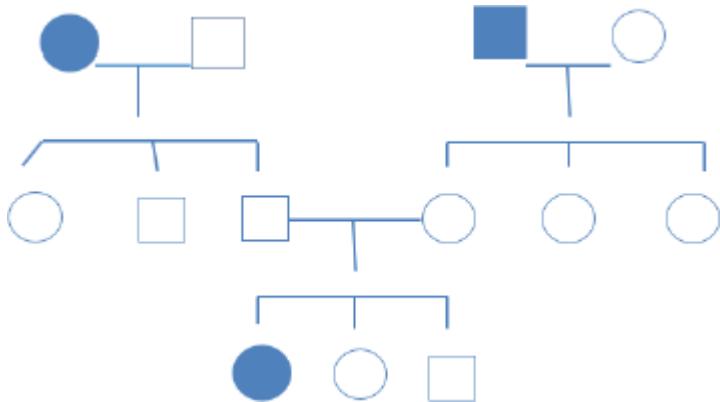
b) **Um pai AB (I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>) não poderia ter um filho com sangue O.**

c) **Porque o teste de DNA mostra toda a sequência de genes da pessoa, e os filhos apresentam ao menos metade de seu material genético idêntico ao do pai. Já a outra metade é idêntica a da mãe.**

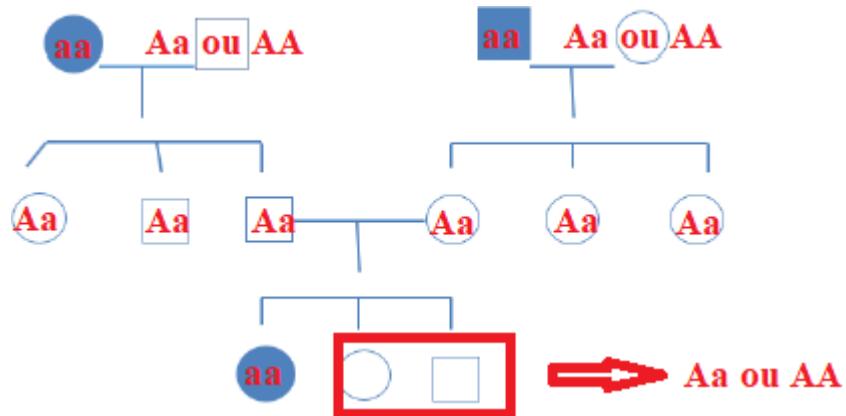
15) Analise a genealogia a seguir para responder às perguntas. Considere que os indivíduos marcados de azul são albinos (aa), enquanto os outros possuem pigmentação normal (AA ou Aa).

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM



Indique o genótipo possível para cada indivíduo representado. (Dica: apenas 4 indivíduos podem apresentar dois genótipos – AA/Aa.)



**16)** A cor da porção suculenta do caju é determinada por um par de alelos. O alelo dominante condiciona cor vermelha (V), e o alelo recessivo cor amarela (vv). Um cajueiro, resultante do cruzamento entre uma planta heterozigota com pseudofrutos vermelhos e uma com pseudofrutos amarelos, deverá produzir:

- 75% de cajus vermelhos e 25% de cajus amarelos.
- 75% de cajus amarelos e 25% de cajus vermelhos.
- 50% de cajus vermelhos e 50% de cajus amarelos.

Cruzamento: vermelha heterozigota (Vv) x amarela (vv).

Gametas: V; v x v; v

Geração 1: Vv; Vv; vv; vv.

Alternativa C

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

### Lição 32 – Por dentro da célula (I)

#### 2) Resumo com explicação das perguntas:

- Quais são as substâncias presentes no corpo formando as células?

As células são formadas por **matéria orgânica** (proteínas, lipídios, glicídios, ácidos nucléicos) e **substâncias inorgânicas** (água e sais minerais).

- O que são proteínas? Qual sua importância no corpo?

São moléculas orgânicas grandes formadas por aminoácidos. Têm função **estrutural** (formam partes das células) e **funcional**, como **enzimas**, que catalisam reações químicas.

- O que é uma enzima? Qual sua função?

É uma **proteína** que acelera reações químicas no organismo. Atua como um **catalisador biológico** específico para cada reação.

- O que são lipídios? Qual sua importância no corpo?

São moléculas orgânicas insolúveis em água. Servem como **reserva energética**, compõem membranas celulares e participam da produção de hormônios.

