

Exame nacional de acesso ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO)

(regido pelo Edital nº 1455/2022/PROGRAD-DPS-UFMG, retificado pelo Edital nº 1653/2022/PROGRAD-DPS-UFMG e pelo Edital nº 1812/2022/PROGRAD-DPS-UFMG)

VERSÃO FINAL DA PROVA APLICADA EM 11/12/2022 COM GABARITO

O QUE O EDITAL PREVÊ SOBRE RECURSOS

De acordo com o **item 10.1 do Edital, alínea d**, é assegurado ao candidato o direito de interpor recurso contra “o Gabarito e/ou discordância da formulação das questões da prova de acordo com o Programa. O candidato deverá identificar a questão objeto de recurso, instruir e fundamentar com argumentação lógica, amparado em bibliografia pertinente, ou seja, livros textos aplicados no ensino superior, periódicos científicos e/ou revistas de divulgação editadas por sociedades científicas. Apostilas de cursos preparatórios não serão consideradas, uma vez que constituem bibliografia de circulação restrita. Após o julgamento dos recursos interpostos, os pontos correspondentes às questões objetivas que, porventura, forem anuladas serão atribuídos a todos os candidatos indistintamente”.

ORGANIZAÇÃO DESTA PROVA COM GABARITO: Em cada questão, alternativa correta está marcada com e **destaque azul** e alternativa incorreta está assinalada com e sem destaque.

No quadro abaixo, observe a **numeração das questões na prova original e neste gabarito**.

MÓDULO I (20 questões, 50 pontos)				MÓDULO II (20 questões, 50 pontos)			
SEÇÃO 1/4		SEÇÃO 2/4		SEÇÃO 3/4		SEÇÃO 4/4	
Numeração original da prova	Numeração no gabarito*	Numeração original da prova	Numeração no gabarito*	Numeração original da prova	Numeração no gabarito*	Numeração original da prova	Numeração no gabarito*
Questão 1	<u>Questão 1</u>	Questão 1	<u>Questão 11</u>	Questão 1	<u>Questão 21</u>	Questão 1	<u>Questão 31</u>
Questão 2, itens 1 a 5	<u>Questão 2, itens 2.1 a 2.5</u>	Questão 2	<u>Questão 12</u>	Questão 2	<u>Questão 22</u>	Questão 2	<u>Questão 32</u>
Questão 3	<u>Questão 3</u>	Questão 3	<u>Questão 13</u>	Questão 3, itens 1 a 5	<u>Questão 23, itens 23.1 a 23.5</u>	Questão 3, itens 1 a 5	<u>Questão 33, itens 33.1 a 33.5</u>
Questão 4, itens 1 a 5	<u>Questão 4, itens 4.1 a 4.5</u>	Questão 4	<u>Questão 14</u>	Questão 4, itens 1 a 5	<u>Questão 24, itens 24.1 a 24.5</u>	Questão 4	<u>Questão 34</u>
Questão 5, itens 1 a 5	<u>Questão 5, itens 5.1 a 5.5</u>	Questão 5, itens 1 a 5	<u>Questão 15, itens 15.1 a 15.5</u>	Questão 5, itens 1 a 5	<u>Questão 25, itens 25.1 a 25.5</u>	Questão 5, itens 1 a 5	<u>Questão 35, itens 35.1 a 35.5</u>
Questão 6	<u>Questão 6</u>	Questão 6	<u>Questão 16</u>	Questão 6, itens 1 a 5	<u>Questão 26, itens 26.1 a 26.5</u>	Questão 6	<u>Questão 36</u>
Questão 7	<u>Questão 7</u>	Questão 7, itens 1 a 5	<u>Questão 17, itens 17.1 a 17.5</u>	Questão 7, itens 1 a 5	<u>Questão 27, itens 27.1 a 27.5</u>	Questão 7	<u>Questão 37</u>
Questão 8, itens 1 a 5	<u>Questão 8, itens 8.1 a 8.5</u>	Questão 8, itens 1 a 5	<u>Questão 18, itens 18.1 a 18.5</u>	Questão 8, itens 1 a 5	<u>Questão 28, itens 28.1 a 28.5</u>	Questão 8, itens 1 a 5	<u>Questão 38, itens 38.1 a 38.5</u>
Questão 9	<u>Questão 9</u>	Questão 9, itens 1 a 5	<u>Questão 19, itens 19.1 a 19.5</u>	Questão 9	<u>Questão 29</u>	Questão 9, itens 1 a 5	<u>Questão 39, itens 39.1 a 39.5</u>
Questão 10, itens 1 a 5	<u>Questão 10, itens 10.1 a 10.5</u>	Questão 10	<u>Questão 20</u>	Questão 10, itens 1 a 5	<u>Questão 30, itens 30.1 a 30.5</u>	Questão 10	<u>Questão 40</u>

* Para fins de recurso, cada “Grupo de Questões” está identificado como uma questão com cinco afirmativas (enumeradas como itens de 1 a 5), com valor total de 2,5 pontos. **Atentar para a numeração sequencial de questões, de 1 a 40, para a identificação dos recursos no sistema** (não é necessário referir a numeração original ao interpor recurso, apenas aquela constante nas colunas marcadas com asterisco).

Módulo I

Instruções da avaliação [instruções originais da prova aplicada]

Esta prova tem **apenas questões objetivas**, distribuídas em **quatro seções**. São até **60 minutos para resolver** cada seção (**cabe a você gerenciar seu tempo**). Como previsto no edital, a prova está dividida em **dois módulos**: o primeiro, iniciado às 14 horas, abrange as seções 1 e 2 e encerra-se em 2 horas no máximo; a partir de 16h15min, o segundo módulo será iniciado, ele abrange as seções 3 e 4 e também se encerra em 2 horas no máximo.

O conjunto dos dois módulos da prova totaliza os 100 pontos previstos no edital, distribuídos entre **21 questões de escolha única** com quatro alternativas (cada questão vale 2,5 pontos) e **19 grupos de questões** para assinalar verdadeiro ou falso (cinco questões por grupo, com valor de 0,5 ponto cada, totalizando 2,5 pontos por grupo).

Todas as informações necessárias estarão disponíveis para você no início de cada seção.

Módulo I, Seção 1 (Seção 1/4) [instruções originais da prova aplicada]

Na seção, as questões (e as alternativas de questões) são apresentadas em **ordem aleatória** e, uma vez que você avance para a próxima seção, não é possível retornar e rever suas escolhas.

Entre as questões, você pode avançar e retornar livremente, mas a seção será encerrada após 60 minutos (**cabe a você gerenciar seu tempo**). Nesta seção, são **seis questões de escolha única** (uma única resposta atende o solicitado, somente uma pode ser assinalada) e **quatro grupos de questão de V ou F com cinco questões por grupo**.

QUESTÃO 1 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Em humanos, a coloração da pele e dos cabelos depende da proporção entre a quantidade de eumelanina (pigmento preto) e feomelanina (pigmento vermelho). Indivíduos com baixa proporção de eumelanina em relação à feomelanina apresentam um fenótipo de pele muito branca e cabelos ruivos. A regulação da quantidade de eumelanina depositada nos melanócitos fica à cargo de um gene chamado *Mcr1* (*melanocortin 1 receptor*). Diversas mutações de perda de função nesse gene já foram descritas em humanos com cabelos ruivos.

Surpreendentemente, Lalueza-Fox e colaboradores (2007)* descreveram uma mutação semelhante presente em neandertais (*Homo sapiens neanderthalensis*), o homínídeo geneticamente mais próximo aos humanos modernos, extinto há cerca de 30.000 anos. Essa mutação deve ter conferido coloração ruiva aos pelos e cabelos dos neandertais, uma vez que experimentos indicaram que essa versão alélica é capaz de reduzir a capacidade de deposição de eumelanina nos melanócitos cultivados em laboratório. A mutação presente em neandertais é diferente de todas as demais mutações conhecidas em humanos. Essa alteração ocorre na posição 919 do gene, levando à substituição de um códon CGA por um códon GGA.

Considerando o código genético de vertebrados (ver figura disponibilizada), **assinale a alternativa correta.**

O código genético						
		Segunda letra				
		U	C	A	G	
Primeira letra	U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	Terceira letra
		UUC } Phe	UCC } Ser	UAC } Tyr	UGC } Cys	
		UUA } Leu	UCA } Ser	UAA } Término	UGA } Término	
		UUG } Leu	UCG } Ser	UAG } Término	UGG } Trp	
C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg		
	CUC } Leu	CCC } Pro	CAC } His	CGC } Arg		
	CUA } Leu	CCA } Pro	CAA } Gln	CGA } Arg		
	CUG } Leu	CCG } Pro	CAG } Gln	CGG } Arg		
A	AUU } Ile	ACU } Thr	AAU } Asn	AGU } Ser		
	AUC } Ile	ACC } Thr	AAC } Asn	AGC } Ser		
	AUA } Met	ACA } Thr	AAA } Lys	AGA } Arg		
	AUG } Met	ACG } Thr	AAG } Lys	AGG } Arg		
G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gly		
	GUC } Val	GCC } Ala	GAC } Asp	GGC } Gly		
	GUA } Val	GCA } Ala	GAA } Glu	GGA } Gly		
	GUG } Val	GCG } Ala	GAG } Glu	GGG } Gly		

* LALUEZA-FOX, C., RÖMPLER, H., CARAMELLI, D., STÄUBERT, C., CATALANO, G., HUGHES, D., ROHLAND, N., PILLI, E., LONGO, L., CONDEMI, S., DE LA RASILLA, M., FORTEA, J., ROSAS, A., STONEKING, M., SCHÖNEBERG, T., BERTRANPETIT, J., HOFREITER, M. 2007. A melanocortin 1 receptor allele suggests varying pigmentation among Neanderthals. *Science* 318(5855):1453-1455. doi: 10.1126/science.1147417.

A A mutação do gene *Mcr1* em *H. sapiens neanderthalensis* vai ocorrer na posição 307 da proteína.

B A mutação do gene *Mcr1* em *H. sapiens neanderthalensis* pode ser considerada uma mutação silenciosa.

C A mutação do gene *Mcr1* em *H. sapiens neanderthalensis* não ocasionará mudança na estrutura primária da proteína.

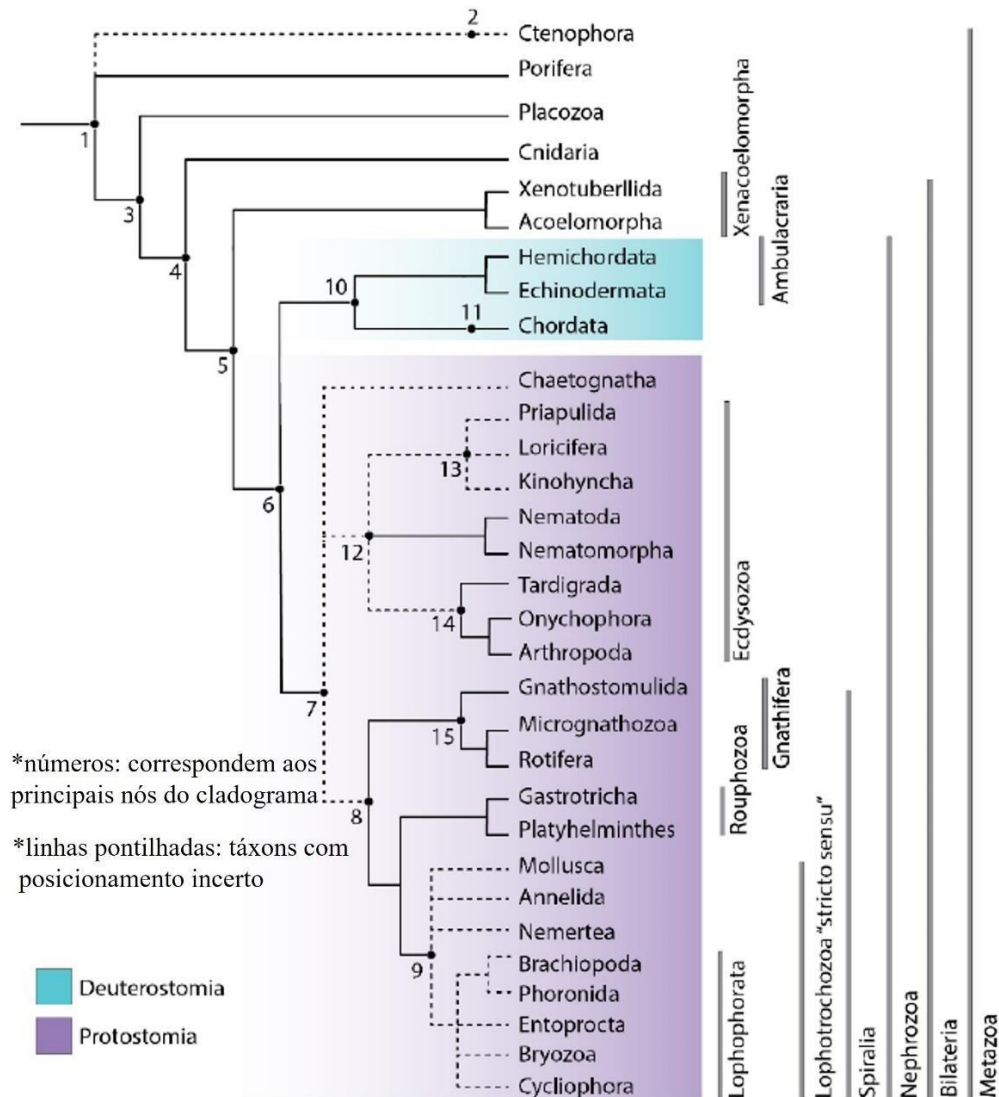
D A mutação do gene *Mcr1* em *H. sapiens neanderthalensis* vai acarretar a troca do aminoácido arginina pelo aminoácido metionina.

QUESTÃO 2 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Com base no **cladograma** disponibilizado*, que corresponde a uma compilação de dados de literatura representando uma hipótese de relacionamento filogenético dos principais grupos de Metazoa, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa**, nas cinco questões deste grupo.



* Modificado de ANDRADE, M.P., FERREIRA, F.S., PINTO, T.C.F., SAMPRONHA, S., SANTOS, D., SILVA, P.K.R., CARRIJO, T.F., NUNES, F.R.C., OLIVEIRA, O.M.P., 2021. Um panorama atual sobre a filogenia de Metazoa: conflitos e concordâncias. Revista da Biologia 21(1), 1-13. Disponível em <https://doi.org/10.11606/issn.1984-5154.v21p1-13>, acesso em 24 out. 2022.

QUESTÃO 2.1 (0,5 ponto)

Cnidaria é o grupo-irmão dos Bilateria, este último um clado que inclui animais com simetria bilateral, dentre eles os Spiralia (nó 8), linhagem monofilética que apresenta como sinapomorfia a clivagem espiral.

V

F

QUESTÃO 2.2 (0,5 ponto)

O nó 7 representa os Protostomia, um táxon monofilético que é o grupo-irmão dos Deuterostomia (nó 10), este último parafilético e que tem como uma das sinapomorfias a presença de fendas branquiais faríngeas.

V

 F**QUESTÃO 2.3 (0,5 ponto)**

Os Ctenophora e Porifera estão em uma politomia na base dos Metazoa (nó 1), sendo que todos esses três táxons são monofiléticos, apresentam colágeno na matriz extracelular e são organismos multicelulares.

