

Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia e Geologia • 11º ano • Teste de Avaliação

Novembro 2019

Biologia • Domínio 7: Crescimento e Renovação Celular | Domínio 8: Reprodução

Leia atentamente os textos e as questões que se seguem e indique a resposta ou a letra da opção correta no local da folha de respostas no final.

1. Em fevereiro de 2019, um grupo de cientistas japoneses anunciou na revista *Science* que conseguiu aumentar o alfabeto genético para oito letras. Aos pares de bases nucleotídicas naturais complementares entre si (A-T e C-G), os investigadores acrescentaram mais dois pares sintéticos criados em laboratório, também eles complementares entre si (Z-P e S-B). Este sistema, representado na figura 1, foi apelidado de Hachimoji. Adicionalmente, o grupo desenvolveu uma enzima capaz de transcrever o DNA Hachimoji para uma molécula de RNA. O código genético baseado nos quatro nucleótidos naturais produz 64 combinações diferentes de codões (figura 2). Com oito bases, o número de combinações possíveis aumenta significativamente. Sendo assim, será expectável a produção de proteínas inexistentes na Natureza.

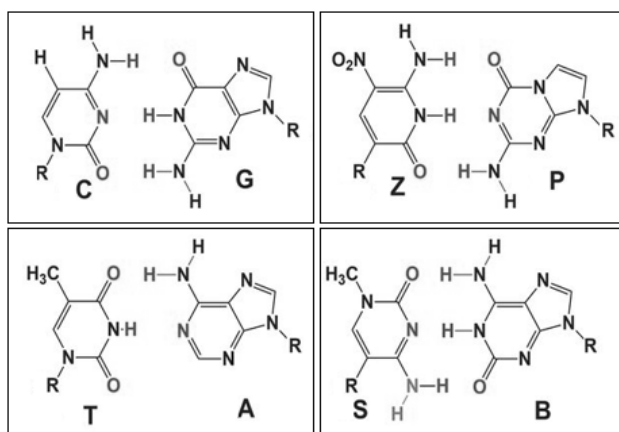


Figura 1: Pares de bases complementares do DNA Hachimoji.

1. ^a base	2. ^a base				3. ^a base
	U	C	A	G	
U	Fen	Ser	Tir	Cist	U
	Fen	Ser	Tir	Cis	C
	Leu	Ser	----	----	A
	Leu	Ser	----	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Tre	Asn	Ser	U
	Ile	Tre	Asn	Ser	C
	Ile	Tre	Lis	Arg	A
	Met	Tre	Lis	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gli	U
	Val	Ala	Asp	Gli	C
	Val	Ala	Glu	Gli	A
	Val	Ala	Glu	Gli	G

Figura 2: Tabela de correspondência entre codões e aminoácidos.

Baseado em

<https://science.sciencemag.org/content/363/6429/884>

(consultado em 17 de outubro de 2019)

- 1.1. A enzima produzida pelos investigadores para transcrever o DNA Hachimoji foi uma...

- DNA polimerase que não poderá ser utilizada na replicação do DNA.
- RNA polimerase que também será utilizada na replicação do DNA.
- DNA polimerase que também será utilizada na replicação do DNA.
- RNA polimerase que não poderá ser utilizada na replicação do DNA.

- 1.2. Considere o seguinte fragmento de um gene do DNA Hachimoji 3'... CGA GTG CBZ TPA ... 5'. A sequência da cadeia de DNA Hachimoji complementar será ...

- 3'... GCT CAC GSP AZT ... 5'.
- 5'... GCU CAC GSP AZU ... 3'.
- 5'... GCT CAC GSP AZT ... 3'.
- 3'... CGA GTG CBZ TPA ... 5'.

