

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

FRENTE 1 – CITOLOGIA

MÓDULO 1

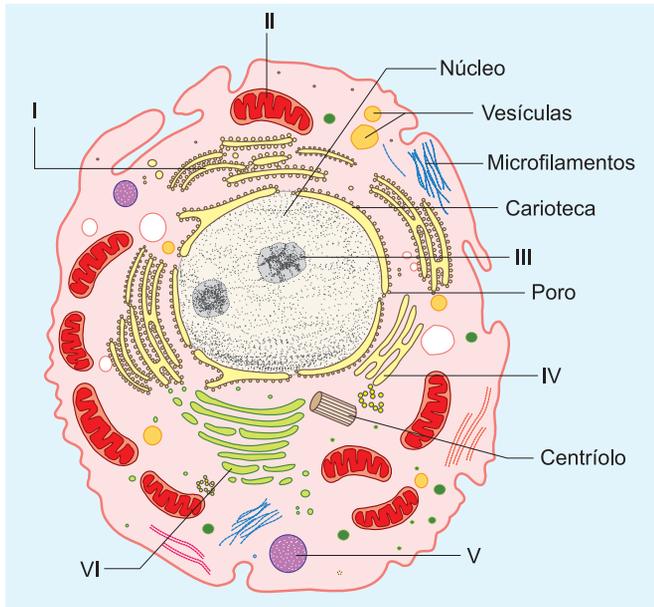
A ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DOS SERES VIVOS

1. Os seres vivos são divididos em três **Domínios** a saber: *Archaea*, *Bacteria* e *Eukarya*. Quais os tipos de células encontradas nesses domínios e quais são os reinos incluídos em cada um deles?

RESOLUÇÃO:

Domínio *Archaea* – célula procariota – reino **Arqueobactéria**
Domínio *Bacteria* – célula procariota – reino **Eubactéria**
Domínio *Eukarya* – célula eucariota – reinos: **Protista, Fungi, Animalia e Vegetalia**.

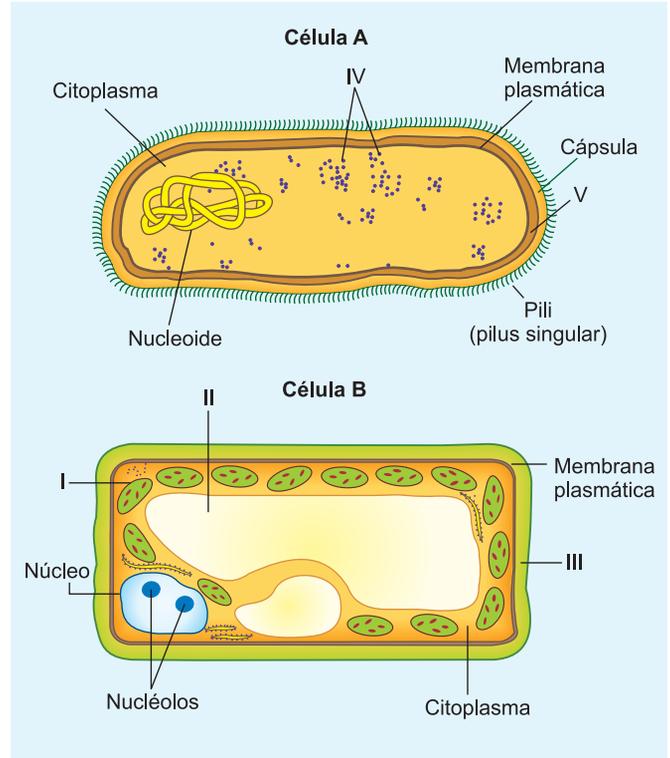
2. A figura a seguir representa uma célula eucariota animal. Identifique as estruturas numeradas de I a VI, indicando as suas principais funções.



RESOLUÇÃO:

- I. Retículo granuloso: síntese de proteínas.
- II. Mitocôndria: respiração celular
- III. Nucléolo: formação de ribossomos
- IV. Retículo não granuloso: síntese de lipídios e de hormônios esteroides
- V. Lisossomo: digestão intracelular
- VI. Sistema golgiense: secreção celular

3. As figuras a seguir representam duas células pertencentes a grupos diferentes de organismos:



- a) Identifique as células A e B.
- b) Quais grupos de organismos apresentam essas células?
- c) Identifique as estruturas numeradas de I a V.

RESOLUÇÃO:

- a) **Célula A = procariota (não apresenta o núcleo verdadeiro)**
Célula B = eucariota (apresenta núcleo)
- b) **Célula A = Reino *Monera* (bactérias) (*Eubacteria* e *Arqueobacteria*)**
Célula B = Reino *Plantae* ou *Vegetalia* ou *Metaphyta*
- c) I. cloroplasto
 II. vacúolo
 III. parede celular (polissacarídica)
 IV. ribossomos
 V. parede celular (glicanopeptídica)

4. (UEPA-MODELO ENEM) – “Para a manutenção da vida, um constante fornecimento de energia é necessário. Uma diferença fundamental entre **plantas (1)** e **animais (2)** é a forma como é obtida e energia para essa manutenção. Os animais obtêm a energia química por meio da respiração, e as plantas absorvem a energia luminosa por outro **processo (3)**.”

(www.scribd.com/doc/3319811/fotossintese.
Acessado em 17/09/2010)

Com referência ao texto, analise as afirmativas a seguir:

- I. O número 1 diferencia-se do número 2 por apresentar um pigmento específico que atua na captação da energia luminosa.
- II. O processo 3 ocorre nos organismos 1 e 2.
- III. O centríolo presente no 2 possui a capacidade de se autoduplicar.
- IV. O processo 3 ocorre nas mitocôndrias celulares.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é a

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II, III e IV.
- e) I, II, III e IV.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

5. (UFSM) – Relacione a organela celular à sua devida função:

1. Lisossomo.
 2. Complexo golgiense.
 3. Mitocôndria.
 4. Ribossomo.
 5. Retículo endoplasmático liso.
- () Síntese de proteínas para exportação e de consumo interno.
- () Respiração celular aeróbica e produção de energia.
- () Digestão intracelular de matérias de origem externa ou interna.
- () Síntese de lipídeos, principalmente de hormônios esteroides; condução de impulsos nervosos no citoplasma e neutralização de substâncias tóxicas.
- () Armazenamento e condensação de substâncias, formação de lisossomos primários e síntese de polissacarídeos.

A sequência está correta em

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

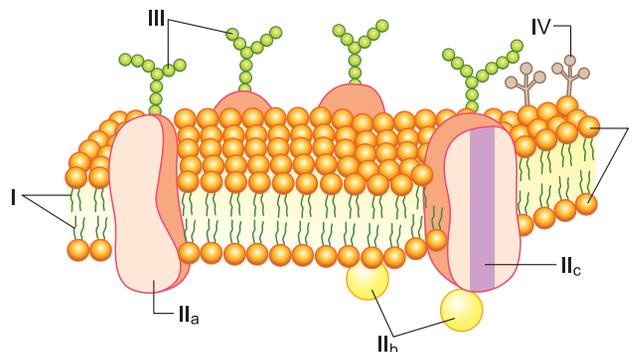
RESOLUÇÃO:

Resposta: D

MÓDULO 2

A ESTRUTURA DA MEMBRANA PLASMÁTICA

1. A figura a seguir representa a estrutura da membrana plasmática e outras biomembranas intracelulares, seguindo o modelo do mosaico fluido de Singer e Nicholson.

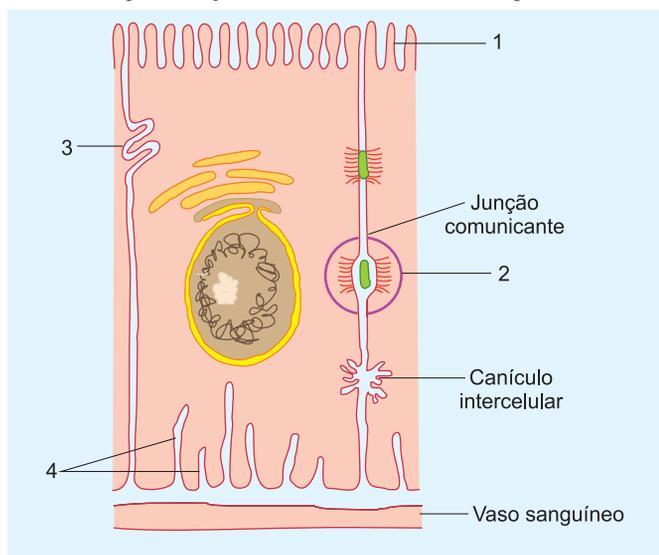


- a) Identifique as substâncias indicadas em I, II, III e IV.
- b) Qual a função básica da membrana plasmática?

RESOLUÇÃO:

- a) **I. Fosfolípidios (bicamada)**
II. Proteínas: a) proteína integral (transmembrana)
b) proteína periférica
c) proteína canal
III. Glicídios (glicoproteína)
IV. Glicídios (glicolipídio)
- b) **Permeabilidade seletiva.**

2. A figura abaixo representa uma célula do tecido epitelial em que se observam especializações encontradas na membrana plasmática.



Identifique as estruturas numeradas de 1 a 4, indicando a função de cada uma e os órgãos em que ocorrem.

RESOLUÇÃO:

1. **Microvilosidade – aumento da superfície de absorção – intestino.**
2. **Desmossomo – aumento da adesão intercelular – epitélios de revestimento de diversos órgãos: intestino, estômago, pele etc.**
3. **Interdigitação – aumento da união entre as células – epitélio de revestimento de diversos órgãos.**
4. **Invaginações de base – aumento de reabsorção de água: rins (túbulos renais).**

3. Com relação à estrutura da membrana plasmática, é correto afirmar que
 - a) o modelo mais aceito, atualmente, é o “Mosaico Fluido”, onde as proteínas formam uma bicamada e a porção glicídica forma o glicocálix.
 - b) as proteínas podem estar na superfície da bicamada lipídica ou totalmente mergulhadas entre os fosfolipídios, atravessando a membrana de lado a lado.
 - c) as proteínas encontram-se mergulhadas somente na bicamada lipídica e devido ao glicocálix é que algumas moléculas passam através da membrana plasmática.
 - d) os fosfolipídios se deslocam continuamente, sem perder o contato uns com os outros, o que facilita a passagem de íons através da membrana plasmática.
 - e) o glicocálix é uma malha de glicídios, encontrado na superfície interna das membranas protegendo a célula e atuando como uma malha de retenção de nutrientes e enzimas.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

4. (**MODELO ENEM**) – Os transplantes de órgãos salvam a vida de muitos pacientes, tornando-se necessário despertar nas pessoas a importância da doação. Também é difícil encontrar receptores que sejam compatíveis com os doadores. Quando um órgão é rejeitado, diz-se que o transplante não teve sucesso. Citologicamente, existem estruturas na membrana celular que são responsáveis pelo reconhecimento das células. Quanto ao reconhecimento celular, podemos afirmar que
 - a) as proteínas integrais de membrana são as que direcionam as células para o reconhecimento ou não de outras células.
 - b) a rejeição ou a aceitação de uma célula por outra depende dos fosfolipídios de membrana.
 - c) as moléculas da face externa da membrana não participam dessa função.
 - d) as glicoproteínas existentes na face externa da membrana celular participam desse processo.
 - e) as proteínas citoplasmáticas têm essa função exclusiva.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

5. As células são caracterizadas por apresentarem uma membrana plasmática que separa os meios intra e extracelular. Essa membrana deve estar sempre íntegra para que possa
 - a) impedir a penetração de substâncias existentes em excesso no meio extracelular.
 - b) possibilitar que a célula mantenha uma composição própria.
 - c) permitir o livre ingresso de íons na célula.
 - d) regular trocas entre as células e o meio, permitindo somente a passagem de moléculas do meio intra para o extracelular.
 - e) manter seu conteúdo, não necessitando de metabólitos do meio externo.

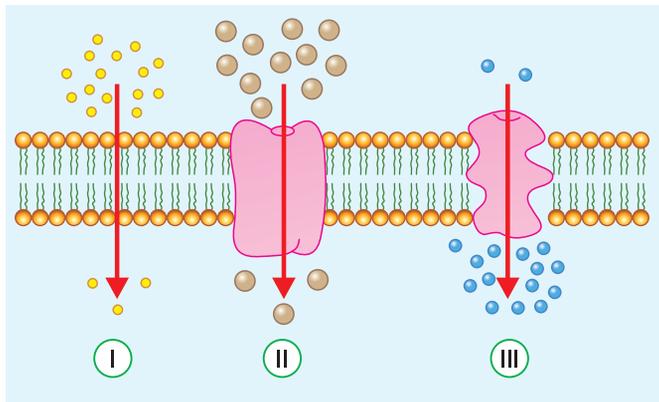
RESOLUÇÃO:

Resposta: B

MÓDULO 3

A PERMEABILIDADE CELULAR

1. A figura a seguir representa a estrutura da membrana plasmática e a passagem de solutos através dessa membrana celular.



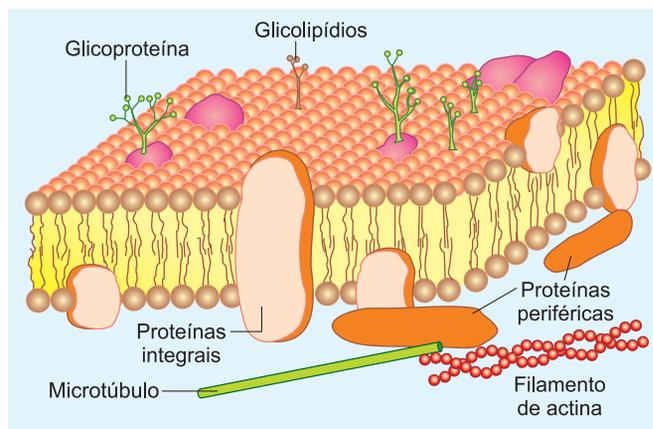
Com base nessa figura, pede-se:

- Identifique os fenômenos que estão ocorrendo em I, II e III.
- Qual deles consome ATP? Explique por quê.

RESOLUÇÃO:

- Simple difusão
 - Difusão facilitada
 - Transporte ATIVO
- III. Porque ocorre contra o gradiente de concentração.**

2. (PUC-RS) – Analise a figura que mostra a estrutura da membrana celular.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, analise as afirmativas a seguir:

- Grças a seus receptores específicos, a membrana tem a capacidade de reconhecer outras células e diversos tipos de moléculas como, por exemplo, hormônios. Este reconhecimento, pela ligação de uma molécula específica com o receptor da membrana, desencadeia uma resposta que varia conforme a célula e o estímulo recebido.
- A membrana celular é permeável à água. Colocadas em uma solução hipertônica, as células aumentam de volume devido à penetração de água. Se o aumento de volume for acentuado, a membrana plasmática se rompe e o conteúdo da célula extravasa, fenômeno conhecido como desplasmólise.
- Quando colocadas em solução hipotônica, as células diminuem de volume devido à saída de água. Havendo entrada ou saída de água, a forma da célula fica inalterada, por ser, em parte, determinada pelo estado de hidratação dos colóides celulares e pela rigidez oferecida pela parede celular.

Está correto o que se afirma em

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.

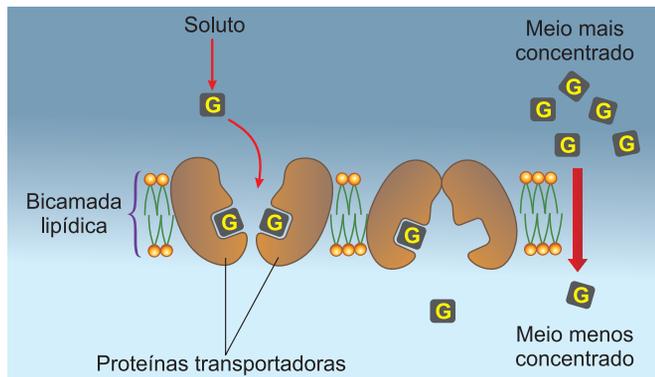
RESOLUÇÃO: Resposta: A

3. (VUNESP-Adaptado) – As membranas biológicas são estruturas dinâmicas e desempenham suas funções vitais, permitindo que as células interajam umas com as outras e com as moléculas de seu ambiente. Sobre a membrana celular é **incorreto** afirmar que

- apresenta uma constituição fundamentalmente lipoproteica, ou seja, formada por fosfolipídios e proteínas.
- as proteínas, na membrana plasmática, inseridas na bicamada fosfolipídica, integrais ou periféricas, desempenham diferentes funções tais como o transporte de substâncias, recepção de sinais e reconhecimento celular.
- diferentes substâncias podem atravessar as membranas biológicas por transporte passivo, sem gasto energético, e por transporte ativo, com aporte energético.
- a osmose é um caso especial de transporte passivo, onde o soluto se difunde através da membrana semipermeável das células se deslocando de um meio hipertônico para um meio hipotônico.
- é por meio da exocitose que certos tipos de células eliminam os restos da digestão intracelular.

RESOLUÇÃO: Resposta: D

4. (CESGRANRIO)



A figura ilustra o transporte de um determinado tipo de soluto através da membrana plasmática em um ambiente celular. Em relação às características associadas a esse tipo de transporte, é correto afirmar que

- esse tipo de transporte, por ocorrer a favor de um gradiente de concentração, exige um gasto energético com utilização de moléculas de ATP.
- as permeases que participam desse transporte deslocam soluto do ambiente hipotônico para um ambiente hipertônico.
- a bicamada lipídica garante o isolamento da célula em relação a qualquer tipo de soluto presente no ambiente extracelular.
- as proteínas transportadoras favorecem o transporte de soluto a favor de um gradiente promovendo a busca de um equilíbrio na concentração desse soluto entre os dois ambientes.
- o soluto, ao se deslocar do meio mais concentrado para o meio de menor concentração, deve inverter, ao longo do tempo, esse gradiente existente entre os dois ambientes.