 V

F

QUESTÃO 2.4 (0,5 ponto)

O táxon denominado Bilateria inclui os Protostomia (nó 7) + Deuterostomia (nó 10), além dos Acoelomorpha e Xenotuberllida, estes dois últimos desprovidos de nefrídios, bem como sem sistema circulatório.

 V

F

QUESTÃO 2.5 (0,5 ponto)

O nó 12 representa os Ecdysozoa, caracterizados pela presença de quitina na cutícula e que, nesta hipótese, não são monofiléticos por apresentarem um posicionamento incerto dentro do clado dos Protostomia (nó 7).

V

 F

QUESTÃO 3 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Ao final da mitose, na telófase, as células vegetais iniciam a formação de uma de suas mais marcantes características - a parede celular. Ainda na região meristemática, pode-se observar a formação da lamela mediana e da parede primária, cada uma destas com distinta composição química. É importante lembrar que a formação da parede celular estabelece os limites de cada célula, sem isolá-las, visto que são mantidos plasmodesmos que conectam cada protoplasto aos adjacentes. Em algumas células, as do esclerênquima por exemplo, forma-se também a parede secundária, que pode atingir grande espessura.

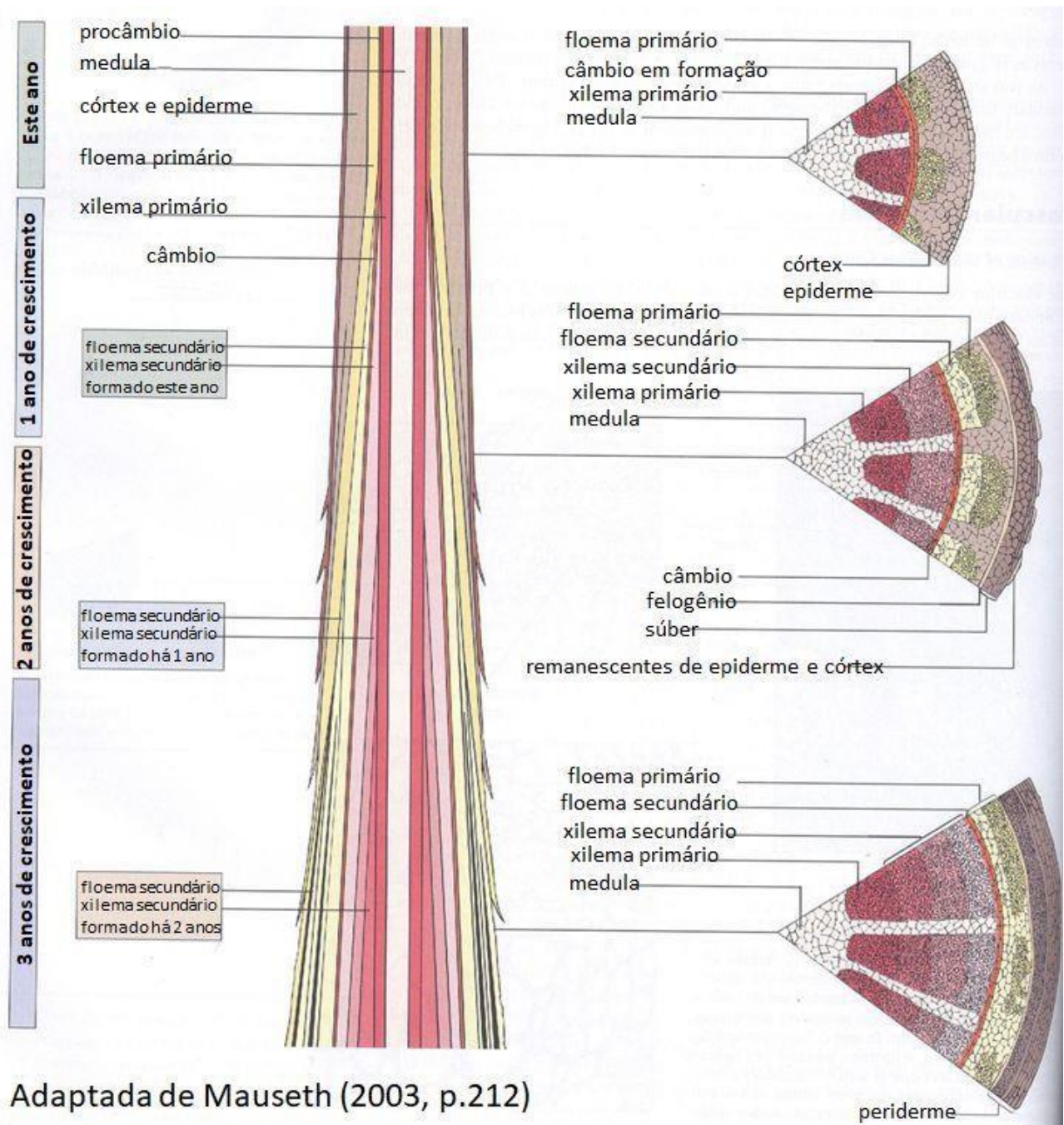
Considerando uma célula esclerenquimática (fibra ou esclereíde), **assinale a alternativa que se refere, corretamente**, ao que ocorre à medida em que a parede secundária é depositada.

- A** O lume celular é reduzido.
- B** O lume celular é aumentado.
- C** O tamanho da célula é reduzido.
- D** O tamanho da célula é aumentado.

QUESTÃO 4 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere uma espécie lenhosa de uma angiosperma hipotética. Em seu caule, verifica-se facilmente o crescimento indeterminado, ou seja, são continuamente produzidos novos segmentos apicais (nós e entrenós) e, paulatinamente, sua base experimenta o aumento em espessura. A imagem disponibilizada* ilustra o descrito. Interprete a dinâmica de crescimento dessa planta, a partir da imagem, que traz um diagrama de um corte longitudinal mediano da árvore (à esquerda) e três desenhos em detalhe de secções transversais feitas nas diferentes alturas indicadas (à direita).



Nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* Adaptada de MAUSETH, J.D., 2003. Botany: an introduction to plant biology. Burlington, Jones & Bartlett Learning. p.212.

QUESTÃO 4.1 (0,5 ponto)

O câmbio inicia sua formação ainda na estrutura primária, mas só se observa atividade cambial e produção dos tecidos vasculares secundários com cerca de um ano de crescimento.

 V

F

QUESTÃO 4.2 (0,5 ponto)

A estrutura primária está diferenciada na figura superior direita e a estrutura secundária é observada na figura inferior direita.

 V

F

QUESTÃO 4.3 (0,5 ponto)

À medida em que ocorre o aumento em espessura, nova epiderme é formada pelo felogênio e substitui o córtex e a epiderme da estrutura primária.

V

 F**QUESTÃO 4.4 (0,5 ponto)**

Como o xilema primário é interno ao local de formação do câmbio, ele é mantido continuamente até a morte da árvore.

 V

F

QUESTÃO 4.5 (0,5 ponto)

Por ser externo ao local em que o câmbio é produzido, o floema primário é inativado e disposto externamente ao floema secundário.

 V

F

QUESTÃO 5 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

A evolução das plantas terrestres é um tópico instigante, tanto no que se refere aos diferentes grupos, quanto às diversas estruturas que permitiram sua diversificação e a ocupação dos diversos ambientes. Mesmo havendo numerosos trabalhos sobre o assunto, há aspectos que ainda suscitam grande discussão, como é usual na ciência. Outros dados são bem suportados, como os que você pode analisar na figura apresentada.

A figura foi traduzida de Crang et al. (2018)* e relaciona a escala de tempo geológico (em milhões de anos) com a evolução de alguns caracteres e dos grupos de plantas (para relembrar a escala geológica, veja também a tabela fornecida).

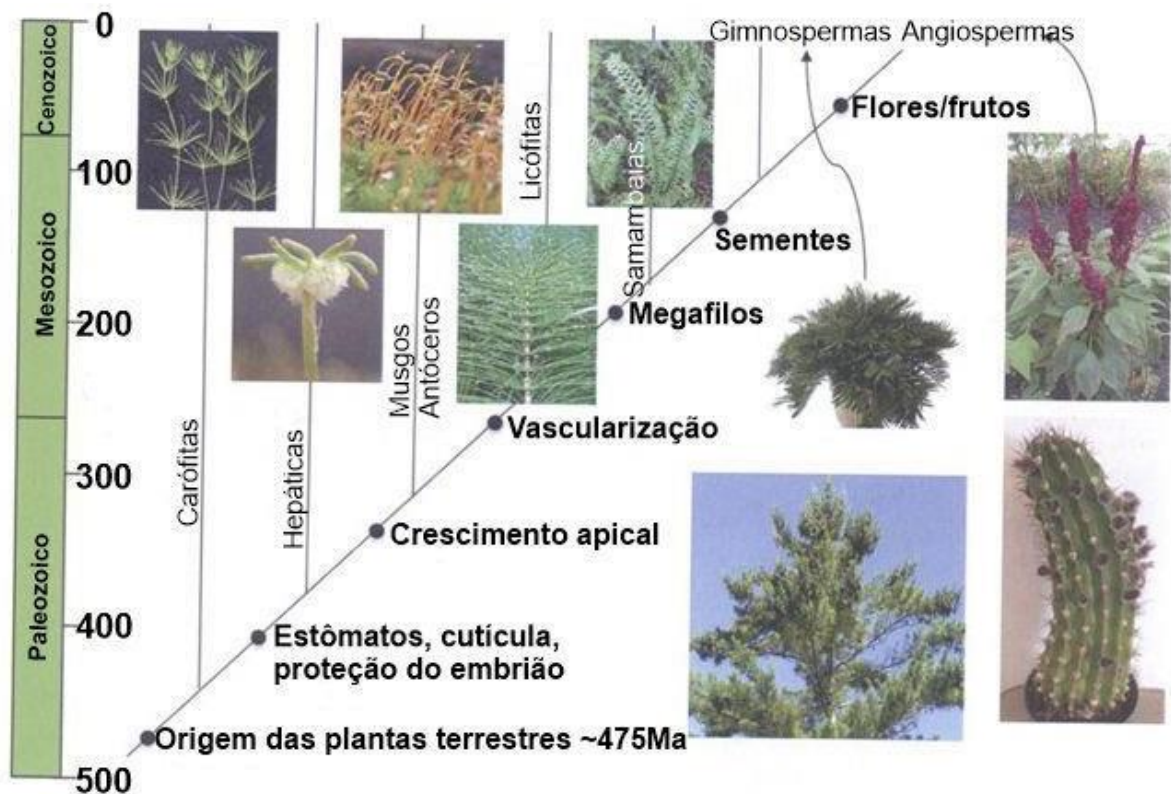


Figura (...). Cladograma com alguns dos principais grupos e eventos na evolução das plantas. Da esquerda para a direita: *Chara* sp., *Marchantia* sp., musgo, *Equisetum* sp., samambaia-rabo-de-peixe (*Nephrolepis falcata*), *Zamia pumila*, *Pinus* sp., amaranto-rabo-de-raposa (*Amaranthus caudatus*), cacto. Imagem de *Chara* cortesia do Departamento de Conservação do Missouri (CC0-domínio público). Imagem de *Equisetum* cortesia de Max Pixel (CC0-domínio público). Traduzida de Crang et al. (2018, p.16).

ERAS	PERÍODOS - duração em milhões de anos Ma)
Cenozoico	Quaternário - 2,6 Ma até o presente
	Neogeno - 23,03 a 2,6 Ma
	Paleogeno - 65,5 a 23,03 Ma
Mesozoico	Cretáceo - 145,5 a 65,5 Ma
	Jurássico - 199,6 a 145,5 Ma
	Triássico - 251 a 199,6 Ma
Paleozoico	Permiano - 299 a 251 Ma
	Carbonífero - 359,2 a 299 Ma
	Devoniano - 416 a 359,2 Ma
	Siluriano - 443,7 a 416 Ma
	Ordoviciano - 488,3 a 443,7 Ma
	Cambriano - 542 a 488,3 Ma

Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/SGB-Divulga/Canal-Escola/Breve-Historia-da-Terra-1094.html>. Acesso 11.out.2022.

Nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

QUESTÃO 5.1 (0,5 ponto)

As primeiras plantas terrestres são filogeneticamente próximas de algas marinhas multicelulares ramificadas e surgiram no período Cambriano da Era Paleozoica.

V

F

QUESTÃO 5.2 (0,5 ponto)

Na Era Paleozoica, houve diversificação das briófitas e também surgiram as licófitas e gimnospermas, juntamente com estruturas que favoreceram a colonização de ecossistemas terrestres.

V

F

QUESTÃO 5.3 (0,5 ponto)

Proteção embrionária, lignina, vascularização e estômatos foram registrados, pela primeira vez, na Era Paleozoica; já folhas complexas, flores, frutos e sementes surgiram na Era Mesozoica.

V

F

QUESTÃO 5.4 (0,5 ponto)

Os megafilos surgiram apenas há cerca de 200 milhões de anos (na Era Mesozoica), de modo que os grupos de plantas que se diversificaram anteriormente não têm folhas.

V

F

QUESTÃO 5.5 (0,5 ponto)

As embriófitas surgiram na Era Paleozoica, há pouco mais de 300 milhões de anos, quando se observou o crescimento apical das plantas e, no próximo evento marcante, a diferenciação dos elementos de vasos.

V

F

QUESTÃO 6 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Os animais possuem diferentes estratégias alimentares heterotróficas que podem ser classificadas em diferentes níveis. Desta forma, existem animais macrófagos e micrófagos; suspensívoros ou detritívoros; pastadores, predadores ou saprófagos; além de herbívoros, carnívoros ou onívoros. Essas estratégias se refletem, por exemplo, nas características do sistema digestório, incluindo desde as estruturas utilizadas para a captura e ingestão do alimento até a forma como este é digerido e absorvido pelo organismo.

Analise as frases abaixo relacionadas a esses tópicos e **assinale a alternativa que inclui somente informações corretas**.

A Animais suspensívoros podem ser macrófagos ou micrófagos, apresentam digestão intracelular, embora alguns grupos realizem também digestão extracelular, e possuem trato digestório com uma única abertura.

B Animais detritívoros, por se alimentarem de sedimentos que possuem baixa porcentagem de matéria orgânica, têm grande importância na ciclagem de nutrientes e podem apresentar cecos ou divertículos no intestino.

C Animais herbívoros que não produzem celulase possuem uma relação de simbiose com microorganismos no trato digestório, sendo a fermentação intestinal mais eficiente que a gástrica na extração e absorção de nutrientes.

D Em animais micrófagos, a digestão intracelular é comum e envolve o processo de fagocitose (engolfamento de partículas pela célula) seguido pela pinocitose (liberação dos resíduos não absorvidos para fora da célula).

QUESTÃO 7 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

A diversidade morfológica dos metazoários é imensa. Porém, para que as espécies possam executar tarefas básicas que permitam sua sobrevivência e reprodução, há limitações em relação a esta plasticidade de formas e formatos.