- Quais os principais tipos de lipídios?

Glicerídeos, esteroides (como o colesterol), ceras, fosfolipídios, carotenoides e glicolipídios.

- O que são glicídios? Qual sua importância no corpo

São açúcares (carboidratos) que fornecem **energia** e também possuem **função estrutural**, como na formação do glicocálix.

- O que são ácidos nucléicos? Qual sua importância no corpo?

São moléculas formadas por nucleotídeos. São responsáveis pela **transmissão de características genéticas** (DNA e RNA) e pelo controle da síntese de proteínas.

- O que é a ATP? Qual sua função?

É o **Adenosina Trifosfato**, uma molécula que **armazena e fornece energia** para as reações celulares.

- Quais as substâncias inorgânicas que formam o corpo? Explique brevemente sobre elas.

- Água: Solvente universal, participa de reações químicas e forma a maior parte da célula.
- Sais Minerais: Participam de funções essenciais como condução nervosa, formação de ossos e regulação do pH.

#### 3) (UFSC 2003)

Vamos analisar as correlações:

- I – Água → **(B) molécula mais abundante na matéria viva** → CORRETA
- II – Sal mineral → **(D) composto inorgânico** → CORRETA
- III – Monossacarídeo → **(C) composto orgânico** → CORRETA
- III – Monossacarídeo → **(E) tipo de carboidrato** → CORRETA
- IV – Lipídio → **(C) composto orgânico** → CORRETA
- V – Enzima → **(D) composto inorgânico** → ERRADA
- V – Enzima → **(A) biocatalizador de origem protéica** → CORRETA

Somando as corretas:

- 02 (II–D)
- 04 (III–C)

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

- 08 (III-E)
- 16 (IV-C)
- 64 (V-A)
- 01 (I-B)

Total:  $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 64 = 95$

Resposta correta: 95

---

### 4) (PUC-PR 2007) Colesterol

- I. O colesterol é importante para a **integridade da membrana celular** → VERDADEIRO
- II. O colesterol participa da **síntese dos hormônios esteroides** → VERDADEIRO
- III. O colesterol participa da **síntese dos sais biliares** → VERDADEIRO

Resposta correta: a) I, II e III

---

### 5) (PUC-PR 2007) Enzimas

Letra a) é correta:

- As enzimas são proteínas e podem **perder sua função** ao se **desnaturarem** por alterações de pH ou temperatura.
- b) Errada: Enzimas **dependem** da temperatura.
- c) Errada: Elas **diminuem**, não aumentam, a energia de ativação.
- d) Errada: São **específicas** para cada substrato.
- e) Errada: Enzimas **não se tornam parte do produto** e podem ser reutilizadas.
- Resposta correta: a)
- 

### 6) (Vunesp 1999) Polissacarídeos

a)

- Polissacarídeo de origem animal: **Glicogênio**
- Polissacarídeo de origem vegetal: **Amido**

b)

- Glicogênio: **Fígado** (animal)
- Amido: **Raiz da batata ou sementes** (vegetal)

7)

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

COMPOSTO ORGÂNICO	COMPOSIÇÃO QUÍMICA	FUNÇÃO	FORMA DE OBTENÇÃO
PROTEÍNAS	Formadas por aminoácidos contendo C, H, O e N	Estrutural, enzimática (catalisadores), transporte, defesa	Através da alimentação (carnes, ovos, leite, leguminosas)
LIPÍDIOS	Ácidos graxos + glicerol; C, H e O	Reserva de energia, composição de membranas, produção de hormônios	Alimentos como óleos, gorduras, leite, ovos, carnes
GLICÍDIOS	C, H e O; monossacarídeos, dissacarídeos ou polissacarídeos	Fonte primária de energia, função estrutural (ex: celulose)	Alimentos como pães, massas, frutas, cereais
ÁCIDOS NUCLEICOS	Nucleotídeos: base nitrogenada + açúcar (ribose ou desoxirribose) + fosfato	Armazenamento e transmissão da informação genética (DNA/RNA)	Produzidos nas células; obtidos indiretamente pela alimentação com nutrientes necessários (ex: carnes, vegetais)

## VOLUME 9

### Lição 33 – Por dentro da célula (II)

2)

- Qual a importância da produção de energia realizada pelas células?