RESOLUÇÃO: Resposta: D

5. (UCC-MODELO ENEM) – Nas células humanas, há um tipo de transporte que mantém a concentração interna de íons potássio (K^+) cerca de 20 a 40 vezes maior que a concentração existente no meio extracelular. Por outro lado, a concentração de íons sódio (Na^+), no interior de nossas células, mantém-se cerca de 8 a 12 vezes menor que a do exterior. Uma das principais razões para isso é a necessidade de compensar a grande concentração interna de íons de potássio.

É correto afirmar que, sendo um transporte

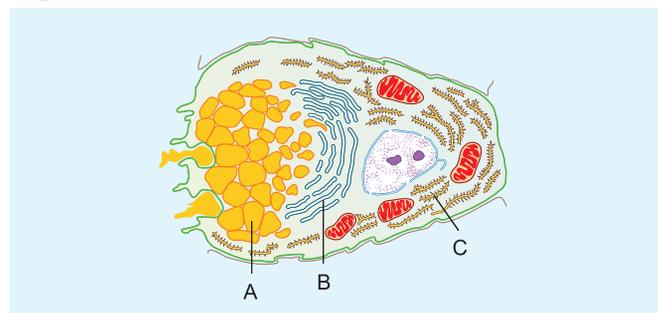
- passivo, a célula despense energia que é fornecida pelas proteínas transportadoras de ATP.
- ativo, a célula libera energia que é fornecida pelas proteínas transportadoras de ADP.
- ativo, a célula despense energia que é fornecida pelos lipídios transportadores de ADP.
- ativo, a célula despense energia que é fornecida pelos carboidratos transportadores de ATP.
- ativo, a célula despense energia que é fornecida pelas proteínas transportadoras de ATP.

RESOLUÇÃO: Resposta: E

MÓDULO 4

MITOCÔNDRIAS, RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO E SISTEMA GOLGIENSI

1. (UNESP) – O desenho representa um corte longitudinal de uma célula secretora de mucopolissacarídeos da parede interna de nossa traqueia.



Que estruturas celulares estão indicadas pelas linhas A, B e C, respectivamente? Quais são as funções das estruturas B e C?

RESOLUÇÃO:

A – Grânulos de secreção contendo mucopolissacarídeos

B – Sistema golgiense

C – Retículo granuloso

Funções:

B – produção do mucopolissacarídeo e formação dos grânulos de secreção.

C – produção da proteína mucina.

2. (VUNESP) – No estudo histológico por microscopia eletrônica, espera-se que as células secretoras de hormônios lipídicos apresentem bem representados

- o retículo endoplasmático rugoso e os peroxissomos.
- os lisossomos e a região organizadora de nucléolo.
- os vacúolos de armazenamento e as microvilosidades.
- o condrioma e o sistema de microtúbulos e microfilamentos.
- o retículo endoplasmático liso e o complexo golgiense.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

3. Considere o texto a seguir:

“As células caliciformes do intestino secretam muco que é constituído, fundamentalmente, por glicoproteínas. A parte proteica do muco é sintetizada **I** e a polissacarídica, **II**.”

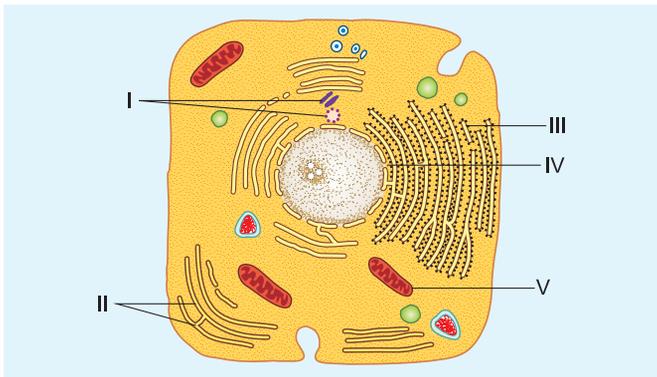
Para completar o texto corretamente, I e II devem ser substituídos, respectivamente, por

- nos ribossomos e nas mitocôndrias.
- nas mitocôndrias e no complexo de Golgi.
- no complexo de Golgi e nas mitocôndrias.
- no retículo endoplasmático rugoso e no complexo de Golgi.
- no retículo endoplasmático rugoso e nas mitocôndrias.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

4. (PUC-SP) – A figura a seguir esquematiza os componentes de uma célula animal:



Relacionam-se, respectivamente, com a síntese e o transporte de lipídios e com a síntese e o transporte de proteínas, apenas

- a) IV e V. b) V e IV. c) I e II.
d) II e III. e) III e IV.

RESOLUÇÃO:
Resposta: D

5. (MODELO ENEM) – Foram coletadas três amostras de espermatozoides de um rato adulto apto para reprodução e colocadas separadamente em três tubos de ensaio.

Cada uma destas amostras foi submetida a uma situação experimental:
Tubo 1 – Todos os espermatozoides tiveram um determinado tipo de organoide extraído do citoplasma através de uma microagulha.

Tubo 2 – Todos os espermatozoides tiveram outro tipo de organoide citoplasmático extraído.

Tubo 3 – Todos os espermatozoides foram mantidos intactos e utilizados como controle.

Em seguida, as três amostras foram introduzidas, cada uma separadamente, nos colos uterinos de três ratas em condições de serem fertilizadas. Durante o experimento, verificou-se que

- os espermatozoides do tubo 1 se aproximaram dos óvulos, mas nenhum deles conseguiu perfurar suas membranas plasmáticas;
- os espermatozoides do tubo 2 não foram além do colo uterino e sofreram um processo degenerativo após 48 horas;
- os espermatozoides do tubo 3 caminharam até os óvulos e todos foram fertilizados.

Quais foram os organoides extraídos dos espermatozoides dos tubos 1 e 2?

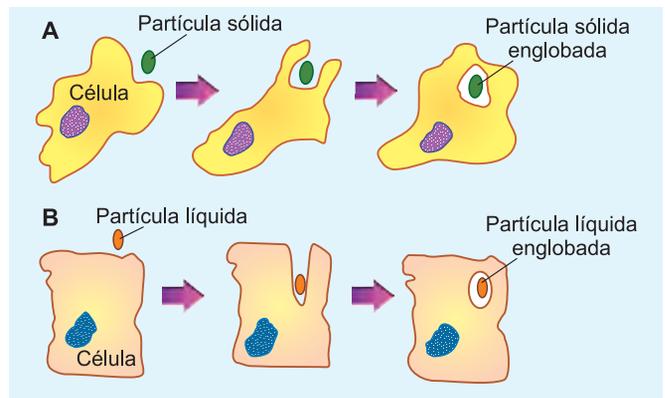
	1	2
a)	Mitocôndria	Centríolo
b)	Sistema golgiense	Mitocôndria
c)	Retículo endoplasmático	Lisossomo
d)	Mitocôndria	Sistema golgiense
e)	Lisossomo	Mitocôndria

RESOLUÇÃO:
Resposta: B

MÓDULO 5

LISOSSOMOS – PEROXISSOMOS, MICROTÚBULOS E CENTRÍOLOS

1. (CESGRANRIO) – No esquema abaixo, podemos observar um esquema com dois processos celulares, denominados A e B.



Sobre tais processos, assinale a alternativa correta.

- a) O esquema A representa a fagocitose e é geralmente realizado por macrófagos, o esquema B representa a pinocitose e é realizado exclusivamente por células nervosas.
b) O esquema A representa a fagocitose e é exclusivamente realizado por linfócitos T, o esquema B representa a pinocitose e é realizado exclusivamente por células nervosas.
c) O esquema A representa a fagocitose e é geralmente realizado por macrófagos, o esquema B representa a pinocitose que envolve a entrada de partículas líquidas para dentro da célula.
d) Ambos os esquemas representam processos passivos.
e) Ambos os processos requerem a participação de receptores específicos na membrana plasmática e são inibidos por determinados antibióticos, mas não requerem energia.

RESOLUÇÃO:
Resposta: C

2. (VUNESP) – Citoesqueleto designa o conjunto de filamentos proteicos responsáveis pela integridade estrutural das células e por uma ampla variedade de processos dinâmicos, como a aquisição da forma, movimento celular e transporte de organelas. Sobre o citoesqueleto, pode-se afirmar corretamente que

- a) é uma estrutura citoplasmática que está presente tanto nas células eucariotas como nas procariotas.
b) é uma estrutura altamente dinâmica que se reorganiza continuamente sempre que a célula altera a sua forma, se divide ou responde ao ambiente.
c) é responsável pela execução de movimentos coordenados e direcionados somente em seres unicelulares como bactérias e protozoários.
d) dificulta o tráfego intracelular de organelas, vesículas e moléculas, preservando assim suas estruturas.
e) está envolvido em inúmeras funções celulares, tais como: contração muscular, segregação dos cromossomos nos eventos de mitose e respiração celular.

RESOLUÇÃO:
Resposta: B

3. (CESGRANRIO) – A capacidade das células eucarióticas de adotar uma variedade de formas e executar movimentos coordenados, depende de uma rede complexa de filamentos de proteínas filamentosas que se estendem por todo o citoplasma. Essa rede é chamada de citoesqueleto. Embora, ao contrário de um esqueleto ósseo, é uma estrutura altamente dinâmica que se reorganiza continuamente quando a célula altera a forma, se divide ou responde a estímulos do ambiente. As diferentes atividades do citoesqueleto dependem de diferentes tipos de filamentos proteicos. Assinale a alternativa que indica o nome desses filamentos.

- a) Somente microtúbulos e filamentos intermediários.
- b) Somente filamentos de actina e mielina.
- c) Somente filamentos de actina, microtúbulos e filamentos intermediários.
- d) Somente mielina, microtúbulos e filamentos intermediários.
- e) Somente filamentos de actina e microtúbulos.

RESOLUÇÃO:**Resposta: C**

4. (VUNESP) – Sobre alguns dos principais compartimentos celulares de uma célula eucariótica, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) Os peroxissomos são compartimentos vesiculares que contêm enzimas utilizadas em uma variedade de reações oxidativas.
- b) O aparelho de Golgi consiste de pilhas organizadas de compartimentos em forma de disco denominados cisternas.
- c) O núcleo contém o genoma e é onde toda síntese de DNA e RNA acontece.
- d) Entre as enzimas peroxissomais está a catalase que promove a degradação do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio.
- e) Os lisossomos contêm enzimas digestivas que degradam as organelas intracelulares não operativas.

RESOLUÇÃO:**Resposta: C**

5. (PUC-SP) – Uma enzima que será secretada por uma célula passará por uma série de organelas celulares antes de ser secretada. A ordem correta das organelas por onde esta enzima irá passar até seu destino final é

- a) retículo rugoso → Golgi → núcleo.
- b) Golgi → Retículo rugoso → lisossomo.
- c) núcleo → retículo rugoso → Golgi.
- d) retículo rugoso → Golgi → vesículas que se fundem à membrana plasmática.
- e) retículo rugoso → lisossomo → vesículas que se fundem à membrana plasmática.

RESOLUÇÃO:**Resposta: D**

1. Através do processo, conhecido como micromanipulação, retirou-se o nucléolo de uma célula, observando-se uma notável diminuição na síntese de proteína. Explique a relação existente entre o nucléolo e a síntese proteica.

RESOLUÇÃO:**O nucléolo origina os ribossomos, organelos responsáveis pela síntese proteica.**

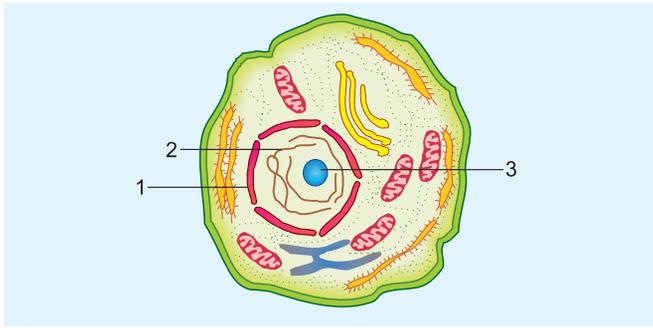
2. O material genético, contido no núcleo interfásico, é conhecido como **cromatina**, que costuma ser classificada em **eucromatina** e **heterocromatina**.

- a) Em relação à atividade e condensação, como se diferenciam essas duas formas de cromatina?
- b) Qual a composição química da cromatina?

RESOLUÇÃO:

- a) **Eucromatina: ativa, descondensada na interfase e condensada na mitose. Heterocromatina: inativa e condensada na interfase e na mitose.**
- b) **Composição química: DNA e proteínas do tipo histona.**

3. A respeito do núcleo de uma célula animal, indicado na figura, assinale a alternativa correta:



	1	2	3
a)	Envoltório nuclear	Centríolo	Nucléolo
b)	Envoltório nuclear	Cromatina	Nucléolo
c)	Retículo endoplasmático	Euromatina	Heterocromatina
d)	Retículo endoplasmático	Cromossomo	Centrômero
e)	Membrana plasmática	Cromossomo	Centríolo

RESOLUÇÃO:
Resposta: B

4. Entende-se por **núcleo interfásico**

- o núcleo em repouso, no qual não ocorre nenhuma alteração dos constituintes.
- o núcleo da prófase.
- o núcleo da célula eucariótica no qual está ocorrendo intensa síntese proteica.
- o núcleo da célula que não está dividindo-se, mas onde ocorre a síntese de DNA.
- o núcleo da célula procarionte.

RESOLUÇÃO:
Resposta: C

5. Complete a tabela abaixo identificando as estruturas nucleares responsáveis pelas funções listadas.

I	II
1. Nucléolo	A. Região do cromossomo condensada e transcricionalmente inativa durante a interfase.
2. Euromatina	B. Transcrição do RNA ribossômico e montagem das subunidades ribossomais.
3. Envoltório nuclear	C. Diferenciação do retículo endoplasmático.
4. Heterocromatina	D. Passagem de macromolécula como RNA mensageiro e proteínas do tipo histonas.
5. Poros	E. Região do cromossomo descondensada e transcricionalmente ativa durante a interfase.

- 1A – 2B – 3C – 4D – 5E.
- 1E – 2D – 3C – 4B – 5A.
- 1B – 2A – 3C – 4E – 5D.
- 1B – 2E – 3C – 4A – 5D.
- 1C – 2A – 3D – 4E – 5B.

RESOLUÇÃO:
Resposta: D

6. (UNESP-MODELO ENEM) – Ao se pesquisar a função dos nucléolos, realizaram-se experiências com uma linhagem mutante do anfíbio *Xenopus*. Verificou-se que cruzamentos de indivíduos desta linhagem produziam prole com alta incidência de morte – os embriões se desenvolviam normalmente e pouco depois da eclosão, os girinos morriam. Estudos citológicos mostraram que os núcleos dos embriões ou não apresentavam nucléolos, ou apresentavam nucléolos anormais.

Conclui-se que a primeira atividade celular afetada nestes embriões foi

- o processamento do RNA-mensageiro.
- a produção de RNA-mensageiro.
- a produção de histonas.
- a produção de ribossomos.
- a produção de RNA-polimerase.

RESOLUÇÃO:
Resposta: D

MÓDULO 7

OS CROMOSSOMOS

1. Na tabela abaixo, as letras A, B, C, D e E representam células com funções diferentes. Os sinais + e – indicam, respectivamente, presença e ausência das características indicadas.

Características		Células				
		A	B	C	D	E
Carioteca	com muitos poros	+	+	+	-	-
	com poucos poros	-	-	-	+	+
Nucléolo	reduzido	+	+	-	-	+
	desenvolvido	-	-	+	-	+
Cromossomos	condensados	+	-	-	+	-
	descondensados	-	+	+	-	-
Mitocôndrias e ribossomos	reduzidos	+	-	-	-	+
	numerosos	-	+	+	+	-

A célula com maior atividade metabólica é a:

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

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

2. (UFRN) – Os cromossomos são filamentos espiralados de cromatina, existentes no suco nuclear de todas as células. De fato, os cromossomos são constituídos por filamentos de DNA em convolução, envoltos às histonas, que são uma importante proteína. A região do cromossomo que apresenta DNA sempre ativo é chamada de:

- a) heterocromatina simples.
b) eucromatina.
c) heterocromatina constitutiva.
d) hemicromatina.
e) heterocromatina facultativa.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

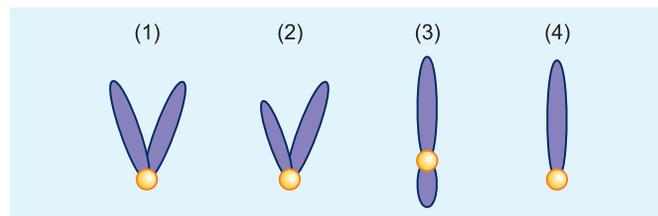
3. (FUVEST) – Sobre os cromossomos das células, em mitose, dos organismos eucariontes, é correto afirmar que

- a) um cromossomo com duas cromátides-irmãs contém duas moléculas de DNA de dupla-fita.
b) um cromossomo com duas cromátides-irmãs contém uma fita simples de DNA em cada cromátide.
c) cada cromossomo, na prófase, contém uma única molécula de DNA de dupla-fita.
d) cada cromossomo, ao fim da anáfase, contém duas moléculas de DNA recém-duplicadas.
e) um cromossomo metafásico tem sempre dois braços de mesmo tamanho.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. (UFAM) – Os cromossomos podem ser classificados de acordo com a posição do centrômero. Observando a figura abaixo, classifique-os respectivamente:

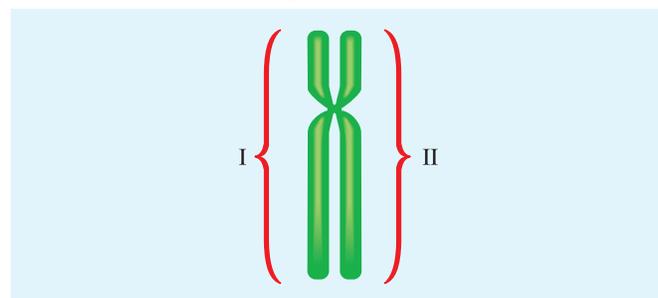


- a) 1 acrocêntrico; 2 submetacêntrico; 3 metacêntrico; 4 telocêntrico.
b) 1 metacêntrico; 2 submetacêntrico; 3 acrocêntrico; 4 telocêntrico.
c) 1 submetacêntrico; 2 metacêntrico; 3 acrocêntrico; 4 telocêntrico.
d) 1 metacêntrico; 2 submetacêntrico; 3 telocêntrico; 4 acrocêntrico.
e) 1 telocêntrico; 2 submetacêntrico; 3 acrocêntrico; 4 metacêntrico.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

5. (VUNESP) – Analise a figura.



