

## CADERNO 1 – SEMIEXTENSIVO DE

## FRENTE 1 – CITOLOGIA

## ■ Módulo 1 – A Organização Estrutural dos Seres Vivos

- 1) Proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos.
- 2) Epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.
- 3)  $5 \text{ mm} = 5.000 \text{ } \mu\text{m} = 5.000.000 \text{ nm} = 50.000.000 \text{ \AA}$
- 4) a) Permeabilidade seletiva  
b) Síntese de proteínas  
c) Digestão celular  
d) Respiração celular  
e) Coordenação celular
- 5) As bactérias, porque os vírus são parasitas obrigatórios de células vivas, inclusive das bactérias.
- 6) Não necessariamente, todos os seres vivos realizam, em suas células, o mesmo tipo de ciclo celular. Por exemplo, no corpo humano há células que não sofrem mitose ou meiose (ex.: neurônios).  
Resposta: D
- 7) As escalas padrões para medida das células, suas estruturas e estruturas submicroscópicas são, respectivamente:  $\mu\text{m}$  (micrômetro), nm (nanômetro) e  $\text{\AA}$  (angstrom).  
Resposta: A
- 8) O material genético da célula é o DNA (ácido desoxirribonucleico).  
Resposta: D
- 9) A mitocôndria é a organela responsável pela produção de energia (ATP) no interior das células; logo, espera-se encontrar uma maior quantidade dessas organelas em células especializadas na produção de energia.  
Resposta: B
- 10) O Aparelho de Golgi (Complexo Golgiense) é a organela responsável pela produção de vesículas de secreção celular.  
Resposta: A
- 11) Os centros celulares (centríolos) estão envolvidos com o processo de divisão celular, enquanto o complexo golgiense, cuja função é produzir vesículas de secreção, está presente em células secretoras.  
Resposta: A
- 12) Os vírus são organismos acelulares. As bactérias, por não apresentarem carioteca e organelas membranosas, são classificadas como procariontes. Os mamíferos, algas e fungos são eucariontes, uma vez que possuem núcleo organizado e organelas membranosas.  
Resposta: B
- 13) A correlação entre as colunas está adequada à alternativa B.  
Resposta: B
- 14) As características hereditárias são transmitidas, através da molécula de DNA, da célula-mãe às células-filhas no momento da divisão celular. Apenas os vírus são acelulares. A membrana plasmática, além de proteger a célula, atua na regulação da entrada e saída de substâncias e no reconhecimento celular. Os nucleotídeos são os constituintes do material genético. Tecidos são conjuntos de células adaptadas a uma mesma função.  
Resposta: E
- 15) Bactérias são seres procariontes que não apresentam carioteca (membrana nuclear); logo, não possuem núcleo.  
Resposta: B
- 16) A descoberta da divisão reforçou a ideia de que as células são originadas de células preexistentes.  
Resposta: D

## ■ Módulo 2 – A Estrutura da Membrana Plasmática

- 1) a) Proteínas e lipídios.  
b) Mosaico de moléculas proteicas dispostas em dupla camada lipídica.
- 2) Microvilosidades – aumento da superfície de absorção.  
Desmossomos – adesão intercelular.  
Junções comunicantes – trocas intercelulares.  
Junções ocludentes – impermeabilização intercelular.
- 3) A membrana plasmática das células vegetais e animais não pode ser visualizada com o microscópio óptico. Existe diferença estrutural entre as porções interna e externa da membrana plasmática. O glicocálix só ocorre na face externa das células animais.  
Resposta: A
- 4) O desenho representa a estrutura da membrana plasmática, a qual apresenta proteínas responsáveis pelo transporte de substâncias.  
Resposta: C
- 5) Apenas a porção hidrofílica dos fosfolípideos fica voltada para os meios intra e extracelular.  
Resposta: D