A produção de energia é essencial para que as células desempenhem suas funções vitais, mantendo o organismo vivo e funcionando. Toda atividade celular depende de energia, principalmente na forma de ATP.

- Quais são os passos da produção de energia em um ser vivo aeróbio (que utiliza oxigênio)?

O processo ocorre em três etapas principais: **glicólise** (no citoplasma), **ciclo de Krebs** (na matriz mitocondrial) e **fosforilação oxidativa** (nas cristas mitocondriais). A combinação dessas etapas gera aproximadamente 30 moléculas de ATP por molécula de glicose.

- Qual o processo de produção de energia nos seres vivos anaeróbios?

É a **fermentação**, que ocorre na ausência de oxigênio e gera apenas 2 ATPs por molécula de glicose. Pode ser **láctica** (ácido láctico) ou **alcoólica** (etanol + CO<sub>2</sub>).

#### 3) Sobre a glicólise:

- Onde ocorre? No **citoplasma** da célula.
- Explique os passos. A glicose é quebrada em duas moléculas de **ácido pirúvico** por meio de uma série de 10 reações químicas catalisadas por enzimas.
- Qual o saldo de energia? **2 ATPs** (saldo líquido).

#### 4) Sobre o ciclo do ácido cítrico (Ciclo de Krebs):

- Onde ocorre? Na **matriz mitocondrial**.
- Explique as etapas. A **acetilcoenzima A** reage com ácido oxalacético formando ácido cítrico. A partir daí, ocorrem uma série de 8 reações químicas, que produzem **CO<sub>2</sub>, NADH, FADH<sub>2</sub> e GTP**, reiniciando o ciclo com a regeneração do ácido oxalacético.
- Qual o saldo de energia? Por **molécula de glicose**: 4 CO<sub>2</sub>, 6 NADH, 2 FADH<sub>2</sub> e 2 GTPs.

#### 5) Sobre a fosforilação oxidativa:

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

a) Onde ocorre? Nas **cristas mitocondriais**.

b) Quais os passos? Os elétrons de NADH e FADH<sub>2</sub> percorrem a **cadeia transportadora de elétrons**, liberando energia para a produção de ATP. O oxigênio é o último acceptor de elétrons e forma água. O processo ocorre por meio da enzima **ATP sintetase**.

c) Qual o saldo de energia? **Cerca de 26 ATPs** por molécula de glicose.

### 6) Comparação entre processos aeróbios e anaeróbios:

- Aeróbios: utilizam oxigênio, produzem cerca de **30 ATPs** por glicose.
- Anaeróbios (fermentação): não utilizam oxigênio, produzem apenas **2 ATPs** por glicose.

**Conclusão:** o processo aeróbio é muito mais eficiente na produção de energia que o anaeróbio.

### 7) (UEL-2003)

Análise:

- I. Correta – O texto indica que a fermentação ocorre quando há falta de O<sub>2</sub>.
- II. Correta – O CO<sub>2</sub> é liberado na respiração celular.
- III. Correta – Em A há respiração aeróbica, em B fermentação.
- IV. Incorreta – Com a queda de oxigênio, a produção de ATP **diminui**, pois fermentação é menos eficiente.

**Resposta correta: c) Apenas I, II e III.**

### 8) (PUC-PR-2007)

Análise:

- I. Correta – Todos são processos catabólicos que liberam energia.
- II. Incorreta – Fermentação e respiração anaeróbica ocorrem **sem oxigênio**.
- III. Correta – A energia é armazenada em ATP.
- IV. Correta – A fermentação não possui cadeia transportadora de elétrons.
- V. Correta – O<sup>2</sup> é o último acceptor na respiração aeróbica; na anaeróbica é outra substância.
- VI. Incorreta – Fermentação gera **2 ATPs**, e respiração aeróbica cerca de **30**.

**Resposta correta: a) I, III, IV, V**

### 9) (UFSCar-2008)

a)

- Na **presença de O<sub>2</sub>**: as leveduras realizam **respiração celular aeróbica**.
- Na **ausência de O<sub>2</sub>**: realizam **fermentação alcoólica**.

b)

Na **fermentação**, como a produção de ATP é menor, as leveduras consomem mais glicose para compensar a baixa eficiência energética. Já na **respiração aeróbica**, como o rendimento é maior (~30 ATPs), o consumo de glicose é menor.

### 10) Verdadeiro (V) ou Falso (F):

( V ) Ocorre nas cristas mitocondriais.