- 1.3.** Utilizando a figura 2 e considerando o mesmo fragmento de um gene do DNA Hachimoji (3'... CGA GTG CBZ TPA ... 5'), os dois primeiros aminoácidos produzidos através desta sequência são ...
- a) Ala-His.
 - b) Arg-Val.
 - c) Val-Gli.
 - d) Pro-Ser.
- 1.4.** Os processos de transcrição e de tradução da informação genética nos seres vivos eucariontes ocorrem...
- a) respetivamente, no citoplasma e no núcleo.
 - b) respetivamente, no núcleo e no citoplasma.
 - c) ambos no núcleo.
 - d) ambos no citoplasma.
- 1.5.** O DNA é uma molécula formada por duas cadeias polinucleotídicas, ao contrário do RNA, pois...
- a) a pentose de um nucleótido está ligada ao grupo fosfato do nucleótido seguinte, na mesma cadeia.
 - b) ao longo da cadeia os nucleótidos estão ligados por ligações fosfodiéster.
 - c) as cadeias antiparalelas estabelecem ligações entre si por pontes de hidrogénio.
 - d) a pentose é a desoxirribose.
- 1.6.** A redundância do código genético significa que...
- a) o codão de iniciação (AUG) tem dupla função.
 - b) o mesmo aminoácido é codificado por diferentes codões.
 - c) existem codões de finalização.
 - d) todos os codões são traduzidos em aminoácidos.
- 1.7.** Comparando a replicação do DNA e a síntese proteica que ocorrem numa célula procarionte e numa célula eucarionte, é correto afirmar que...
- a) a replicação do DNA é semelhante, mas nas células procariontes não ocorre o processamento do RNA.
 - b) a replicação do DNA é semelhante, mas nas células eucariontes não ocorre o processamento do RNA.
 - c) a replicação do DNA é diferente, mas as etapas da síntese proteica são as mesmas.
 - d) quer a replicação do DNA quer a síntese proteica ocorrem de forma diferente.
- 1.8.** Ordene as letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a síntese proteica.
- A. Maturação do RNA mensageiro.
 - B. Libertação de uma sequência peptídica.
 - C. Formação de uma molécula com ribose e uracilo, por complementaridade de bases azotadas à cadeia do DNA.
 - D. O ribossoma encontra um codão de finalização.
 - E. Ligação da subunidade menor do ribossoma à extremidade 5' do RNA mensageiro.

2. A doença de Alzheimer afeta 90 000 pessoas em Portugal e é responsável por 70% dos casos de demência existentes no mundo, uma vez que é uma doença neurodegenerativa, afetando o sistema nervoso central e levando à perda de capacidades cognitivas e da memória.

O primeiro indicador de que uma pessoa desenvolveu Alzheimer é a formação de depósitos de beta-amiloide (β A) na massa cinzenta do cérebro, formando uma estrutura designada por “placas senis”. Posteriormente, assiste-se à perda de neurónios e à diminuição da capacidade de efetuar sinapses nervosas.

A transtirretina (TTR) é uma proteína que tem vindo a ser associada à doença de Alzheimer como uma molécula protetora, uma vez que interfere na formação de fibrilas β A, impedindo que se constituam agregados deste composto e rompendo os agregados que eventualmente se tenham formado. É sabido que a estabilização da TTR é muito importante na correta interação com a β A e admite-se a possibilidade de essa estabilização ser conseguida com recurso a um composto denominado Iododiflunisal (IDIF). Nos doentes de Alzheimer, as quantidades de TTR são reduzidas e a proteína encontra-se desestabilizada.

Com o objetivo de perceber a influência da IDIF na estabilização da TTR, para que ocorra uma correta interação entre a TTR e a β A, um grupo de investigadores do Instituto de Investigação e Inovação em Saúde (I3S) procedeu a tratamentos com IDIF em ratinhos afetados com a doença de Alzheimer.

Após o tratamento com IDIF, foi realizado o Teste do Labirinto Aquático de Morris, no qual os ratinhos têm de recorrer às suas capacidades de aprendizagem espacial e de memória para encontrarem, o mais rapidamente possível, uma plataforma estável escondida na água, mas sempre no mesmo local. O teste foi realizado durante 7 dias e os resultados encontram-se representados na figura 4. Paralelamente, após os 7 dias foram medidos os níveis de β A e a quantidade de placas senis que existiam nesses ratinhos. Os resultados das medições estão representados nas figuras 3A e 3B.

