



Estratégia
Vestibulares

ENEM Impresso 2020



CORREÇÃO DA PROVA

2º DIA

Prof. Daniel Reis

QUESTÕES COMENTADAS

95. (ENEM/2020)

A fragmentação dos habitats é caracterizada pela formação de ilhas da paisagem original, circundadas por áreas transformadas. Esse tipo de interferência no ambiente ameaça a biodiversidade. Imagine que uma população de onças foi isolada em uma mata pequena. Elas se extinguiriam mesmo sem terem sido abatidas. Diversos componentes da ilha de habitat, como o tamanho, a heterogeneidade, o seu entorno, a sua conectividade e o efeito de borda são determinantes para a persistência ou não das espécies originais.

Uma medida que auxilia na conservação da biodiversidade nas ilhas mencionadas no texto compreende a

- a) formação de micro-habitats.
- b) ampliação do efeito de borda.
- c) construção de corredores ecológicos.
- d) promoção da sucessão ecológica.
- e) introdução de novas espécies de animais e vegetais.

Comentários

A alternativa A está errada, porque habitats de pequenas dimensões não suportariam adequadamente o tamanho populacional de onças.

A alternativa B está errada, porque o efeito de borda é maior, quanto menor for o tamanho o fragmento. Isso é ruim pois a borda apresenta condições ambientais diferentes do interior do fragmento, podendo prejudicar a sobrevivência das espécies nativas.

A alternativa C está certa pois corredores ecológicos unem fragmentos, possibilitando o fluxo gênico entre as populações, o que favorece sua sobrevivência.

A alternativa D está errada, porque os fragmentos já estão, a princípio, no clímax sucessional.

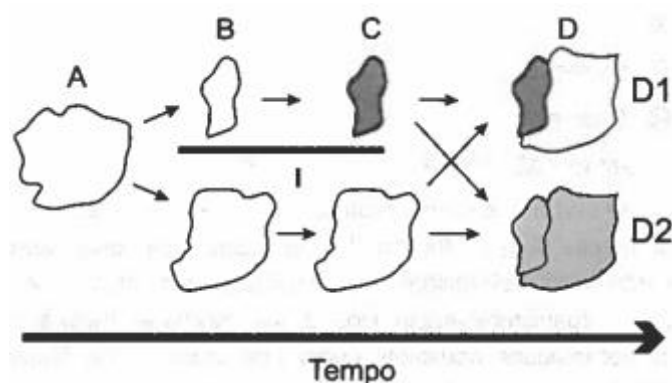
A alternativa E está errada, porque a introdução de espécies exóticas teria um efeito prejudicial sobre a biodiversidade local.

Gabarito: C.

101. (ENEM/2020)

Uma população (momento A) sofre isolamento em duas populações (momento B) por um fator de isolamento (I). Passado um tempo, essas subpopulações apresentam características fenotípicas e genotípicas que as distinguem (momento C), representadas na figura pelas tonalidades de cor. O posterior desaparecimento do fator de isolamento I pode levar, no momento D, às situações D1 e D2.





A representação indica que, no momento D, na situação

- a) D1 ocorre um novo fator de isolamento geográfico.
- b) D1 existe uma única população distribuída em gradiente.
- c) D1 ocorrem duas populações separadas por isolamento reprodutivo.
- d) D2 coexistem duas populações com características fenotípicas distintas.
- e) D2 foram preservadas as mesmas características fenotípicas da população original A.

Comentários

A alternativa A está errada, porque a questão já indica que o isolamento foi eliminado.

A alternativa B está errada, porque percebe-se que existem duas populações distintas, representadas por diferentes cores.

A alternativa C está certa.

A alternativa D está errada, porque em D2 existe uma população, fruto do cruzamento dos indivíduos que antes estavam separados.

A alternativa E está errada, porque em D2 existem características diferentes de A, representadas pela coloração diferente da população.

Gabarito: C.