## ■ Módulo 3 – Organoides Citoplasmáticos

- 1) a) A síntese de proteínas.  
b) Os ribossomos em questão produzem proteínas para exportação, eliminadas como secreção.  
c) Porque são capazes de produzir suas próprias proteínas.
- 2) a) Lisossomos  
b) São originados do complexo golgiense.
- 3) a) Os lisossomos são produzidos no complexo golgiense.  
b) Digestão intracelular.  
c) As mitocôndrias fornecem energia para as atividades das organelas.
- 4) 1. Acrossomo: vesícula que contém enzimas digestórias que digerem a parede do óvulo, facilitando assim a penetração dos espermatozoides.  
2. Núcleo: contém o material genético paterno.  
3. Mitocôndria: fornece energia (ATP) para o funcionamento do flagelo.  
4. Flagelo: organela de locomoção que permite o deslocamento do espermatozoide.
- 5) O esquema representa o processo de fagocitose (A) e a formação de lisossomos (B) envolvidos na digestão intracelular.  
Resposta: E
- 6) A correlação entre as colunas está na alternativa D.  
Resposta: D
- 7) O Complexo de Golgi é responsável pela combinação de açúcares com polipeptídeos e produção de vesículas de secreção.  
Resposta: E
- 8) Os cristais de sílica podem romper a membrana dos lisossomos, extravasando as enzimas digestivas no citoplasma, levando a célula à autólise.  
Resposta: B
- 9) Proteínas e esteroides são produzidos, respectivamente, nos ribossomos e retículo endoplasmático liso, enquanto que a respiração celular é realizada pelas mitocôndrias.  
Resposta: C
- 10) A coluna é preenchida, de cima para baixo, com os números 3, 1, 4, 5 e 2.  
Resposta: E
- 11) O acrossomo do espermatozoide é formado à partir do Complexo de Golgi.  
Resposta: C
- 12) O Complexo de Golgi tem como característica morfológica possuir membranas lisas delimitando vesículas e sacos achatados que se dispõem paralelamente.  
Resposta: E
- 13) Os ribossomos são responsáveis pela síntese de proteínas. O retículo plasmático é capaz de produzir proteínas (porção rugosa) ou lipídeos e esteroides (porção lisa), além de realizar o transporte de substâncias. O complexo golgiense produz polissacarídeos (ex.: pectina nos vegetais), realiza a glicosilação de proteínas e forma vesículas de secreção úteis no transporte de substâncias.  
Resposta: A
- 14) A principal função das mitocôndrias é a respiração celular, tanto em animais quanto em plantas.  
Resposta: B
- 15) O aparelho de Golgi é responsável pela produção de vesículas de secreção da célula.  
Resposta: E
- 16) Observa-se, em (1), a fagocitose de macromoléculas com a formação de um fagossomo. A seguir em (2), ocorre a fusão de um lisossomo com o fagossomo, formando o vacúolo digestório heterofágico. Os lisossomos são produzidos pelo complexo de Golgi e carregam enzimas digestórias sintetizadas pelo retículo endoplasmático rugoso. Já em (3), observa-se a egestão dos resíduos inúteis à célula.  
Resposta: B
- 17) As mitocôndrias são responsáveis pela produção de energia (III. central elétrica), os lisossomos participam do processo de digestão celular (V. restaurantes e lanchonetes), o retículo endoplasmático realiza o transporte de macromoléculas (I. ruas e avenidas), o complexo de Golgi armazena substâncias (II. silos e armazéns) e o cloroplasto é capaz de captar a energia solar para realizar fotossíntese (IV. casas com aquecimento solar).  
Resposta: A
- 18) A relação correta entre as colunas está na alternativa E.  
Resposta: E

## ■ Módulo 4 – A Mitose

- 1) a) metáfase                      b) anáfase                      c) prófase  
d) telófase                        e) anáfase                      f) metáfase
- 2) A desintegração do nucléolo está relacionada à produção de ribossomos, visto que não há síntese de RNA durante a mitose.  
Resposta: C
- 3) A divisão dos centrômeros ocorre na anáfase; a descondensação cromossômica, na telófase; e a formação de cromátides, em consequência da síntese de DNA, na interfase.  
Resposta: C

4) Na mitose, a sequência de fenômenos é: profase (I), metáfase (IV), anáfase (II) e telófase (III).

Resposta: D

5) A sequência correta da associação entre os fenômenos descritos e as fases da divisão celular é: 2 – 4 – 3 – 1.

Resposta: B

6) As figuras mitóticas mostram:  
1 – anáfase; 2 – metáfase e 3 – telófase.  
A sequência correta é: 2 – 1 – 3.

Resposta: C

7) O número de células em cada fase é diretamente proporcional ao tempo de duração desta.

Resposta: D

8) Na mitose ocorre uma duplicação cromossômica e uma divisão celular, mantendo constante o número de cromossomos da célula.

Resposta: A

9) A sequência correta entre I e II é:  
1 – C; 2 – D; 3 – A; 4 – E; 5 – B.

10) A anáfase caracteriza-se pela divisão dos centrômeros e pela separação das cromátides, as quais migram para os polos da célula.

Resposta: A

11) 02 – *Falso*. A mitose não está relacionada com a reprodução nos organismos pluricelulares.

04 – *Falso*. Nos animais a citocinese é centrípeta (da periferia para o centro) em consequência da constrição do citoplasma provocada pela proteína actina. A citocinese centrífuga ocorre em células vegetais pelo depósito da lamela que caminha do centro para a periferia. Os itens corretos são: 01, 08 e 16.

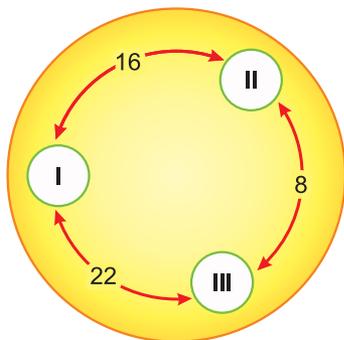
12) As figuras mitóticas normais são:

- 3 e 4 – Prófase.
- 1 – Metáfase.
- 2 – Anáfase (separação das cromátides-irmãs).
- 5 – Telófase.

Resposta: E

13) Os cromossomos que se distribuem nos polos I, II e III estão duplicados.

Observe o esquema simplificado a seguir:



Assim, o polo I receberá  $16 + 22$  cromossomos = 38.

O polo II receberá  $16 + 8$  cromossomos = 24.

O polo III receberá  $22 + 8$  cromossomos = 30.

Resposta: B

14) Os esquemas mostram: células *c* e *f* em prófase; *e* em metáfase; *a* e *b* em anáfase e *d* em telófase.

Resposta: B

15) a) Célula 3, que apresenta núcleo no estado interfásico.  
b) Divisão do centrômero e encurtamento das fibras do fuso mitótico. A célula 1, em anáfase, mostra a separação.

16) a)  $G_1$  – Transcrição do RNAm e intensa produção de proteínas.

S – Síntese (replicação) do DNA.

b)  $G_1$  – Crescimento celular.

S – Duplicação cromossômica.