( F ) Acontece em todos os seres vivos. (Fermentadores estritos não fazem.)

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

( V ) É uma das etapas metabólicas da respiração celular.

( V ) É um processo de síntese do ATP a partir do ADP e do fosfato inorgânico.

( V ) A reoxidação das coenzimas é realizada na cadeia de transporte de elétrons.

( V ) Na respiração aeróbica, o último acceptor de Hidrogênio é o Oxigênio, enquanto na respiração anaeróbica é outra substância inorgânica.

**Resposta correta:**

V – F – V – V – V – V

## Lição 34 – Por dentro da célula (III)

2) Faça uma segunda leitura e, em seu caderno, um resumo do texto acima. Este resumo deve conter a explicação das seguintes perguntas:

- Quais os dois tipos de divisão celular? Diferencie-os brevemente.

- **Mitose:** Processo pelo qual uma célula somática se divide originando duas células-filhas idênticas à célula-mãe, com o mesmo número de cromossomos (46). É responsável pelo crescimento, manutenção e regeneração dos tecidos.
- **Meiose:** Processo de divisão celular que ocorre nas células germinativas, originando gametas (óvulos e espermatozoides) com metade do número de cromossomos (23). Promove variabilidade genética e é essencial para a reprodução sexuada.

- Qual a diferença entre célula somática e célula gamética (sexual)?

- **Células somáticas:** Encontradas em quase todo o corpo (pele, órgãos, ossos), possuem 46 cromossomos (23 pares), são diploides ( $2n$ ) e se dividem por mitose.
- **Células gaméticas:** Encontradas no sistema reprodutor, possuem 23 cromossomos ( $n$ ), são haploides e se formam por meiose.

- Qual a importância da divisão celular para a vida?

A divisão celular permite:

- O crescimento dos organismos;
- A reposição de células mortas;
- A regeneração de tecidos;
- A reprodução (em organismos unicelulares ou na formação de gametas em pluricelulares);
- A continuidade da vida e o desenvolvimento embrionário.

- O que é o ciclo celular? Em quais etapas é dividido?

É o conjunto de eventos que ocorrem desde a formação de uma célula até sua divisão em duas células-filhas. É dividido em:

- **Interfase (G1, S e G2):** fase de crescimento, duplicação de DNA e preparação para a divisão.
- **Fase M (Mitose + Citocinese):** divisão do núcleo e do citoplasma, originando duas células idênticas.

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

- Sobre a divisão celular da mitose: explique brevemente os principais acontecimentos de cada etapa.

- **Prófase:** Cromatina se condensa em cromossomos; o envelope nuclear se desintegra; o fuso mitótico se forma.
- **Metáfase:** Cromossomos alinham-se na placa equatorial da célula.
- **Anáfase:** As cromátides se separam e migram para os polos opostos.
- **Telófase:** Cromossomos se descondensam; a carioteca se reorganiza; ocorre a citocinese (divisão do citoplasma).

- Qual o sentido espiritual da multiplicação?

Ao explicar sobre a Criação, Santo Tomás de Aquino nos ensina que, ao dar a ordem da multiplicação, Deus cria também as leis para que as espécies por si mesmas possam produzir seus descendentes, e são justamente essas leis que pudemos, de certa forma, observar no processo de divisão celular estudado, bem como no processo de divisão celular que veremos no próximo capítulo (meiose).

Ademais, a palavra multiplicação provém do Latim ‘Multiplicatio’ e significa “ato de aumentar, tornar várias vezes maior em número”, que, de certa forma, é o processo pelo qual a célula passa na mitose.

3) Entre as frases a seguir, em relação à divisão celular por mitose, uma é incorreta. Aponte-a:

b) A célula mãe dá origem a duas células filhas com metade do número de cromossomos. X

Essa está incorreta. Isso ocorre na meiose, não na mitose.

4) Qual fase da mitose é caracterizada pelo posicionamento dos cromossomos no equador da célula?

Resposta: Metáfase.

5) Um bioquímico mediou a quantidade de DNA em células cultivadas em laboratório e verificou que a quantidade de DNA na célula duplicou:

a) entre as fases G1 e G2 do ciclo celular. ✓

A duplicação do DNA ocorre na fase S, entre G1 e G2.

6) Nos desenhos mostrados, numerados com algarismos romanos, estão representadas fases da mitose. Assinale, nas opções abaixo, a sequência correta das fases deste tipo de divisão celular.