103. (ENEM/2020)

O dióxido de carbono passa para o estado sólido (gelo seco) a -78°C e retoma ao estado gasoso à temperatura ambiente. O gás é facilmente solubilizado em água, capaz de absorver radiação infravermelha da superfície da terra e não conduz eletricidade. Ele é utilizado como matéria-prima para a fotossíntese até o limite de saturação. Após a fixação pelos organismos autótrofos, o gás retoma ao meio ambiente pela respiração aeróbica, fermentação, decomposição ou por resíduos industriais, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Apesar de sua importância ecológicas, seu excesso causa perturbações no equilíbrio ambiental.

Considerando as propriedades descritas, o aumento atmosférico da substância afetará os organismos aquático em razão da



- a) redução do potencial hidrogeniônico da água.
- b) restrição da aerobiose pelo excesso de poluentes.
- c) diminuição da emissão de oxigênio pelos autótrofos.
- d) limitação de transferência de energia entre os seres vivos.
- e) retração dos oceanos pelo congelamento do gás nos polos.

Comentários

A alternativa A está certa, pois o CO_2 atmosférico solubiliza-se na água e forma ácido carbônico. Isso leva à acidificação dos oceanos, ou seja, a diminuição do pH.

A alternativa B está errada, porque o excesso de gás carbônico não é capaz de interferir no metabolismo aeróbico.

A alternativa C está errada, porque com o aumento da disponibilidade de gás carbônico, poderíamos esperar um aumento na fotossíntese e, conseqüentemente, um aumento na liberação de gás oxigênio.

A alternativa D está errada, porque o aumento de gás carbônico não interfere nas cadeias tróficas.

A alternativa E está errada, porque a retração dos oceanos ocorreria pelo congelamento da água, quando na verdade espera-se o aumento do efeito estufa e o derretimento das calotas polares em virtude da maior liberação de gás carbônico na atmosfera.

Gabarito: A.

104. (ENEM/2020)

Grupos de proteção ao meio ambiente conseguem resgatar muitas aves aquáticas vítimas de vazamento de petróleo. Essas aves são lavadas com água e detergente neutro para a retirada completa de óleo de seu corpo e, posteriormente, são aquecidas, medicadas, desintoxicadas e alimentadas. Mesmo após esses cuidados, o retorno ao ambiente não pode ser imediato, pois elas precisam recuperar a capacidade de flutuação.

Para flutuar, essas aves precisam

- a) recuperar o tônus muscular.
- b) restaurar a massa corporal.
- c) substituir as penas danificadas.
- d) restabelecer a capacidade de homeotermia.
- e) refazer a capacidade de cera impermeabilizante das penas.

Comentários

A alternativa A está errada pois o tônus muscular, a princípio, não foi afetado pelo óleo.

A alternativa B está errada pois não há indicativo de que houve redução de massa corporal nas aves e isso não seria algo impeditivo na sua flutuação.



A alternativa C está errada pois o texto fala que as penas foram lavadas para remoção do óleo. Assim, a sua substituição não seria algo necessário.

A alternativa E está certa, uma vez que a cera impede que as penas absorvam água, o que aumentaria a densidade da ave e impediria a sua flutuação.

Gabarito: E.

108. (ENEM/2020)

Na indústria farmacêutica, é muito comum o emprego de substâncias de revestimento em medicamentos de uso oral, pois trazem uma série de benefícios como alteração de sabor em medicamentos que tenham gosto ruim, melhoria da assimilação do composto, entre outras ações. Alguns compostos poliméricos à base do polissacarídeo celulose são utilizados para garantir que o fármaco somente seja liberado quando em contato com soluções aquosas cujo pH se encontre próximo da faixa de neutralidade.

BORTOLINI, K. *et al.* Análise de perfil de dissolução de cápsulas gastrorresistentes utilizando polímeros industriais com aplicação em farmácias magistrais.

Revista da Unifebe, n. 12, 2013 (adaptado).

Qual é a finalidade do uso desse revestimento à base de celulose?

- a) Diminuir a absorção do princípio ativo no intestino.
- b) Impedir que o fármaco seja solubilizado no intestino.
- c) Garantir que o fármaco não seja afetado pelas secreções gástricas.
- d) Permitir a liberação do princípio ativo pela ação das amilases salivares.
- e) Facilitar a liberação do fármaco pela ação dos sais biliares sobre o revestimento.