17) No período S, ocorre duplicação da quantidade do DNA.

Resposta: B

18) O ciclo de vida celular compreende a interfase (I), subdividida em  $G_1$ , S,  $G_2$ , e a mitose (M), que compreende prófase, metáfase, anáfase e telófase.

De acordo com o enunciado, temos:

$$I + M = 24 \text{ horas}$$

$$S + G_2 = 12 \text{ horas}$$

$$G_2 + M = 3 \text{ horas}$$

$$M = 1 \text{ hora}$$

Dessas relações, concluímos que:

$$1) I + M = 24 \text{ e } M = 1, \text{ logo } I = 23 \text{ horas}$$

$$2) G_1 = I - (S + G_2), \text{ logo } G_1 = 23 - 12 = 11 \text{ horas}$$

$$3) S = I - (G_1 + G_2), \text{ logo } S = 23 - (11 + 2) = 10 \text{ horas}$$

$$4) G_2 = 3 - M \quad G_2 = 3 - 1 = 2 \text{ horas}$$

Resumindo, temos:

$$G_1 = 11 \text{ horas}$$

$$S = 10 \text{ horas}$$

$$G_2 = 2 \text{ horas}$$

$$M = 1 \text{ hora}$$

} Interfase: 23 horas

19) No ciclo celular, a sequência de eventos é:  $G_1$ , S,  $G_2$  e mitose. (I – III – IV – II).

Resposta: B

20) 2 = interfase (período S) = duplicação dos cromossomos por meio da síntese do DNA.

5 = divisão dos centrômeros e migração cromossômica (anáfase).

21) 1. Síntese de DNA e consequente duplicação dos cromossomos no período S.

2. Intensa síntese de RNAm e de proteínas, determinando o crescimento celular em  $G_1$ .

22)

Célula animal	Célula vegetal
+	–
+	–
–	+
+	–

- 23) A – Citocinese centrífuga em célula vegetal com a produção da lamela média (pectatos de cálcio e magnésio).  
B – Citocinese centrípeta em célula animal com estrangulamento do citoplasma provocado pela contração do anel de actina.  
Resposta: E
- 24) A análise do cariótipo é feita com as células em metáfase.  
Resposta: E
- 25) A ausência de microtúbulos que originam as fibras do fuso de divisão impede a anáfase, isto é, migração dos cromossomos para os polos celulares.  
Resposta: D
- 26) a) Metáfase: para dar continuidade à divisão celular, os cromossomos devem dividir os centrômeros, e as fibras de microtúbulos movimentam-nos para os polos. Portanto, não haverá a fase da anáfase.  
b) Interfase: período  $G_1$ . Não ocorreria a síntese de DNA, ou seja, o período S da interfase.
- 27) A quantidade 2C de DNA é observada em  $G_2$ , prófase e metáfase.  
Resposta: B
- 28) O controle da interfase é realizado pelas proteínas ciclinas dependentes das quinases (enzimas), conhecidas por CDKs.  
Resposta: D
- 5) Segundo o darwinismo, os indivíduos que produzem muita melanina são selecionados pela natureza, nas regiões de intensa radiação solar.
- 6) A é homeotermo; B é pecilotermo.  
Resposta: B
- 7) A glândula uropigiana ocorre nas aves. A pele dos anfíbios (ex.: sapo) é rica em glândulas mucosas. O tegumento de alguns mamíferos terrestres (ex.: homem) apresenta glândulas sudoríparas.  
Resposta: C
- 8) a) A camuflagem é o fenômeno pelo qual um animal, por meio de uma coloração ou morfologia corpórea, confunde-se com o ambiente em que vive. São exemplos:
- borboletas com coloração que se confunde com a dos troncos em que pousam;
  - louva-a-deus e mariposas, que se assemelham a folhas secas;
  - bichos-pau semelhantes a gravetos.
- A camuflagem serve para proteção contra os predadores ou para ataque dos predadores sobre as presas.
- b) Nos anfíbios, ex.: sapo, a fecundação é externa e o ovo não possui casca calcárea. Nos répteis, ex.: cobra, a fecundação é interna e o ovo possui casca calcárea.
- 9) Nos dias frios:
- a) Vasoconstrição periférica para diminuir o volume sanguíneo superficial, diminuindo, conseqüentemente, a perda de calor corpóreo.
- b) Aumento do metabolismo para acelerar a produção de calor nas reações químicas celulares.
- Nos dias quentes:
- a) Vasodilatação periférica para aumentar o volume sanguíneo superficial, aumentando, conseqüentemente, a perda de calor corpóreo.
- b) Aumento da transpiração (sudorese), que facilita a perda de calor corpóreo, e diminuição do metabolismo.