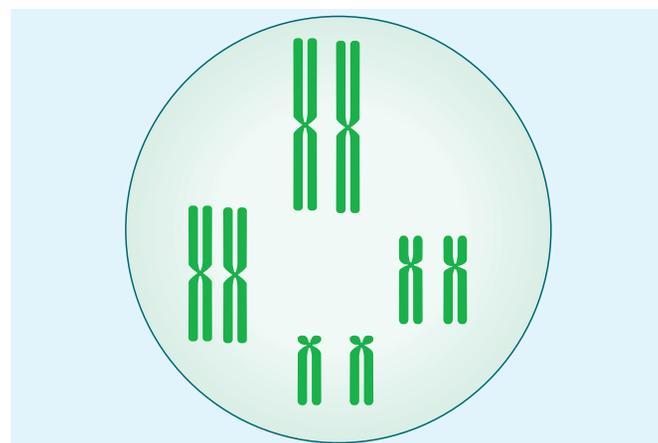
A figura representa um cromossomo em metáfase mitótica. Portanto, os números I e II correspondem a

- a) cromossomos emparelhados na meiose, cada um com uma molécula diferente de DNA.
b) cromátides não irmãs, cada uma com uma molécula idêntica de DNA.
c) cromátides-irmãs, cada uma com duas moléculas diferentes de DNA.
d) cromátides-irmãs, com duas moléculas idênticas de DNA.
e) cromossomos duplicados, com duas moléculas diferentes de DNA.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

6. (UFRS) – Os cromossomos das células somáticas de um dado animal foram assim esquematizados:



A partir desse esquema, foram feitas as seguintes deduções sobre esse animal:

- I. Suas células diploides possuem $2n = 16$ cromossomos.
- II. Suas células haploides apresentam $n = 8$ cromossomos.
- III. Seu cariótipo é formado por 4 cromossomos metacêntricos, 2 cromossomos submetacêntricos e 2 cromossomos acrocêntricos.

Dessas afirmações,

- a) apenas I é verdadeira.
- b) apenas II é verdadeira.
- c) apenas III é verdadeira.
- d) apenas I e II são verdadeiras.
- e) I, II e III são verdadeiras.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

7. (MODELO ENEM) – Embora as células variem enormemente em tamanho e função, elas têm o mesmo modelo básico dentro de cada célula: há um compartimento interno chamado núcleo que apresenta estruturas longas e filiformes chamadas cromossomos. Qual das alternativas abaixo se refere a um cromossomo?

- a) Um conjunto de moléculas de DNA com todas as informações genéticas da espécie.
- b) Uma única molécula de DNA com informação genética para algumas proteínas.
- c) Um segmento de molécula de DNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
- d) Uma única molécula de RNA com informação genética para uma cadeia polipeptídica.
- e) Uma sequência de três bases nitrogenadas do RNA mensageiro correspondente a um aminoácido na cadeia polipeptídica.

RESOLUÇÃO:

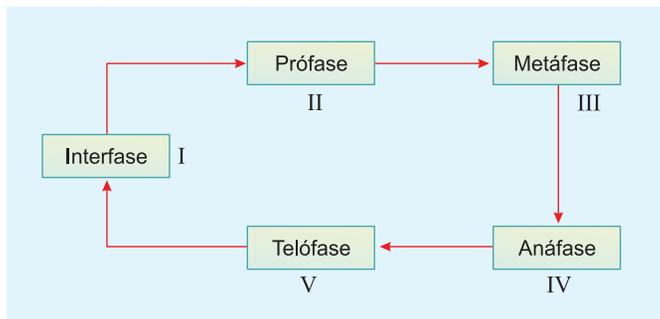
Em cada cromossomo, existe uma única molécula de DNA contendo genes que codificam determinadas proteínas, responsáveis por certas características.

Resposta: B

MÓDULO 8

A MITOSE

1. No esquema abaixo aparece o ciclo celular:



A divisão dos centrômeros, a descondensação cromossômica e a formação das cromátides ocorrem, respectivamente, nas passagens:

- a) III, V e I.
- b) III, V e III.
- c) IV, V e I.
- d) IV, V e III.
- e) III, II e I.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

2. (PUC-RS) – Tendo uma espécie $2n = 36$, analise as afirmações abaixo:

- I. suas células somáticas terão 36 cromossomos.
- II. na prófase haverá 72 cromátides.
- III. ao final da telófase mitótica haverá formação de duas células com 36 cromossomos cada uma.

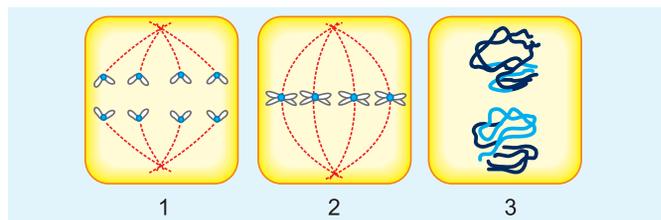
Estão corretas:

- a) I, II e III.
- b) apenas I e II.
- c) apenas II e III.
- d) apenas I e III.
- e) todas estão erradas.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

3. No esquema a seguir, estão representadas três fases da mitose. Assinale a alternativa em que estas fases estão ordenadas corretamente.



- a) 3 → 1 → 2.
- b) 1 → 2 → 3.
- c) 2 → 1 → 3.
- d) 2 → 3 → 1.
- e) 3 → 2 → 1.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

4. (PUC-SP) – Qual é a estrutura diretamente relacionada com os movimentos cromossômicos durante a divisão celular?

- a) Telômero.
- b) Cromômero.
- c) Centrômero.
- d) Cromátide.
- e) Mesossoma.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

MÓDULO 9

O CICLO CELULAR

5. (FUVEST – MODELO ENEM) – Para estudar os cromossomos dos mamíferos, é comum fazer-se uma cultura de glóbulos brancos do sangue periférico e adicionar fito-hemaglutinina, que é um agente que induz a multiplicação celular nesse tipo de cultura. Posteriormente é acrescentada colchicina, droga que desagrega as fibras do fuso na divisão celular. O emprego dessas duas substâncias tem como objetivo aumentar

- o número de núcleos em interfase.
- o número de cromossomos em cada célula.
- o número de células em metáfase mitótica.
- o número de células em metáfase meiótica.
- a quantidade de DNA em cada célula.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

6. (UEM) – Acerca do significado da mitose para os seres vivos, assinale o que for correto.

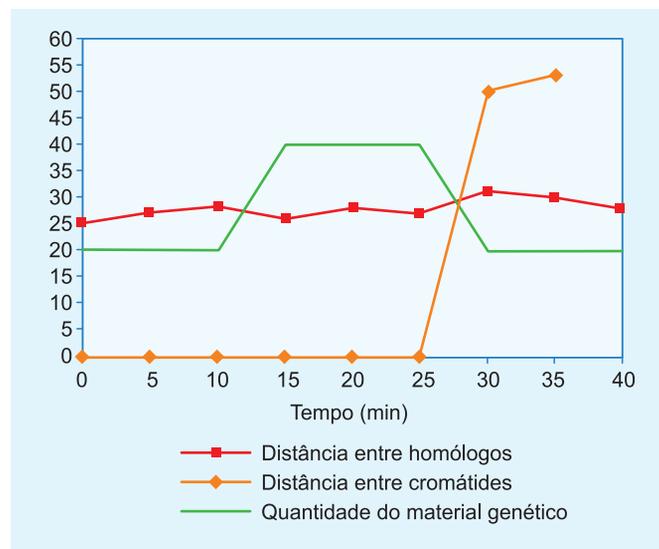
- Quando uma alga unicelular, uma ameba ou um paramécio se divide por mitose, estão originando dois novos indivíduos. Para esses organismos formados por uma única célula, divisão celular significa reprodução.
- Todos os organismos pluricelulares têm a mitose ocorrendo não apenas para o desenvolvimento, crescimento, renovação e regeneração, mas também para a reprodução.
- No fim da telófase, em células animais e de alguns protozoários, tem início um processo de estrangulamento na região mediana que termina por dividir a célula. Por começar na periferia e avançar para o centro da célula, esse tipo de divisão citoplasmática é chamado de citocinese centrífuga.
- Como a célula animal tem centríolo e forma áster, sua mitose é astral. A mitose da célula vegetal é anastral.
- A mitose pode ocorrer com células de qualquer ploidia, n , $2n$, $3n$, etc. Todas originam células-filhas com o mesmo número de cromossomos da célula-mãe.

RESOLUÇÃO:

Corretos: 01, 08, 16

Falsos: 02, 04

1. (UFES) – Considere o gráfico abaixo, que representa o ciclo de uma célula de mamífero.

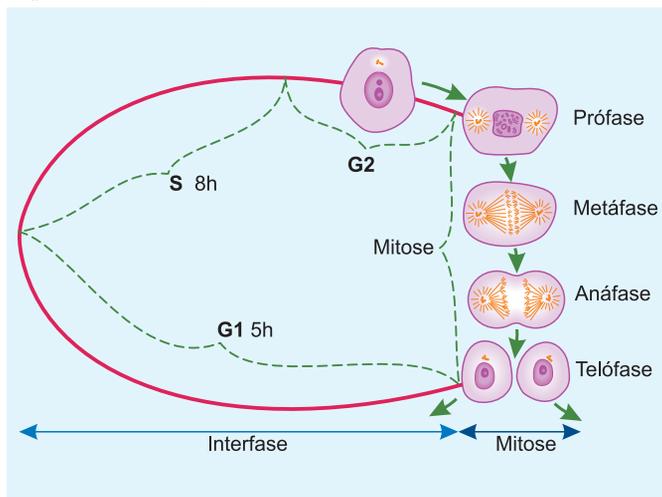


- Indique o processo de divisão celular que está representado pelo gráfico. Justifique sua resposta.
- Caracterize os eventos que ocorrem aos 27 minutos e identifique a fase do processo à qual os eventos se referem.

RESOLUÇÃO:

- Mitose. Processo no qual uma célula origina duas células-filhas com a mesma quantidade de material genético, com separação das cromátides-irmãs.**
- Anáfase, com redução da quantidade do material genético e separação das cromátides-irmãs (aumento da distância entre as cromátides-irmãs).**

2. (UFSE) – O estudo mais acurado do processo de renovação das células mostrou que elas apresentam um ciclo dividido em etapas e esquematizado na figura abaixo:



a) Durante a etapa do ciclo celular conhecida como interfase, os núcleos estão em grande atividade metabólica. Que processos ocorrem nesses núcleos?

RESOLUÇÃO:

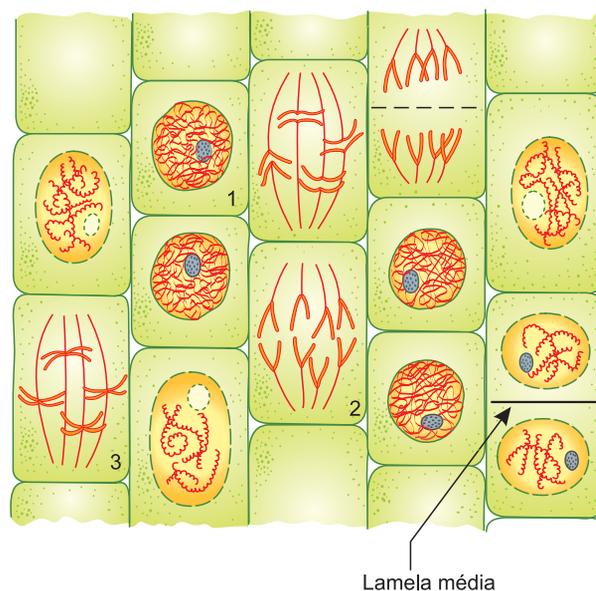
1. Síntese de DNA e consequente duplicação dos cromossomos no período S.
2. Intensa síntese de RNAm.

b) Em quais fases da mitose ocorrem a máxima condensação cromossômica e a separação das cromátides-irmãs?

RESOLUÇÃO:

- Metáfase: máxima condensação.**
Anáfase: disjunção das cromátides-irmãs.

3. (UNICAMP) – A figura abaixo mostra um corte histológico de um tecido vegetal em que estão assinaladas células em diferentes momentos do ciclo celular.



- a) Em algumas das células mostradas na figura é esperado encontrar atividades de síntese de RNA mensageiro. Em qual das células, numeradas de 1 a 3, deve ocorrer maior atividade de síntese desse ácido nucleico? Justifique indicando a característica da célula que permitiu a identificação.
- b) O que faz com que, em mitose, ocorra a separação das cromátides-irmãs de forma equitativa para os polos das células? Indique em qual das células numeradas na figura está ocorrendo essa separação.

RESOLUÇÃO:

- a) **Célula 1, que apresenta núcleo no estado interfásico.**
- b) **Divisão do centrômero e encurtamento das fibras do fuso mitótico. A célula 2, em anáfase, mostra a separação.**

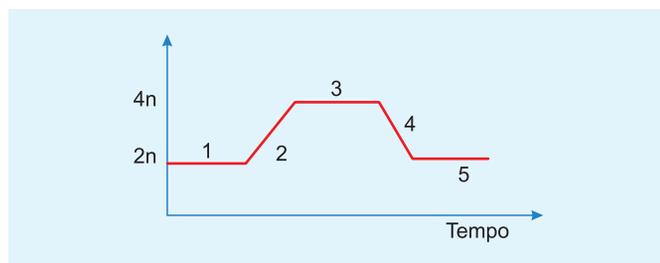
4. (FUVEST – MODELO ENEM) – Um cromossomo é formado por uma longa molécula de DNA associada a proteínas. Isso permite afirmar que o núcleo de uma célula somática humana em A possui B moléculas de DNA. Qual das alternativas indica os termos que substituem corretamente as letras A e B?

- a) A = início de interfase (G_1); B = 46.
- b) A = fim de interfase (G_2); B = 23.
- c) A = início de mitose (prófase); B = 46.
- d) A = fim de mitose (telófase); B = 23.
- e) A = qualquer fase do ciclo celular; B = 92.

RESOLUÇÃO: Resposta: A

5. (UNESP) – Ainda em fase experimental, uma nova droga batizada com o código MLN4924 barrou o crescimento de células cancerosas humanas transplantadas em camundongos. Segundo os autores do estudo, a molécula desregula a parte do ciclo celular na qual ocorre a síntese de DNA. Isso resulta na danificação do DNA e na indução de morte celular programada, ou suicídio das células cancerosas.

Considerando o ciclo celular, representado a seguir, a droga deve afetar diretamente a fase



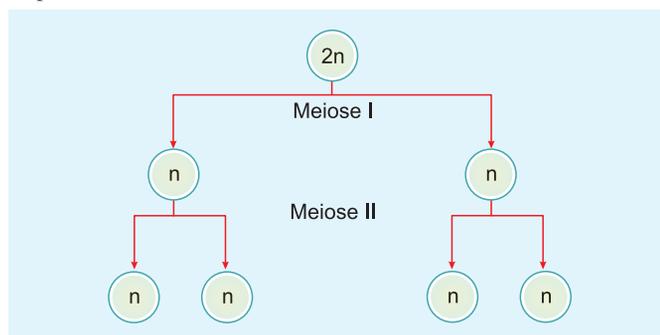
- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

RESOLUÇÃO: Resposta: B

MÓDULO 10

A MEIOSE

1. (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS – MODELO ENEM) – O esquema ilustra as etapas da divisão celular por meiose em organismos de padrão eucarionte.



A partir da compreensão dessas etapas e da importância desse mecanismo de divisão para a diversificação da vida, é correto afirmar:

- a) A meiose é caracterizada como uma divisão reducional por duplicar o material genético presente no núcleo celular.
- b) A separação das cromátides-irmãs é um dos destaques presentes na meiose I.
- c) As células-filhas divergem geneticamente da célula-mãe, mas são geneticamente idênticas entre si.
- d) No seres humanos, os gametas sofrem meiose durante a sua formação, mas garantem o restabelecimento da diploidia no momento da fecundação.
- e) A meiose evoluiu como uma divisão que permite produzir descendentes com uma ampla variabilidade genética devido às constantes mutações inerentes a esse processo.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

2. (PUC-SP) – Nos seres vivos ocorrem dois processos de divisão celular, mitose e meiose. Qual das alternativas abaixo apresenta uma situação na qual ocorre meiose?

- a) Um fungo haploide produz esporos haploides e cada esporo, ao germinar, origina um novo fungo.
- b) O prótalo ou geração haploide de uma samambaia produz gametas e estes se unirão originando o zigoto.
- c) Um zigoto de coelho origina blastômeros que constituem o embrião.
- d) O esporo haploide de um pinheiro dá origem a uma das fases dessa planta.
- e) Um espermatócito primário humano dá origem a quatro células haploides.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

3. (VUNESP) – Na meiose, ocorrem vários eventos para formarem quatro células haploides. Foram listados alguns deles:

- I. Cromátides-irmãs se separam e se deslocam para os polos opostos da célula.
- II. Cromossomos homólogos colocam-se lado a lado e ocorre a permuta entre segmentos de suas cromátides.
- III. Separação dos cromossomos homólogos devido ao encurtamento dos microtúbulos do fuso.
- IV. Os pares de cromossomos homólogos dispõem-se na região mediana da célula.
- V. Citocinese com formação de células cujos cromossomos apresentam duas cromátides.