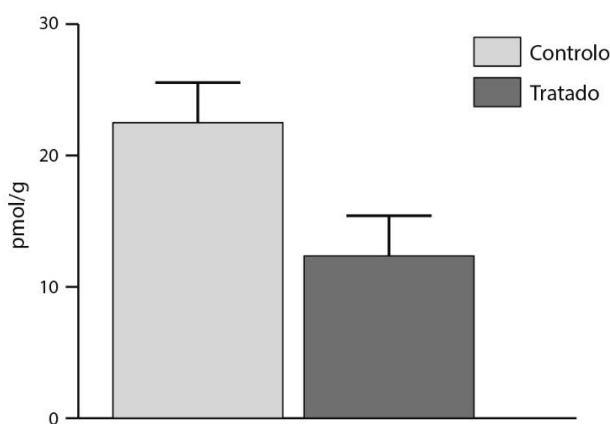


Figura 3A: Quantidade de β A no grupo de controlo e no grupo tratado com IDIF, após os 7 dias.

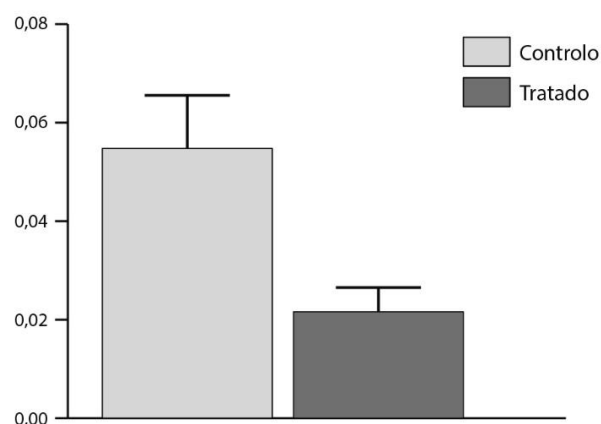


Figura 3B. Percentagem de placas senis na massa cinzenta do cérebro no grupo de controlo e no grupo tratado com IDIF, após 7 dias.

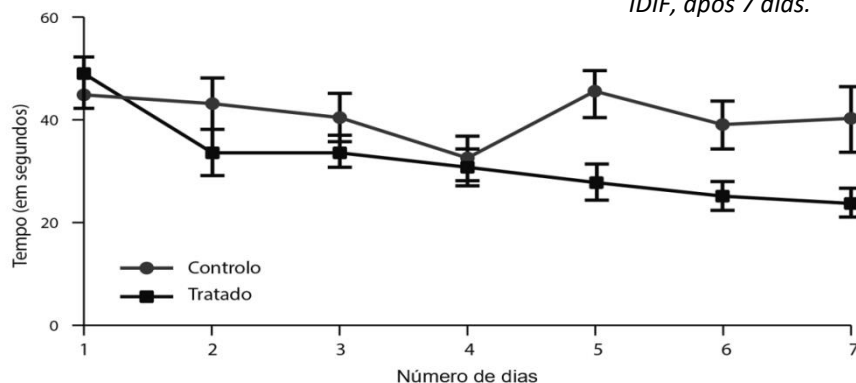


Figura 4. Resultados do Teste do Labirinto Aquático de Morris.

Baseado em:
Ribeiro, C. A. et al. (2014).
Transthyretin Stabilization by Iododiflunisal Promotes Amyloid-Peptide Clearance, decreases its deposition, and Ameliorates Cognitive Deficits in an Alzheimer's Disease Mouse Model, Journal of Alzheimer's Disease.