## FRENTE 2 – BIOLOGIA ANIMAL

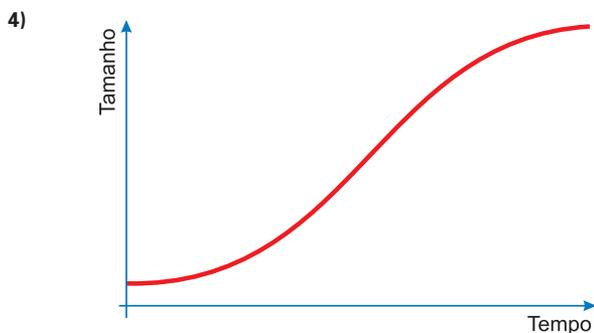
### ■ Módulo 1 – O Tegumento dos Animais

- 1) a) O  $O_2$  é utilizado no processo de respiração celular, que fornece energia para o metabolismo.  
b) A curva A. Tratando-se de animais homeotérmicos, a diminuição da temperatura ambiente provoca um aumento da taxa metabólica, que visa manter constante a temperatura corpórea.  
c) Sim. Nos peixes, animais pecilotérmicos, a taxa metabólica é em geral menor que a dos animais homeotérmicos e está, portanto, deslocada para a esquerda (curva C) em relação à dos homeotermos (curva B).
- 2) A epiderme tem origem ectodérmica, enquanto a derme e a hipoderme têm origem mesodérmica.  
Resposta: D
- 3) Os homeotermos (aves e mamíferos) controlam a temperatura do corpo.  
Resposta: B
- 4) a) A pele dos anfíbios não apresenta a camada córnea. Geralmente é rica em glândulas.  
A pele dos répteis é rica em queratina, formando a camada córnea e, geralmente, pobre em glândulas.  
b) Anfíbios possuem fecundação externa e ovo sem casca calcária. Répteis possuem fecundação interna e ovo com casca calcária.
- 10) O eriçamento dos pelos facilita a retenção de ar quente, enquanto que o tremor do corpo aumenta a produção de calor.  
Resposta: E
- 11) Esses mecanismos facilitam a eliminação do excesso de calor do corpo, auxiliando na homeotermia.  
Resposta: A
- 12) a) Exócrina (sudorípara).  
b) A sudorese auxilia na homeotermia (homeostase térmica).
- 13) Lembrou-se dos homeotermos, ou seja, das aves e dos mamíferos. A vasodilatação periférica no calor facilita a homeotermia.
- 14) Cabelos.
- 15) A camada córnea protege o organismo.  
Resposta: B

- 16) A temperatura do corpo do felino é relativamente constante.  
Resposta: D
- 17) Glândula uropigiana ocorre em aves aquáticas.  
Resposta: C
- 18) O gráfico mostra que a taxa metabólica aumenta com a diminuição do peso corpóreo.  
Resposta: A

## ■ Módulo 2 – O Esqueleto dos Animais

- 1) Hematopoese é a produção de sangue. Ocorre na medula óssea vermelha, pelo tecido conjuntivo hematopoético mieloide.
- 2) a) As espículas são minerais (inorgânicas). Podem ser calcárias ou silicosas. A espongina é uma proteína, composto orgânico.  
b) Espongina, porque é macia, não lesa o tegumento (pele).
- 3) A medula óssea amarela apresenta tecido conjuntivo adiposo. Ela não realiza a hematopoese.  
Resposta: D



Os cordados apresentam um padrão *sigmoide* de crescimento.

- 5) O caracol (molusco) e o mosquito (artrópode) possuem exoesqueleto.  
A esponja (porífero) e a estrela-do-mar (equinoderma) possuem endoesqueleto.
- 6) a) Não. As exúvias representam o exoesqueleto que o animal liberou durante a muda ou ecdise.  
b) Os insetos são hexápodes, podendo ou não possuir asas.
- 7) Tubarão, bagre, sapo, camaleão e pomba são cordados (padrão sigmoide de crescimento).  
Os artrópodes crescem aos “saltos” durante a ecdise (o gráfico de crescimento lembra uma escada).  
Resposta: A
- 8) Durante a muda ou ecdise (seta 5) o animal eliminou seu exoesqueleto, rico em lipídeos, ficando vulnerável à perda de água.  
Resposta: E

- 9) Lesões na medula espinhal ou raquidiana podem resultar em paraplegias (paralisias).  
Resposta: C
- 10) Os animais 3 e 4 são artrópodes. Resposta: D
- 11) A óssea produz células sanguíneas.  
A espinhal conduz impulsos nervosos.
- 12) O exoesqueleto do inseto possui cera (lípide), que evita uma perda excessiva de água.  
Resposta: C
- 13) Os platielmintos (ex.: planária), asquelmintos (ex.: lombriga) e anelídeos (ex.: minhoca) não possuem esqueleto.  
Resposta: B
- 14) As aranhas são artrópodes, da classe dos aracnídeos. Apresentam muda ou ecdise.  
Resposta: D
- 15) O tubarão é condricte, ou seja, um peixe cartilaginoso.  
Resposta: A
- 16) A elevada taxa do hormônio juvenil inibe a metamorfose do inseto, que nunca chega à fase adulta e não se reproduz.  
Resposta: A
- 17) Porque seu exoesqueleto quitinoso dificulta o crescimento. Graças à muda ou ecdise, o artrópode elimina seu esqueleto e aumenta de tamanho. Posteriormente, seu tegumento secreta novo esqueleto.
- 18) O estrôncio pode ser incorporado aos ossos, afetar a medula óssea vermelha e ocasionar até a leucemia. É a medula óssea a estrutura responsável pela hematopoese, ou seja, pela produção das células sanguíneas.