Esses eventos sucedem-se na ordem

- a) I – II – III – IV – V.
- b) II – IV – III – V – I.
- c) II – III – IV – I – V.
- d) IV – V – I – II – III.
- e) IV – II – I – V – III.

RESOLUÇÃO: Resposta: B

4. (FUVEST) – Considere os seguintes eventos relacionados ao processo de divisão celular:

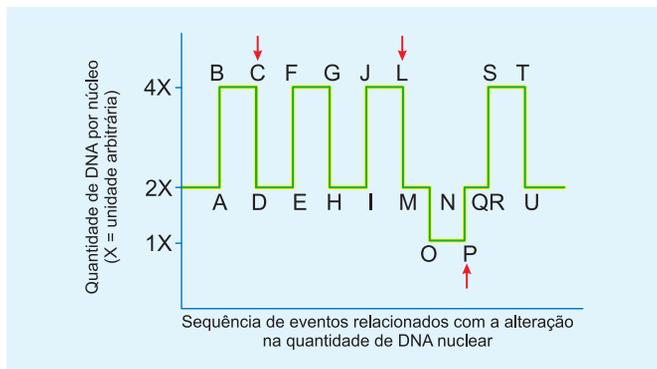
- I. Permutação ou *crossing-over*.
- II. Separação de cromátides-irmãs.
- III. Pareamento de cromossomos homólogos.
- IV. Separação de cromossomos homólogos.
- V. Terminalização de quiasmas.

A ordem em que esses eventos ocorrem no processo de meiose é:

- a) V, I, II, III, IV.
- b) II, I, III, V, IV.
- c) IV, III, V, II, I.
- d) III, V, IV, I, II.
- e) III, I, V, IV, II.

RESOLUÇÃO: Resposta: E

5. (MODELO ENEM) – O gráfico representa as mudanças (quantitativas) no conteúdo do DNA nuclear durante eventos envolvendo divisão celular e fecundação em camundongos.



Os intervalos C-D, L-M e P-Q correspondem, respectivamente, às fases em que ocorrem a

- a) replicação, meiose II e mitose.
- b) meiose I, meiose II e replicação.
- c) mitose, meiose I e fecundação.
- d) mitose, meiose I e meiose II.
- e) mitose, meiose II e fecundação.

RESOLUÇÃO: Resposta: C

6. (UFMG) – O gráfico representa a variação no conteúdo de DNA em uma célula animal durante um ciclo celular.

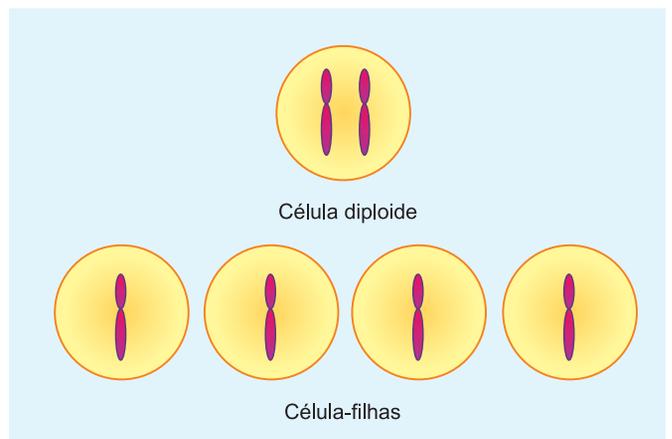


- a) Qual é o processo de divisão do ciclo celular representado no gráfico e o que ocorre na fase representada em 2?
- b) Quais fases do ciclo estão representadas em 1, 3 e 5?
- c) Em que fase do ciclo, representado no gráfico, ocorre o emparelhamento dos cromossomos homólogos?

RESOLUÇÃO:

- a) **Meiose. 2 representa S da interfase onde ocorre a síntese de DNA.**
- b) **1 – G₁ da interfase.
3 – G₂ da interfase.
5 – Metáfase II, anáfase II e telófase II.**
- c) **Fase 4.**

7. (FUVEST) – A figura abaixo representa uma célula diploide e as células resultantes de sua divisão .



Nesse processo,

- a) houve um único período de síntese de DNA, seguido de uma única divisão celular.
- b) houve um único período de síntese de DNA, seguido de duas divisões celulares.
- c) houve dois períodos de síntese de DNA, seguidos de duas divisões celulares.
- d) não pode ter ocorrido permutação cromossômica.
- e) a quantidade de DNA das células-filhas permaneceu igual à da célula-mãe.

RESOLUÇÃO: Resposta: B

MÓDULO 1

OS ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Supondo-se que uma molécula de DNA seja constituída por 1400 pares de nucleotídeos e que 15% desses nucleotídeos sejam de citosina, qual a quantidade dos 4 tipos de bases nitrogenadas nessa molécula?

RESOLUÇÃO:

Número total de bases nitrogenadas = $1400 \times 2 = 2800$

Número de C = 15% de 2800 = 420

Número de G = número de C = 420

Número de C + G = 840

Número de A + T = $2800 - 840 = 1960$

Número de A = número de T = $1960/2 = 980$

2. A análise do material genético de três diferentes organismos mostrou o seguinte resultado:

Organismos	Adenina	Citosina	Guanina	Timina	Uracila
A	27%	26%	26%	27%	0%
B	27%	14%	35%	0%	22%
C	17%	40%	28%	15%	0%

Com base na tabela apresentada, complete o quadro abaixo, identificando o tipo de ácido nucleico (DNA ou RNA) e o número de cadeias (uma ou duas).

Organismos	Ácido nucleico	Número de cadeias
A		
B		
C		

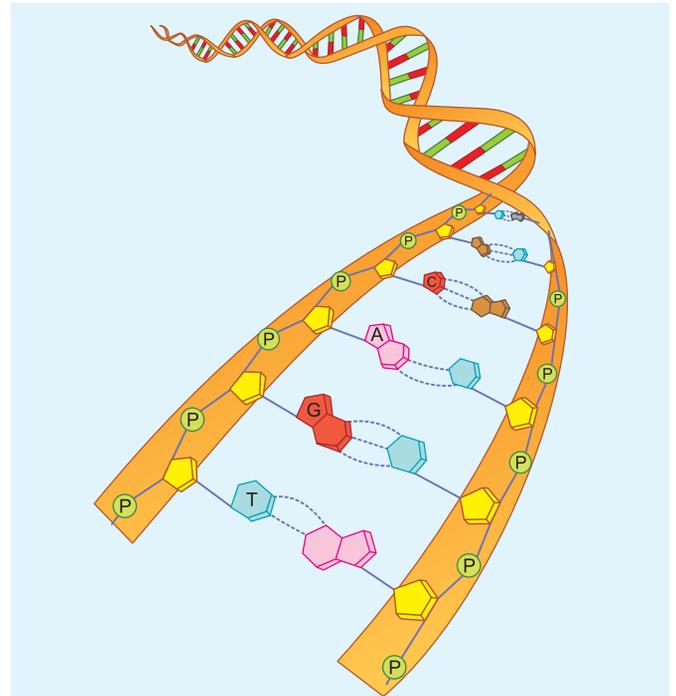
RESOLUÇÃO:

A – DNA com duas cadeias

B – RNA com uma cadeia

C – DNA com uma cadeia

3. (UERJ) – Em 1953, Watson e Crick propuseram um modelo para a molécula de DNA, confirmado, posteriormente, por diferentes pesquisadores e ilustrado, resumidamente, na figura abaixo.



A sequência de bases nitrogenadas que é complementar à sequência dada na figura é indicada na alternativa:

- a) ACTG
- b) UTTG
- c) TGAC
- d) CTGA
- e) AGTC

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. (UFSCar) – O ano de 2010 foi marcado por avanços na área científica, como o anúncio feito pela equipe do geneticista americano J. Graig Venter de que havia conseguido construir o genoma inteiro de uma bactéria em laboratório. Para alcançar tal feito, foram utilizados na construção da molécula de DNA, basicamente,

- a) fosfato, lipídeo e proteína.
- b) pentose, lipídeo e proteína.
- c) fosfato, pentose e bases nitrogenadas.
- d) carbonato, bases nitrogenadas e proteína.
- e) hexose, lipídeo e proteína.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

5. A análise da quantidade de DNA em uma célula de determinado animal indica que 40% das bases nitrogenadas formam duas pontes de hidrogênio com sua base complementar. De acordo com essa informação, é correto afirmar que as bases presentes em maior quantidade nessa molécula são:

- a) adenina e timina.
- b) adenina e citosina.
- c) guanina e timina.
- d) guanina e citosina.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

6. As bases nitrogenadas que compõem os ácidos nucleicos podem ser classificadas em purinas e pirimidinas. Sendo assim, as bases pirimidínicas presentes no DNA são:

- a) citosina e timina. b) adenina e citosina.
c) uracila e citosina. d) guanina e timina.
e) timina e uracila.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

MÓDULO 2

DNA: REPLICAÇÃO E TRANSCRIÇÃO

1. Com o intuito de confirmar que a replicação do DNA é semiconservativa, deixou-se uma cultura de bactérias *Escherichia coli* por muitas gerações em um meio onde havia, como única fonte de nitrogênio, o isótopo N^{15} , que se incorporou nas moléculas de DNA. Tais bactérias foram transferidas para um novo meio, no qual a fonte de nitrogênio era outro isótopo, o N^{14} . Nesse meio, elas duplicaram-se três vezes. Calcule a porcentagem dos isótopos N^{14} e N^{15} , presentes nas moléculas de DNA da terceira população de bactérias.

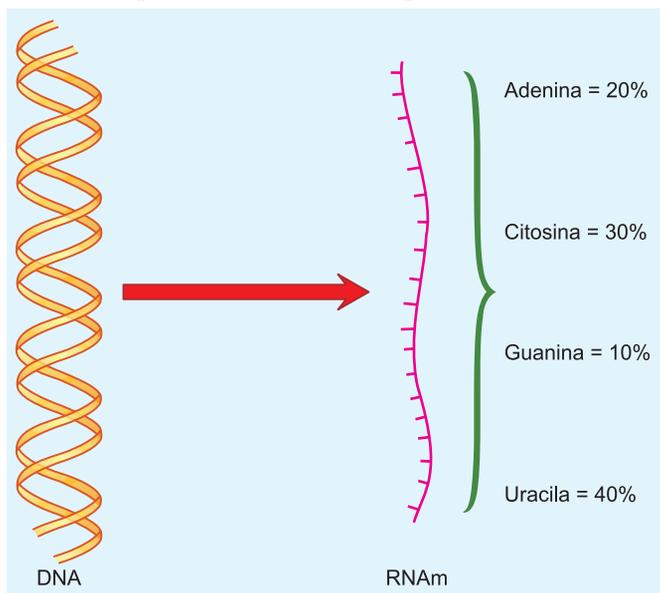
RESOLUÇÃO:

1.ª geração – 100% de bactérias com N^{14} / N^{15} .

2.ª geração – 50% de bactérias com N^{14} / N^{15} e 50% com N^{14} .

3.ª geração – 25% de bactérias com N^{14} / N^{15} e 75% com N^{14} .

2. O desenho abaixo esquematiza a transcrição, importante processo biológico no qual uma molécula de DNA produz outra de RNAm.



Analisando a proporção de bases existentes no RNAm formado, determine a quantidade de bases no DNA que o transcreveu.

RESOLUÇÃO:

RNA	DNA
20% A	20% T – 20% A
30% C	30% G – 30% C
10% G	10% C – 10% G
40% U	40% A – 40% T

DNA: $A = 20 + 40 = 60/2 = 30\%$

$C = 30 + 10 = 40/2 = 20\%$

$G = C = 20\%$

$T = A = 30\%$

3. (UEL) – Em 1953, James Watson e Francis Crick elucidaram a estrutura tridimensional da dupla-hélice de DNA e postularam que o pareamento específico de bases nitrogenadas sugere um possível mecanismo de cópia para o material genético.

Baseado neste postulado, o processo de duplicação do DNA é considerado semiconservativo porque

- a) a dupla-hélice original permanece intacta e uma nova dupla-hélice é formada.
b) os dois filamentos da dupla-hélice original se separam e cada um serve como molde para uma nova fita.
c) ambos os filamentos da dupla-hélice original se fragmentam e servem como moldes para a síntese de novos fragmentos.
d) um dos filamentos da dupla-hélice original serve de cópia para as duas fitas de DNA.
e) os filamentos da dupla-hélice original permutam as suas fitas para servirem de cópias de DNA.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

4. (UFJF) – A duplicação do DNA é o processo pelo qual as informações genéticas se propagam nas células, a cada geração. Suponha que uma molécula de DNA radioativo e precursores não radioativos sejam adicionados a um tubo de ensaio. Considerando-se que a replicação ocorra normalmente, o que será encontrado no tubo de ensaio após 2 ciclos de replicação?

- a) **Uma molécula** de DNA com 2 fitas radioativas, **duas moléculas** de DNA com 1 fita radioativa e 1 não radioativa e **uma molécula** de DNA com 2 fitas não radioativas.
b) **Dois moléculas** de DNA com 2 fitas não radioativas e **duas moléculas** de DNA com 1 fita radioativa e 1 não radioativa.
c) **Dois moléculas** de DNA com 2 fitas não radioativas e **duas moléculas** de DNA com 2 fitas radioativas.
d) **Quatro moléculas** de DNA com as 2 fitas radioativas.
e) **Quatro moléculas** de DNA com as 2 fitas não radioativas.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

5. Não escapou à nossa atenção que o pareamento específico que estamos postulando sugere imediatamente um possível mecanismo de cópia para o material genético.

(J. Watson e F. Crick. Molecular structure of nucleic acids. Revista *Nature*, n. 4356, p. 737, 25 abr. 1953.)

Com base na afirmação destacada no texto de Watson e Crick, em seu trabalho original, e em seus conhecimentos sobre a importância do trabalho desses dois cientistas, escolha a alternativa correta.

- O pareamento citado ocorria entre os grupamentos fosfato e as desoxirriboses do DNA.
- A existência de duas cadeias pareadas no DNA possibilitava um processo simples de autoduplicação.
- O mecanismo de cópia citado serviria apenas para a síntese de moléculas de RNA mensageiro.
- O pareamento ocorreria sempre entre duas bases púricas ou entre duas bases pirimídicas.
- Não haveria relação entre o pareamento do DNA e a cópia do material genético.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

6. A respeito dos processos de sínteses de DNA, RNA e proteínas, pode-se afirmar:

- A transcrição é um processo fundamental para a produção de uma proteína e ocorre nos ribossomos.
- A síntese de proteínas pode ser chamada também de transcrição e todo o processo ocorre no hialoplasma.
- Uma das diferenças entre a replicação e a transcrição é que, apenas no primeiro processo, todo o genoma é copiado.
- Todos os tipos de RNAs envolvidos na síntese de proteínas são os RNAs ribossomais e os RNAs mensageiros.
- Na replicação, o DNA sintetizado é formado por duas cadeias iguais, unidas por pontes de hidrogênio.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

MÓDULO 3

O CÓDIGO GENÉTICO

1. Dois segmentos pequenos de DNA, de duas espécies diferentes de bactérias, foram analisados. Cada segmento transcreveu segmentos diferentes de RNAs mensageiros. Uma das bactérias transcreveu a seguinte sequência de códons: AUG GCU GGC CGU CCU. Esse segmento codificou a sequência de aminoácidos metionina – alanina – glicina – arginina – prolina. A outra bactéria transcreveu outra sequência de códons: AUG GCG GGA AGG CCG, e esta codificou a mesma sequência de aminoácidos (metionina – alanina – glicina – arginina – prolina) codificada pela primeira.

As duas espécies diferentes de bactérias, com segmentos diferentes de códons, codificaram a mesma sequência de aminoácidos. Explique por que isso é possível ocorrer.

RESOLUÇÃO:

O código genético é degenerado, ou seja, cada aminoácido pode ser codificado por mais de um códon, como é o caso do aminoácido alanina, que apresenta 4 códons: GCA, GCC, GCG e GCU.

2. (UNICAMP) – Abaixo estão esquematizadas as sequências de aminoácidos de um trecho de uma proteína homóloga, em quatro espécies próximas. Cada letra representa um aminoácido.

Espécie 1: MENSLRCVWVPKLAFLVFLFGASLLSAHLQ

Espécie 2: MENSLRRVWVPALAFVFLFGASLLSAHLQ

Espécie 3: MENSLRCVWVPKLAFLVFLFGASLLSQLHA

Espécie 4: MENSLRLAFVFLFGASLLSAHLQ

- Quantos nucleotídeos são necessários para codificar a sequência de aminoácidos nas espécies 1 e 2?
- Pode-se dizer que sequências idênticas de aminoácidos são sempre codificadas por sequências idênticas de nucleotídeos? Justifique.