- 2.1.** A variável independente utilizada nesta investigação foi...
- a) os níveis de β A e a quantidade de placas senis
 - b) o tempo de duração da investigação
 - c) o tratamento de ratos com lododiflunisal
 - d) a espécie de ratinhos utilizada
- 2.2.** Através da análise das figuras conclui-se que...
- a) a TTR desestabilizada promove a diminuição da formação dos agregados de β A.
 - b) ratinhos com níveis mais elevados de β A realizam mais rapidamente o Teste do Labirinto Aquático de Morris.
 - c) a TTR estabilizada conduz à formação de placas senis.
 - d) ratinhos onde ocorre uma interação correta entre a TTR e a β A revelam maiores capacidades de aprendizagem espacial e de memória.
- 2.3.** No decurso do processamento do pré-mRNA para formar a transtirretina (TTR), que se realiza _____ do núcleo, ocorre a remoção das regiões não codificantes designadas por _____.
- a) ...dentro ... exões
 - b) ...dentro ... intrões
 - c) ...fora ... exões
 - d) ...fora ... intrões
- 2.4.** Na regeneração das células somáticas dos ratinhos verifica-se...
- a) a descondensação dos cromossomas na prófase.
 - b) a clivagem do centrómero na telófase.
 - c) a reorganização do invólucro nuclear na anáfase.
 - d) o alinhamento dos centrómeros no plano equatorial na metáfase.
- 2.5.** Em que medida os resultados obtidos e expostos nas figuras 3 e 4 permitem responder ao objetivo do estudo?
- a) Mostram que a IDIF estabiliza a TTR.
 - b) Mostram que a IDIF reduz a quantidade de TTR.
 - c) Mostram que há uma relação entre a quantidade de β A e de placas senis.
 - d) Mostram que a IDIF favorece o aparecimento de Alzheimer.
- 2.6.** Uma alteração num nucleótido da sequência genética que é traduzida na TTR (transtirretina) é considerada uma mutação _____ e _____ os resultados da experiência.
- a) ...numérica...modificaria obrigatoriamente...
 - b) ...génica...poderia modificar...
 - c) ...numérica...poderia modificar...
 - d) ...génica...modificaria obrigatoriamente...

3. A figura seguinte (Fig. 5) representa 4 fases de uma divisão equacional do núcleo de uma célula eucariótica. O gráfico (Fig.6) mostra a variação da quantidade de DNA existente no núcleo da mesma célula ao longo de todo o ciclo celular .

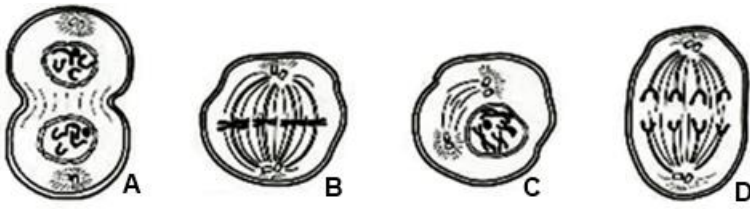


Figura 5

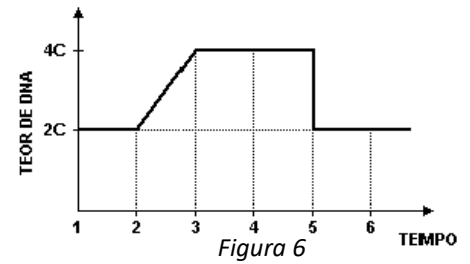


Figura 6

- 3.1. A ordem correcta dos acontecimentos da divisão celular ilustrada na figura do lado esquerdo é...

- a) B,C,D,A
- b) A,B,D,C
- c) C,D,B,A
- d) C,B,D,A

- 3.2. O número 3 do gráfico da direita marca o início da fase...

- a) S
- b) G1
- c) G2
- d) M

- 3.3. A interfase corresponde ao tempo que decorre no gráfico entre...

- a) 1 e 4
- b) 2 e 3
- c) 4 e 6
- d) 2 e 5

- 3.4. Durante a mitose, o número de cromossomas...