## ■ Módulo 3 – O Sistema Digestório

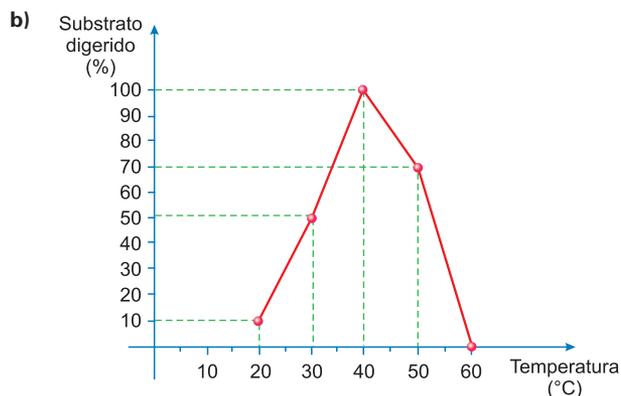
- 1) Aminoácidos e monossacarídeos (ex.: glicose), são assimilados pelas células humanas.  
Resposta: C
- 2) A pesca do pacu só deve ser autorizada para espécimes com peso de, no mínimo, 4 kg, porque a maior variação anual foi na idade de 3 para 4 anos, quando atingiu 1,3 kg, passando de 2,6 a 3,9 kg.  
Resposta: A
- 3) Possuem microvilosidades, especializações que aumentam a superfície de absorção de nutrientes.

- 4) a) Sim. Ele é pecilotermo; permanecendo no interior do rio (temperatura: 18°C), sua temperatura corpórea diminuirá, retardando a hidrólise enzimática dos alimentos.  
 b) Sendo o homem um organismo homeotermo, a digestão ocorrerá com a mesma velocidade no rio ou nas suas margens, porque ele consegue manter constante sua temperatura corpórea.
- 5) A teoria da seleção natural foi proposta por Charles Darwin.  
 Resposta: C
- 6) Ela injeta suas enzimas digestórias no interior da presa, onde as macromoléculas se transformam em micromoléculas. Trata-se de digestão extracorpórea.
- 7) A digestão humana dos alimentos ingeridos ocorre no interior de uma cavidade digestória. É extracelular.  
 Resposta: E
- 8) O homem não possui a enzima celulase, que hidrolisa a celulose.  
 Resposta: D

## ■ Módulo 4 – A Digestão Humana

- 1) Respectivamente: lipase pancreática (pH 8), ptialina (pH 7) e pepsina (pH 2).  
 Resposta: A
- 2) a) Deve ser fixado o pH ótimo, que é 2.

Tubo	Temperatura	pH
1	20°C	2
2	30°C	2
3	40°C	2
4	50°C	2
5	60°C	2



- c) Temperaturas superiores a 45°C ocasionam desnaturação térmica parcial das enzimas, diminuindo sua eficácia e contrariando os dados das colunas B e C.

- 3) Secretina.  
 4) Resposta: A

- 5) O suco pancreático apresenta uma grande variedade de enzimas e sua ação é máxima em meio alcalino (pH = 8), de acordo com o quadro que se segue:

Tubo 1	Digestão
Amilase pancreática	Transforma o amido do arroz em dissacarídeos (maltose).
Lipase pancreática	Transforma os lipídeos em ácidos graxo e glicerol.
Tripsina	Digere proteínas formando moléculas menores (peptídeos).

Resposta: D

- 6) Os carboidratos do pão começam a ser digeridos na boca e essa hidrólise termina no intestino. As proteínas do bife começam a ser digeridas no estômago e essa hidrólise termina no intestino. A alface apresenta minerais e vitaminas e, portanto, valor nutricional. As vitaminas não são hidrolisadas, sendo absorvidas diretamente. O bacon possui lipídeos que são emulsionados pela bile.  
 Resposta: A

- 7) Entre as enzimas solicitadas, poderíamos citar:

Enzima	Local de Produção
Ptialina	Glândulas salivares
Pepsina	Estômago
Tripsina Amilase pancreática Lipase pancreática Quimotripsina	Pâncreas
Erepsina Amilase entérica Lipase entérica Sucrase, Maltase, Lactase	Intestino delgado

- 8) O pH ótimo é 2. O substrato é uma proteína e a enzima hidrolisante, a pepsina.  
 Resposta: B
- 9) O suco biliar não possui enzimas. Ele apresenta água, íons, sais (glicolato e taurocolato de sódio), pigmentos (biliverdina e bilirrubina) e ácido cólico.  
 Resposta: D
- 10) O estômago secreta a pepsina, enzima que digere proteínas em meio ácido.  
 Resposta: B
- 11) As vilosidades intestinais e a presença de microvilosidades que ocorrem no intestino delgado aumentam a capacidade de absorção dos nutrientes.  
 Resposta: D
- 12) A vaca, o carneiro e a cabra são mamíferos ruminantes.  
 Resposta: A