Dentro desse contexto, os animais apresentam distintos planos corpóreos que influenciam a razão entre a superfície de sua área e seu volume (A/V), o que afeta diferentes aspectos de sua biologia (e.g., locomoção, flutuabilidade, circulação, trocas gasosas, consumo de energia). Assim, observamos, por exemplo, desde espécies mais alongadas e/ou achatadas dorsoventralmente, até outras com formato mais arredondado ou elipsoide.

Além disso, há também variações de tamanho, com um gradiente incluindo desde espécies diminutas até outras que alcançam grandes dimensões. Todos os fatores supracitados causam modificações na relação A/V .

Com base no exposto, **assinale a alternativa que inclui somente informações corretas** a respeito desses temas.

- A** Nos animais aquáticos com alta A/V , há maior dificuldade para a manutenção de sua flutuabilidade na coluna d'água, dispendendo muita energia para não afundarem.
- B** Animais com baixa A/V podem atingir maiores tamanhos comparados àqueles com alta A/V , porém os primeiros gastam proporcionalmente mais energia para se locomover.
- C** Nos animais, as estruturas que realizam trocas gasosas possuem alta A/V , o que minimiza a distância de difusão e maximiza a taxa de difusão dos gases durante esse processo.
- D** Animais com baixa A/V realizam o transporte de gases e nutrientes por difusão, sem a necessidade de estruturas respiratórias especializadas e/ou de sistema circulatório.

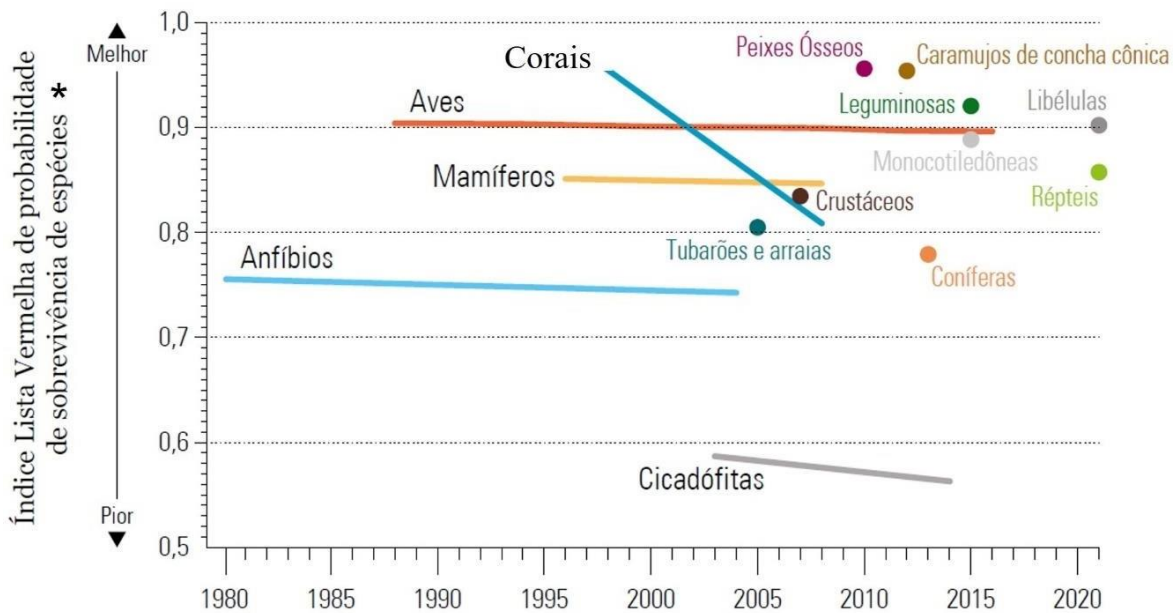
QUESTÃO 8 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

A World Life Fund for Nature (WWF) e a Sociedade Zoológica de Londres (SZL) publicaram, este ano, o “Relatório Planeta Vivo 2022”, no qual são apresentados dados sobre a crise climática e a perda da biodiversidade no planeta, duas emergências que ameaçam o bem-estar das gerações atuais e futuras*.

A partir da análise do gráfico disponibilizado**, que mostra um índice relacionado à tendência de sobrevivência de diferentes grupos taxonômicos ao longo do tempo (em anos), **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa**, nas cinco questões deste grupo.



*Linhas coloridas indicam grupos taxonômicos cujas espécies foram avaliadas pelo menos duas vezes ao longo do tempo de estudo

* Disponível em

https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2022_full_report_portugues_caderno.pdf, acesso em 24 out. 2022.

** Modificado de IUCN, 2021. Disponível em <https://www.iucnredlist.org/en>, acesso em 24 out. 2022.

QUESTÃO 8.1 (0,5 ponto)

O risco de extinção do grupo das aves permanece praticamente inalterado ao longo do tempo de estudo, representando um dos grupos menos ameaçados dentre os vertebrados.

V

F

QUESTÃO 8.2 (0,5 ponto)

Os anfíbios apresentam o menor risco de extinção dentre os grupos zoológicos estudados, tendência evidenciada pelo declínio acentuado de sua probabilidade de sobrevivência ao longo do tempo de estudo.

V

F

QUESTÃO 8.3 (0,5 ponto)

A amplitude de variação dos índices de probabilidade de sobrevivência de animais ectotérmicos é maior quando comparada àquela relativa aos grupos taxonômicos endotérmicos.

 V

F

QUESTÃO 8.4 (0,5 ponto)

Os corais apresentavam alta probabilidade de sobrevivência na primeira avaliação disponível para o grupo, mas, em sua última avaliação, eles figuram entre os grupos zoológicos com aumento mais acentuado do risco de extinção.

 V

F

QUESTÃO 8.5 (0,5 ponto)

Os mamíferos apresentam probabilidade de sobrevivência equivalente àquela dos répteis, sendo este último grupo o que possui amostragem de dados mais recente em relação aos demais vertebrados.

 V

F

QUESTÃO 9 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Cerca de 600 espécies carnívoras evoluíram em algumas famílias de angiospermas, como Droseraceae, Lentibulariaceae e Nepenthaceae. Nessas plantas, diferentes adaptações foliares ou radiculares levam à retenção e digestão de insetos, aracnídeos, lesmas, vermes e, ocasionalmente, pequenos vertebrados. As plantas carnívoras têm estruturas secretoras, comumente tricomas ou as próprias células comuns da epiderme, cuja secreção entra em contato direto com a potencial presa.

Considerando esse contexto, assinale **a alternativa correta**.

- A** Plantas carnívoras são capazes de crescer em ambientes pobres em nutrientes, apesar de não terem atividade fotossintética.
- B** Plantas carnívoras têm amplos sistemas radiculares, que aumentam a superfície de absorção de nutrientes no substrato pobre.
- C** Plantas carnívoras absorvem substâncias de reserva do corpo das presas, catabolizando-as internamente e absorvendo nitrogênio e cálcio.
- D** Plantas carnívoras secretam enzimas proteolíticas, que decompõem a presa em nutrientes absorvíveis, principalmente nitrogênio e fósforo.

QUESTÃO 10 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um **grupo de cinco questões** para assinalar **V** (verdadeira) **ou F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do Ensino Médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais e definindo uma nova organização curricular (disponível em <http://portal.mec.gov.br/>, acesso em 24 out. 2022).

Neste ano de 2022, é esperado que todas as escolas de Ensino Médio do país tenham implementado o Novo Ensino Médio para as turmas de 1º ano.

Sobre o Novo Ensino Médio, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa** nas cinco questões deste grupo.

QUESTÃO 10.1 (0,5 ponto)

A Base Nacional Comum Curricular prevê competências e habilidades que devem ser trabalhadas pelos professores na Formação Geral Básica.

 V

F

QUESTÃO 10.2 (0,5 ponto)

Os itinerários formativos são determinados pelo Ministério da Educação, devendo ser seguidos pelos professores dentro de sua área do conhecimento específica.

V

 F**QUESTÃO 10.3 (0,5 ponto)**

Instituições de ensino com o Novo Ensino Médio devem adotar, ao longo dos anos, a escola em tempo integral a fim de atender uma exigência da Lei.

V

 F**QUESTÃO 10.4 (0,5 ponto)**

Profissionais com notório saber poderão ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação em qualquer itinerário formativo.

V

 F**QUESTÃO 10.5 (0,5 ponto)**

Os currículos deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida.

 V

F

Módulo I, Seção 2 (Seção 2/4) [instruções originais da prova aplicada]

Na seção, as questões (e as alternativas de questões) são apresentadas em **ordem aleatória** e, uma vez que você avance para a próxima seção, não é possível retornar e rever suas escolhas.

Entre as questões, você pode avançar e retornar livremente, mas a seção será encerrada após 60 minutos (**cabe a você gerenciar seu tempo**). Nesta seção, são **seis questões de escolha única** (uma única resposta atende o solicitado, somente uma pode ser assinalada) e **quatro grupos de questão de V ou F com cinco questões por grupo**.

QUESTÃO 11 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Um estudante de mestrado estava em seu primeiro dia de trabalho num laboratório de microbiologia, quando se deparou com três tubos de ensaio contendo meios de cultura, marcados como **Tubo 1**, **Tubo 2** e **Tubo 3**, sem nenhuma outra identificação. Ao perguntar a seu professor do que se tratava, o professor disse que cada tubo continha um representante de cada um dos três grandes domínios da vida: *Bacteria*, *Archaea* e *Eukarya*. O professor, então, desafiou o mestrando a identificar qual tipo de organismo estava presente em cada um dos tubos, dando a ele uma tabela com as características de cada tipo de organismo.

Característica	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
Peptidoglicanos na parede celular	Ausentes	Ausentes	Presentes
Lipídeos de membrana	Ligado a éter	Ligado a éster	Ligado a éster
Ribossomos	70S	80S	70S
Alguns conduzem fotossíntese baseada em clorofila	Não	Sim	Sim

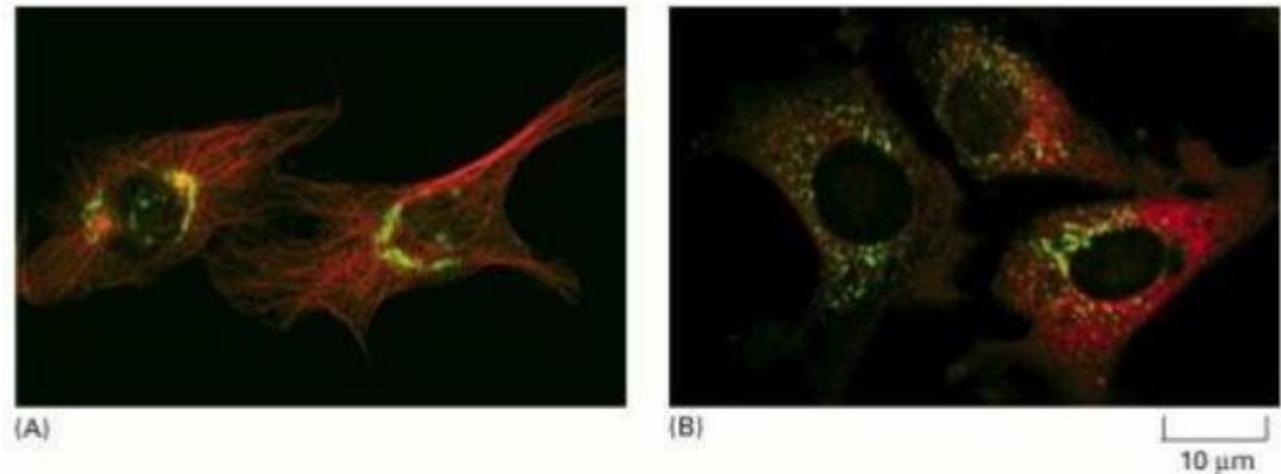
A partir da tabela, assinale a alternativa que inclui **somente informações corretas** a respeito da identificação dos organismos em cada tubo.

- A** Tubo 1: Archaea; Tubo 2: Eukarya; Tubo 3: Bacteria.
- B** Tubo 1: Bacteria; Tubo 2: Archaea; Tubo 3: Eukarya.
- C** Tubo 1: Eukarya; Tubo 2: Bacteria; Tubo 3: Archaea.
- D** Tubo 1: Archaea; Tubo 2: Bacteria; Tubo 3: Eukarya.

QUESTÃO 12 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Para verificar o efeito de uma nova substância bioativa, batizada PCB2022, um pesquisador realizou experimentos em células em cultura. Num desses experimentos, ele marcou a proteína tubulina em vermelho e o aparelho de Golgi em verde, usando anticorpos ligados a moléculas fluorescentes. Na figura **A** estão células não tratadas, enquanto em **B**, estão as células vistas depois do tratamento com a substância (ALBERTS et al., 2010. Biologia molecular da célula. 5.ed. Porto Alegre, Artmed.).



Assinale a alternativa que apresenta **somente as informações corretas** sobre o efeito da PCB2022 nas células tratadas.

- A** A substância fragmenta as membranas das vesículas do aparelho de Golgi, cujos fragmentos se espalham pela célula.
- B** A substância despolimeriza os microtúbulos, de modo que as vesículas do aparelho de Golgi se espalham pela célula.
- C** A substância se liga à proteína motora miosina II, impedindo que ela ligue as vesículas de Golgi aos microtúbulos.
- D** A substância causa a ruptura da membrana plasmática, devido à liberação das enzimas do aparelho de Golgi.

QUESTÃO 13 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

No RNA mensageiro (mRNA) de bactérias e arqueas, bem como em alguns genes mitocondriais e plastidiais em eucariotos, uma sequência conservada de nucleotídeos a montante do primeiro códon AUG sinaliza a ligação do mRNA ao ribossomo. Essa sequência conservada é chamada de “Sequência de Shine-Dalgarno” em homenagem à dupla de pesquisadores australianos que a descobriram e a descreveram. Tal sequência, apresentada na figura disponibilizada*, tem um papel preponderante no reconhecimento entre o ribossomo e o mRNA.



Com base no exposto, analise as assertivas a seguir:

- I. A sequência de Shine-Dalgarno é rica em bases nitrogenadas do tipo purina.
- II. Uma deleção dessa sequência faria com que o gene a jusante não fosse expresso.
- III. Uma mutação na sequência tende a reduzir a afinidade entre o mRNA e o ribossomo.

Assinale a alternativa que inclui **somente informações corretas**.

* Traduzida de SNUSTAD, P., SIMMONS, M.J. 2011. Principles of Genetics. 6.ed. New Jersey, Wiley-Interscience.

- A Apenas as assertivas I e II são corretas.
- B Apenas as assertivas II e III são corretas.
- C Apenas as assertivas I e III são corretas.
- D Todas as assertivas são corretas.

QUESTÃO 14 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

O muntjac indiano (*Muntiacus muntjak vaginalis*) é o mamífero com o menor cariótipo conhecido. Esse cervídeo apresenta apenas 6 cromossomos nas fêmeas ($2n=6$) e 7 cromossomos nos machos. Considere a meiose de uma fêmea dessa espécie e as seguintes etapas do ciclo celular:

- a. Fase G1 da intérfase;
- b. Fase G2 da intérfase;
- c. Telófase I;
- d. Prófase II;
- e. Telófase II.

A **quantidade correta de cromátides** observadas **nas etapas a-e, respectivamente**, é:

A 6; 12; 6; 6; 3.

B 3; 6; 12; 6; 3.

C 6; 12; 6; 3; 3.