- a) duplica no período S da interfase.
- b) duplica na anáfase.
- c) não varia.
- d) reduz para metade na anáfase.

- 3.5. Não são características da fase identificada pela letra D...

- a) A ascensão polar dos cromátídeos
- b) A formação do fuso mitótico
- c) A divisão do centrómero
- d) A desagregação da membrana nuclear

- 3.6. Os cromossomas das células em mitose atingem o máximo da sua condensação na...

- a) prófase.
- b) metáfase.
- c) anáfase.
- d) telófase.

3.7. Os procedimentos metodológicos para efetuar uma preparação para observação de células em mitose na extremidade da raiz da cebola não incluem...

- a) A utilização de HCl
- b) A coloração pela técnica da irrigação com orceína acética
- c) O esmagamento da extremidade da raiz
- d) O aquecimento do corante

3.8. Ordene as frases identificadas pelas letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos envolvidos na divisão celular.

- A. A distância entre os cromatídios-irmãos é crescente.
- B. Os cromossomas, unidos ao fuso acromático, deslocam-se em direção ao plano equatorial da célula.
- C. Inicia-se a compactação e o enrolamento da cromatina, tornando-se os cromossomas mais curtos e densos.
- D. O invólucro nuclear reorganiza-se e a cromatina descondensa.
- E. Clivagem dos centrómeros.

4. A figura 7 ao lado representa uma estrutura produtora de esporos dum bolor observado nas aulas.

4.1. Identifique o organismo a que pertence a estrutura da figura.

- a) *Penicillium sp.*
- b) *Rhizopus sp.*
- c) *Aspergillus sp.*
- d) *Polypodium sp.*

4.2. Os conídios identificados pela letra _____ são esporos produzidos de forma _____.

- a) ...D...endógena.
- b) ...D...exógena.
- c) ...E...exógena.
- d) ...E...endógena.

4.3. Qual a letra que identifica a fiálide?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

4.4. Para além da esporulação, existem outras formas de reprodução assexuada. Algumas técnicas de propagação, como a da figura 8 são muito utilizadas na agricultura. Como se denomina esta técnica?