Comentários

A alternativa A está errada, porque o intestino é o principal local de absorção de substâncias no sistema digestório. Além disso, o revestimento celulósico não seria capaz de interferir nesse processo.

A alternativa B está errada, porque a solubilização do fármaco no intestino favoreceria a sua absorção.

A alternativa C está certa, uma vez que o estômago tem pH ácido e, somente após passar por ele e atingir pH neutro a caminho do duodeno é que o fármaco seria liberado.

A alternativa D está errada, porque a celulose não é digerida pela amilase salivar.

A alternativa E está errada, porque os sais biliares emulsificam gorduras, favorecendo sua digestão pelas lipases. No entanto, a celulose é um carboidrato e não sofre nenhuma ação pelos sais biliares.

Gabarito: C.

115. (ENEM/2020)



Instituições acadêmicas e de pesquisa no mundo estão inserindo genes em genomas de plantas que possam codificar produtos de interesse farmacológico. No Brasil, está sendo desenvolvida uma variedade de soja com um viricida ou microbicida capaz de prevenir a contaminação pelo vírus causador da aids. Essa leguminosa está sendo induzida a produzir a enzima cianovirina-N, que tem eficiência comprovada contra o vírus.

OLIVEIRA, M. Remédio na planta. **Pesquisa Fapesp**, n. 206, abr. 2013.

A técnica para gerar essa leguminosa é um exemplo de

- a) hibridismo.
- b) transgenia.
- c) conjugação.
- d) terapia gênica.
- e) melhoramento genético.

Comentários

A alternativa A está errada, porque o hibridismo resultaria da reprodução entre espécies diferentes, o que não está ocorrendo.

A alternativa B está certa, uma vez que a planta está recebendo um gene pertencente a outra espécie.

A alternativa C está errada, porque a conjugação é um tipo de transferência de material genético diretamente de um organismo para outro.

A alternativa D está errada, porque a terapia gênica implica na modificação genética de um organismo, a fim de tratar desordens de caráter genético.

A alternativa E está errada, porque o melhoramento genético implica em alterar características cujo efeito é visível no próprio organismo, como a tolerância a pragas, tamanho maior e sabor mais doce. No caso do texto, a enzima seria produzida pela soja para posterior isolamento e utilização em outro contexto.

Gabarito: B.

117. (ENEM/2020)

Pesquisadores dos Estados Unidos desenvolveram uma nova técnica, que utiliza raios de luz infravermelha (invisíveis a olho nu) para destruir tumores. Primeiramente, o paciente recebe uma injeção com versões modificadas de anticorpos que têm a capacidade de “grudar” apenas nas células cancerosas. Entretanto, esses anticorpos estão ligados a uma molécula, denominada IR700, que funcionará como uma “microbomba”, que irá destruir o câncer. Em seguida, o paciente recebe raios infravermelhos. Esses raios penetram no corpo e chegam até a molécula IR700, que é ativada e libera uma substância que ataca a célula cancerosa.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 13 dez. 2012 (adaptado).

Com base nas etapas de desenvolvimento, o nome apropriado para a técnica descrita é:



- a) Radioterapia.
- b) Cromoterapia.
- c) Quimioterapia.
- d) Fotoimunoterapia.
- e) Terapia magnética.

Comentários

A alternativa A está errada, porque não foram usadas radiações ionizantes no tratamento.

A alternativa B está errada, porque não foram utilizadas cores diferentes no tratamento.

A alternativa C está errada, porque não foram usados fármacos no tratamento.

A alternativa D está certa, porque foram usados luz infravermelha (“foto”) e anticorpos (“imuno”).

A alternativa E está errada, porque não foi usado o magnetismo no tratamento.

Gabarito: D.

118. (ENEM/2020)

Aranhas, escorpiões, carrapatos e ácaros são representantes da classe dos aracnídeos. Esses animais são terrestres em sua grande maioria e ocupam os mais variados habitats, tais como montanhas altas, pântanos, desertos e solos arenosos. Podem ter sido os primeiros representantes do filo Arthropoda a habitar a terra seca.