RESOLUÇÃO:

- 84. Porque são requeridos três nucleotídeos para codificar um aminoácido.**
- Não, pois, sendo o código genético degenerado, mais de uma sequência de nucleotídeos pode codificar um mesmo aminoácido.**

3. Para ocorrer a síntese de RNA mensageiro, é necessário que a enzima RNA-polimerase identifique o códon de início, que corresponde ao primeiro aminoácido metionina, e finalize a síntese quando identificar os códons de parada, que não codificam aminoácidos. Assim, para a síntese de uma proteína com 320 aminoácidos, sendo a metionina o primeiro aminoácido dessa proteína, é possível supor que a enzima RNA-polimerase teve que identificar

- a) 160 códons. b) 161 códons. c) 320 códons.
d) 321 códons. e) 961 códons.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

4. No encerramento da síntese proteica, são necessários os seguintes códons de terminação ou *stop códons*:

- a) UUA, UGG, UGA. b) AAU, GAU, AGU.
c) UUA, GAU, UGA. d) UAA, UAG, UGA.
e) AAC, AGA, CAC.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

5. (UERJ) – Alguns vírus, como o da poliomielite, contêm RNAs de fita simples (+), que podem funcionar diretamente como mensageiros na célula infectada. Esses RNAs possuem uma sequência nucleotídica necessária para que o códon de iniciação da síntese proteica seja identificado, como mostra o esquema a seguir:



Considere, para um RNAm desse tipo, que sintetiza um peptídeo viral, as seguintes informações:

- se a base nitrogenada adenina do códon de iniciação é a de número 1, a base uracila do códon de terminação será a de número 133, seguindo-se o sentido da tradução;
- o códon UGG aparece duas vezes na porção desse RNA que codifica o peptídeo.

Observe, na tabela abaixo, a identificação de alguns códons:

Códon	Aminoácido codificado ou função
AUG	Metionina – iniciação
UAA, UAG, UGA	Terminação
UGG	Triptofano

O aminoácido metionina, introduzido no peptídeo pelo códon iniciador, é imediatamente removido após o término da tradução.

A porcentagem de triptofano na composição da molécula desse peptídeo é de:

- a) 1,48% b) 1,55% c) 4,44% d) 4,65%

RESOLUÇÃO:

A base 133 inicia o código terminal.

As 3 primeiras (AUG) codificam metionina, que é removida.

Número total de bases = 132

Número de bases codificantes = 132 – 3 (AUG) = 129

Número de códons = 129/3 = 43

Número de códons do triptofano = 2

Porcentagem do triptofano = 2/43 . 100 = 4,65%

Resposta: D

MÓDULO 4

A SÍNTESE DE PROTEÍNAS

1. Abaixo está representada a sequência dos 13 primeiros pares de nucleotídeos da região codificadora de um gene.

```

--- A T G A G T T G G C C T G ---
--- T A C T C A A C C G G A C ---

```

A primeira trinca de pares de bases nitrogenadas à esquerda, destacada em negrito, corresponde ao aminoácido metionina.

A tabela a seguir mostra alguns códons do RNAm e os aminoácidos codificados por eles.

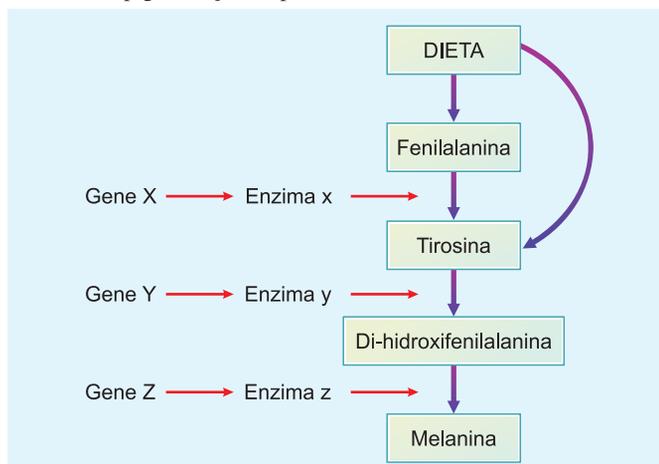
Códons do RNAm	Aminoácidos
ACC	Treonina
AGU	Serina
AUG	Metionina
CCU	Prolina
CUG	Leucina
GAC	Ácido aspártico
GGC	Glicina
UCA	Serina
UGG	Triptofano

- Escreva a sequência de bases nitrogenadas do RNAm, transcrito a partir desse segmento de DNA.
- Utilizando a tabela do código genético fornecida, indique a sequência dos três aminoácidos seguintes à metionina, no polipeptídeo codificado por esse gene.
- Indique os anticódonos usados na síntese do polipeptídeo.
- Qual seria a sequência dos três primeiros aminoácidos de um polipeptídeo codificado por um alelo mutante desse gene, originado pela perda do sexto par de nucleotídeos, ou seja, a deleção do par TA?

RESOLUÇÃO:

- AUG AGU UGG CCU G
- Serina – Triptofano – Prolina
- UAC – UCA – ACC – GGA
- Metionina – Serina – Glicina

2. (FUVEST) – No esquema abaixo, estão representados alguns passos da via metabólica da síntese do pigmento melanina. O albinismo oculocutâneo é uma disfunção hereditária, de herança recessiva, que se caracteriza por defeito na produção de melanina, o que leva à ausência de pigmentação da pele, dos olhos e dos cabelos.



Observando-se o esquema acima, foram feitas as seguintes afirmações:

- Indivíduos albinos podem ser homocigotos recessivos **yy** ou **zz**.
- Na síntese de melanina, a partir do aminoácido fenilalanina, atuam três RNAm diferentes.
- Um casal de indivíduos albinos pode ter filhos com pigmentação normal.
- Se a enzima x for inativa, a melanina poderá ser produzida se estiverem presentes os alelos dominantes dos genes **Y** e **Z**.

Está correto o que se afirma em

- I, apenas.
- I, II e IV, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II e III, apenas.
- I, II, III e IV.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

3. A interação entre o anticódon no RNAt com o códon no RNAm é mediada

- pela ação da peptidil-transferase.
- pela formação de pontes de hidrogênio.
- por energia proveniente da quebra de ATP.
- pela ação da aminoacil-RNAt sintetase.
- pela formação de ligações covalentes com gasto de energia proveniente da quebra de GTP.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

4. (UFSCar) – O exame de um epitélio e do tecido nervoso de um mesmo animal revelou que suas células apresentam diferentes características. Isso ocorre porque

- as moléculas de DNA das duas células carregam informações diferentes.
- os genes que estão se expressando nas duas células são diferentes.
- o mecanismo de tradução do RNA difere nas duas células.
- o mecanismo de transcrição do DNA nas duas células é diferente.
- os RNAs transportadores das duas células são diferentes.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

5. (UNIC) – Para se “fabricarem” proteínas, é preciso que ocorram os seguintes eventos: segmentos ativos de DNA serão utilizados como molde para a síntese de moléculas de RNA mensageiro, que serão traduzidas para que ocorra síntese de proteínas. Pode-se afirmar que

- todas as moléculas citadas são constituídas por nucleotídeos, ácidos graxos e fosfatos.
- certamente todas as proteínas formadas apresentarão o mesmo número de nucleotídeos.
- haverá, para cada códon do RNA, três aminoácidos codificados na molécula de proteína.
- a tradução ocorre no núcleo da célula e, para isso, tem a participação ativa dos ribossomos.
- os aminoácidos serão encadeados conforme a sequência de códons do RNA mensageiro.

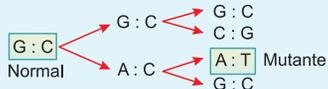
RESOLUÇÃO:

Resposta: E

MÓDULO 5

A MUTAÇÃO GÊNICA

1. O esquema abaixo representa a replicação do DNA, durante a qual ocorreu uma mutação gênica.



Que tipo de mutação gênica ocorreu? Por quê?

RESOLUÇÃO:

Ocorreu uma substituição por transição, porque houve troca de purina por purina (G por A) e de pirimidina por pirimidina (C por T).

2. Observe este quadro:

Quadro de códons do RNAm	
Códons	Aminoácidos
UUU, UUC	Fenilalanina
GUU, GUC, GUA, GUG	Valina
GCU, GCC, GCA, GCG	Alanina
GAU, GAC	Ácido aspártico
UAU, UAC	Tirosina
ACU, ACC, ACA, ACG	Treonina
CUU, CUC, CUA, CUG	Leucina

Segundo esse quadro,

- caso ocorra a substituição da primeira base nitrogenada G do aminoácido valina pela base nitrogenada C, será sintetizado o aminoácido leucina.
- uma trinca codifica mais de um aminoácido.
- um mesmo aminoácido só pode ser codificado por uma única trinca.
- se houver qualquer mutação na última base nitrogenada do códon que sintetiza o aminoácido valina, ele não será sintetizado.
- a sequência de trinca do DNA que origina o aminoácido ácido aspártico é CUA ou CUG.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

3. A **anemia falciforme** ou **siclemia** é uma doença hereditária na qual as hemácias, normalmente discoides, assumem a forma de uma foice. Essas hemácias apresentam hemoglobina S determinada por um gene mutante. Esse gene é devido à substituição de um único nucleotídeo, que determina, na hemoglobina, a troca do aminoácido ácido glutâmico pela valina. Examinando-se a tabela do código genético a seguir, é possível identificar as alterações no RNA que formam o códon do aminoácido valina na hemoglobina da anemia falciforme.

Códon	Aminoácido
GUA	Valina
GUC	
GUG	
GUU	
GAA	Ácido glutâmico
GAG	

Identifique as duas alterações nos códons do RNA que mais provavelmente explicariam a alteração de ácido glutâmico em valina.

- GAA em GUA e GAG em GUG
- GAA em GUU e GAG em GUC
- GAA em GUG e GAG em GUG
- GAA em GUC e GAG em GUU
- GAA em GUU e GAG em GUA

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. (FGV) – As mutações desempenham um papel ambíguo para a vida. São responsáveis pela variação existente entre os organismos e, ao mesmo tempo, são a causa de muitos distúrbios e doenças, como, por exemplo, o câncer. Entre os tipos de mutações existentes, sabe-se que a mutação gênica é caracterizada como uma

- pequena alteração na sequência dos nucleotídeos do DNA, envolvendo um gene.
- alteração na ploidia da célula, gerando uma aneuploidia, mas raramente uma euploidia.
- mudança na estrutura dos cromossomos, que pode ser uma translocação ou inversão.
- pequena alteração envolvendo poucos cromossomos de uma célula germinativa.
- alteração nos genes encontrados exclusivamente nas células germinativas.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

5. Como consequência de uma mutação hipotética em uma molécula de RNA mensageiro, podemos esperar que ocorram diversas mudanças, à exceção de alterações

- a) na transcrição reversa desse RNA para DNA.
- b) na autoduplicação do DNA que o originou.
- c) na tradução dessa molécula de RNA.
- d) moleculares em proteínas estruturais originadas desse RNA.
- e) funcionais em proteínas enzimáticas originadas desse RNA.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

2. No homem, a capacidade de sentir o amargor da substância química feniltiocarbamida (PTC) é devida a um gene dominante **I**; a impossibilidade de senti-lo deve-se ao alelo recessivo **i**. Um homem sensível à PTC, mas cujo pai não o era, casa-se com mulher que também é sensível, mas cuja mãe não o é.

- a) Quais são os genótipos do homem e da mulher? Justifique.
- b) Quais serão os fenótipos e genótipos dos filhos em relação à sensibilidade à PTC?

RESOLUÇÃO:

- a) **O genótipo do homem é Ii; por ser sensível, tem um gene I, mas, como seu pai não o era (ii), tem um gene i. Analogamente, a mulher também é Ii.**
- b) **Os filhos poderão ser sensíveis (II ou Ii) ou insensíveis (ii).**

MÓDULO 6

A LEI DA SEGREGAÇÃO

1. No tomateiro, a folha pode ser normal (bordas recortadas) ou batata (bordas lisas). Realizaram-se vários cruzamentos envolvendo esses dois fenótipos e obtiveram-se os seguintes resultados:

Fenótipos das plantas envolvidas nos cruzamentos	Fenótipos dos descendentes	
	Bordas recortadas	Bordas lisas
1) normal x batata	92	0
2) normal x normal	135	52
3) batata x batata	0	83
4) normal x batata	47	43
5) normal x normal	85	0

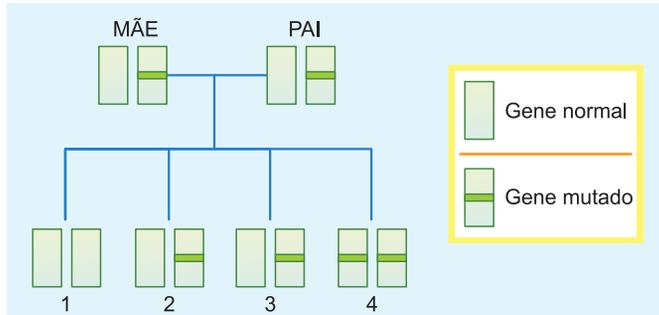
- a) Forneça uma provável explicação para a herança do caráter.
- b) Especifique o genótipo das plantas envolvidas nos cruzamentos.

RESOLUÇÃO:

- a) **O fenótipo da folha normal é dominante (B); o da folha batata é recessivo (b).**
- b) **1) BB x bb**
2) Bb x Bb
3) bb x bb
4) Bb x bb
5) BB x BB ou BB x Bb

3. A fenilcetonúria é uma doença autossômica recessiva provocada por mutações no gene do cromossomo 12, que codifica a enzima fenilalanina hidroxilase. Uma das consequências é o desenvolvimento de retardo mental.

O esquema seguinte mostra uma situação em que ambos os genitores são heterozigotos portadores de uma cópia mutada do gene.



Pode-se afirmar que

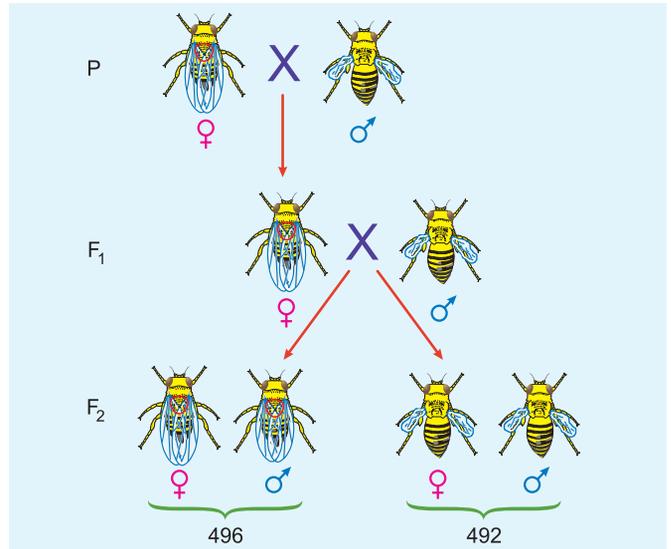
- apenas o 4 desenvolverá a doença.
- 2, 3 e 4 desenvolverão a doença.
- apenas o 1 não desenvolverá a doença.
- 2 e 3 são portadores e desenvolverão a doença.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. Em moscas drosófilas (*Drosophila melanogaster*), o tipo selvagem apresenta asas longas, eficientes para o voo. Existe uma variedade incapaz de voar, com asas curtas (vestigiais), uma alteração resultante de mutação no gene que determina a forma e o tamanho das asas.

O esquema a seguir apresenta cruzamentos envolvendo moscas selvagens e de asas vestigiais.



O cruzamento inicial (P) é realizado com moscas puras para as citadas características. Fêmeas resultantes (F₁) são cruzadas com machos de asas vestigiais puros, obtendo-se a geração F₂.

Sobre os resultados obtidos, é correto afirmar que

- em F₂ ocorrem quatro fenótipos diferentes quanto ao tipo de asa.
- o gene que determina asa vestigial é recessivo em relação ao gene para asa longa.
- o resultado numérico obtido em F₂ mostra uma proporção fenotípica muito diferente da esperada teoricamente.
- o gene que determina asa longa só se expressa em fêmeas.
- as fêmeas usadas no cruzamento P são geneticamente idênticas às da geração F₁.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

MÓDULO 7

CODOMINÂNCIA E LETALIDADE

1. Uma determinada doença é transmitida por um gene autossômico que codifica uma enzima. Indivíduos doentes caracterizam-se pela ausência de atividade enzimática no sangue (0 unidades/ml). A atividade da enzima, em indivíduos normais, é de 100 unidades/ml de sangue. Um homem e uma mulher, cada um com uma atividade enzimática de 50 unidades/ml, tiveram quatro filhos. Em um dos filhos, a atividade da enzima é de 100 unidades/ml, em outro ela é de 50 unidades/ml, e nos outros dois a atividade é ausente. Qual a explicação para esse resultado?

RESOLUÇÃO:

A existência de 3 fenótipos indica um caso de codominância, com os seguintes genótipos e fenótipos:

Alelos: A – ausência de atividade

N – atividade normal

Genótipos	Fenótipos
AA	Ausência de atividade
NN	Atividade normal
AN	Atividade intermediária

2. (UNESP) – Em ratos, a cor da pelagem é condicionada por gene autossômico, sendo o gene C, dominante, responsável pela coloração amarela, e seu alelo c, recessivo, responsável pela coloração cinza. Um geneticista observou que o cruzamento de ratos de pelagem amarela com ratos de pelagem cinza resultou em descendentes amarelos e cinza em igual proporção; porém, o cruzamento de ratos amarelos entre si produziu 2/3 de descendentes de pelagem amarela e 1/3 de descendentes de pelagem cinza.

a) A partir de 20 ovos, originados do cruzamento de machos amarelos e fêmeas cinza, quantas fêmeas amarelas adultas são esperadas? Justifique.

b) A partir de 40 ovos, originados do cruzamento entre ratos amarelos, quantos machos cinza deverão atingir a idade adulta? Justifique.

RESOLUÇÃO:

O resultado obtido no cruzamento de amarelos evidencia um caso de herança com letalidade, na qual temos:

Genótipos	Fenótipos
CC	morte do embrião
Cc	amarelo
cc	cinza

a) $Cc \times cc = 1/2 Cc$ e $1/2 cc = 10$ amarelos e 10 cinza, sendo 1/2 machos e 1/2 fêmeas. Portanto, são esperadas 5 fêmeas amarelas.

b) $Cc \times Cc = \underbrace{CC}_{\text{morte}} + \underbrace{Cc, Cc}_{2/3 \text{ amarelos}} + \underbrace{cc}_{1/3 \text{ cinzas}}$
 adultos

A partir de 40 ovos, teremos: 10 mortos, 20 amarelos e 10 cinza, sendo sempre, teoricamente, 1/2 machos e 1/2 fêmeas. Portanto, 5 machos cinza deverão atingir a fase adulta.