- a) Alporquia
- b) Estacaria
- c) Mergulhia
- d) Enxertia

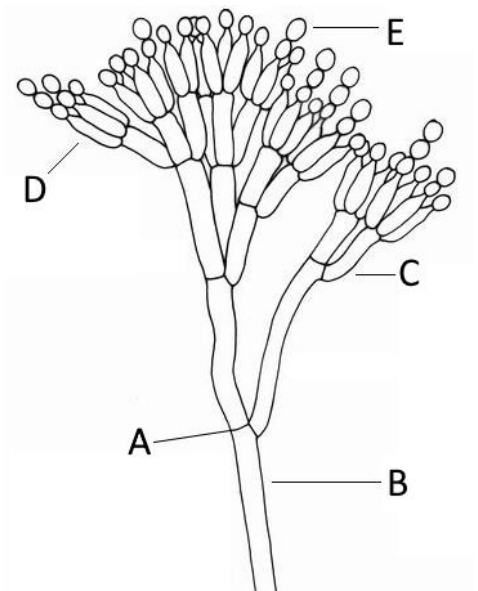


Figura 7

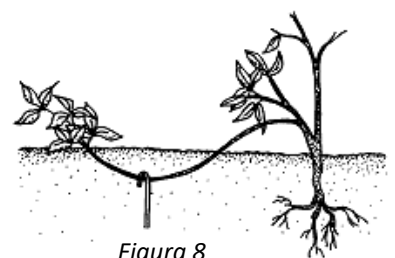


Figura 8

5. O esquema ao lado (Fig. 9) representa, de forma muito simplificada, o ciclo de vida de um feto (Polipódio).

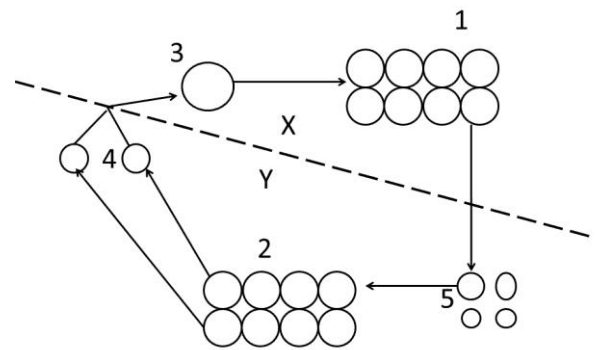


Figura 9

5.1. Este ciclo pode ser considerado um ciclo _____ como meiose _____.

- a) ...diplonte...pré-espórica
- b) ...diplonte....pré-gamética
- c)haplodiplonte...pré-gamética
- d) ...haplodiplonte...pré-espórica

5.2. A geração esporófito, representada pela letra _____ é _____.

- a) ...X...haploide.
- b) ...Y...haploide.
- c) ...X...diploide.
- d) ...Y...diploid

5.3. O número _____ da figura representa o protalo _____ dum Polipódio.

- a) ...1...monoico...
- b) ...2...monoico...
- c) ...1...dioico...
- d) ...2...dioico...

5.4. A meiose ocorre na formação da estrutura com o número _____ e realiza-se dentro de estruturas denominadas _____.

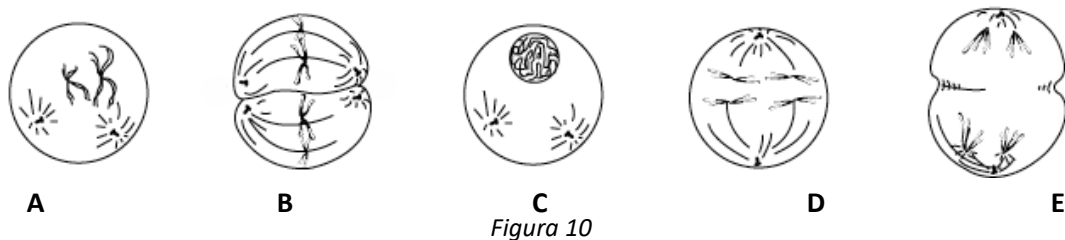
- a) ...5...esporângios.
- b) ...5...gametângios.
- c) ...4...esporângios.
- d) ...4...gametângios.

5.5. Indique os números que representam células ou estruturas multicelulares haploides.

5.6. A separação dos cromátídeos durante a divisão meiótica dá-se durante a ...

- a) Anáfase I
- b) Metáfase I
- c) Anáfase II
- d) Metáfase II

6. A reprodução sexuada tem por base um processo de divisão nuclear reducional do qual estão representadas algumas fases nas imagens esquemáticas abaixo (Fig. 10). Considere estas células com um cariótipo $2n=4$