A característica que justifica o sucesso adaptativo desse grupo na ocupação do ambiente terrestre é a presença de

- a) quelíceras e pedipalpos que coordenam o movimento corporal.
- b) excreção de ácido úrico que confere estabilidade ao pH corporal.
- c) exoesqueleto constituído de quitina que auxilia no controle hídrico corporal.
- d) circulação sanguínea aberta que impede a desidratação dos tecidos corporais.
- e) o sistema nervoso ganglionar que promove a coordenação central do movimento corporal.

Comentários

A alternativa A está errada, porque quelíceras e pedipalpos não atuam na coordenação do movimento corporal e isso não teria relação com a colonização do ambiente terrestre.

A alternativa B está errada, porque aracnídeos excretam principalmente guanina. Além disso, a excreção de ácido úrico não promove estabilidade ao pH corporal.

A alternativa C está certa.

A alternativa D está errada, porque a circulação aberta não tem relação com a desidratação dos tecidos.

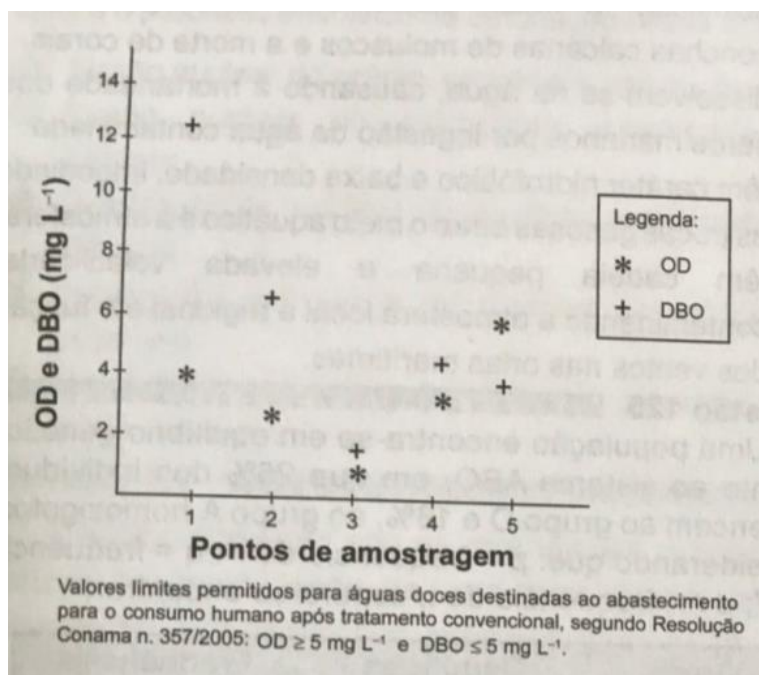


A alternativa E está errada, porque o sistema nervoso ganglionar não é uma adaptação ao ambiente terrestre.

Gabarito: C.

119. (ENEM/2020)

Pesquisadores coletaram amostras de água de um rio em pontos diferentes, distantes alguns quilômetros um do outro. Ao longo do rio, há locais de águas limpas, como também locais que recebem descarga de esgoto de área urbana, e locais onde há decomposição ativa com ausência de peixes. Os pesquisadores analisaram dois parâmetros: oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em cada ponto de coleta de água, obtendo o gráfico:



O OD é proveniente da atmosfera e da fotossíntese que ocorre no curso-d'água e sua concentração é função das variáveis físicas, químicas e bioquímicas locais. A DBO é a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos em condições aeróbicas para degradar uma determinada quantidade de matéria orgânica, durante um período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Disponível em: www.p10gramaaguaazul.m.gov.br. Acesso em: 16 ago. 2014 (adaptado).

Qual ponto de amostragem da água do rio está mais próximo ao local em que o rio recebe despejo de esgoto?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



Comentários

A alternativa A está certa pois 1 é o ponto onde há maior DBO, indicando maior presença de matéria orgânica (esgoto) e maior decomposição aeróbica.

A alternativa B está errada, porque a DBO é menor do que no ponto 1.

A alternativa C está errada, porque a DBO é menor do que no ponto 1.