3. Nos coelhos, a anomalia Pelger envolve uma segmentação anormal nos glóbulos brancos do sangue. Os coelhos Pelger são heterozigotos (Pp); os normais são homozigotos (PP). O genótipo recessivo (pp) deforma grosseiramente o esqueleto desses coelhos que geralmente morrem antes ou logo depois do nascimento. Do cruzamento de dois coelhos Pelgers resultaram 9 descendentes que atingiram a fase adulta. Quantos deverão ser normais?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 6 e) 9

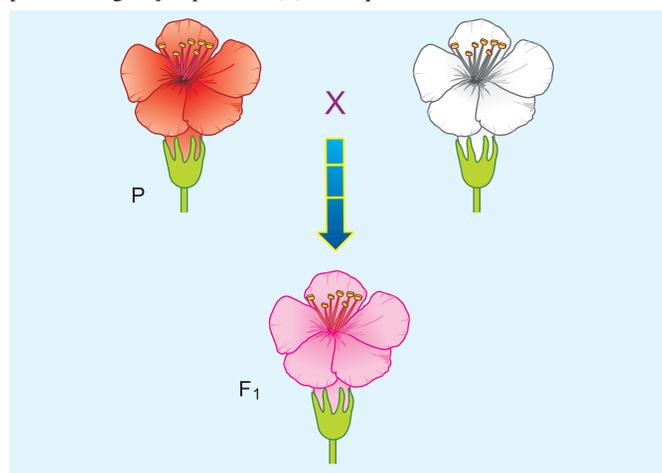
RESOLUÇÃO:

$Pp \times Pp = 1/3 PP : 2/3 Pp$ (pp morrem antes da fase adulta)

$$P(PP) = \frac{1}{3} \times 9 = 3$$

Resposta: B

4. (UFTM) – Plantas *Mirabilis jalapa*, popularmente conhecidas como maravilha, que produzem flores de cores diferentes, foram cruzadas entre si. Os descendentes (F1) produzem flores diferentes das plantas da geração parental (P). O esquema ilustra o cruzamento.



Caso uma planta, que produza flor rósea, fosse cruzada com outra planta, que produza flor branca, o número de genótipos e fenótipos diferentes encontrados na descendência desse cruzamento seria, respectivamente, de

a) 1 e 2. b) 1 e 3. c) 2 e 1.
 d) 2 e 2. e) 2 e 3.

RESOLUÇÃO:

Alelos: V (vermelha) e B (branca)

VV – vermelha, BB – branca e VB rósea

$VB \times BB = 1 VV$ (vermelha) + 1 VB (rósea).

Resposta: D

5. A talassemia ou anemia de Cooley é uma doença hereditária caracterizada por uma deficiência nos glóbulos vermelhos do sangue. A talassemia é causada por um gene T. Denomina-se talassemia major (forma grave) a doença apresentada por indivíduos TT. Os heterozigotos Tt apresentam a talassemia minor (forma benigna); os normais apresentam genótipo tt. Do casamento de indivíduos heterozigotos, a probabilidade do aparecimento de indivíduos com (I) talassemia major, (II) com talassemia minor e (III) normais é de:

	I	II	III
a)	50%	25%	25%
b)	25%	25%	50%
c)	25%	50%	25%
d)	0%	50%	50%
e)	50%	50%	0%

RESOLUÇÃO:

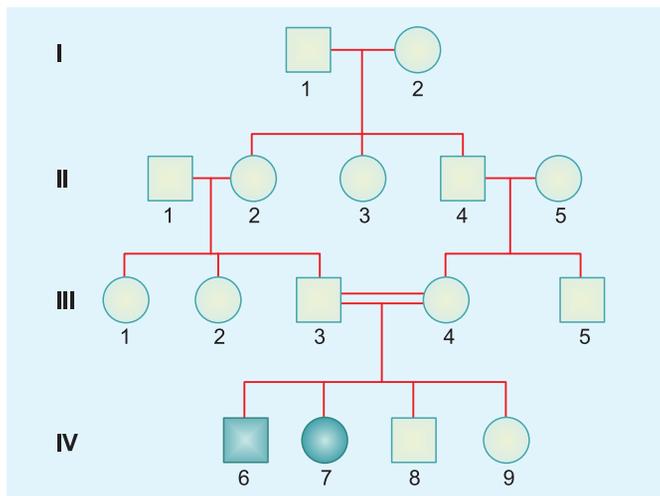
$Tt \times Tt = 25\% TT; 50\% Tt; 25\% tt$

Resposta: C

MÓDULO 8

FENÓTIPO, FENOCÓPIA E GENEALOGIAS

1. (UFRJ) – O heredograma a seguir mostra a herança de uma doença autossômica recessiva. Essa doença é muito rara na população à qual pertence esta família. Os indivíduos que entraram na família pelo casamento (II. 1 e II. 5) são normais e homozigotos. A linha horizontal dupla representa casamento entre primos. Os indivíduos 6 e 7 marcados da geração IV apresentam a doença, os demais são fenotipicamente normais.

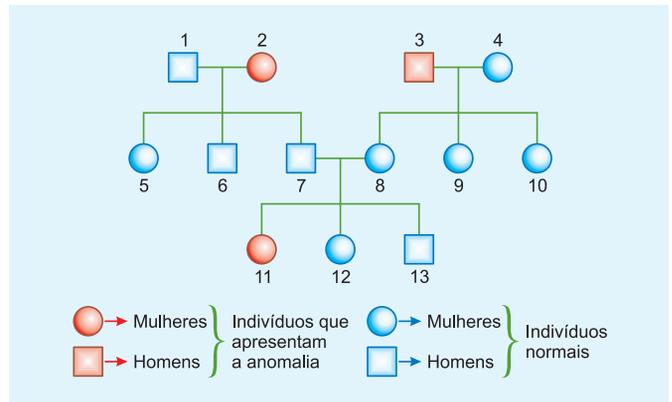


Usando a notação A1 para o gene normal e A2 para o gene causador da doença, identifique os indivíduos cujos genótipos podem ser determinados com certeza e determine os genótipos desses indivíduos.

RESOLUÇÃO:

Genótipos com probabilidade 100%: A1A1 – II 1 e II 5; A1A2 – II 2, II 4, III 3, III 4; A2A2 – IV 6 e IV 7. Os demais genótipos podem ser A1A1 ou A1A2, não sendo possível separá-los.

2. (UFPE) – O heredograma a seguir refere-se a uma anomalia cuja herança provém de um par de alelos, localizados em cromossomos autossômicos, com relação de dominância completa.



Pelo exposto,

- a) explique qual(is) informação(ões) contida(s) no heredograma permite(m) determinar se a anomalia é determinada pelo alelo dominante ou pelo alelo recessivo.
- b) identifique quais indivíduos representados no heredograma são, certamente, heterozigotos para o caráter.

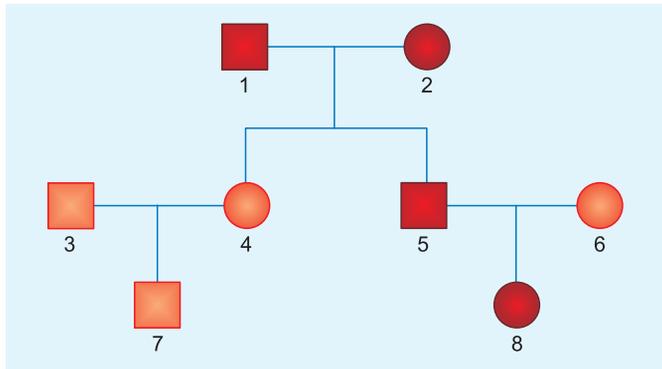
RESOLUÇÃO:

- a) **Pais iguais (7 e 8) com filho diferente (11): os pais normais são heterozigotos (Aa) e o filho 11 (aa) é recessivo.**
- b) **São certamente heterozigotos: 5, 6, 7, 8, 9 e 10.**

MÓDULO 9

PROBABILIDADE EM GENÉTICA

1. Na genealogia abaixo os indivíduos com símbolo em destaque são portadores de um gene que provoca **hipercolesterolemia** (anomalia que aumenta o colesterol no sangue).

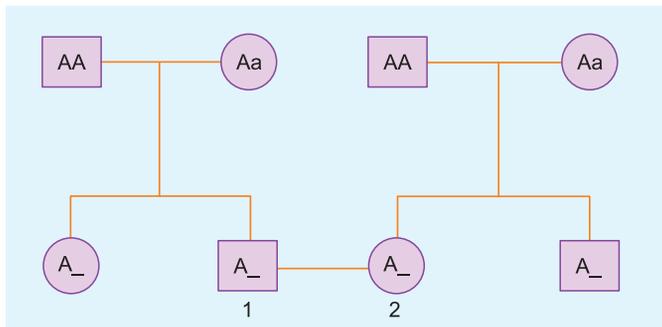


- a) O casal 1 x 2 poderá vir a ter filhos com hipercolesterolemia tanto homocigoto quanto heterocigoto? Justifique sua resposta.
 b) Qual a probabilidade de um indivíduo com genótipo igual ao designado com o número 7, casado com um que tenha genótipo igual ao designado com o número 8, gerar um descendente normal?

RESOLUÇÃO:

- a) **Sim, pois como eles são heterocigotos os filhos têm 25% de chance de nascerem homocigotos e 50% de chance de nascerem heterocigotos para a característica em questão (hipercolesterolemia familiar).**
 b) **A chance é de 50%, uma vez que o genótipo do casal é aa x Aa.**

2. Analise a genealogia abaixo:



Alelos: **A** → normal, **a** → anomalia

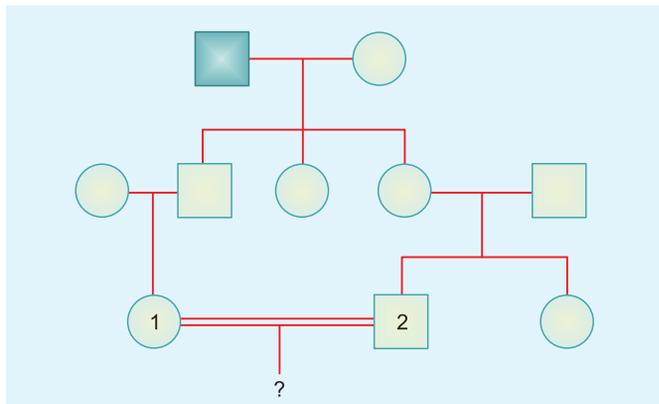
Qual é a probabilidade de o casal 1 x 2 vir a ter uma criança normal?

RESOLUÇÃO:

$$P(1 Aa \times 2 Aa \text{ e criança } aa) = 1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/4 = 1/16$$

$$P(\text{criança normal}) = 1 - 1/16 = 15/16$$

3. (VUNESP) – Foi montado um heredograma utilizando dados de uma família. Sabia-se que o indivíduo em destaque apresentava uma doença autossômica recessiva muito rara.



A probabilidade do casal (1 e 2) gerar uma criança com a mesma anomalia do avô, será de

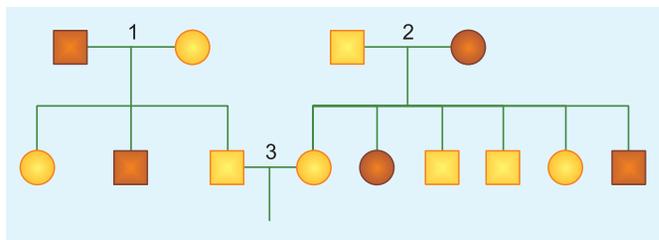
- a) 1/2 b) 1/4 c) 1/16 d) 1/8 e) 1/6

RESOLUÇÃO:

$$P(1 Aa \times 2 Aa \text{ e criança } aa) = 1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/4 = 1/16$$

Resposta: C

4. (UNESP) – Em uma espécie de roedor, a cor da pelagem castanha é determinada por um alelo dominante. Foram analisados alguns cruzamentos e isso permitiu descobrir os possíveis genótipos de cada animal. Na genealogia, que representa os cruzamentos, os símbolos marcados em laranja representam animais albinos e os marcados em amarelo representam animais castanhos.



A probabilidade de os animais do cruzamento 3 gerarem três filhotes castanhos, independentemente do sexo, é de

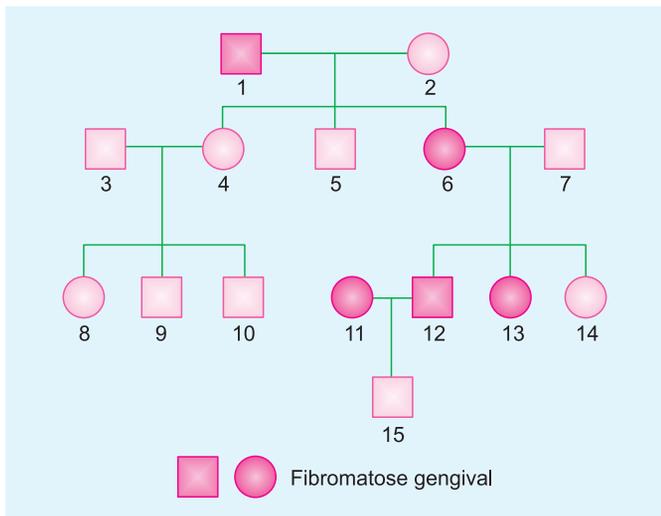
- a) 1/12 b) 3/16 c) 1/64 d) 3/64 e) 27/64

RESOLUÇÃO:

No cruzamento 3, o casal é heterocigoto, por serem ambos filhos de recessivos. A probabilidade de gerarem três filhotes castanhos (dominantes) = $3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 = 27/64$

Resposta: E

5. (VUNESP) – No heredograma a seguir, os símbolos escuros representam indivíduos afetados pela fibromatose gengival hereditária. Essa doença autossômica e determinada por um par de genes, resulta em crescimento exagerado da gengiva.



(Celso P. de Lima, *Genética Humana*)

Suponha que a mulher n.º 14 se case com o irmão gêmeo univitelino da mulher n.º 11. A chance de esse casal ter uma criança com a doença é

- a) 1/2 b) 1/3 c) 1/4 d) 1/6 e) 1/8

RESOLUÇÃO:

Alelos: A (fibromatose) e a (normal)

(11) Aa x (14) aa = 1/2 Aa e 1/2 aa

P (criança Aa) = 1/2

Resposta: A

MÓDULO 10

A LEI DA SEGRAÇÃO INDEPENDENTE

1. Considere os seguintes genes da ervilha.

V – semente amarela

R – semente lisa

v – semente verde

r – semente rugosa

A seguir, complete a tabela colocando os tipos de gametas possíveis.

Genótipos	Gametas
VVrr	

RESOLUÇÃO:

1 – Vr

2 – Vr e vr

3 – vR e vr

4 – VR e vR

5 – VR, Vr, vR e vr

2. Na mandioca, considere os seguintes genes

Raízes	Marrons	B
	Branças	b
Folíolos	Estreitos	L
	Largos	ℓ

Uma planta de raízes marrons e folíolos largos foi cruzada com outra de raízes brancas e folíolos estreito produzindo 40 descendentes pertencentes a 4 fenótipos. Quais são os genótipos dos pais e a proporção genotípica dos descendentes?

RESOLUÇÃO:

P	Bbℓℓ x bbLℓ		
		Bℓ	bℓ
F1	bL	BbLℓ	bbLℓ
	bℓ	Bbℓℓ	bbℓℓ

25% BbLℓ – marrom e estreito

25% Bbℓℓ – marrom e largo

25% bbLℓ – branca e estreito

25% bbℓℓ – branca e largo

3. (FUVEST-2012) – Em tomates, a característica planta alta é dominante em relação à característica planta anã e a cor vermelha do fruto é dominante em relação à cor amarela. Um agricultor cruzou duas linhagens puras: planta alta/fruto vermelho x planta anã/fruto amarelo. Interessado em obter uma linhagem de plantas anãs com frutos vermelhos, deixou que os descendentes dessas plantas cruzassem entre si, obtendo 320 novas plantas.

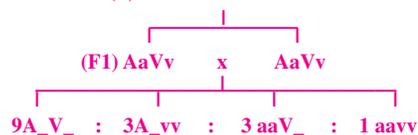
O número esperado de plantas com o fenótipo desejado pelo agricultor e as plantas que ele deve utilizar nos próximos cruzamentos, para que os descendentes apresentem sempre as características desejadas (plantas anãs com frutos vermelhos), estão corretamente indicados em:

- a) 16; plantas homocigóticas em relação às duas características.
 b) 48; plantas homocigóticas em relação às duas características.
 c) 48; plantas heterocigóticas em relação às duas características.
 d) 60; plantas heterocigóticas em relação às duas características.
 e) 60; plantas homocigóticas em relação às duas características.

RESOLUÇÃO:

Alelos: A (alta); a (anã), V (vermelha) e v (amarelo).

Cruzamento (P) AAVV x aavv



P(aaV_) = 3/16 de 320 = 60 anãs com frutos vermelhos

Resposta: E

4. (FGV) – No milho, a cor púrpura dos grãos (A) é dominante em relação à amarela (a) e grãos cheios (B) são dominantes em relação aos murchos (b). Essas duas características são controladas por genes que se distribuem independentemente. Após o cruzamento entre indivíduos heterozigotos para ambos os caracteres, a proporção esperada de descendentes com o fenótipo de grãos amarelos e cheios é
- a) 1/4. b) 9/16. c) 3/16. d) 5/4. e) 1/16.