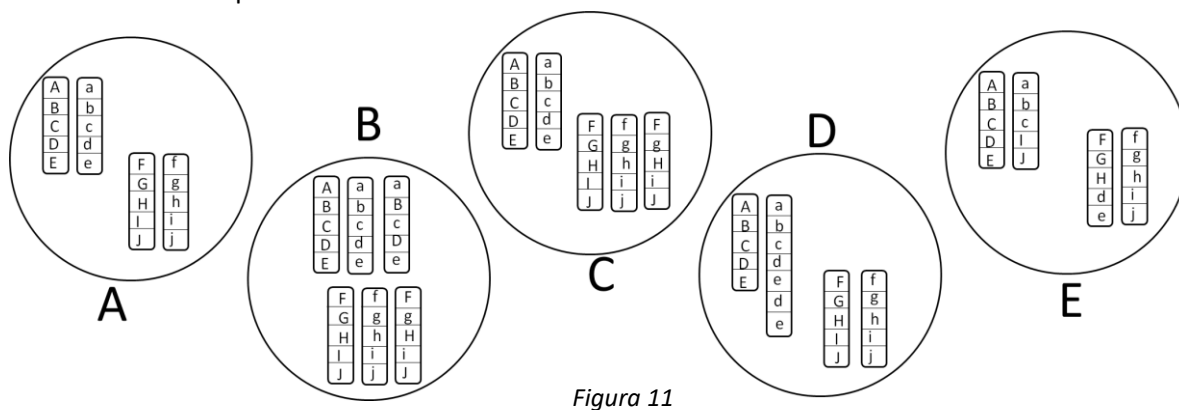


6.1. Coloque as letras na sequência correta dos acontecimentos começando pela letra C.

6.2. A separação dos cromossomos homólogos ocorre na fase denominada _____ representada pela figura da letra _____.

- ...Anáfase 1... B
- ...Anáfase 2... E
- ...Anáfase 2... B
- ...Anáfase 1... E

7. A figura abaixo (11) mostra 4 tipos de mutações cromossômicas que podem ocorrer no núcleo de uma célula com $2n=4$ representada em A.



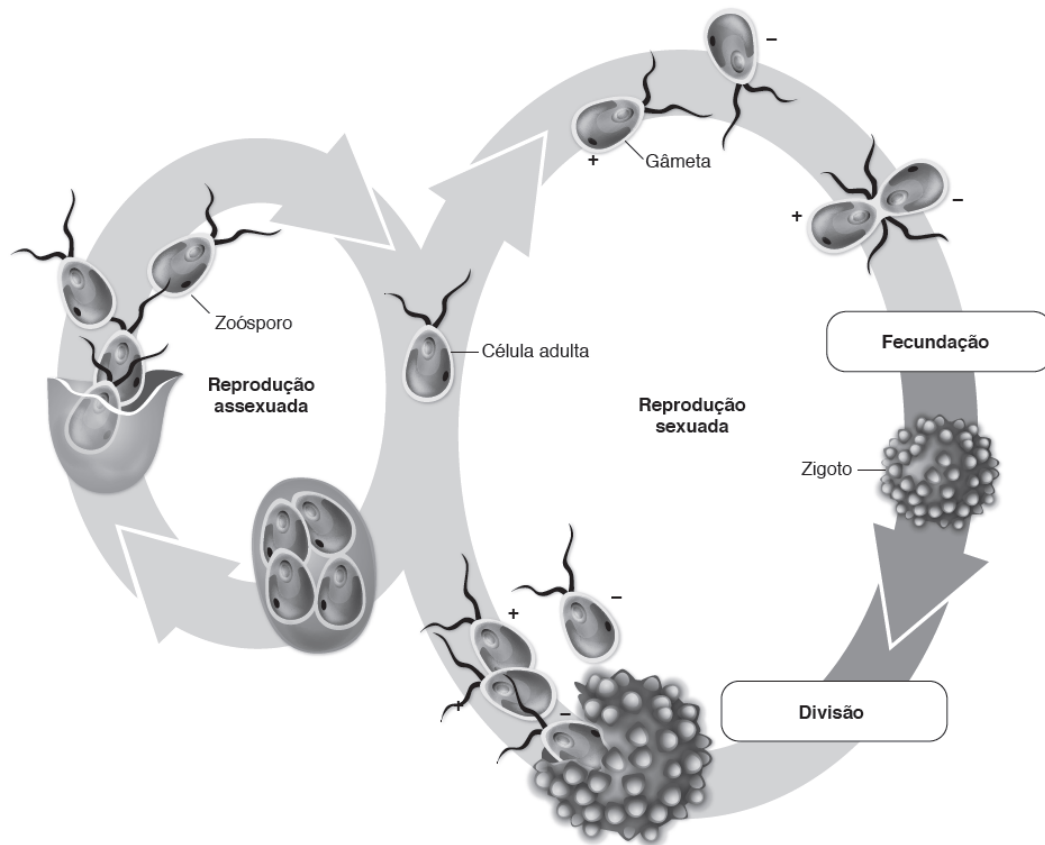
7.1. As mutações representadas em B e E são, respectivamente...