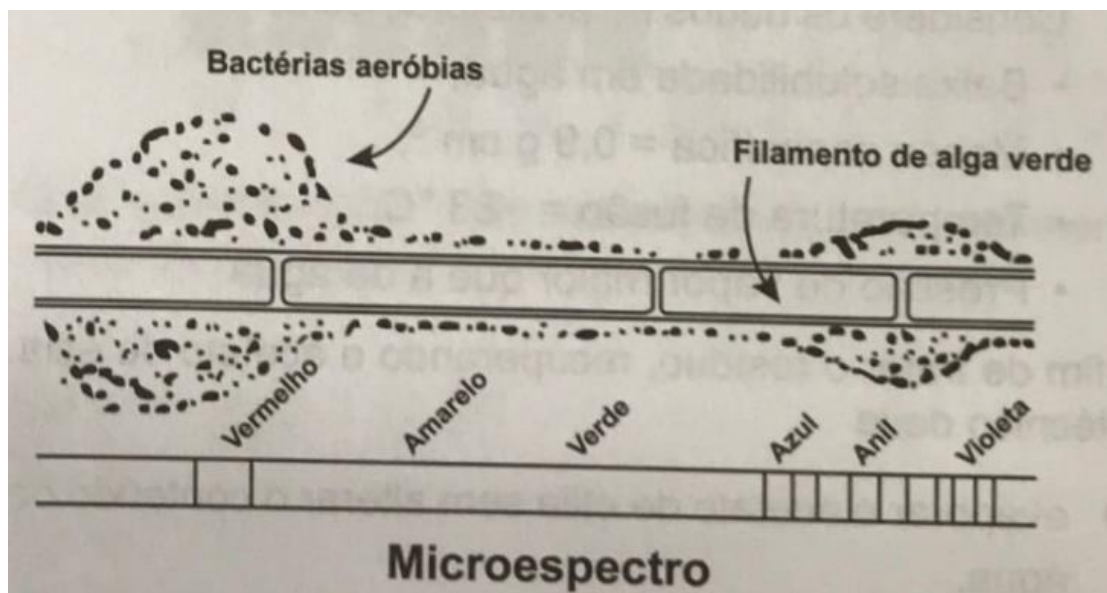
A alternativa D está errada, porque a DBO é menor do que no ponto 1.

A alternativa E está errada, porque a DBO é menor do que no ponto 1.

Gabarito: A.

121. (ENEM/2020)

Em uma aula sobre metabolismo energético, foi apresentado um experimento clássico realizado por Engelmann. Um recipiente contendo bactérias aeróbias e uma alga verde filamentosa foi submetido a iluminação de uma fonte de luz, representada pelo microespectro. Após a explicação, um aluno esquematizou na lousa o resultado do referido experimento.



Considerando a figura, a faixa do microespectro em que a alga possui maior taxa de realização fotossintética é a do:

- a) Anil.
- b) Verde.
- c) Violeta.
- d) Amarelo.
- e) Vermelho.

Comentários

A alternativa A está errada porque muito embora no espectro do anil exista boa absorção de luz pela alga e realização de fotossíntese, a maior taxa é encontrada no espectro do vermelho.



A alternativa B está errada, porque no espectro do verde praticamente não há luz absorvida, uma vez que ela é refletida.

A alternativa C está errada, porque no espectro do violeta praticamente não há luz absorvida.

A alternativa D está errada, porque no espectro do amarelo praticamente não há luz absorvida.

A alternativa E está certa, porque na faixa do vermelho, percebe-se que existe uma maior quantidade de bactérias aeróbicas, que utilizam o gás oxigênio liberado pela fotossíntese realizada pela alga.

Gabarito: E.

124. (ENEM/2020)

Em 2011, urna falha no processo de perfuração realizado por uma empresa petrolífera ocasionou derramamento de petróleo na bacia hidrográfica de Campos, no Rio de Janeiro.

Os impactos decorrentes desse derramamento ocorrem porque os componentes do petróleo

- a) reagem com a água do mar e sofrem degradação, gerando compostos com elevada toxicidade.
- b) acidificam o meio, promovendo o desgaste das conchas calcárias de moluscos e a morte de corais.
- c) dissolvem-se na água, causando a mortandade dos seres marinhos por ingestão da água contaminada.
- d) têm caráter hidrofóbico e baixa densidade, impedindo as trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera.
- e) têm cadeia pequena e elevada volatilidade, contaminando a atmosfera local e regional em função dos ventos nas orlas marítimas.