D 3; 6; 6; 3; 3.

QUESTÃO 15 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um **grupo de cinco questões** para assinalar **V** (verdadeira) **ou F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Nas moscas-das-frutas (*Drosophila melanogaster*), há um gene bialélico que determina a cor do corpo. Neste gene, o alelo que condiciona o corpo castanho (P) é dominante sobre o alelo que condiciona a cor do corpo preto (p). Há um outro gene que condiciona a forma da asa, cujo alelo V condiciona a asa normal e é dominante sobre o alelo v, alelo este que condiciona a asa vestigial. Para analisar a possibilidade de ligação cromossômica entre os dois genes, um pesquisador realizou o cruzamento de uma fêmea com o corpo castanho e asas normais com um macho com o corpo preto e asas vestigiais (macho testador) e encontrou os seguintes resultados na prole desse cruzamento:

Fenótipo - Número de indivíduos

- Corpo castanho / asa normal - 259 indivíduos;
- Corpo castanho / asa vestigial - 247 indivíduos;
- Corpo preto / asa normal - 249 indivíduos;
- Corpo preto / asa vestigial - 252 indivíduos.

Dados os resultados acima, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

QUESTÃO 15.1 (0,5 ponto)

O genótipo da fêmea do cruzamento parental é PpVv.

V

F

QUESTÃO 15.2 (0,5 ponto)

Os gametas produzidos pelo macho testador são PV e pv.

V

F

QUESTÃO 15.3 (0,5 ponto)

Os genes P e V estão ligados e distam 25 centimorgans (c.M.) entre si.

V

F

QUESTÃO 15.4 (0,5 ponto)

Os indivíduos da prole que apresentam corpo preto e asas normais têm o genótipo ppVv.

V

F

QUESTÃO 15.5 (0,5 ponto)

Os gametas formados por indivíduos da prole com o corpo castanho e asas vestigiais podem ser PV, Pv, pV e pv.

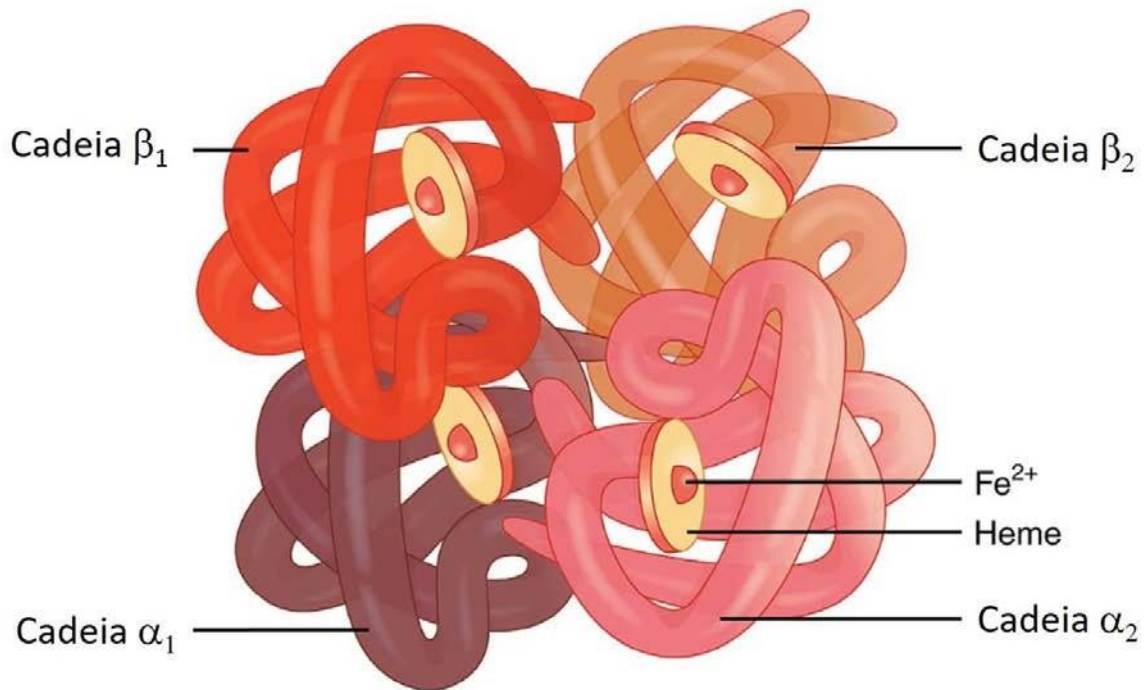
V

F

QUESTÃO 16 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Proteínas cujas estruturas permitem transportar e armazenar oxigênio foram determinantes na evolução de animais. A hemoglobina (Hb) é uma metaloproteína (ver figura*) que representa um modelo de transporte de oxigênio bastante funcional.



Assinale a alternativa que inclui somente informações corretas que reforçam esses fatos.

* Traduzida de Anatomy & Physiology, Connexions Web site. Disponível em <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, acesso 19 jun. 2013.

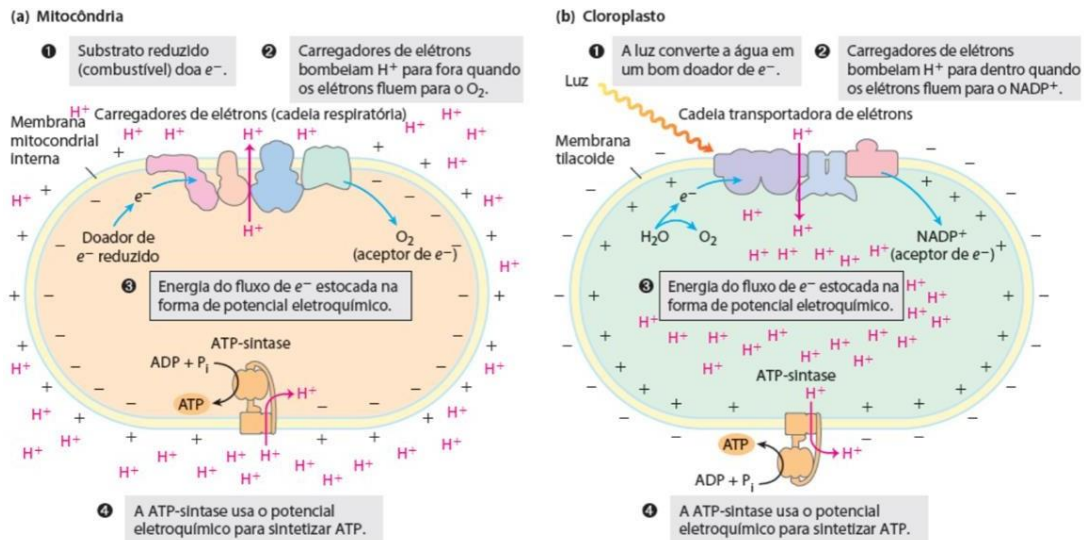
- A** Proteínas desprovidas de grupos não proteicos, como o Heme da Hb, são mais eficientes em transporte em função de aspectos estruturais.
- B** Íons de metais como o ferro poderiam induzir reações de oxirredução desejáveis se estivessem livres e não associados a proteínas como a Hb.
- C** A cooperatividade entre as cadeias polipeptídicas da Hb é fundamental para sua eficiência como proteína transportadora de oxigênio.
- D** O oxigênio atmosférico é um gás solúvel em água, não necessitando de associação a macromoléculas para fornecer o suprimento necessário às células.

QUESTÃO 17 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

A fosforilação oxidativa (FO) é o ápice do metabolismo energético em organismos aeróbios. Paralelamente, a fotofosforilação (FF) pode ser resumida como a conversão de energia radiante do sol em ATP. Peter Mitchell, cientista britânico que ganhou o Prêmio Nobel de Química em 1978, propôs a teoria quimiosmótica, um dos pilares unificadores da Biologia moderna, fundamentando os processos energéticos que ocorrem em mitocôndrias (ver figura a*) e cloroplastos (ver figura b*).



Em relação a essa teoria e considerando a figura, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* Retirada de NELSON, D.L., COX, M.M., 2014. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6.ed. Porto Alegre, Artmed.

QUESTÃO 17.1 (0,5 ponto)

A energia obtida desses transportes de elétrons está acoplada ao transporte de prótons através de uma membrana permeável a esses mesmos prótons.

V

F

QUESTÃO 17.2 (0,5 ponto)

Ambos os processos (FO e FF) se fundamentam no transporte sequencial de elétrons utilizando uma cadeia de transportadores localizados em membranas.

V

F

QUESTÃO 17.3 (0,5 ponto)

O transporte de prótons contra seu gradiente fornece a energia necessária à biossíntese de ATP, tanto na FO quanto na FF.

V

F

QUESTÃO 17.4 (0,5 ponto)

Em cloroplastos, a fonte de energia relacionada ao movimento de elétrons são os fótons absorvidos pelos pigmentos fotossintetizantes.

 V

F

QUESTÃO 17.5 (0,5 ponto)

A FO é considerada ápice uma vez que a degradação de carboidratos, lipídeos e aminoácidos converge para esta etapa, culminando na biossíntese de ATP.

 V

F

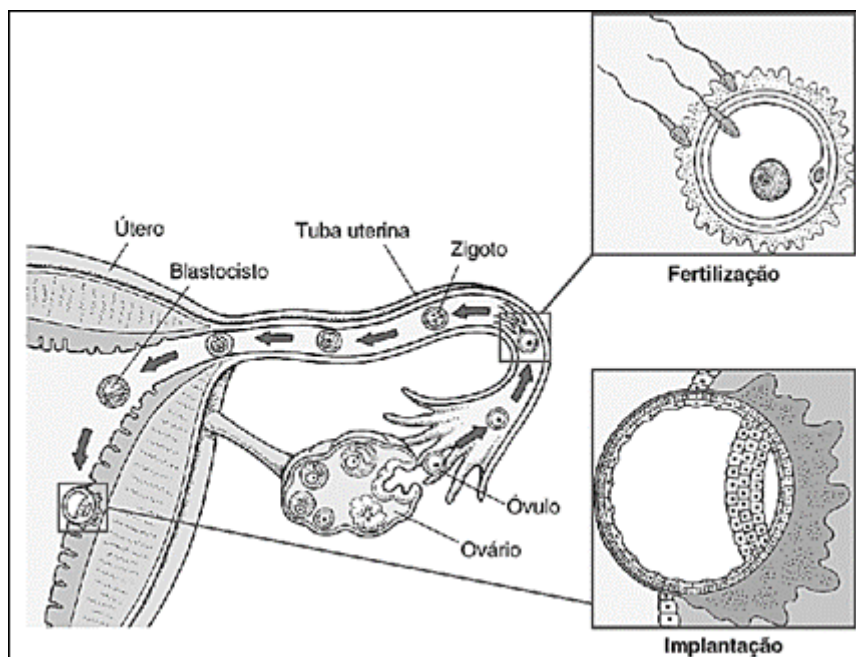
QUESTÃO 18 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Recentemente uma atriz comunicou sua gravidez aos 55 anos. A notícia espantou muitas pessoas pois, nessa idade, a mulher já vivencia a fase da menopausa. O fato está relacionado ao auxílio da medicina e da tecnologia. A atriz havia congelado alguns de seus óvulos, removidos de seu corpo em idade fértil e mantidos sob conservação em equipamentos de laboratório. Uma vez tendo decidido engravidar, ela realizou o procedimento de fertilização *in vitro*, com subsequente implantação dos óvulos fecundados em seu corpo. Como requisito para o procedimento, foi necessário tomar regularmente doses de hormônios. Apesar de a implantação não ter resultado em gestação, os hormônios levaram à reativação da ovulação natural e, com isso, ocorreu a gravidez.

A figura disponibilizada* sintetiza os eventos da ovulação, fertilização e implantação.



Nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* Retirada de <https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/multimedia/figure/da-fecundação-à-implantação>, acesso em 26 out. 2022.

QUESTÃO 18.1 (0,5 ponto)

Um dos problemas da fertilização *in vitro* é a etapa final de maturação do espermatozoide, a capacitação, que, normalmente, ocorre no trato genital da mulher.

V

F

QUESTÃO 18.2 (0,5 ponto)

O óvulo liberado pelo ovário resulta do desenvolvimento de um folículo primário ao longo do ciclo ovariano, que dura aproximadamente um mês.

V

F

QUESTÃO 18.3 (0,5 ponto)

O zigoto passa por divisões celulares que levam ao surgimento do blastocisto e este será implantado no útero desenvolvendo o embrião.

 V

F

QUESTÃO 18.4 (0,5 ponto)

Para o útero ser preparado para a gestação, as células uterinas precisam ser estimuladas pelos hormônios luteinizante (LH) e folículo estimulante (FSH).

V

 F**QUESTÃO 18.5 (0,5 ponto)**

Na reprodução natural, após a implantação, ocorre a menstruação como resultante da ausência dos hormônios do corpo lúteo, que degenera e se torna o corpo albicante.

V

 F

QUESTÃO 19 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Como toda vacina, aquelas para COVID-19 podem gerar algumas reações adversas. A maioria delas inclui efeitos leves ou moderados que, em poucos dias, se encerram sem qualquer intervenção. Um dos efeitos que pode ocorrer, nos casos do imunizante da Pfizer/BioNTech®, é o surgimento de uma "íngua" (caroço) nas axilas. Como este sinal também é observado em alguns casos de câncer de mama, esta reação tem chamado atenção dos profissionais de saúde e da Sociedade Brasileira de Mastologia*.

Sobre as reações adversas à vacinação e a resposta imune, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* MEHTA, N. et al., 2021. Unilateral axillary adenopathy in the setting of COVID-19 vaccine. Clinical Imaging 75:12-15.

Sociedade Brasileira de Mastologia, 2021, disponível em: <https://sbmastologia.com.br/atencao-nota-tecnica-informacoes-atualizadas-sobre-vacinacao-contracovid-19-e-mamografia/>.

QUESTÃO 19.1 (0,5 ponto)

Uma infecção ou vacinação provoca o aumento da produção de linfócitos nos linfonodos, podendo aumentar o volume destas estruturas, que são responsáveis pela geração e maturação dos linfócitos.

V

F

QUESTÃO 19.2 (0,5 ponto)

Os antígenos vacinais promovem reação nos linfonodos, gerando uma resposta acentuada que pode culminar no aumento dessas estruturas.

V

F

QUESTÃO 19.3 (0,5 ponto)

A maturação das células T ocorre nos linfonodos, que aumentam de volume após a puberdade, sendo essas estruturas indicadoras precoces de câncer de mama.

V

F

QUESTÃO 19.4 (0,5 ponto)

As "ínguas" nas axilas, observadas em indivíduos vacinados, podem ser decorrentes do início e desenvolvimento das respostas dos linfócitos aos antígenos vacinais.

V

F

QUESTÃO 19.5 (0,5 ponto)

A vacinação, para ser efetiva e produzir resposta protetora, precisa gerar sinais e sintomas inflamatórios, que podem ser observados pelo paciente, tais como febre, dor, edema ou vermelhidão.

V

F

QUESTÃO 20 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

No Art. 205 da Constituição Federal de 1988, está previsto que: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996) complementa, em seu Art. 4º, que o dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de atendimento educacional especializado e gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 1996).