- 13) a) 1, 4, 2 e 3.  
b) 4. O coagulador realiza a digestão química (enzimática). É análoga ao estômago humano, porque ambos realizam a mesma função.
- 14) Boi, girafa, camelo, carneiro, cabra e veado.
- 15) As bactérias simbióticas produzem a enzima celulase, que hidrolisa a celulose.  
Resposta: D
- 16) O alimento é ingerido e armazenado na pança. Passa ao barrete e retorna à boca, para a mastigação. Passa após ao folhoso e chega ao coagulador, onde ocorre a digestão química.
- 17) Para neutralizar o efeito da acidez gástrica, resultante da fermentação bacteriana. A capacidade de manter o pH estomacal dentro de certos limites é um exemplo do efeito tampão.
- 18) Os ribossomos realizam a síntese de proteínas. Ocorrem, por exemplo, nas bactérias.  
Resposta: A
- 19) a) Os ruminantes possuem, no seu trato digestório, bactérias produtoras de enzimas que digerem a celulose, principal componente da parede celular das células vegetais.  
b) Os cupins são invertebrados que comem madeira. A madeira é formada por células mortas, constituídas apenas de paredes celulares. Esses animais possuem, no seu trato digestório, protozoários do gênero *Trychonympha*, produtores de enzimas que digerem a celulose da madeira.
- 20) Essas bactérias simbióticas ocorrem na flora intestinal, presente principalmente no intestino grosso.  
Resposta: A
- 21) No tubo 2, o pH favoreceu a ação da pepsina, que digeriu a ptialina.  
Resposta: C
- 22) Considerando que a transparência é determinada pela digestão, à temperatura de 40°C a pancreatina é mais eficiente que a pepsina.  
Resposta: B
- 2) A metagênese nos vegetais se dá quando há reprodução sexuada (gametófitos produzindo gametas) e assexuada (esporófitos produzindo esporos). A meiose, no ciclo das plantas, ocorre para a produção dos esporos no interior de esporângios.  
Resposta: C
- 3) O zigoto é diploide, pois resulta da fusão de gametas haploides, e o esporófito também é diploide, pois é originado a partir de mitoses desse zigoto.  
Resposta: D
- 4) Segundo o esquema, o indivíduo  $2n$  (esporófito) realiza meiose para a produção de esporos. Portanto, a meiose ocorreu em I.  
Resposta: A
- 5) a) Células do tipo I = Zigoto  
Células do tipo II = Esporos  
Células do tipo III = Gametas  
b)  $X = 24$  cromossomos (esporófito –  $2N$ )  
 $Y$  e  $Z = 12$  cromossomos (gametófitos –  $N$ )
- 6) O ciclo descrito é haplodiplobiôntico, ocorrendo em todos os grupos vegetais.  
Resposta: E
- 7) O ciclo analisado é haplobiôntico, ocorrendo em algumas algas e alguns fungos. Observamos, neste ciclo, meiose inicial ou zigótica.  
Resposta: A
- 8) O ciclo analisado é diplobiôntico, e, neste caso, a meiose ocorre para a produção de gametas, ou seja, segundo o esquema, apenas em 1.  
Resposta: A

## ■ Módulo 2 – Reprodução nas Criptógamas: Briófitas e Pteridófitas

- 1) As espermatófitas são plantas produtoras de sementes (gimnospermas e angiospermas) e não dependem de água para reprodução.  
Resposta: A
- 2) I é correta, pois bactérias são procariontes.  
II é correta, pois, segundo o esquema, são consideradas vegetais inferiores: as briófitas (musgos), micófitas (fungos) e clorófitas (algas).  
III é correta, pois traqueófitas possuem xilema e floema.  
Resposta: E
- 3) A correlação correta entre as colunas está na alternativa B.  
Resposta: B
- 4) Pinheiros pertencem ao grupo das gimnospermas, que apresentam vasos condutores (traqueófitas) e são espermatófitas (possuem sementes), porém não desenvolvem frutos.  
Resposta: B
- 1) Nos ciclos haplodiplobiônticos, os organismos multicelulares haploides são denominados gametófitos, plantas que produzem gametas por mitose. Neste ciclo, a meiose sempre ocorre para a produção de esporos.  
Resposta: C

## FRENTE 3 – BIOLOGIA VEGETAL

### ■ Módulo 1 – Classificação dos Vegetais e Ciclo de Vida

- 1) Nos ciclos haplodiplobiônticos, os organismos multicelulares haploides são denominados gametófitos, plantas que produzem gametas por mitose. Neste ciclo, a meiose sempre ocorre para a produção de esporos.  
Resposta: C

- 5) As gimnospermas foram as primeiras plantas independentes da água para fecundação por conta do aparecimento do tubo polínico. Os répteis apresentam pele queratinizada, respiração pulmonar, fecundação interna, ovo com casca, excreta nitrogenada insolúvel em água. Estas são algumas das principais características para adaptação dos répteis no meio terrestre.  
Resposta: A
- 6) Gametas flagelados se formam em plantas dependentes da água para fecundação. A autofecundação não garante variabilidade genética. Portanto, são evolutivas apenas as ocorrências I e III, que mostram que o esporófito é mais adaptado ao meio ambiente.  
Resposta: B
- 7) O nadar dos anterozoides foi substituído pelo crescer do tubo polínico, que tornou as gimnospermas e as angiospermas independentes da água para fecundação.  
Resposta: D
- 8) Gimnospermas e angiospermas são espermatófitas, plantas que possuem sementes e nas quais ocorre endosporia.  
Resposta: E
- 9) Para a adaptação à vida terrestre, é fundamental que se evite a perda de água e, portanto, a cutícula é uma das estruturas que favorecem este aspecto.  
Resposta: E
- 10) Anterozoides livres-natantes desenvolvem-se em plantas dependentes de água para fecundação e, portanto, não são dispensáveis para vegetais que sobrevivem no meio terrestre. Briófitas e Pteridófitas são terrestres e formam anterozoides.  
Resposta: E
- 11) As pteridófitas são plantas dependentes da água para fecundação, não conquistaram completamente o meio terrestre.  
Resposta: E
- 12) Os líquens são associações mutualísticas entre algas e fungos e, portanto, não são musgos.  
Resposta: C
- 13) A fotossíntese ocorre em seres procariontes (certas bactérias) e em todas as plantas, independentemente ao grau evolutivo delas.  
Resposta: A
- 14) As flores e frutos são adaptações reprodutivas que ocorrem nas angiospermas.  
Resposta: C
- 15) A variabilidade genética é garantida por meio da reprodução sexuada, e não da assexuada.  
Resposta: E
- 16) A endosporia permitiu, entre outras características, o aparecimento das sementes.  
Resposta: C
- 17) Óvulo e ovário originam-se das modificações dos megasporófilos (folhas produtoras de esporos femininos).  
Resposta: D
- 18) Briófitas são dependentes da água para fecundação e, portanto, não vivem em solos secos e ambientes ensolarados.  
Resposta: E
- 19) As pteridófitas são plantas de grande porte que pertencem ao grupo das traqueófitas, plantas com xilema e floema.  
Resposta: C
- 20) Algas verdes e musgos não possuem vasos condutores e, portanto, são avasculares.  
Resposta: D
- 21) Todas as afirmativas estão corretas.  
Resposta: D
- 22) Todas as afirmativas estão corretas e correlacionadas à figura.  
Resposta: E
- 23) O grupo das gimnospermas apresentam sementes nuas.  
Resposta: C
- 24) II. Falso: a formação de gametas flagelados tornam as briófitas e as pteridófitas dependentes da água para a fecundação.  
IV. Falso: a autofecundação reduz a variabilidade genética intraespecífica.  
Resposta: D