Vamos identificar as fases da mitose representadas em cada desenho:

- I: Os cromossomos estão alinhados no centro da célula, com fibras do fuso ligadas a eles — é a **Metáfase**.
- II: Cromossomos condensados no núcleo, ainda não alinhados; parece a célula em **Prófase**.
- III: As cromátides irmãs estão sendo puxadas para polos opostos — é a **Anáfase**.
- IV: As células estão quase separadas, com cromossomos nos polos opostos — é a **Telófase**.

A sequência correta das fases mitóticas é:

**Prófase (II) → Metáfase (I) → Anáfase (III) → Telófase (IV)**

Ou seja, a sequência correta é:

**II, I, III, IV**

Mas nenhuma das alternativas apresenta exatamente essa sequência. A alternativa que chega mais perto é:

**b) II, IV, I, III** — porém, IV está fora de ordem aqui (Telófase não vem antes de Metáfase).

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

7) O significado biológico da compactação da cromatina na prófase é:

- a) Garantir a integridade e a mobilização do material genético, condicionando a sua distribuição equitativa entre as células-filhas.

8) Assinale a alternativa correta em relação à interfase.

- B) As células que não se dividem são normalmente mantidas em G0.

9) Considerando que, em G1, existe um par de alelos Bb, quantos representantes de cada alelo existirão ao final de S e de G2 e em cada C?

Vamos analisar a questão passo a passo:

- Em G1: existe um par de alelos Bb, ou seja, 2 alelos no total (um B e um b).
- Na fase S: ocorre a síntese de DNA, ou seja, o DNA é replicado, duplicando os alelos. Assim, ao final da fase S, cada alelo será duplicado. Portanto, teremos 4 alelos no total (2 B e 2 b).
- Em G2: o número de alelos permanece o mesmo do final da fase S, pois não há nova síntese de DNA, apenas preparação para a mitose. Então, também são 4 alelos (2 B e 2 b).
- Na fase M (mitose): a célula se divide, formando duas células-filhas (indicadas como C na figura), que terão o número original de alelos, pois a mitose mantém o número cromossômico.

Logo, cada célula C terá 2 alelos (1 B e 1 b).

Resposta correta:

B) 4, 4 e 2.

- 4 alelos ao final de S,
- 4 alelos ao final de G2,
- 2 alelos em cada célula resultante da mitose (cada C).

## Lição 35 – Por dentro da célula (IV)

2)

*Qual a importância do processo de meiose para os seres vivos?*

A meiose é fundamental porque reduz o número de cromossomos pela metade, produzindo células haploides ( $n$ ) a partir de células diplóides ( $2n$ ). Isso é importante para a formação dos gametas (células sexuais), garantindo que na fecundação o número normal de cromossomos seja restaurado. Além disso, a meiose promove variabilidade genética por meio do crossing-over, aumentando a diversidade genética entre os organismos.

*Quais as etapas da meiose? Faça um esquema apenas com os nomes.*

- Meiose I
  - Prófase I (leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese)
  - Metáfase I
  - Anáfase I
  - Telófase I

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

- *Intercinese*
- *Meiose II*
  - *Prófase II*
  - *Metáfase II*
  - *Anáfase II*
  - *Telófase II*

**Descreva brevemente os principais acontecimentos de cada fase da meiose.**

*Meiose I:*

- *Prófase I: Pareamento dos cromossomos homólogos e crossing-over (troca de segmentos entre cromossomos paternos e maternos). Subdividida em leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese.*
- *Metáfase I: Cromossomos homólogos alinhados lado a lado na placa equatorial, preparados para serem separados.*
- *Anáfase I: Separação dos cromossomos homólogos (cada um com duas cromátides).*
- *Telófase I: Formação de dois núcleos com metade dos cromossomos, ainda duplicados.*

*Intercinese: Intervalo sem duplicação do DNA.*

*Meiose II:*

- *Prófase II: Preparação para nova divisão, montagem do fuso.*
- *Metáfase II: Cromossomos alinhados no equador; cromátides-irmãs com cinetócoros para polos opostos.*
- *Anáfase II: Separação das cromátides-irmãs.*
- *Telófase II: Formação de quatro células haploides, cada uma com cromossomos simples.*

**O que é a gametogênese? Qual sua importância?**

Gametogênese é o processo de formação dos gametas (células sexuais), que ocorre por meio da meiose nas gônadas. É importante porque produz células haploides que, ao se unirem na fertilização, restauram o número diploide de cromossomos, permitindo a reprodução sexual e garantindo variabilidade genética entre os indivíduos.