A fim de atender o que previa a Constituição Federal e a LDB, no ano de 2001, foram publicadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, representando um marco fundacional da educação à diversidade para a educação brasileira. As Diretrizes propõem, aos sistemas de ensino e às escolas, o desafio de construir coletivamente as condições para o bom atendimento à diversidade dos alunos, ao invés de pensar nesses estudantes como a origem de um problema, exigindo deles um ajustamento a padrões de normalidade, para aprender com os demais (disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf>, acesso em 24 out. 2022).

Sobre as políticas de Educação Especial na Educação Básica, assinale a alternativa **que inclui somente informações corretas**.

A Aos professores que já estão no exercício da profissão e que querem atuar na educação especial, devem ser oferecidas oportunidades de formação continuada, inclusive como especialização por instâncias educacionais públicas.

B Caso os estudantes com necessidades educacionais especiais frequentem as salas regulares, é indicado que todos esses estudantes permaneçam em uma mesma sala de aula, facilitando assim a ação pedagógica do professor.

C Os estudantes portadores de necessidades educacionais especiais deverão ser preferencialmente atendidos em salas diferenciadas nas escolas, de forma que não sejam prejudicados pelos estudantes que não possuem nenhum tipo de necessidade.

D A educação especial, uma modalidade de educação escolar, se caracteriza por um processo educacional definido em uma proposta pedagógica que assegura um conjunto de recursos e serviços educacionais apenas aos estudantes da educação básica.

Módulo II

Instruções da avaliação [instruções originais da prova aplicada]

Esta prova tem **apenas questões objetivas**, distribuídas em **quatro seções**. São até **60 minutos para resolver** cada seção (**cabe a você gerenciar seu tempo**). Como previsto no edital, a prova está dividida em **dois módulos**: o primeiro, iniciado às 14 horas, abrange as seções 1 e 2 e encerra-se em 2 horas no máximo; a partir de 16h15min, o segundo módulo será iniciado, ele abrange as seções 3 e 4 e também se encerra em 2 horas no máximo.

O conjunto dos dois módulos da prova totaliza os 100 pontos previstos no edital, distribuídos entre **21 questões de escolha única** com quatro alternativas (cada questão vale 2,5 pontos) e **19 grupos de questões** para assinalar verdadeiro ou falso (cinco questões por grupo, com valor de 0,5 ponto cada, totalizando 2,5 pontos por grupo).

Todas as informações necessárias estarão disponíveis para você no início de cada seção.

Módulo II, Seção 1 (Seção 3/4) [instruções originais da prova aplicada]

Na seção, as questões (e as alternativas de questões) são apresentadas em **ordem aleatória** e, uma vez que você avance para a próxima seção, não é possível retornar e rever suas escolhas.

Entre as questões, você pode avançar e retornar livremente, mas a seção será encerrada após 60 minutos (**cabe a você gerenciar seu tempo**). Nesta seção, são **três questões de escolha única** (uma única resposta atende o solicitado, somente uma pode ser assinalada) e **sete grupos de questão de V ou F com cinco questões por grupo**.

QUESTÃO 21 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Buscando estimular reflexões iniciais junto aos seus alunos sobre a constituição dos seres vivos, um professor de Biologia do ensino médio dirige-se à turma com a seguinte frase: “se considerarmos o conjunto de moléculas e espécies químicas conhecidas que formam o nosso organismo, somos fundamentalmente inorgânicos”.

Assinale a alternativa que indica corretamente o que o professor objetiva com sua frase.

- A** Estimular que os alunos tenham, como ponto de partida da discussão proposta, os gases e suas reações relacionadas aos seres vivos.
- B** Estimular que os alunos discutam lipídeos, proteínas e carboidratos como moléculas essenciais à estrutura dos organismos.
- C** Estimular os alunos a refletirem, partindo de uma perspectiva quantitativa, sobre a relevância da água e dos íons metálicos para a vida.
- D** Estimular os alunos a concluir que as moléculas orgânicas são as espécies químicas mais importantes dos seres vivos.

QUESTÃO 22 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

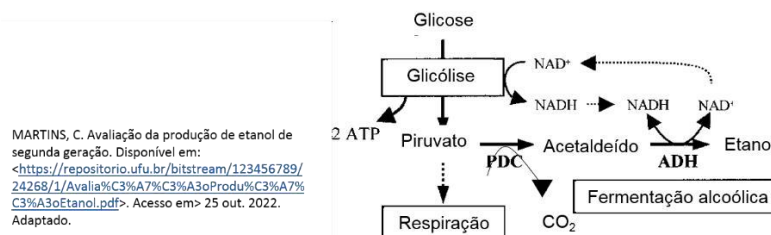
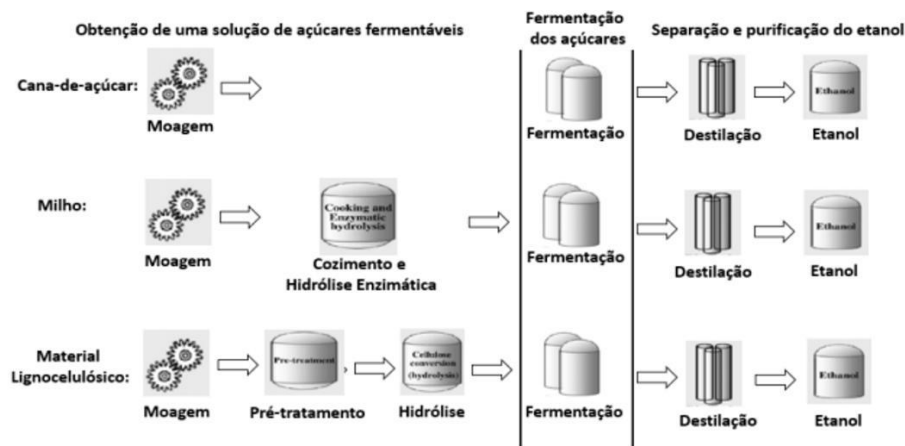
Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e a safra 2020/21 foi responsável pela produção de 654,5 milhões de toneladas destinadas à produção de 41,2 milhões de toneladas de açúcar e 29,7 bilhões de litros de etanol (CONAB, 2021. Série Histórica das Safras. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>, acesso em 25 out. 2022).

Entre as matérias-primas utilizadas na produção do etanol, podem-se destacar: as sacaríneas, nas quais o etanol é obtido através da sacarose, como a cana-de-açúcar e beterraba açucareira; as amiláceas, nas quais o carboidrato utilizado para a produção do etanol é o amido, por exemplo, batata, mandioca e milho; e as celulósicas, que contêm celulose, que é convertida em etanol, como madeira e resíduos agroindustriais (OLIVEIRA, L.M., SERRA, J.C.V., OLIVEIRA, K.B.M. Balanços energéticos da produção de etanol para diferentes matérias primas. **Geoambiente On-line** 22, 2014. doi: 10.5216/revgeoamb.v0i22.32268. Disponível em <https://revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/32268>, acesso em 25 out. 2022).

“A necessidade de desenvolver combustíveis alternativos ao petróleo e reduzir a emissão de poluentes tem sido cada vez maior. O grande desafio – além da sustentabilidade – é a viabilidade econômica. Produtos alternativos e de origem renovável costumam possuir uma produção onerosa, o que dificulta pesquisas, investimentos e a chegada até o consumidor final. Foi baseado nesse cenário que surgiu o Bioetanol, também conhecido como Etanol de 2ª geração. Um combustível obtido através da fermentação controlada e da destilação de resíduos vegetais, como o bagaço da cana-de-açúcar, da beterraba, do trigo ou do milho.” (Fonte: FINEP. Disponível em <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/aqui-tem-finep/bioetanol-etanol-de-2-geracao>, acesso em 25 out. 2022).

A figura disponibilizada mostra o processo produtivo dos representantes dos grupos de matérias-primas e o mecanismo de fermentação.



MARTINS, C. Avaliação da produção de etanol de segunda geração. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24268/1/Avalia%C3%A7%C3%A3oProdu%C3%A7%C3%A3oEtanol.pdf>>. Acesso em> 25 out. 2022. Adaptado.

Assinale a alternativa que inclui somente informações corretas a respeito do processo de fermentação e produção de biocombustíveis.

- A O bioetanol é produzido a partir de um dissacarídeo, a sacarose, que apresenta função estrutural.
- B As etapas finais do processo fermentativo permitem a ocorrência da glicólise por renovar o acceptor de elétrons.
- C As válvulas de liberação de pressão nos tanques de produção de etanol servem para aumentar a respiração aeróbica.
- D A etapa de hidrólise enzimática na produção visa fornecer enzimas essenciais para a conversão de piruvato em etanol.

QUESTÃO 23 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

O texto do PDF fornecido foi obtido na aba pesquisa/células-tronco do site GENOMA - Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco (<https://genoma.ib.usp.br/>), organização ligada ao Instituto de Biologia da Universidade de São Paulo (USP) e apoiada financeiramente pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), tendo a Profa. Dra. Mayana Zatz como líder.

genoma | Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco

USP FAPESP

→ PESQUISA → SERVIÇOS → EDUCAÇÃO E DIFUSÃO → GENOMA NA MÍDIA → QUEM SOMOS

Q ENGLISH

Pesquisa e Inovação

Células-tronco

Células-tronco são células que tem o potencial para originar diferentes tecidos. As células-tronco embrionárias têm o potencial de formar qualquer tecido do corpo e células-tronco adultas tem o potencial de formar alguns tecidos.

As células-tronco mesenquimais (CTM) que são encontradas principalmente na medula óssea, tecido adiposo, cordão umbilical e polpa dentária têm o potencial de diferenciação em tecido adiposo, cartilagem e tecido ósseo. Além disso, as células iPS (induced pluripotent stem-cell) são células reprogramadas, principalmente a partir de fibroblastos ou eritroblastos, e que tem o potencial de diferenciar-se em todos os tecidos.

O Genoma USP iniciou pesquisas com células-tronco em 2008 com os objetivos de:

a) avaliar clinicamente a eficácia de terapia celular com CTM em diferentes modelos animais afetados por doenças neuromusculares;

b) Construiu um banco de linhagens celulares de pacientes com diferentes doenças genéticas para investigar mecanismos moleculares patogênicos e investigar diferentes abordagens de terapia farmacológica ou gênica.

Pesquisadores:

- Mayana Zatz
- Osvaldo Keith Okamoto
- Maria Rita dos Santos e Passos Bueno
- Ernesto da Silveira Goulart Guimarães
- Luiz Cairo
- Caroline Kaid Davilla
- Felipe Leite

Genoma USP - Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco
Rua do Matão - Travessa 13, n. 135
Cidade Universitária
05508-900 São Paulo, SP
Telefones: (11) 3091-3568 / 3091-3879
WhatsApp: 55 para mensagens: (11) 294049399
Domenico@genoma.usp.br

Última vez pesquisado do Genoma USP

- Identificação de genes e mecanismos moleculares de doenças genéticas
- Busca de variantes reconstruídas pela variação de ligação COVID-19
- Genética e envelhecimento saudável
- Genomas das populações brasileiras
- Microbiota humana e genética
- Modelos para terapia de doenças genéticas e medicina regenerativa

Sobre esse assunto, avalie as afirmativas nas cinco questões deste grupo e **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

QUESTÃO 23.1 (0,5 ponto)

Adipócitos e condriócitos são células diferenciadas e não constituem células tronco.

V

F

QUESTÃO 23.2 (0,5 ponto)

As células-tronco mesenquimais (CTM) só podem formar células de tecido adiposo, de cartilagem e de tecido ósseo, por isso são multipotentes.

 V

F

QUESTÃO 23.3 (0,5 ponto)

As células pluripotentes do mesoderma geram as CTM por uma expressão diferenciada de genes.

 V

F

QUESTÃO 23.4 (0,5 ponto)

As células da mórula são consideradas indiferenciadas e, por isso, podem gerar os folhetos embrionários.

 V

F

QUESTÃO 23.5 (0,5 ponto)

As células dos folhetos embrionários são totipotentes, mas elas não formam qualquer tipo celular.

V

 F

QUESTÃO 24 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Uma das reações mais conservadas na história evolutiva dos animais é a reação de luta ou fuga. Esta reação é desencadeada quando há a identificação de uma ameaça à integridade do indivíduo. Atualmente, a maior ameaça à saúde humana está relacionada ao estresse psicossocial e aos efeitos causados em nosso ciclo sono-vigília. Para nos sentirmos pertencentes, acabamos incluindo cada vez mais itens em nossa rotina e deixamos a qualidade e a quantidade de sono prejudicar o desempenho e o humor.

Sabendo que a reação ao estresse é mediada por certas substâncias, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

QUESTÃO 24.1 (0,5 ponto)

A reação ao estresse é mediada pelo aumento na concentração sanguínea do hormônio adrenalina.

 V

F

QUESTÃO 24.2 (0,5 ponto)

A reação ao estresse é mediada pelo aumento na concentração sanguínea do hormônio melatonina.

V

 F**QUESTÃO 24.3 (0,5 ponto)**

A reação ao estresse é mediada pelo aumento na concentração sanguínea do hormônio cortisol.

 V

F

QUESTÃO 24.4 (0,5 ponto)

A reação ao estresse é mediada pelo aumento na liberação do neurotransmissor noradrenalina.

 V

F

QUESTÃO 24.5 (0,5 ponto)

A reação ao estresse é mediada pelo aumento na liberação do neurotransmissor acetilcolina.