### ■ Módulo 3 – Reprodução nas Gimnospermas

- 1) Na germinação de sementes duas condições são indispensáveis: água e oxigênio.
- 2) Em gimnospermas os micrósporos são formados por meioses das células-mãe dos esporos.  
Resposta: C
- 3) A reserva alimentar contida no pinhão corresponde ao endosperma primário haploide, indicado no esquema pela seta 2.  
Resposta: B
- 4) a) Plantas com sexos separados (unissexuadas).  
b) Reunião de esporófilos em torno do eixo caulinar. Nome: pinha ou cone.  
c) Vento (anemofilia).  
d) Sementes resultantes dos óvulos fecundados.  
e) Não formam ovários.
- 5) Os estróbilos (cones ou pinhas) produzidos pelas plantas femininas possuem óvulos que darão origem às sementes, denominados pinhões, após a fecundação. Os estróbilos não formam ovários.  
Resposta: E

- 6) II. Falso: a metagênese em gimnospermas é pouco nítida porque os gametófitos feminino (saco embrionário) e masculino (tubo polínico) são estruturas microscópicas.
- IV. Falso: em gimnospermas o esporófito é a geração mais desenvolvida, representado pela planta com raiz, caule, folhas e sementes. Essas plantas não formam flores ou frutos.

Resposta: C

- 7) Aves como a galha azul são animais que dispersam as sementes da *Araucaria* e contribuem para a ocupação espacial dessas plantas.

Resposta: A

- 8) A espécie *Pinus ellioti* é uma variedade de gimnosperma, cujo pólen é muito pequeno, abundante e dispersado pelo vento (anemofilia).

Resposta: A

- 9) A dispersão das sementes aladas do pinheiro *Pinus ellioti* ocorre pelo vento, tratando-se de um caso de anemocoria.

Resposta: C

## ■ Módulo 4 – Reprodução nas Angiospermas

- 1) a) Raízes fasciculadas (cabeleiras);  
Folhas com nervuras paralelas.  
b) *Euterpe*: gênero; oleracea: espécie

- 2) As angiospermas dicotiledôneas apresentam, geralmente, as seguintes características: raiz axial (pivotante), feixes liberolenhosos ordenados e folhas com nervuras reticuladas (reticulínervas).

Resposta: C

- 3) As gramíneas são angiospermas monocotiledôneas que apresentam, entre outras características: folhas com nervuras paralelas (paralelinérvas), raízes fasciculadas (cabeleira) flores trímeras, etc.

Resposta: C

- 4) As monocotiledôneas apresentam:
1. Flores trímeras.
  3. Folhas paralelinérvas.
  5. Feixes liberolenhosos do caule difusos.
  7. Raízes fasciculadas (cabeleiras).

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 5) 1. pedúnculo floral | 2. receptáculo floral |
| 3. sépala (cálice)     | 4. pétala (corola)    |
| 5. filete              | 7. estigma            |
| 6. antera              | 8. estilete           |
|                        | 9. ovário             |
|                        | 10. óvulo             |
- } estame  
} gineceu

- 6) As angiospermas formam flores verticiladas com 4 verticilos:
- a) 2 de proteção – cálice e corola.
  - b) 2 de reprodução – androceu e gineceu.

- 7) I. Falso: a flor representada é masculina porque somente apresenta estames (1).  
II. Falso: a estrutura 1 (antera) é masculina.  
III. Falso: as anteras produzem grãos de pólen.  
IV. Falso: a antera está representada pelo número 1 no esquema floral.

Resposta: E

- 8) a) Angiospermas dicotiledôneas: 1, 3 e 4.  
Angiospermas monocotiledônea: 2  
b) Nervação da folha e número de elementos florais em cada verticilo.  
c) Monocotiledônea  
– semente com 1 cotilédono no embrião;  
– raiz fasciculada (cabeleira).  
Dicotiledônea  
– semente com 2 cotilédones no embrião;  
– raiz axial (pivotante).

- 9) 1a) A polinização cruzada realizada por abelhas permite a fecundação cruzada das flores, garantindo a variação genética.  
1b) – murcham, secam e caem – murcham, secam e caem – desenvolve-se para a formação do fruto.  
2) Os frutos protegem as sementes contidas no seu interior e favorecem a dispersão das sementes.  
3) Gimnospermas. A polinização é realizada pelo vento. Briófitas e pteridófitas – os anterozoides (gametas ♂) nadam a procura da oosfera. A fertilização ao acaso garante a variação genética.