RESOLUÇÃO

Cruzamento: AaBb x AaBb

P (grãos amarelos e cheios) = P(aaB_) = 1/4 . 3/4 = 3/16

Resposta: C

5. (FUVEST) – Em tomates, a folha lisa (condicionada pelo alelo *ℓ*) é o caráter recessivo em relação à folha recortada (condicionada pelo alelo *L*). A planta anã (condicionada pelo alelo *a*) é o caráter recessivo em relação ao tipo normal (condicionado pelo alelo *A*). Do cruzamento entre plantas **Aaℓℓ x aaLℓ**, resultaram 800 descendentes. Admitindo-se que a segregação entre os locos é independente, o resultado esperado na prole é:

	Recortada, normal	Lisa, normal	Recortada, anã	Lisa, anã
a)	300	100	300	100
b)	450	150	150	50
c)	600	200	0	0
d)	400	0	400	0
e)	200	200	200	200

RESOLUÇÃO:

P	Aaℓℓ x aaLℓ		
F1		Aℓ	aℓ
	aL	AaLℓ	aaLℓ
	aℓ	Aaℓℓ	aaℓℓ

Resposta: E

MÓDULO 1

OS GRUPOS ANIMAIS

1. (UNICAMP) – Uma dona de casa, querendo preparar uma caldeirada de frutos do mar, obteve uma receita que, além de vegetais e temperos, pedia a inclusão de cação, camarão, lagosta, mexilhão e lula. Ela nunca havia preparado a receita e não conhecia os animais. O filho explicou que esses animais eram: um peixe cartilaginoso (cação), crustáceos (camarão e lagosta) e moluscos (mexilhão e lula).

- a) Indique duas características exclusivas dos moluscos que poderão permitir sua identificação pela dona de casa.
- b) Ao comprar o peixe, a dona de casa não encontrou cação e comprou abadejo, que é um peixe ósseo. Além da diferença quanto ao tipo de esqueleto, indique outras duas diferenças que os peixes ósseos podem apresentar em comparação com os peixes cartilaginosos.

RESOLUÇÃO:

a) Os moluscos são invertebrados que possuem corpo mole, não segmentado e ausência de patas e apêndices articulados.

b)

	Peixes Cartilaginosos	Peixes Ósseos
Posição da boca	geralmente ventral	geralmente anterior
Excreção predominante	ureia	amônia
Opérculo	ausente	presente

2. (FUVEST) – Um determinado animal adulto é desprovido de crânio e apêndices articulares. Apresenta corpo alongado e cilíndrico. Esse animal pode pertencer ao grupo dos

- a) répteis ou nematelmintos. b) platelmintos ou anelídeos.
c) moluscos ou platelmintos. d) anelídeos ou nematelmintos.
e) anelídeos ou artrópodes.

RESOLUÇÃO:

Os anelídeos e os nematelmintos possuem corpo cilíndrico e alongado. Eles não apresentam apêndices articulares nem crânio.

Resposta: D

3. Associe os filos animais com seus representantes e assinale a alternativa correta:

Filos	Representantes
I. Anelídeo	A. Anêmona-do-mar
II. Molusco	B. Lombriga
III. Cordado	C. Rã
IV. Nematelminto	D. Polvo
V. Cnidário (celenterado)	E. Minhoca

- a) I – A; II – C; III – D; IV – B; V – E.
b) I – E; II – D; III – C; IV – B; V – A.
c) I – C; II – B; III – D; IV – A; V – E.
d) I – A; II – B; III – C; IV – D; V – E.
e) I – B; II – D; III – A; IV – E; V – C.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

4. (ENEM) – A pesca não predatória pressupõe que cada peixe retirado de seu *habitat* já tenha procriado pelo menos uma vez. Para algumas espécies, isso ocorre depois de os peixes apresentarem a máxima variação anual de seu peso.

O controle de pesca no Pantanal é feito com base no peso de cada espécie.

A tabela fornece o peso do pacu, uma dessas espécies, em cada ano.

Idade (anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Peso (kg)	1,1	1,7	2,6	3,9	5,1	6,1	7	7,8	8,5	8,9	9,1	9,3	9,4

Considerando-se esses dados, a pesca do pacu deve ser autorizada para espécimes com peso de, no mínimo,

- a) 4 kg. b) 5 kg. c) 7 kg. d) 9 kg. e) 11 kg.

RESOLUÇÃO:

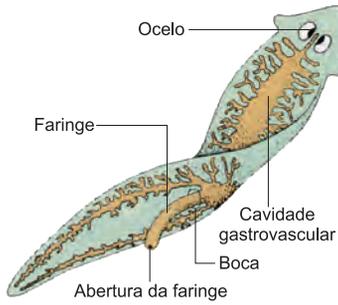
A pesca do pacu só deve ser autorizada para espécimes com peso de, no mínimo, 4 kg, porque a maior variação anual foi na idade de 3 para 4 anos, quando houve um aumento de 1,3 kg (de 2,6 para 3,9 kg).

Resposta: A

5. Quais são os filos dos animais representados pelos desenhos I, II e III?



I



II



Sanguessuga iniciando a retirada de sangue de braço humano.



Sanguessuga, após um certo tempo. Notar o aumento de volume do corpo, que está “cheio” de sangue humano.

III

RESOLUÇÃO:

I. equinodermas

II. platielminte

III. anelídeo

6. (UNESP) – Para o insetário da feira de ciências de uma escola, a professora instruiu os alunos a coletar insetos de diferentes espécies e os trazer para a sala de aula, onde seriam identificados, preservados e montados para a exposição.



Exemplo de insetário para exposição ou coleção científica.

Dentre os exemplares coletados, havia três espécies de aranhas; uma de centopeia; quatro espécies de besouro; uma de lagartixa; duas espécies de libélula; quatro vespas, todas da mesma espécie; três carrapatos, também de uma única espécie; duas espécies de borboletas; duas de formigas; uma de louva-a-deus; e uma de escorpião.

O número de espécies de insetos coletado pelos alunos para compor o insetário é

- a) 24.
- b) 19.
- c) 18.
- d) 14.
- e) 12.

RESOLUÇÃO:

Número de espécies de insetos: 4 de besouros, 2 de libélulas, 1 de vespas, 2 de borboletas, 2 de formigas e uma de louva-a-deus; totalizando 12 espécies.

Resposta: E

MÓDULO 2

O TEGUMENTO DOS ANIMAIS

1. (FUVEST) – Quanto à termorregulação, os animais são classificados em endotérmicos, ou seja, dependentes da produção metabólica de calor, e ectotérmicos, que utilizam fontes ambientais de calor para manter seu metabolismo.

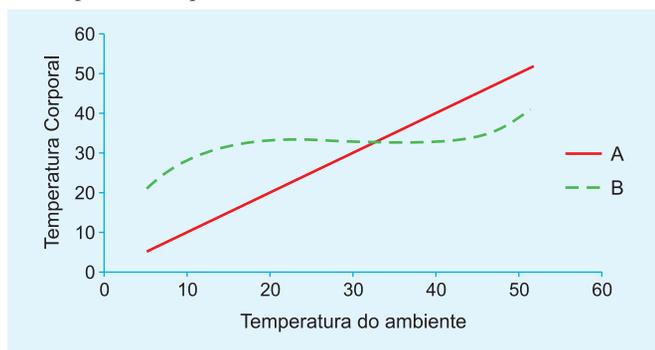
- a) Um *habitat* com baixo suprimento de alimentos favorece o estabelecimento de animais endotérmicos ou ectotérmicos? Justifique sua resposta.
- b) Considerando as características do primeiro grupo de vertebrados a conquistar definitivamente o ambiente terrestre, seus representantes viviam em um clima mais próximo ao tropical ou ao temperado? Justifique sua resposta.

RESOLUÇÃO:

- a) Ectotérmicos porque apresentam metabolismo variável, dependendo da temperatura do meio ambiente.
- b) Tropical. Os primeiros vertebrados que conquistaram definitivamente o meio terrestre foram os répteis, animais característicos de ambientes tropicais.

2. (UNICAMP) – O gráfico abaixo mostra a variação da temperatura corporal de dois grupos de animais em relação à variação da temperatura do ambiente.

- a) Dentre os anfíbios, aves, mamíferos, peixes e répteis, quais têm variação de temperatura corporal semelhante ao traço A e quais têm variação semelhante ao traço B? Justifique.
- b) Como cada um desses grupos de animais (A e B) controla sua temperatura corporal?



RESOLUÇÃO:

- a) Os anfíbios, peixes e répteis têm variação de temperatura semelhante ao indicado na curva A; as aves e mamíferos, semelhante ao indicado na curva B. Os anfíbios, peixes e répteis são animais heterotermos ou ectotermos, cuja temperatura corporal varia com a do ambiente. As aves e mamíferos são animais homeotermos ou endotermos, com temperatura corporal constante.
- b) Os animais ectotermos utilizam o calor externo para aquecer-se. Os endotermos mantêm a temperatura constante utilizando, principalmente, o calor gerado no metabolismo.

3. (UFSCar) – As temperaturas corporais de um felino e de uma serpente foram registradas em diferentes condições de temperatura ambiental. Os resultados estão apresentados na tabela.

Temperatura (°C)		
ambiente	felino	serpente
10	37	11
20	38	21
30	38	30

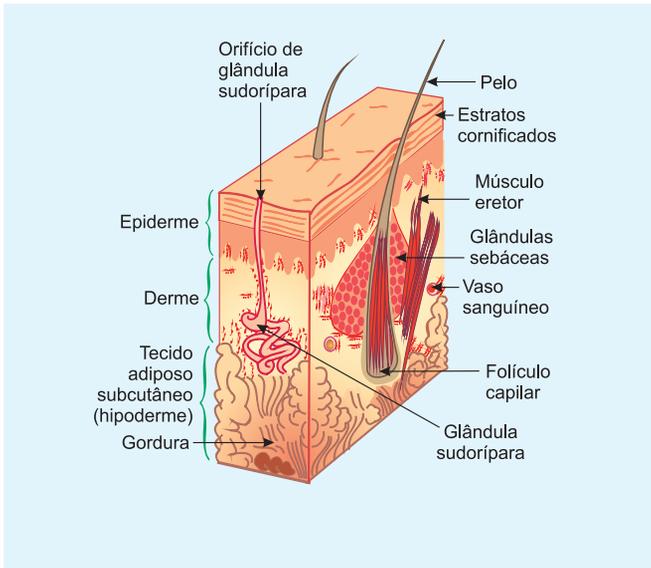
Com base nesses resultados, pode-se considerar que

- a) a serpente é ectotérmica, pois sua temperatura corporal é variável e independente da temperatura ambiente.
- b) o felino é ectotérmico, pois a variação da temperatura ambiente não interfere na sua temperatura corporal.
- c) a serpente e o felino podem ser considerados ectotérmicos, pois na temperatura ambiente de 10°C apresentam as menores temperaturas corporais.
- d) o felino é endotérmico, pois sua temperatura corporal é pouco variável e independe da temperatura ambiente.
- e) a serpente é endotérmica, pois a variação de sua temperatura corporal acompanha a variação da temperatura ambiente.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

4. Analise o desenho abaixo e assinale a alternativa verdadeira:



- A epiderme é avascular, possui tecido epitelial pavimentoso, pluriestratificado e origina-se do mesoderma embrionário.
- A derme possui tecido conjuntivo rico em colágeno e elastina. Origina-se do endoderma embrionário.
- A tela subcutânea possui tecido conjuntivo adiposo e origina-se do ectoderma embrionário.
- O tegumento representado pelo desenho é característico dos mamíferos aquáticos.
- O tegumento protege o organismo contra a penetração de organismos patogênicos e contra a perda excessiva de água.

RESOLUÇÃO:

A camada córnea, rica em queratina, protege o organismo contra a penetração de micro-organismos patogênicos, e contra a excessiva perda de água.

Resposta: E

5. (ENEM) – Para que todos os órgãos do corpo humano funcionem em boas condições, é necessário que a temperatura do corpo fique sempre entre 36°C e 37°C. Para manter-se dentro dessa faixa, em dias de muito calor ou durante intensos exercícios físicos, uma série de mecanismos fisiológicos é acionada.

Pode-se citar como o principal responsável pela manutenção da temperatura corporal humana o sistema

- digestório, pois produz enzimas que atuam na quebra de alimentos calóricos.
- imunológico, pois suas células agem no sangue, diminuindo a condução do calor.

- nervoso, pois promove a sudorese, que permite perda de calor por meio da evaporação da água.
- reprodutor, pois secreta hormônios que alteram a temperatura, principalmente durante a menopausa.
- endócrino, pois fabrica anticorpos que, por sua vez, atuam na variação do diâmetro dos vasos periféricos.

RESOLUÇÃO:

O sistema nervoso é o principal responsável pela manutenção da endotermia humana. Durante os intensos exercícios físicos, o sistema nervoso estimula o aumento da sudorese, o que facilita a eliminação do excesso de calor.

Resposta: C

6. (FUVEST) – Um surfista que se expunha muito ao sol sofreu danos em seu DNA em consequência de radiações UV, o que resultou em pequenos tumores na pele. Caso ele venha a ser pai de uma criança, ela

- só herdará os tumores se tiver ocorrido dano em um gene dominante.
- só herdará os tumores se tiver ocorrido dano em dois genes recessivos.
- só herdará os tumores se for do sexo masculino.
- herdará os tumores, pois houve dano no material genético.
- não herdará os tumores.

RESOLUÇÃO:

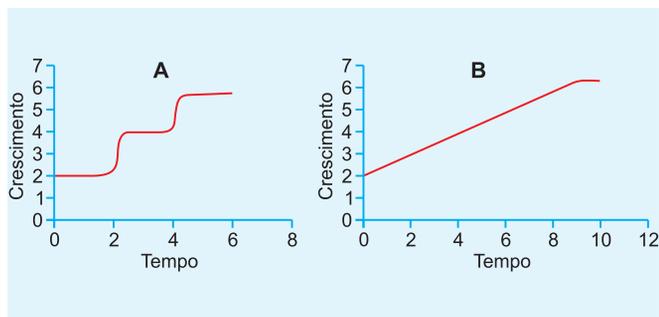
Os danos no DNA de células da pele humana constituem uma mutação somática, ou seja, mutação que só afetou as células somáticas e não é transmitida. Só as mutações germinativas são herdadas.

Resposta: E

MÓDULO 3

O ESQUELETO DOS ANIMAIS

1. (UNICAMP) – As figuras abaixo mostram o crescimento corporal de dois grupos de invertebrados até atingirem a fase adulta.



- a) Identifique um grupo de invertebrados que pode ter o crescimento corporal como o representado na figura A e outro como o representado na figura B. Justifique.
- b) Dê duas características morfológicas que permitam diferenciar entre si dois grupos de invertebrados relacionados com a figura A.

RESOLUÇÃO:

- a) A figura A representa o crescimento de artrópodes que eliminam o seu exoesqueleto nas mudas, aumentando o seu tamanho. A figura B representa o crescimento, por exemplo, dos moluscos, que é contínuo.
- b) Os insetos geralmente são hexápodes e díceros, ou seja, possuem seis patas e duas antenas. Os crustáceos superiores geralmente são decápodes e tetráceros, ou seja, possuem dez patas e quatro antenas. Os insetos e os crustáceos são artrópodes.

2. (MODELO ENEM) – Os animais podem apresentar esqueleto interno (endoesqueleto) ou externo (exoesqueleto) ou ainda não ter esqueleto, como é o caso da minhoca. O esqueleto auxilia na sustentação, na locomoção, na produção de sangue (medula óssea vermelha), no armazenamento de minerais (cálcio, fósforo). A coluna vertebral protege a medula espinhal, órgão nervoso, contra traumatismos. A medula óssea apresenta tecido conjuntivo, enquanto a medula espinhal possui tecido nervoso. Na poliomielite (paralisia infantil), o vírus lesa a medula espinhal. Substâncias radiativas, como o Césio-137, podem ocasionar leucemia (câncer de sangue). Uma fratura na coluna vertebral pode lesar a medula espinhal, ocasionando paralisia dos quatro membros, ou seja, tetraplegia.

Podemos concluir que

- a) somente os animais vertebrados possuem esqueleto.
- b) a produção de sangue ocorre na medula espinhal.
- c) a medula espinhal somente possui tecido conjuntivo.
- d) a tetraplegia é uma lesão típica da medula óssea vermelha.
- e) o Césio-137, lesando a medula óssea, pode ocasionar a leucemia.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

3. (UNESP) – Considere os versos da canção infantil:

Minhoca, Minhoca, me dá uma beijoca

Não dou, não dou

Então eu vou roubar

Minhoco, Minhoco, você é mesmo louco

Beijou o lado errado, a boca é do outro lado



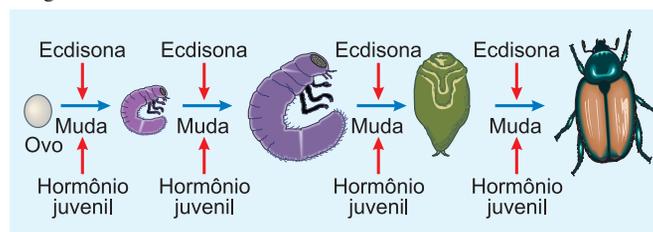
(www.escolapaulofreire.com.br/infantil/musica_amarelo.htm)

- a) Com relação à organização do corpo das minhocas (*Annelida*), justifique a frase *beijou o lado errado*. Com relação à reprodução das minhocas, justifique a correção ou incorreção dos termos “minhoco” (macho) e minhoca (fêmea).
- b) Não apresentando esqueleto, como a minhoca consegue manter a sua forma?

RESOLUÇÃO:

- a) O clitelo, estrutura que participa da reprodução, está localizado na região anterior da minhoca. Beijando a extremidade próxima ao clitelo, não ocorreria o engano. A minhoca é hermafrodita.
- b) A sustentação dos anelídeos é realizada pelo tubo músculo-dermático.