V

 F

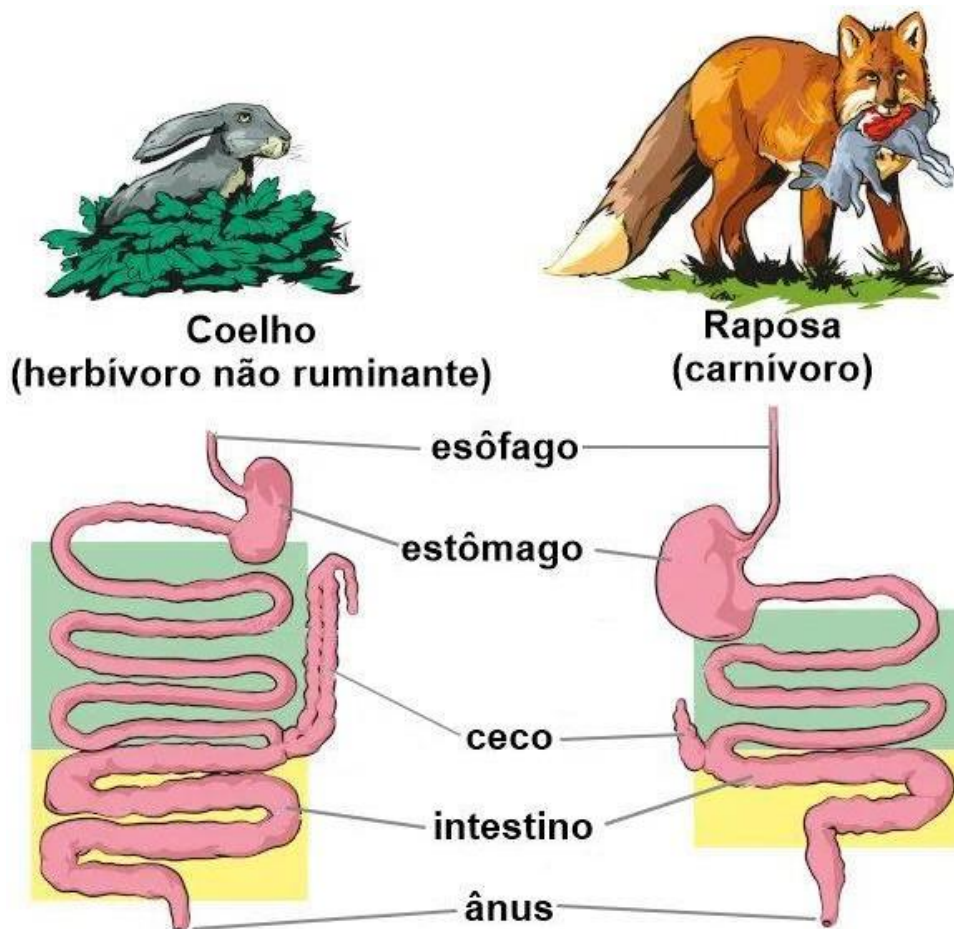
QUESTÃO 25 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

O trato gastrointestinal é extraordinário em sua complexidade. Ele é composto por vários tipos celulares: células absortivas que captam os nutrientes, glândulas que secretam conjuntos de substâncias químicas (muco, ácido, íons e enzimas), músculos que controlam a forma e a motilidade do trato gastrointestinal e nervos que regulam a sua função. A presença de trato gastrointestinal permite que os processos digestivos possam ser separados tanto espacialmente quanto temporalmente. Por exemplo, no trato digestivo, a digestão inicial de proteínas pode ocorrer em uma região diferente daquela em que ocorre a digestão alcalina ou neutra, subsequente, de carboidratos e lipídeos. Associado a essa organização espacial, está a vantagem de uma segunda abertura do trato gastrointestinal, o ânus, que permite uma direção única para o fluxo da dieta da boca em direção ao canal anal. Frequentemente, a ingestão inicia com a destruição mecânica, no trato digestivo proximal, seguida pelo processamento químico do material ingerido, que é necessário para a absorção. O material não digerido é expelido pelo animal. (Texto não publicado de autoria do Prof. Dr. Cândido Celso Coimbra, UFMG).

Analise a estrutura do trato gastrointestinal (ver figura disponibilizada*) de um coelho (herbívoro não ruminante) e de uma raposa (carnívora) e, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**



* Modificada de <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/animais-herbivoros.htm>, acesso em 24 out. 2022.

QUESTÃO 25.1 (0,5 ponto)

O estômago do coelho é menor do que o da raposa, porque o coelho se alimenta de alimentos fibrosos e, por isso, não necessita de uma digestão ácida.

V

 F**QUESTÃO 25.2 (0,5 ponto)**

O intestino delgado da raposa é mais curto, porque a maior parte da absorção ocorre no estômago, sendo essa estrutura maior do que nos coelhos.

V

 F**QUESTÃO 25.3 (0,5 ponto)**

O intestino do coelho, mais longo, aumenta a eficiência digestiva diante de uma dieta fibrosa.

 V

F

QUESTÃO 25.4 (0,5 ponto)

Em ambos os animais, os esfíncteres garantem a retenção do alimento em regiões do trato, otimizando a digestão.

 V

F

QUESTÃO 25.5 (0,5 ponto)

No coelho, o grande ceco amplia a digestão com o auxílio do microbioma.

 V

F

QUESTÃO 26 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

[Neste pequeno trecho de vídeo*](#), é representado o mecanismo dos filamentos deslizantes durante a contração de uma fibra muscular esquelética. Para um músculo contrair, seja ele esquelético, cardíaco ou liso, é necessária a presença de ATP e de cálcio. A tabela a seguir compara algumas características da fibra muscular esquelética e da lisa, e de seus respectivos funcionamentos.

Característica	Esquelético	Liso
Organização das miofibrilas	Sarcômeros	Corpos densos
Origem do cálcio	Retículo sarcoplasmático (RS)	RS e líquido extracelular
Ativação do sinal de cálcio	O impulso nervoso que chega à sinapse neuromuscular libera neurotransmissores que desencadeiam o potencial de ação no sarcolema, que, ao atingir o túbulo T, ativa proteínas que interagem com outras das cisternas terminais do RS, que abrem canais liberando o cálcio no sarcoplasma	Sinais químicos ativam receptores de membrana que transduzem esse sinal em um segundo mensageiro (exemplo: IP), o qual irá induzir a abertura dos canais do RS O estiramento da membrana ou a alteração de sua voltagem podem abrir canais de cálcio na membrana, permitindo a entrada do cálcio extracelular, que irá induzir a abertura de canais no RS dependentes de cálcio, conhecido como a <i>liberação de cálcio induzida por cálcio</i>
Função do cálcio na contração da fibra muscular	Ligar-se à troponina ativando o complexo troponina-tropomiosina de modo a liberar os sítios de ligação para, na presença de ATP, permitir a formação das pontes cruzadas	Formar o complexo cálcio-calmodulina para ativar a quinase da miosina de cadeia leve (MLCK) que, na presença de ATP, irá fosforilar a miosina, ativando-a para formar a ponte cruzada com a actina
Relaxamento da fibra muscular	Na ausência de estimulação nervosa, o potencial de ação do sarcolema não é desencadeado e os canais do RS são mantidos fechados, enquanto a bomba de cálcio da membrana do RS traz o cálcio do citoplasma de volta para dentro dele	Na ausência dos estímulos, não há produção de IP e os canais de cálcio da membrana não são abertos, de modo que não haverá liberação de cálcio do RS e nem entrada de cálcio extracelular A bomba de cálcio da membrana do RS traz o cálcio do citoplasma de volta para dentro dele e trocadores da membrana celular levam o cálcio para fora da célula Esses eventos precisam ocorrer juntamente com a ativação da miosina fosfatase, que irá desfosforilar a miosina de cadeia leve, desligando as pontes cruzadas

Compreendendo como ocorre a contração e o relaxamento nas fibras musculares esqueléticas e lisas, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa** nas cinco questões deste grupo.

* Retirado do original disponível em <https://youtu.be/-Mfo3Af5E3c>.

QUESTÃO 26.1 (0,5 ponto)

A contração da fibra muscular lisa é um evento graduado, pois a intensidade do sinal de cálcio varia conforme a quantidade dos diferentes estímulos que liberam esse íon do retículo sarcoplasmático.

V

F

QUESTÃO 26.2 (0,5 ponto)

A contração da fibra muscular esquelética é um evento conhecido como acoplamento excitação-contração em função de sua dependência do estímulo nervoso.

V

F

QUESTÃO 26.3 (0,5 ponto)

Nas duas fibras musculares, mesmo que o sinal de cálcio exista, se não houver ATP disponível, não irá ocorrer a formação das pontes cruzadas.

V

F

QUESTÃO 26.4 (0,5 ponto)

Na ausência dos estímulos que desencadeiam o sinal de cálcio na fibra muscular lisa, o relaxamento não ocorrerá se a miosina fosfatase não for ativada.

V

F

QUESTÃO 26.5 (0,5 ponto)

Enquanto houver liberação de neurotransmissores na fenda sináptica, o relaxamento da fibra muscular esquelética não irá ocorrer, sendo interrompido apenas pela ausência de ATP.

V

F

QUESTÃO 27 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Para observar a homeostase hidroeletrolítica, uma docente solicitou a participação de dois voluntários para uma prática de função renal.

Nessa prática, os voluntários esvaziaram todo o conteúdo da bexiga em béqueres de 2L no tempo zero e, novamente, nos tempos 60 e 90 minutos após o tempo zero. Um dos voluntários não ingeriu nenhum líquido após o tempo zero, enquanto o outro ingeriu 1000 mL de água ao longo de 10 min, após o tempo zero.

Em cada uma das coletas, foram avaliados alguns parâmetros descritos na tabela a seguir, tendo sido estabelecido, como padrão de turbidez, a presença (+) ou ausência (-) de partículas em suspensão. Para o padrão de cor, foi utilizada a cor amarela de maior (+) ou menor (-) intensidade.

Identificação	Estudante A	Estudante A	Estudante A	Estudante B	Estudante B	Estudante B
Tempo (min)	0	60	90	0	60	90
Volume (mL)	85	55	15	175	120	205
Fluxo (mL/min)	*	0,9	0,5	*	2,0	6,8
Cor	++	++	+++	++	+	-
Turbidez	-	+	+	-	-	-
Densidade (massa/volume)	1,010	1,015	1,020	1,016	1,005	1,000

* Dados não calculáveis.

Considerando os efeitos regulatórios da homeostase para as condições a que os voluntários foram submetidos e os dados fornecidos, analise as cinco questões deste grupo e **assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.**

QUESTÃO 27.1 (0,5 ponto)

A redução na densidade da urina indica que o voluntário foi submetido à condição de restrição hídrica.

V

F

QUESTÃO 27.2 (0,5 ponto)

O aumento na densidade da urina indica que o voluntário foi submetido à condição de sobrecarga hídrica.

V

F

QUESTÃO 27.3 (0,5 ponto)

A diminuição no fluxo urinário indica que o voluntário foi submetido à condição de restrição hídrica.

V

F

QUESTÃO 27.4 (0,5 ponto)

O aumento no fluxo urinário indica que o voluntário foi submetido à condição de sobrecarga hídrica.

 V

F

QUESTÃO 27.5 (0,5 ponto)

As duas condições (restrição hídrica e sobrecarga hídrica) causam efeitos antagônicos na concentração do hormônio antidiurético.

 V

F

QUESTÃO 28 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

Segundo o último Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde*, no período de 2011 a 2021, foram notificados no país 1.035.942 casos de sífilis adquirida, 466.584 casos de sífilis em gestantes e 221.600 casos de sífilis congênita. Destaca-se que, entre adolescentes de 13 a 19 anos, o número de casos notificados de sífilis adquirida aumentou 2,2 vezes, comparando-se os anos 2015 e 2021.

Nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* Ministério da Saúde, Número Especial divulgado em Outubro de 2022. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2022/boletim-epidemiologico-de-sifilis-numero-especial-out-2022/view>, acesso em 26 ou. 2022.

QUESTÃO 28.1 (0,5 ponto)

A sífilis é uma doença sistêmica causada por *Treponema pallidum*, um espiroqueta que não sobrevive muito tempo fora do hospedeiro.

 V

F

QUESTÃO 28.2 (0,5 ponto)

A sífilis é uma Infecção Sexualmente Transmissível (IST) curável e que atinge os humanos e os animais domésticos.

V

 F**QUESTÃO 28.3 (0,5 ponto)**

A sífilis pode ser transmitida por meio de relação sexual sem camisinha com uma pessoa infectada.

 V

F

QUESTÃO 28.4 (0,5 ponto)

A sífilis coloca em risco a saúde de gestantes infectadas, mas não é transmitida para o bebê durante a gestação.

V

 F**QUESTÃO 28.5 (0,5 ponto)**

Nos estágios primário e secundário da infecção, a possibilidade de transmissão é menor porque a bactéria está no formato de esporos.

V

 F

QUESTÃO 29 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Uma população de borboletas foi amostrada no dia X, por meio da captura de 200 indivíduos. Todos os 200 indivíduos foram marcados e liberados na população. Depois de dado tempo para que esses indivíduos se distribuíssem aleatoriamente entre todos os outros da população, foi feita nova amostragem de 200 indivíduos, dos quais 50 deles estavam marcados.

Considerando que a amostragem respeitou todos os pressupostos do método de captura-marcação-recaptura e que a amostra é representativa da população, **assinale a alternativa que apresenta o número que deve estar mais próximo do tamanho total da população.**

A 400

B 800

C 1200

D 1600

QUESTÃO 30 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um **grupo de cinco questões** para assinalar **V** (verdadeira) **ou F** (falsa). Considere o seguinte contexto:

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei nº 9.394/1996 prevê, em seu Art. 4º, que o dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

Um dos programas criados para atender o que prevê a legislação foi o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Este programa compreende um conjunto de ações voltadas para a distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, destinados aos alunos e professores das escolas públicas de educação básica do país. As escolas participantes do PNLD recebem materiais de forma sistemática, regular e gratuita. Trata-se, portanto, de um Programa abrangente, constituindo-se em um dos principais instrumentos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas beneficiadas (disponível em <https://www.fnede.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/legislacao/item/9787-sobre-os-programas-do-livro>, acesso em 24 out. 2022).

Sobre o PNLD, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

QUESTÃO 30.1 (0,5 ponto)

Para que as coleções cheguem e possam ser utilizadas pelos estudantes e professores, os livros precisam ser comprados pela escola, a partir da escolha feita por seu diretor.

V

 F**QUESTÃO 30.2 (0,5 ponto)**

As coleções passam por um processo de avaliação anterior ao processo de escolha realizado pelos professores, gerando um guia com as coleções que podem ser solicitadas pela escola.

 V

F

QUESTÃO 30.3 (0,5 ponto)

Os livros chegam às escolas sem que os professores tenham o direito de escolha, já que o governo é que determina qual o melhor livro para cada região do país pelo preço a ser pago.

V

 F**QUESTÃO 30.4 (0,5 ponto)**

O livro que o professor de Biologia escolhe é o mesmo para as disciplinas de Física e Química, logo é importante que essa escolha seja feita de modo democrático pelos docentes.

 V

F

QUESTÃO 30.5 (0,5 ponto)

Durante o processo de escolha, é importante que duas coleções sejam indicadas de forma a ampliar as chances de uma das coleções escolhidas chegar à escola.

 V

F

Módulo II, Seção 2 (Seção 4/4) [instruções originais da prova aplicada]

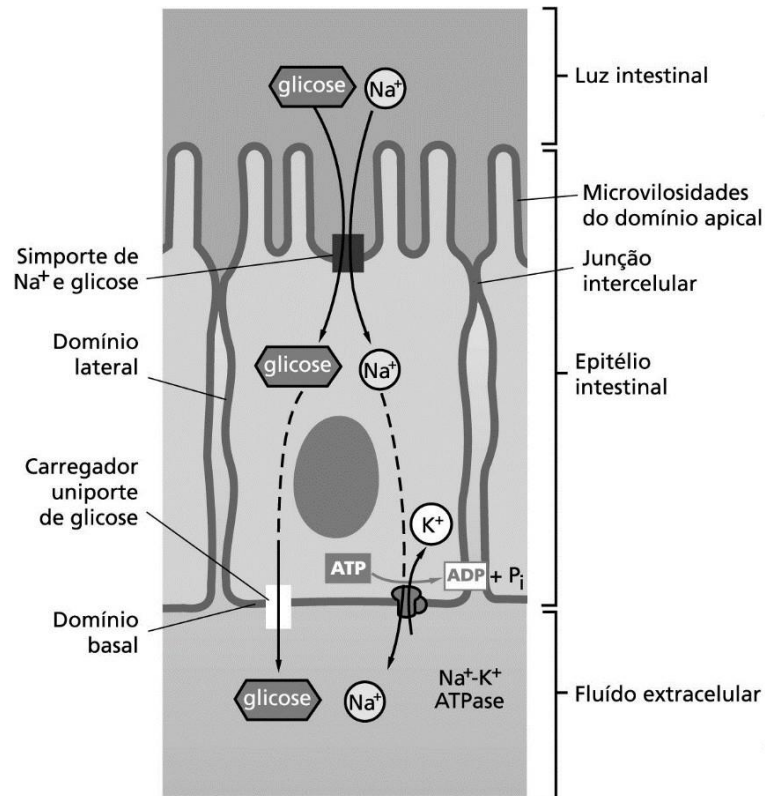
Na seção, as questões (e as alternativas de questões) são apresentadas em **ordem aleatória** e, uma vez que você avance para a próxima seção, não é possível retornar e rever suas escolhas.