- 10) Flores cujo pólen é dispersado pelo vento apresentam filetes longos e grande produção polínica.  
Resposta: E

- 11) • Flores coloridas, perfumadas e ricas em néctar atraem animais que promovem a polinização cruzada, garantindo a variação genética da espécie.  
• As sementes com pelos permitem a dispersão pelo vento, garantindo o aumento da área de ocorrência da espécie.

- 12) *Heterostilia*: estames e carpelos de tamanhos diferentes. Frequentemente os estiletos são longos e os filetes são curtos.  
*Hercogamia*: presença de expansões que isolam de um lado os estames e do outro os pistilos (gineceu).  
*Dicogamia*: gineceu e androceu amadurecem em períodos diferentes.  
Resposta: C
- 13) Os estigmas das flores são usualmente receptivos ao pólen produzido por flores de organismos da mesma espécie.  
Resposta: B
- 14) No ciclo reprodutivo haplôntico – diplôntico possuem conjunto cromossômico haploide (N) os gametófitos e os gametas. Nas plantas espermatófitas são haploides o tubo polínico, o saco embrionário e os gametas: ♂ – núcleos espermáticos e ♀ – oosfera.  
Resposta: D
- 15) Após a fecundação em angiospermas, as estruturas florais que originam o fruto e a semente são, respectivamente o ovário (8) e o óvulo (7).  
Resposta: C
- 16) Em angiospermas a fecundação do primeiro núcleo espermático do tubo polínico (II) com a oosfera (A) origina o zigoto 2N que formará o embrião. O endosperma 3N (ou albúmen) resulta da união do segundo núcleo espermático do tubo polínico (III) com os dois núcleos polares (C) do saco embrionário.  
Resposta: C
- 17) Células haploides em angiospermas podem ser observadas, no interior do óvulo (oosfera, sinérgides, antípodas e núcleos polares) e no grão de pólen (núcleos vegetativo e germinativo).  
Resposta: B
- 18) Cada semente produzida por uma planta angiosperma (ex: goiabeira, macieira, etc) contém um embrião com constituição genética única por ter sido formado a partir da fecundação de gametas distintos.  
Resposta: C
- 19) a) Espécie A: autofecundação/ Espécie B: fecundação cruzada  
b) Dupla fecundação: formação de dois zigotos, um diploide que dará origem ao embrião e outro triploide que formará o endosperma.  
c) 20 / 30  
d) Rápido crescimento do vegetal / Alta produtividade.
- 20) As células meristemáticas do ponto vegetativo da raiz da planta são diploides ( $2N = 30$ ). Portanto, na oosfera (N) observamos 15 cromossomos. No embrião 2N, 30 cromossomos e no endosperma 3N, encontraremos 45 cromossomos.  
Resposta: C
- 21) Cada grão de uma espiga de milho é um fruto e o amido ali presente foi formado a partir de substâncias precursoras provenientes do ovário e de outros órgãos da planta.  
Resposta: C
- 22) As angiospermas. As células sexuais das pteridófitas (anterozoides) são liberadas na água. Nas angiospermas os grãos de pólen não requerem a presença de água para dispersão.
- 23) a) A semente origina-se do óvulo fecundado e desenvolvido.  
b) Gimnospermas e angiospermas.  
c) Formação do tubo polínico e independência de água para a fecundação.
- 24) a) a<sub>1</sub>) Angiospermas. a<sub>2</sub>) Presença de ovário na flor.  
a<sub>3</sub>) Tubo polínico.  
b) O verdadeiro gameta feminino é a oosfera contida no saco embrionário. Nos animais, o gameta feminino é o óvulo.  
c) Meiose que ocorre na formação dos micrósporos e megásporos. Na meiose ocorre *crossing over* (permutação), garantindo a variação genética.
- 25) a) No ciclo de vida de uma angiosperma, a fase heterotrófica é representada pelos gametófitos ♂ (tubo polínico) e ♀ (saco embrionário) que se desenvolvem no interior da flor. O alimento dos gametófitos é obtido a partir do esporófito, que representa o vegetal verde e autotrófico.  
b) Durante a germinação, a respiração, de um modo geral, supera a fotossíntese e a plântula utiliza as reservas acumuladas nas sementes.  
Durante o crescimento e até a fase adulta, a fotossíntese supera a respiração. Para ocorrer a sobrevivência vegetal, a produção de alimento por fotossíntese deve ser superior ao consumo por respiração.
- 26) Após a fecundação, cada folha carpelar origina um gomo de um fruto contendo, cada um, duas sementes.  
Resposta: E
- 27) São frutos verdadeiros, originados a partir do desenvolvimento do ovário: melancia, mamão e o feijão.  
Resposta: E
- 28) O pericarpo do fruto carnoso é originado a partir do desenvolvimento da parede do ovário.  
Resposta: B
- 29) Os frutos e sementes das angiospermas são dispersados por diversos meios: animais, vento, água, etc.  
Resposta: D
- 30) A dispersão polínica realizada por insetos é chamada entomofilia e a dispersão das sementes aladas pelo vento é denominada anemocoria.  
Resposta: B
- 31) As plantas leguminosas relacionadas são exemplificadas corretamente pelo feijão, soja e ervilha.  
Resposta: A