- Uma trissomia e uma translocação
- Uma triploidia e uma translocação
- Uma trissomia e uma substituição
- Uma triploidia e uma substituição

7.2. Indique as letras das figuras que representam mutações estruturais.

7.3. Que letra de figura representa uma aneuploidia de A?

8. A maioria das algas da divisão *Clorophyta* possui ciclos de vida complexos, podendo apresentar reprodução assexuada e reprodução sexuada. *Chlamydomonas sp.* é uma alga unicelular, incluída na divisão *Clorophyta*, cujas células adultas são haploides e possuem um só cloroplasto em forma de taça. Em situações de stresse ambiental (falta de alimento, escassez de água, etc.), estas células podem-se diferenciar em gametas (designados + e -).



8.1. *Chlamydomonas* apresenta um ciclo de vida...

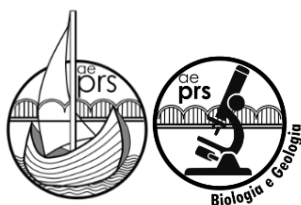
- a) haplodiplonte, quando efetua reprodução sexuada.
- b) haplonte, quando efetua reprodução assexuada.
- c) haplodiplonte, quando efetua reprodução assexuada.
- d) haplonte, quando efetua reprodução sexuada.

8.2. Imediatamente após uma alteração das condições ambientais favoráveis para condições de adversas, os gametas de *Chlamydomonas* resultam de...

- a) meiose, possuindo $2n$ cromossomas.
- b) mitose, possuindo $2n$ cromossomas.
- c) meiose, possuindo n cromossomas.
- d) mitose, possuindo n cromossomas.

8.3. Tendo em conta os dados fornecidos, é correto afirmar que em *Chlamydomonas sp.* a meiose é...

- a) pré-espórica, originando zoósporos.
- b) pós-zigótica, originando células haploides.
- c) pré-espórica, originando células haploides.
- d) pós-zigótica, originando zoósporos.



Escola Prof. Reynaldo dos Santos
Vila Franca de Xira
Biologia e Geologia • 11º ano • Teste de Avaliação
Novembro 2019

Classificação:

D1

D2

Biologia • Domínio 7: Crescimento e Renovação Celular | Domínio 8: Reprodução

NOME: _____ nº _____ turma _____

Cot.	D	Item	Resposta
0,5	D1	1.1.	D
0,5	D1	1.2.	C
0,5	D1	1.3.	A
0,5	D1	1.4.	B
0,5	D1	1.5.	C
0,5	D1	1.6.	B
0,5	D1	1.7.	A
0,5	D1	1.8.	C A E D B
0,5	D2	2.1.	C
0,5	D2	2.2.	D
0,5	D1	2.3.	B
0,5	D1	2.4.	D
0,5	D2	2.5.	A
0,5	D1	2.6.	B
0,5	D1	3.1.	D
0,5	D1	3.2.	C
0,5	D1	3.3.	A
0,5	D1	3.4.	C
0,5	D1	3.5.	B D
0,5	D1	3.6.	B
0,5	D2	3.7.	B
0,5	D1	3.8.	C B E A D

Cot.	D	Item	Resposta
0,5	D2	4.1.	A
0,5	D2	4.2.	C
0,5	D2	4.3.	D
0,5	D1	4.4.	C
0,5	D1	5.1.	D
0,5	D1	5.2.	C
0,5	D1	5.3.	B
0,5	D1	5.4.	A
0,5	D1	5.5.	5, 2, 4
0,5	D1	5.6.	C
0,5	D1	6.1.	C D E A B
0,5	D1	6.2.	D
0,5	D1	7.1.	B
0,5	D1	7.2.	D E
0,5	D1	7.3.	C
0,5	D1	8.1.	D
0,5	D1	8.2.	D
0,5	D1	8.3.	B