Entre as questões, você pode avançar e retornar livremente, mas a seção será encerrada após 60 minutos (**cabe a você gerenciar seu tempo**). Nesta seção, são **seis questões de escolha única** (uma única resposta atende o solicitado, somente uma pode ser assinalada) e **quatro grupos de questão de V ou F com cinco questões por grupo**.

QUESTÃO 31 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Observe a figura disponibilizada*. Nela, vemos a representação da absorção de glicose em enterócitos. Considerando os aspectos do transporte de moléculas e íons através de membranas, **assinale a alternativa que apresenta somente informações corretas** sobre os tipos de transporte representados na figura.



* Adaptada de CEDERJ, 2011. A existência de dois transportadores diferentes para a glicose no epitélio intestinal. Canal CECIERJ. Disponível em <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/7168>, acesso em 3 nov. 2022.

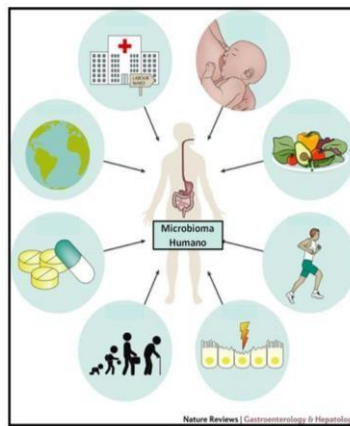
- A** A proteína que permite a entrada de glicose na célula é do tipo canal.
- B** O Na^+ sai da célula a favor de seu gradiente de concentração.
- C** A glicose sai da célula a favor de seu gradiente de concentração.
- D** A proteína que permite a saída da glicose da célula faz isso com gasto de energia.

QUESTÃO 32 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Diversos estudos têm mostrado, nos últimos anos, a participação do microbioma humano nos processos de saúde e doença. Microbioma humano é o conjunto de microrganismos que reside no *Homo sapiens*, mantendo uma relação predominantemente simbiótica com o hospedeiro. Este conceito vai além do termo microbiota, incluindo também a relação entre as células microbianas e as células e sistemas humanos, por meio de seus genomas, transcriptomas, proteomas e metabolomas. O microbioma está presente em diversos sítios orgânicos, incluindo pele, trato geniturinário, respiratório e digestivo. A maior biomassa do microbioma é encontrada no intestino, sobretudo no intestino grosso (Mimica, 2017).

Acerca da temática microbioma humano e considerando a figura disponibilizada sobre ela, **assinale a alternativa correta**.



* MIMICA, M.J., 2017. Microbioma humano: conceito, principais características, e potenciais implicações patológicas e terapêuticas. Arq. Med. Hosp. Fac. Cienc. Med. Santa Casa São Paulo 62: 42-45. Disponível em <https://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/91/87>, acesso em 24 out. 2022.

A A microbiota intestinal, que integra o microbioma humano adulto, é composta principalmente de bactérias, mas também de fungos, protozoários e vírus. Há muito mais células bacterianas que humanas em cada indivíduo, numa relação muito estável, frente aos fatores extrínsecos, como atividade física, fármacos e alimentação.

B Para pacientes em disbiose, com infecção recorrente ou refratária por uma bactéria patogênica e específica, presente em pequena parcela da população, um tratamento promissor vem sendo indicado: o transplante fecal, quando o antibiótico não mais tem efeito. Trata-se de uma ferramenta terapêutica de manipulação da microbiota intestinal.

C A complexidade e plasticidade da microbiota infantil é importante para manter homeostase com o sistema imunológico nesse ciclo da vida mais vulnerável, com efeitos pouco significativos para a saúde na vida adulta. Isso ocorre pois a idade gestacional, tipo de parto e alimentação do bebê (leite materno e fórmulas) são fatores que causam efeitos temporários.

D O microbioma humano desempenha um papel coadjuvante no controle dos mecanismos homeostáticos vitais no corpo. Sua participação efetiva nos processos metabólicos, resistência à infecção e inflamação, prevenção contra doenças autoimunes, bem como na promoção da angiogênese intestinal ainda não foi confirmada.

QUESTÃO 33 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

“A comida de verdade é salvaguarda da vida. É saudável tanto para o ser humano quanto para o planeta (...). Garante os direitos humanos, o direito à terra e ao território (...) Respeita o direito das mulheres, a diversidade dos povos indígenas, comunidades quilombolas, povos tradicionais (...) desde a produção ao consumo. Protege e promove as culturas alimentares, a sociobiodiversidade, as práticas ancestrais, o manejo das ervas e da medicina tradicional, a dimensão sagrada dos alimentos. Comida de verdade começa com o aleitamento materno. É produzida pela agricultura familiar, com base agroecológica e com o uso de sementes crioulas e nativas (...). É livre de agrotóxicos (...). Comida de verdade garante a soberania alimentar; protege o patrimônio cultural e genético; reconhece a memória, a estética, os saberes, os sabores, os fazeres e os falares, a identidade, os ritos envolvidos (...) Comida de verdade não está sujeita aos interesses de mercado (...).” (CNSAN, 2016*).

A partir da definição sintetizada de comida de verdade e de conhecimentos sobre sistemas alimentares, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* CNSAN. Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. 2016. Relatório final da 5ª CNSAN: comida de verdade no campo e na cidade: por direitos e soberania alimentar. Brasília, DF.

QUESTÃO 33.1 (0,5 ponto)

O controle sobre a produção, processamento e comercialização de alimentos, bem como as estratégias de *marketing*, enfim, o atual sistema alimentar hegemônico, possibilitou às grandes indústrias promoverem o alto consumo de alimentos/mercadorias. Trata-se dos alimentos ultraprocessados, ricos em ingredientes críticos (sal, açúcar e gorduras) sem relação direta com a comida de verdade.

 V

F

QUESTÃO 33.2 (0,5 ponto)

O expressivo aumento do agronegócio nas últimas décadas contribuiu sobremaneira para o desmatamento e o aumento das emissões de Gases de Efeito Estufa. O resultado ambiental devastador tem sido o agravamento das mudanças climáticas, que afetam a produção de frutas e hortaliças, alimentos *in natura* mais susceptíveis e que são essenciais para uma alimentação adequada e saudável.

 V

F

QUESTÃO 33.3 (0,5 ponto)

Nos últimos tempos, com incentivos fiscais do Estado, houve um *tsunami* de *commodities* no Brasil, com aumento expressivo da criação de gado de corte e dos cultivos predominantes de soja, milho e cana-de-açúcar. Esse cenário ameaça biomas ricos em sociobiodiversidade, que são fundamentais para os equilíbrios hídrico e climático, como o da Amazônia e do Cerrado.

 V

F

QUESTÃO 33.4 (0,5 ponto)

O Brasil vem ganhando destaque nos debates internacionais acerca da temática “Sistema Alimentar”, pelas suas riquezas naturais, grandes dimensões territoriais, diversidade sociocultural e expressiva produção agropecuária. Assim, o sistema alimentar brasileiro é sustentável, com produções recordes (acima de 250 kg/pessoa/ano), que garantem o acesso da sua população à comida de verdade.

V

 F**QUESTÃO 33.5 (0,5 ponto)**

O sistema alimentar hegemônico depende de: grandes extensões de terra; intensa mecanização; alto consumo de água e combustíveis; e emprego de sementes transgênicas e de agrotóxicos. À medida que esse sistema leva à redução da área das florestas tropicais, aumenta o risco de que vírus patogênicos entrem em contato com a espécie humana, promovendo a emergência de doenças.

 V

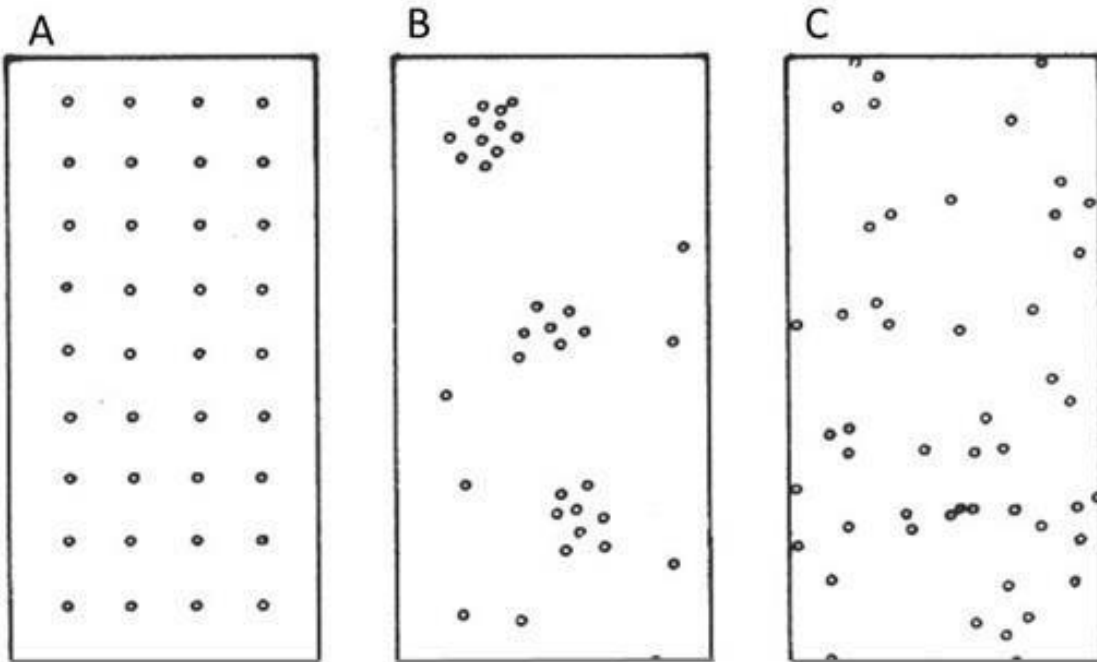
F

QUESTÃO 34 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Populações naturais podem ter sua distribuição espacial avaliada por meio do índice de dispersão **I**, que é igual à razão entre a variância e a média do número de indivíduos por parcela. Para essa avaliação, são amostradas parcelas de mesmo tamanho da população estudada e, em cada uma delas, é contado o número de indivíduos presentes. A partir desses números, calculam-se a variância e a média do número de indivíduos por parcela e divide-se a primeira pela segunda para obter o valor de **I**, que pode **não diferir** significativamente de **1,0**, ser significativamente **maior** do que **1,0** ou significativamente **menor** do que **1,0**.

As figuras A, B e C representam diferentes populações com indivíduos indicados pelos pontos. A partir dessas informações, **é correto afirmar** que:

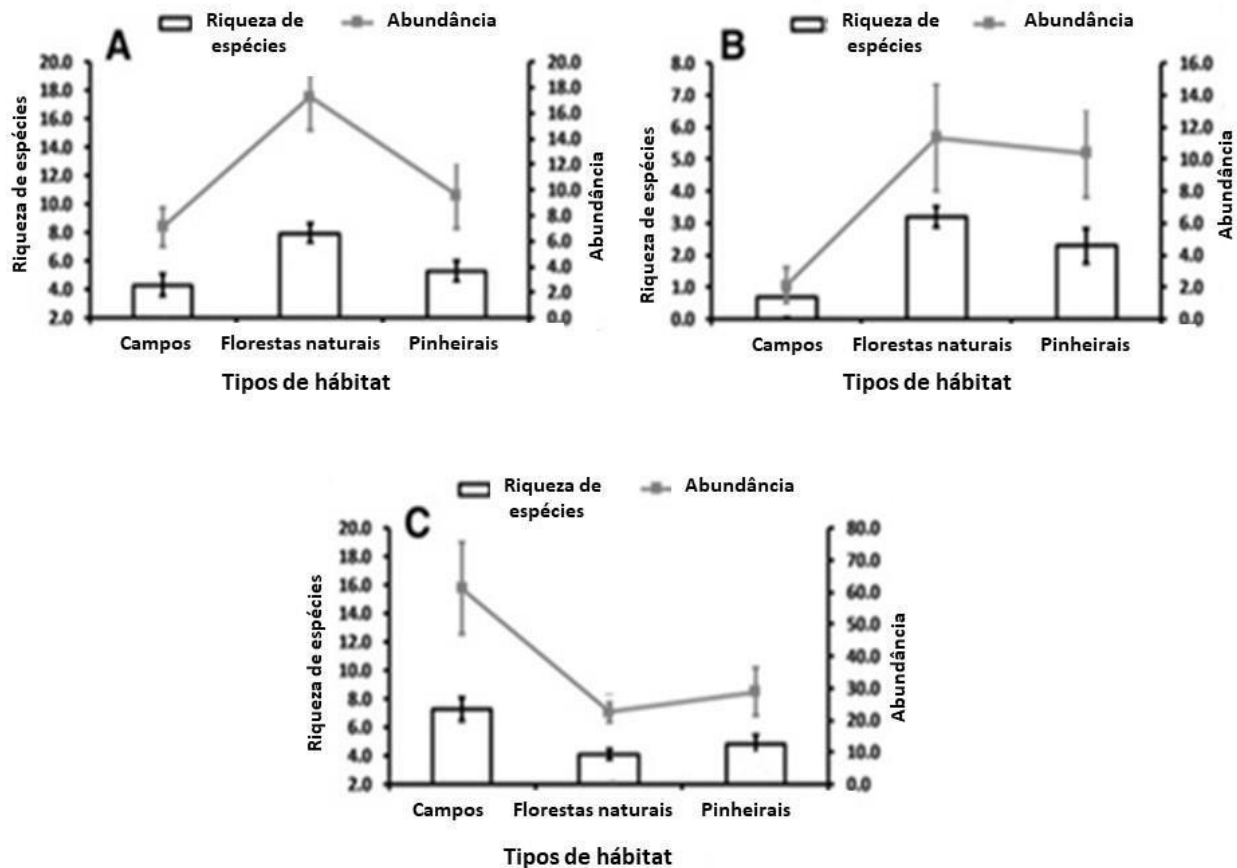


- A** na figura A, o valor de **I** deve ser significativamente maior do que **1,0**.
- B** na figura B, o valor de **I** deve ser significativamente menor do que **1,0**.
- C** na figura C, o valor de **I** não deve diferir significativamente de **1,0**.
- D** nenhuma das outras alternativas está correta.

QUESTÃO 35 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa). Considere o seguinte contexto:

A figura disponibilizada* apresenta a riqueza de espécies (gráfico de barras com média e desvio padrão - eixo à esquerda) e a abundância (linha apresentando médias e desvio padrão - eixo à direita) de grupos de artrópodos de solo em diferentes ambientes: campos, florestas naturais e pinheirais. Em **A**, estão apresentados os dados dos predadores; em **B**, dos detritívoros; e em **C**, das formigas.