Comentários

A alternativa A está errada, porque o petróleo é hidrofóbico e não reage com a água.

A alternativa B está errada, porque o petróleo não libera íons hidrogênio e não acidifica o meio.

A alternativa C está errada, porque o petróleo não se dissolve na água.

A alternativa D está certa.

A alternativa E está errada, porque os hidrocarbonetos do petróleo não volatilizam.

Gabarito: D.

125. (ENEM/2020)

Uma população encontra-se em equilíbrio genético quanto ao sistema ABO, em que 25% dos indivíduos pertencem ao grupo O e 16%, ao grupo A homozigotos. Considerando que: p = frequência de IA; q = frequência de IB; e r = frequência de i, espera-se encontrar:



Grupo	Genótipos	Frequências
A	$I^A I^A$ e $I^A i$	$p^2 + 2pr$
B	$I^B I^B$ e $I^B i$	$q^2 + 2qr$
AB	$I^A I^B$	$2pq$
O	ii	r^2

A porcentagem de doadores compatíveis para alguém de grupo B nessa população deve ser de

- (A) 11%.
- (B) 19%.
- (C) 26%.
- (D) 36%.
- (E) 60%.

Comentários:

Primeiramente, precisamos entender que a questão pede a porcentagem de doadores para o grupo B. Sabemos que o grupo B pode receber sangue dele próprio ou do grupo O. Olhando a tabela, sabemos que a frequência do grupo O é igual a r^2 , e a frequência do grupo B é igual a $q^2 + 2qr$. Assim, precisamos encontrar o resultado da soma de $r^2 + q^2 + 2qr$. Para isso, precisamos saber quanto vale q e r .

É aí que entram os dados do enunciado.

Sabemos que a frequência do grupo O é 25%. Logo $f(ii) = r^2 = 0,25$.

Sabemos também que a frequência do grupo A homozigoto é 16%. Logo $f(I^A I^A) = p^2 = 0,16$.

Assim, descobrimos que $r = \sqrt{0,25} = 0,5$ e que $p = \sqrt{0,16} = 0,4$.

Agora falta achar o valor de q . Como existem apenas 3 alelos (I^A , I^B e i), a soma de suas frequências na população deve ser igual a 100% ou 1. Assim, $q + r + p = 1$. Substituindo:

$$q + 0,5 + 0,4 = 1.$$

$$q + 0,9 = 1.$$

$$q = 0,1.$$

Agora podemos aplicar os valores à fórmula $r^2 + q^2 + 2qr$.

$$0,25 + 0,1^2 + 2 \times 0,1 \times 0,5 = 0,36 = 36\% \text{ (Alternativa D)}$$

Gabarito: D

127. (ENEM/2020)



Plantas pioneiras são as que iniciam o processo natural de cicatrização de uma área desprovida de vegetação. Em geral, têm pequeno porte e crescem muito rápido, desenvolvem-se a pleno sol e são pouco exigentes quanto às condições do solo. Produzem grande quantidade de sementes e possuem ciclo de vida curto.

BLUM, C.T. Lista preliminar de espécies vegetais pioneiras nativas do Paraná. Versão 2008. Disponível em: www.chaua.org.br. Acesso em: 10 fev. 2015.

Essas plantas são importantes em um projeto de restauração ambiental pois promovem, no solo,

- (A) aumento da incidência de luz solar.
- (B) diminuição da absorção de água.
- (C) estabilização da umidade.
- (D) elevação da temperatura.
- (E) liberação de oxigênio.

Comentários:

A alternativa A está errada, porque o solo nu teria maior incidência de luz solar do que com vegetação.

A alternativa B está errada, porque a vegetação promove maior absorção de água no solo.

A alternativa C está certa, pois as raízes promovem a estabilização da umidade no solo.

A alternativa D está errada pois o sombreamento do solo poderia diminuir sua temperatura e não aumentar.