**3) Resposta pessoal.**

**4) A permutação (crossing-over) ocorre durante a prófase I da meiose, especificamente na subfase chamada paquitenó.**

Explicação rápida das subfases da prófase I:

- Leptóteno: Os cromossomos começam a se condensar, mas ainda não estão pareados.
- Zigóteno: Os cromossomos homólogos começam a se parear (sinapse).
- Paquitenó: Os cromossomos homólogos já estão totalmente pareados e ocorre o crossing-over (permuta).
- Diplóteno: Os cromossomos começam a se separar, mas ainda permanecem ligados nos pontos de crossing-over chamados quiasmas.
- Diacinese: Condensação máxima dos cromossomos e preparação para a metáfase I.

# Instituto Cidade de Deus

## Gabaritos - Biologia 2º EM

5) Quiasmas.

6) e) sinapse cromossômica.

7) I) = próxima fase depois da metáfase I → Anáfase I

(II) = característica da anáfase I → separação dos cromossomos homólogos

Portanto, a alternativa correta é: a) Anáfase I; separação de cromossomos homólogos.

8)

- Figura 1: Mostra dois pares de cromossomos homólogos, cada um duplicado (cromátides irmãs), com genes A/a e B/b. Eles estão pareados, e os cromossomos homólogos estão alinhados lado a lado, provavelmente na prófase I da meiose.
- Figura 2: Mostra a ocorrência do crossing-over, com troca de segmentos entre os cromossomos homólogos (as linhas vermelhas e azuis cruzadas). Isso acontece durante a prófase I.
- Figura 3: Mostra os cromossomos separados após o crossing-over, onde os cromossomos agora apresentam combinações genéticas diferentes da original, por causa da troca de segmentos.

Agora, vamos analisar as alternativas:

A) "2 ilustra o momento da duplicação de dois cromossomos homólogos."

- Errado, porque a duplicação ocorre antes, na interfase, e não é mostrada aqui. A figura 2 mostra crossing-over.

B) "1 ilustra quatro cromossomos homólogos pareados e duplicados."

- Correto, porque na figura 1 vemos dois pares de cromossomos homólogos (total 4 cromossomos) duplicados e pareados.

C) "3 ilustra quatro cromossomos com quatro combinações genéticas diferentes da original."

- Errado, a figura 3 mostra quatro cromossomos, mas apenas duas combinações genéticas diferentes (não quatro).

D) "1 ilustra dois cromossomos homólogos pareados e não duplicados."

- Errado, porque os cromossomos estão duplicados (duas cromátides irmãs em cada).

E) "3 ilustra quatro cromossomos com duas combinações genéticas diferentes da original."

- Correto também, porque após o crossing-over, os cromossomos têm novas combinações.

*Como a pergunta pede a alternativa correta para a etapa, e considerando a análise completa, a mais precisa é:*

**B) 1 ilustra quatro cromossomos homólogos pareados e duplicados**

9)

A) Os cromossomos representados são homólogos.

- Incorreto. Na metáfase II, os cromossomos já não estão pareados em homólogos, mas sim separados. Cada cromossomo está sozinho, formado por duas cromátides irmãs.

B) A célula mãe era  $2n=4$ .

- Possível, mas não temos dados suficientes na imagem para afirmar o número cromossômico original da célula mãe. A imagem mostra 2 cromossomos duplicados (4 cromátides), mas não necessariamente o número total.

# *Instituto Cidade de Deus*

## *Gabaritos - Biologia 2º EM*

C) O crossing over ocorre nessa etapa.

- Incorreto. O crossing-over ocorre na prófase I, bem antes da metáfase II.

D) Esse tipo de divisão ocorre exclusivamente para a formação de gametas.

- Correto. A meiose II ocorre na formação de gametas (espermatozóide e ovogênese) para reduzir o número cromossômico e gerar variabilidade genética.

E) Há 4 cromossomos representados.

- Incorreto. Na imagem há 2 cromossomos (cada um com 2 cromátides irmãs).

**Resposta correta: D) Esse tipo de divisão ocorre exclusivamente para a formação de gametas.**