A partir da análise da figura, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* Modificada de YEKWAYO, I., PRYKE, J.S., ROETS, F., SAMWAYS, M.J., 2017. Responses of ground living arthropods to landscape contrast and context in a forest-grassland mosaic. *Biodiversity and Conservation* 26: 631-651. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1262-z>, acesso em 26 out. 2022.

QUESTÃO 35.1 (0,5 ponto)

As formigas apresentam o maior número médio de indivíduos entre os grupos no hábitat pinheirais.

V

F

QUESTÃO 35.2 (0,5 ponto)

O número médio de espécies de detritívoros nos campos é o menor de todos.

V

F

QUESTÃO 35.3 (0,5 ponto)

Os predadores apresentam a maior riqueza média de espécies em comparação com os grupos em florestas naturais.

 V

F

QUESTÃO 35.4 (0,5 ponto)

Os três grupos de artrópodos apresentaram o mesmo padrão de variação do número médio de espécies entre os três ambientes.

V

 F**QUESTÃO 35.5 (0,5 ponto)**

Em cada grupo de artrópodos, os números de espécies e de indivíduos variam de forma semelhante entre ambientes.

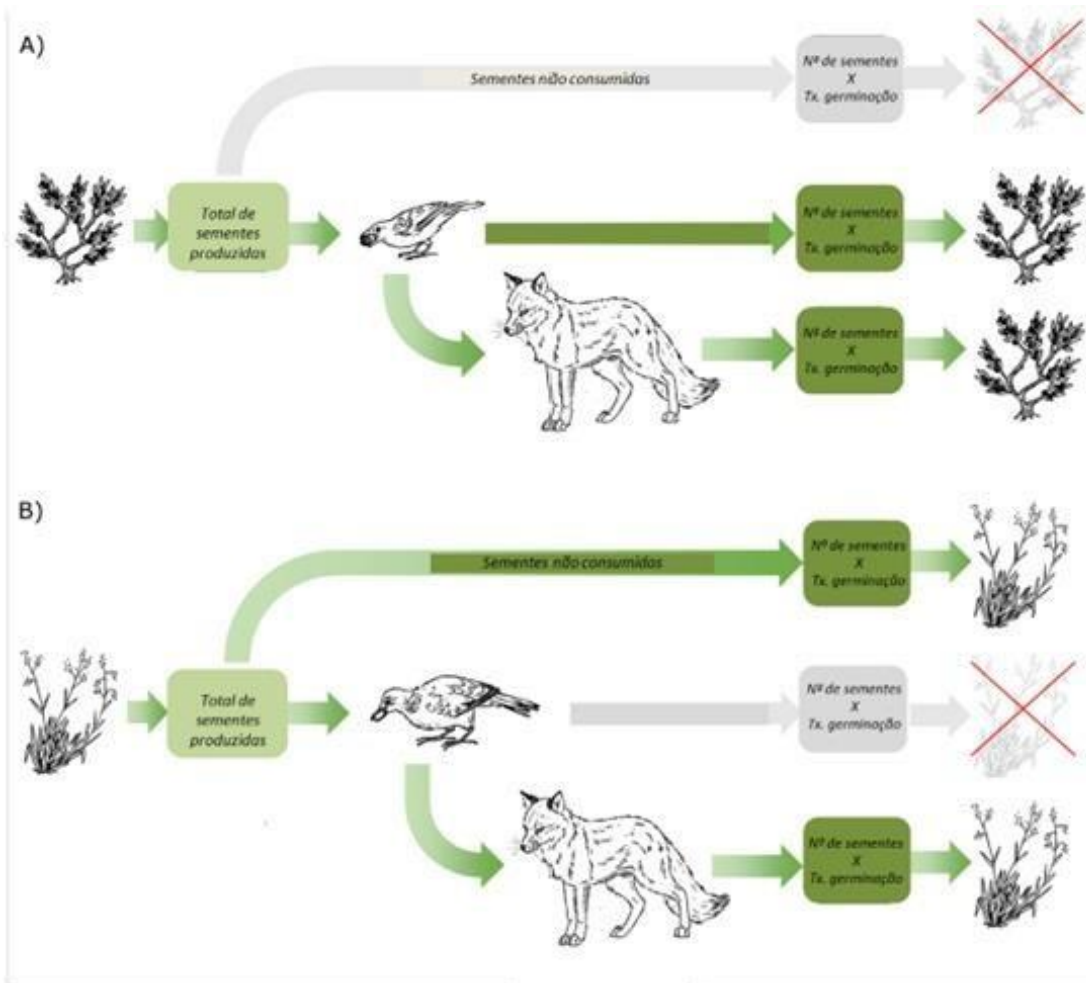
 V

F

QUESTÃO 36 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

A figura fornecida* apresenta os possíveis destinos de sementes de duas espécies de plantas, uma em **A**, e outra em **B**. As sementes podem não ser consumidas ou serem consumidas por uma espécie de ave e, posteriormente, podem ser consumidas por um mamífero, ao comer a ave. O destino final das sementes, considerando seu número e taxa de germinação, é mostrado na última coluna da direita, estando marcadas com um X em vermelho as situações em que as sementes não germinam.



A partir da análise da figura, **assinale a alternativa que inclui somente informações corretas.**

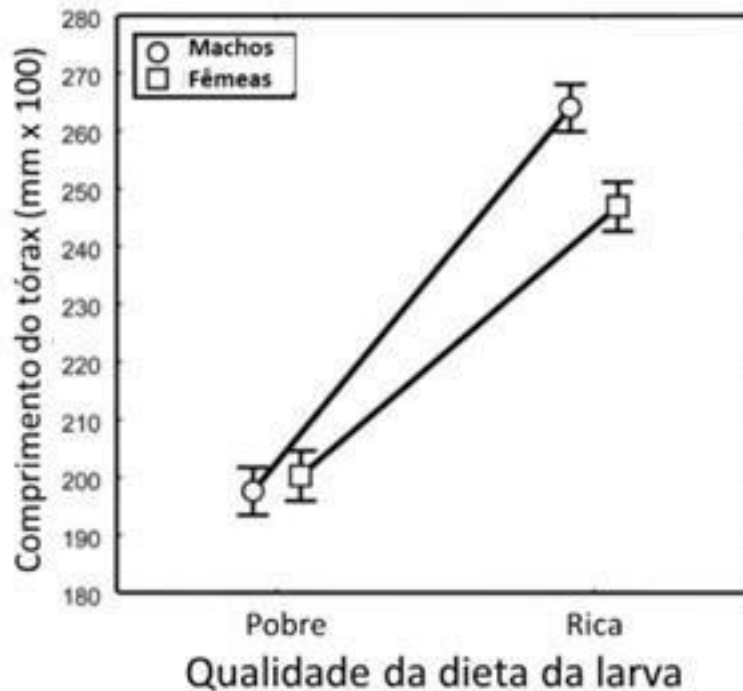
* Modificada de HÄMÄLÄINEN, A., BROADLEY, K., DROGHINI, A., HAINES, J. A., LAMB, C. T., BOUTIN, S., GILBERT, S., 2017. The ecological significance of secondary seed dispersal by carnivores. *Ecosphere* 8(2): e01685. Disponível em 10.1002/ecs2.1685, acesso em 26 out. 2022.

- A** O mamífero é o agente dispersor primário das duas espécies de plantas.
- B** A ave representada em B é uma espécie predadora de sementes.
- C** A dispersão pelo vento é importante para a planta representada em A.
- D** A ave representada em A é um agente dispersor secundário.

QUESTÃO 37 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

Larvas da mosca australiana *Telostylinus angusticollis* (Diptera: Neriidae) alimentam-se de tecido vegetal em decomposição e o comprimento do tórax do adulto reflete o tamanho de seu corpo. O gráfico disponibilizado* apresenta a variação do comprimento do tórax de machos (círculos) e fêmeas (quadrados) adultas de *T. angusticollis* em função da qualidade (pobre ou rica) da dieta de suas larvas. As barras apresentam os limites de 95% de confiança.



A partir das informações fornecidas, **assinale a alternativa que inclui somente informações corretas.**

* Traduzido de Bonduriansky, 2007, The American Naturalist, 169: 9-19.

A O comprimento do tórax determina a capacidade de larvas da mosca explorarem alimentos ricos ou pobres.

B O dimorfismo sexual de tamanho, representado pelo comprimento do tórax, varia com a qualidade da dieta.

C A inclinação das retas evidencia que machos e fêmeas respondem igualmente à variação na qualidade da dieta.

D Os machos e fêmeas diferem significativamente no comprimento do tórax em ambos os tipos de dieta, pobre e rica.

QUESTÃO 38 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

A criação das pipetas foi um dos mais despretensiosos, porém importantes avanços científicos. Heinrich Schnitger, um médico alemão de 32 anos, que trabalhava na pesquisa de enzimas e coletava várias amostras de cromatografia em pequenos volumes, teve a ambição de propor uma forma mais adequada de coletar e gerenciar todas aquelas amostras. Assim, criou um sistema de bombeamento acionado por pistão que proporcionava agilidade e um controle mais preciso dos volumes. O médico passou a dedicar mais tempo a fim de melhorar seu protótipo e acabou se ausentando do laboratório de pesquisa. Seus colegas ficaram surpresos com sua ausência, todavia mais surpreendidos ainda com seu retorno. No novo protótipo, ele adaptou uma seringa de metal, acrescentando uma mola e um batente. Um volume de líquido era coletado com exatidão através de uma simples pressão e liberação no êmbolo. Uma segunda pressão ejetaria o líquido. Uma patente foi solicitada com a descrição de dispositivo para a pipetagem rápida e exata de pequenos volumes de líquidos. Após sua concessão, ela foi licenciada para empresa Eppendorf®, que além da pipeta, vendia ponteiras e frascos com tampas descartáveis. A pipeta automática, assim como seus acessórios, se tornou onipresente nos laboratórios científicos mundiais, tornando os trabalhos dos cientistas mais confiáveis.

Protótipo apresentado pela universidade do pesquisador



Protótipo desenvolvido pela Eppendorf®: 1, 2, 3, 4 µL



Protótipo desenvolvido pela Eppendorf®: 25, 50, 75, 100 µL



Disponível em:

<https://biotechnasia.wordpress.com/2015/08/26/a-journey-in-to-the-history-of-micropipettes/>

(Fonte: No more sucking: 60 years of the micropipette. Institute of Biomedical Science, 2019. Disponível em <https://thebiomedicalscientist.net/science/no-more-sucking-60-years-micropipette>, acesso em 21 out. 2022.)

A respeito do uso de pipeta e suas implicações na biossegurança em laboratório, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

QUESTÃO 38.1 (0,5 ponto)

Heinrich Schnitger, ao inventar o dispositivo, trouxe um aspecto importante relacionado à biossegurança em laboratório: a redução da contaminação por via oral.

V

F

QUESTÃO 38.2 (0,5 ponto)

Os dispositivos de pipetagem, como peras de borracha, pipetadores elétricos e eletrônicos, são considerados equipamentos de proteção coletiva (EPCs), ou seja, equipamentos que possibilitam a proteção do trabalhador e do meio ambiente em uma determinada área.

 V

F

QUESTÃO 38.3 (0,5 ponto)

O pesquisador Heinrich Schnitger queria precisão dos volumes que obtinha na coleta de suas amostras para cromatografia, ou seja, uma medida mais próxima do valor real.

V

 F**QUESTÃO 38.4 (0,5 ponto)**

No novo protótipo gerado por Heinrich Schnitger, um volume de líquido era coletado com exatidão, em outras palavras, com grande concordância entre medidas repetidas, por meio de uma simples pressão e liberação do êmbolo.

V

 F**QUESTÃO 38.5 (0,5 ponto)**

O uso de pipetas automáticas dispensa o uso de cabines de segurança biológica, já que o operador não terá contato com o material biológico ou reagente químico.

V

 F

QUESTÃO 39 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Este é um grupo de cinco questões para assinalar **V** (verdadeira) ou **F** (falsa).

Considere o seguinte contexto:

"... a pertinência bem como a análise crítica da real necessidade do uso de animais em situações experimentais constituem bases imprescindíveis para que a sociedade como um todo compreenda e aceite como justificável a participação de animais em procedimentos didáticos e científicos. (...) É importante salientar que uma proposta de utilização de animais deve avaliar, sempre, a relação custo (sofrimento dos animais) *versus* benefício (resultados advindos da pesquisa ou atividade didática). Não se pode deixar de citar que o custo para o bem-estar de animais produzidos, mantidos ou usados para procedimentos científicos possui dois componentes distintos: o primeiro é o custo inerente que compreende os aspectos negativos da produção e cuidados e o segundo é o custo direto (danos) resultante dos procedimentos experimentais aplicados." (BRASIL, 2016*).

[Assista ao vídeo disponibilizado](#)** sobre o uso de animais nas atividades de pesquisa e, nas cinco questões deste grupo, **assinale V, se verdadeira, ou F, se falsa.**

* BRASIL, 2016. Guia brasileiro de produção, manutenção ou utilização de animais para atividades de ensino ou pesquisa científica. Disponível em <https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/conselhos/concea/paginas/publicacoes-legislacao-e-guia/guia-brasileiro-de-producao-manutencao-ou-utilizacao-de-animais-para-atividades-de-ensino-ou-pesquisa-cientifica>, acesso em 25 out. 2022.

** Parte do vídeo: Luz, câmera e ciência USP. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=vAcUchz4fmw>, acesso em 26 out. 2022.

QUESTÃO 39.1 (0,5 ponto)

O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) é responsável, dentre outras competências, pela formulação de normas relativas à utilização humanitária de animais com finalidade de ensino e pesquisa científica.

V

F

QUESTÃO 39.2 (0,5 ponto)

No caso das atividades de ensino envolvendo uso de animais, são recomendáveis, porém não obrigatórias, a análise e a aprovação da Comissão de Ética da instituição para o uso de animais.

V

F

QUESTÃO 39.3 (0,5 ponto)

Atividades de pesquisa científica que incluem animais não podem ser iniciadas antes da aprovação e autorização da CEUA (Comissão de Ética no Uso de Animais) da instituição em que os animais estarão sob análise.

V

F

QUESTÃO 39.4 (0,5 ponto)

Atualmente, o uso de animais em pesquisa é ascendente, uma vez que os ensaios *in vitro* não podem contribuir para avaliações toxicológicas e fisiológicas das intervenções.

V

 F**QUESTÃO 39.5 (0,5 ponto)**

As Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs) são integradas por um representante de sociedades protetoras de animais, além dos docentes e pesquisadores na área específica.

 V

F

QUESTÃO 40 (2,5 pontos)**[instruções originais da prova aplicada]**

Esta é uma questão de **escolha única**, ou seja, uma única resposta atende o solicitado e somente uma pode ser assinalada.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio foi homologada no ano de 2018. Esse documento já era previsto desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), que dispõe que "os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos" (BRASIL, 1996).

Sobre a BNCC, **assinale a alternativa correta**.

- A** Trata-se de um currículo nacional, devendo ser seguida em sua parte comum pelas instituições escolares públicas e privadas.
- B** É formada por uma lista de conteúdos que precisam ser trabalhados pelos professores nos itinerários formativos da Educação Básica.
- C** Foi elaborada com o objetivo de padronizar aquilo que é ensinado nas escolas de Educação Básica brasileiras.
- D** É um documento normativo que define as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver na Educação Básica.