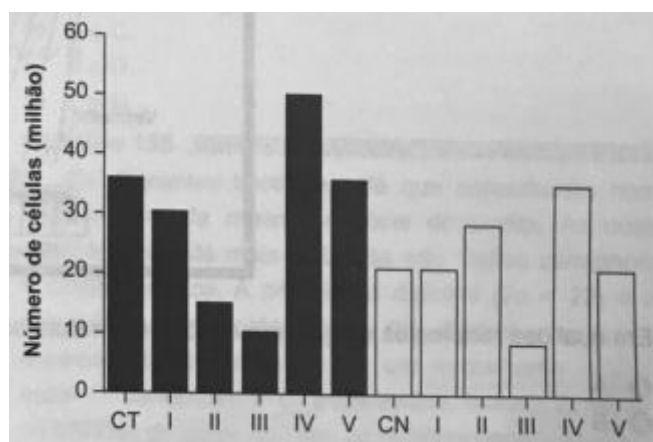
A alternativa E está errada, porque o gás oxigênio é liberado na atmosfera e não no solo, uma vez que a raiz não faz fotossíntese.

Gabarito: C

129. (ENEM/2020)

Em uma pesquisa estão sendo testados cinco quimioterápicos quanto à sua capacidade antitumoral. No entanto, para o tratamento de pacientes, sabe-se que é necessário verificar também o quanto cada composto agride células normais. Para o experimento, partiu-se de cultivos de células tumorais (colunas escuras na figura) e células normais (colunas claras) com o mesmo número de células iniciais. Dois grupos-controle não receberam quimioterápicos: controle de células tumorais (CT) e de células normais (CN). As colunas I, II, III, IV e V correspondem aos grupos tratados com os cinco compostos. O número de células viáveis após os tratamentos está representado pelas colunas.





Qual quimioterápico deve ser escolhido para tratamento desse tipo de tumor?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V

Comentários:

A alternativa A está errada, porque houve baixa redução no número de células tumorais.

A alternativa B está certa porque houve grande redução no número de células tumorais e aumento no número de células normais.

A alternativa C está errada pois apesar de ter havido grande redução no número de células tumorais, houve também grande redução no número de células normais.

A alternativa D está errada pois houve aumento no número de células tumorais.

A alternativa E está errada, pois não houve redução no número de células tumorais.

Gabarito: B

135. (ENEM/2020)

Os diferentes tipos de café que consumimos nem sempre vêm da mesma espécie de planta. As duas espécies de café mais utilizadas são *Coffea canephora* e *Coffea arabica*. A primeira é diploide ($2n = 22$) e a segunda é tetraploide ($2n = 44$). Acredita-se que a espécie tetraploide surgiu de um cruzamento natural entre *C. canephora* e *C. eugenioides*, ambas diploides, há milhões de anos. De fato, as análises genéticas atuais nos cromossomos de *C. arabica* detectam os alelos de ambas as origens.

A alteração cromossômica que poderia explicar o surgimento do café da espécie *C. arabica* é:

- (A) Duplicação em uma das plantas parentais antes do cruzamento.
- (B) Inversão durante a meiose gamética em ambas as plantas parentais.
- (C) Separação desigual na meiose gamética de uma das plantas parentais.



- (D) Falha na separação durante a meiose gamética em ambas as plantas parentais.
- (E) Deleções durante as primeiras mitoses zigóticas na planta descendente *C. arabica*.

Comentários:

A alternativa A está, a princípio, errada, uma vez que a duplicação em apenas uma das plantas parentais não seria suficiente para gerar um zigoto tetraploide. Seria necessário, portanto, que houvesse duplicação em ambos os parentais. No entanto, como não é usada a palavra “apenas” na alternativa, podemos forçar uma barra para que ela esteja correta. Além disso, a espécie tetraploide deveria ser $4n = 44$ e não $2n = 44$, o que constitui um erro conceitual no enunciado.

A alternativa B está errada pois inversões não duplicam cromossomos. Além disso, em vegetais, a meiose é espórica e não gamética.

A alternativa C está errada pois em vegetais, a meiose é espórica e não gamética.

A alternativa D está errada em vegetais, a meiose é espórica e não gamética.

A alternativa E está errada, pois deleções não duplicam cromossomos.

Gabarito: A (passível de anulação)