4. (ENEM) – O desenvolvimento da maior parte das espécies de insetos passa por vários estágios até chegar à fase adulta, quando finalmente estão aptos à reprodução. Esse desenvolvimento é um jogo complexo de hormônios. A **ecdisona** promove as mudas (ecdíases), mas o **hormônio juvenil** impede que o inseto perca suas características de larva. Com o tempo, a quantidade desse hormônio diminui e o inseto chega à fase adulta.



Cientistas descobriram que algumas árvores produzem um composto químico muito semelhante ao hormônio juvenil dos insetos.

A vantagem de uma árvore que produz uma substância que funcione como hormônio juvenil é que a larva do inseto, ao se alimentar da planta, ingere esse hormônio e

- a) vive sem se reproduzir, pois nunca chega à fase adulta.
- b) vive menos tempo, pois seu ciclo de vida encurta.
- c) vive mais tempo, pois ocorrem poucas mudas.
- d) morre, pois chega muito rápido à fase adulta.
- e) morre, pois não sofrerá mais mudas.

RESOLUÇÃO:

A elevada taxa do hormônio juvenil inibe a metamorfose do inseto, que nunca chega à fase adulta e não se reproduz.

Resposta: A

5. Qual é a diferença entre a ecdise da cigarra (inseto) e da cobra (réptil)?

RESOLUÇÃO:

A ecdise dos insetos, ex. cigarra, consiste na eliminação do exoesqueleto quitinoso. Nos répteis, ex. cobra, a ecdise é a eliminação do tegumento queratinizado.

MÓDULO 4

O SISTEMA DIGESTÓRIO

1. (ENEM – Prova Cancelada) – Arroz e feijão formam um “par perfeito”, pois fornecem energia, aminoácidos e diversos nutrientes. O que falta em um deles pode ser encontrado no outro. Por exemplo, o arroz é pobre no aminoácido lisina, que é encontrado em abundância no feijão, e o aminoácido metionina é abundante no arroz e pouco encontrado no feijão. A tabela seguinte apresenta informações nutricionais desses dois alimentos.

	Arroz (1 colher de sopa)	Feijão (1 colher de sopa)
Calorias	41 kcal	58 kcal
Carboidratos	8,07 g	10,6 g
Proteínas	0,58 g	3,53 g
Lipídios	0,73 g	0,18 g
Colesterol	0 g	0 g

(SILVA, R.S. *Arroz e feijão, um par perfeito*.

Disponível em: <http://www.correpar.com.br>. Acesso em: 1º fev. 2009.)

A partir das informações contidas no texto e na tabela, conclui-se que

- os carboidratos contidos no arroz são mais nutritivos que os do feijão.
- o arroz é mais calórico que o feijão por conter maior quantidade de lipídios.
- as proteínas do arroz têm a mesma composição de aminoácidos que as do feijão.
- a combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e é pobre em colesterol.
- duas colheres de arroz e três de feijão são menos calóricas que três colheres de arroz e duas de feijão.

RESOLUÇÃO:

No arroz, há menor quantidade de carboidratos do que no feijão. O conteúdo energético do arroz é menor e as proteínas do arroz apresentam composição de aminoácidos diferente da do feijão. A combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e não tem colesterol.

Conteúdo energético:

- duas colheres de arroz: $2 \times 41 \text{ kcal} = 82 \text{ kcal}$

$$\text{três colheres de feijão: } 3 \times 58 \text{ kcal} = \frac{174 \text{ kcal}}{256 \text{ kcal}} \text{ (mais calóricas)}$$

- três colheres de arroz: $3 \times 41 \text{ kcal} = 123 \text{ kcal}$

$$\text{duas colheres de feijão: } 2 \times 58 \text{ kcal} = \frac{116 \text{ kcal}}{239 \text{ kcal}} \text{ (menos calóricas)}$$

Resposta: D

2. O que é hidrólise enzimática dos alimentos orgânicos?

RESOLUÇÃO:

É o processo metabólico animal que transforma macromoléculas orgânicas, ex. amido, em micromoléculas, ex. glicose, que podem ser assimiladas pelo organismo.

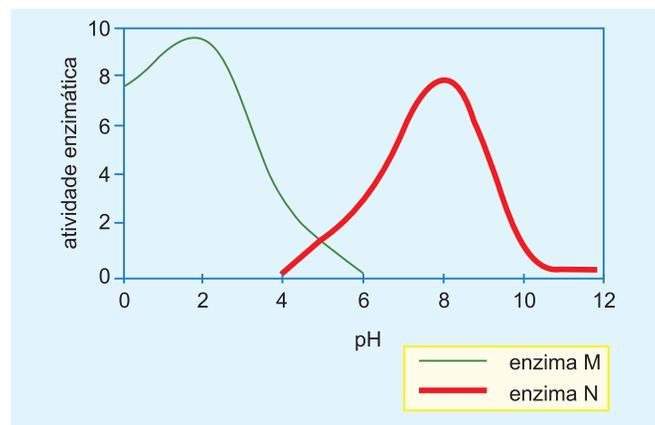
3. (ENEM) – A obesidade, que nos países desenvolvidos já é tratada como epidemia, começa a preocupar especialistas no Brasil. Os últimos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada entre 2002 e 2003 pelo IBGE, mostram que 40,6% da população brasileira estão acima do peso, ou seja, 38,8 milhões de adultos. Desse total, 10,5 milhões são considerados obesos. Várias são as dietas e os remédios que prometem um emagrecimento rápido e sem riscos. Há alguns anos, foi lançado no mercado brasileiro um remédio de ação diferente da dos demais, pois inibe a ação das lipases, enzimas que aceleram a reação de quebra de gorduras. Sem serem quebradas, elas não são absorvidas pelo intestino, e parte das gorduras ingeridas é eliminada com as fezes. Como os lipídios são altamente energéticos, a pessoa tende a emagrecer. No entanto, esse remédio apresenta algumas contraindicações, pois a gordura não absorvida lubrifica o intestino, causando desagradáveis diarreias. Além do mais, podem ocorrer casos de baixa absorção de vitaminas lipossolúveis, como a A, D, E e K, pois

- essas vitaminas, por serem mais energéticas que as demais, precisam de lipídios para sua absorção.
- a ausência dos lipídios torna a absorção dessas vitaminas desnecessária.
- essas vitaminas reagem com o remédio, transformando-se em outras vitaminas.
- as lipases também desdobram as vitaminas para que estas sejam absorvidas.
- essas vitaminas se dissolvem nos lipídios e só são absorvidas com eles.

MÓDULO 5

A DIGESTÃO HUMANA

1. (FUVEST) – Duas enzimas, M e N, agem sobre o mesmo substrato e têm sua atividade influenciada pelo pH, conforme indica o gráfico abaixo.



Utilizando as tabelas I e II impressas abaixo, esquematize um experimento para verificar a influência de diferentes temperaturas, entre 20 °C e 60 °C, na atividade dessas enzimas.

- a) Complete a tabela I, indicando, para cada um dos seis tubos-teste:
- valor do pH;
 - ausência (-) ou presença (+) de enzima (M e/ou N);
 - ausência (-) ou presença (+) de substrato;
 - valor da temperatura.

Tabela I (tubos-teste)

Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____

Tubo 4	Tubo 5	Tubo 6
pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____

- b) Para verificar se os resultados observados nos tubos-teste são devidos à ação enzimática ou, exclusivamente, ao efeito da temperatura, indique como deve ser o controle do experimento, completando a tabela II, de acordo com as instruções do item a.

RESOLUÇÃO:

As vitaminas A, D, E e K são lipossolúveis, sendo absorvidas com os lipídeos no intestino humano.

Resposta: E

4. O que são alimentos plásticos, energéticos e reguladores? Exemplifique.

RESOLUÇÃO:

São, respectivamente, usados na estrutura celular (proteínas), na síntese de ATP (carboidratos) e no controle das reações químicas celulares (vitaminas).

5. Alguns pacientes da UTI dos hospitais não podem alimentar-se por via oral, sendo, então, necessário alimentá-los injetando em suas veias soro com nutrientes variados.

Assinale a alternativa que contém somente nutrientes que podem ser injetados nas veias, pois serão assimilados pelas células do ser humano.

- a) Vitaminas e sacarose. b) Proteínas e vitaminas.
c) Aminoácidos e glicose. d) Proteínas e aminoácidos.
e) DNA, RNA e proteínas.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

6. (FUVEST) – Os acidentes em que as pessoas são “queimadas” por cnidários ocorrem com frequência no litoral brasileiro. Esses animais possuem cnidoblastos ou cnidócitos, células que produzem uma substância tóxica, que é composta por várias enzimas e fica armazenada em organelas chamadas nematocistos.

Os cnidários utilizam essa substância tóxica para sua defesa e captura de presas.

- a) Em que organela(s) do cnidoblasto ocorre a síntese das enzimas componentes da substância tóxica?
b) Após a captura da presa pelo cnidário, como ocorrem sua digestão e distribuição de nutrientes para as células do corpo do animal?

RESOLUÇÃO:

- a) As enzimas são proteínas sintetizadas nos ribossomos.
b) As presas são digeridas na cavidade gastrovascular, por via enzimática (digestão extracelular), e no interior das células, por atividade de enzimas lisossômicas (digestão intracelular). A distribuição do alimento se faz por difusão de célula para célula, uma vez que esses animais não possuem tecidos condutores (vasculares).

Tabela II (tubos-controle)		
Tubo 7	Tubo 8	Tubo 9
pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____

Tubo 10	Tubo 11	Tubo 12
pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____	pH: ____ enzima: ____ substrato: ____ temperatura: ____

RESOLUÇÃO:

a)

Tabela I (tubos-teste)		
Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
pH: <u>2</u> enzima: <u>M</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>20</u>	pH: <u>2</u> enzima: <u>M</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>40</u>	pH: <u>2</u> enzima: <u>M</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>60</u>
Tubo 4	Tubo 5	Tubo 6
pH: <u>8</u> enzima: <u>N</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>20</u>	pH: <u>8</u> enzima: <u>N</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>40</u>	pH: <u>8</u> enzima: <u>N</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>60</u>

b)

Tabela II (tubos-controle)		
Tubo 7	Tubo 8	Tubo 9
pH: <u>2</u> enzima: <u>-</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>20</u>	pH: <u>2</u> enzima: <u>-</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>40</u>	pH: <u>2</u> enzima: <u>-</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>60</u>
Tubo 10	Tubo 11	Tubo 12
pH: <u>8</u> enzima: <u>-</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>20</u>	pH: <u>8</u> enzima: <u>-</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>40</u>	pH: <u>8</u> enzima: <u>-</u> substrato: <u>+</u> temperatura: <u>60</u>

2. (MODELO ENEM) – Em uma experiência sobre digestão, 5 tubos de ensaio contendo quantidades iguais de clara de ovo foram tratados como indica a tabela abaixo, que também apresenta os resultados obtidos:

Tubo	Conteúdo: Clara de Ovo +	Temperatura	Resultados: aspecto de conteúdo
I	Pepsina	40°C	Transparente depois de 6 horas
II	Pepsina	20°C	Transparente depois de 10 horas
III	Pancreatina	40°C	Transparente depois de 4 horas
IV	Água	20°C	Inalterado depois de 10 horas
V	Água	40°C	Inalterado depois de 10 horas

Com base nesses dados, pode-se afirmar:

- A ação da pepsina e da pancreatina depende do pH do meio.
- A pancreatina é mais eficiente que a pepsina, à mesma temperatura.
- Pepsina e pancreatina agem na digestão das gorduras.
- Pepsina e pancreatina só agem em solução aquosa.
- A cada aumento de 10°C na temperatura, a intensidade da atividade enzimática duplica.

RESOLUÇÃO:

Considerando-se que a transparência é determinada pela digestão, à temperatura de 40°C, a pancreatina é mais eficiente que a pepsina.

Resposta: B

3. (FUVEST) – O fígado humano é uma glândula que participa de processos de digestão e absorção de nutrientes, ao

- produzir diversas enzimas hidrolíticas que atuam na digestão de carbo-hidratos.
- produzir secreção rica em enzimas que digerem as gorduras.
- produzir a insulina e o glucagon, reguladores dos níveis de glicose no sangue.
- produzir secreção rica em sais que facilita a digestão e a absorção de gorduras.
- absorver excretas nitrogenadas do sangue e transformá-las em nutrientes proteicos.

RESOLUÇÃO:

O fígado produz bile, que apresenta sais biliares, o glicolato e o taurocolato de sódio. Ela emulsiona os lípidos, facilitando a digestão e a absorção dos produtos resultantes, ou seja, dos ácidos graxos e glicerol.

Resposta: D

MÓDULO 6

O SISTEMA RESPIRATÓRIO

4. (UNICAMP – Parcial) – Em famílias constituídas a partir da união de primos em primeiro grau, é mais alta a ocorrência de distúrbios genéticos, em comparação com famílias formadas por casais que não têm consanguinidade.

A fenilcetonúria (FCU) é um distúrbio genético que se deve a uma mutação no gene que expressa a enzima responsável pelo metabolismo do aminoácido fenilalanina. Na ausência da enzima, a fenilalanina se acumula no organismo e pode afetar o desenvolvimento neurológico da criança. Esse distúrbio é facilmente detectado no recém-nascido pelo exame do pezinho. No caso de ser constatada a doença, a alimentação dessa criança deve ser controlada. Que tipos de alimento devem ser evitados: os ricos em carboidratos, lipídeos ou proteínas? Justifique.

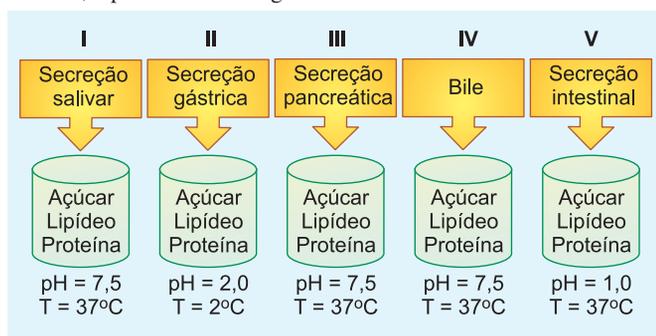
RESOLUÇÃO:

Devem ser evitadas as proteínas que contêm o aminoácido fenilalanina porque os fenilcetonúricos não metabolizam corretamente esse aminoácido, podendo formar produtos tóxicos que ocasionam debilidade mental.

5. (UFF – MODELO ENEM) – *O ser humano está adaptado estrutural e funcionalmente aos seus hábitos e ao meio em que vive. Para isso, foi necessário o desenvolvimento de diversas características e processos metabólicos.*

(Aristóteles, data AC).

Secreções salivar, gástrica, pancreática, bile e intestinal foram adicionadas respectivamente aos tubos I, II, III, IV e V, contendo lipídeo, açúcar e proteína. Em seguida, os tubos foram submetidos às condições de pH e temperatura, sendo monitorados por um período de 10 min., representadas na figura abaixo:



Analise a figura acima e assinale a alternativa que indica onde ocorre clivagem enzimática de macromoléculas, considerando as condições ideais para cada tipo de secreção durante o período avaliado.

- a) Nos tubos I e III. b) Nos tubos II e IV.
c) Nos tubos III e V. d) Nos tubos IV e V.
e) Nos tubos V e I.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

1. Determine a associação correta:

Respiração	Representantes do Reino Animal
I. Pulmonar	A. Planária
II. Branquial	B. Caracol
III. Traqueal	C. Escorpião
IV. Filotraqueal	D. Abelha
V. Cutânea	E. Mexilhão

- a) I – B, II – E, III – D, IV – C, V – A.
b) I – B, II – C, III – E, IV – D, V – A.
c) I – A, II – C, III – B, IV – E, V – D.
d) I – A, II – B, III – C, IV – E, V – D.
e) I – A, II – B, III – C, IV – D, V – E.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

2. (ENEM) – A queima de cana aumenta a concentração de dióxido de carbono e de material particulado na atmosfera, causa alteração do clima e contribui para o aumento de doenças respiratórias. A tabela abaixo apresenta números relativos a pacientes internados em um hospital no período da queima da cana.

Pacientes	Problemas respiratórios causados pelas queimadas	Problemas respiratórios resultantes de outras causas	Outras doenças	Total
Idosos	50	150	60	260
Crianças	150	210	90	450

Escolhendo-se aleatoriamente um paciente internado nesse hospital por problemas respiratórios causados pelas queimadas, a probabilidade de que ele seja uma criança é igual a

- a) 0,26, o que sugere a necessidade de implementação de medidas que reforcem a atenção ao idoso internado com problemas respiratórios.
b) 0,50, o que comprova ser de grau médio a gravidade dos problemas respiratórios que atingem a população nas regiões das queimadas.
c) 0,63, o que mostra que nenhum aspecto relativo à saúde infantil pode ser negligenciado.
d) 0,67, o que indica a necessidade de campanhas de conscientização que objetivem a eliminação das queimadas.
e) 0,75, o que sugere a necessidade de que, em áreas atingidas pelos efeitos das queimadas, o atendimento hospitalar no setor de pediatria seja reforçado.

RESOLUÇÃO:

Das (50 + 150) 200 pessoas internadas com problemas respiratórios causados por queimadas, 150 são crianças. A probabilidade de ser criança

é, portanto, $\frac{150}{200} = 0,75$.

Essa probabilidade sugere, entre outras medidas, “a necessidade de que, em áreas atingidas pelos efeitos das queimadas, o atendimento hospitalar no setor de pediatria seja reforçado”.

Resposta: E

3. (MACKENZIE) – Assinale a alternativa correta a respeito do processo respiratório.

- a) Nos indivíduos terrestres, a troca de gases com o meio ocorre por difusão simples, enquanto nos animais aquáticos essa troca é feita por transporte ativo.
- b) Os pigmentos respiratórios são proteínas exclusivas de animais vertebrados, capazes de aumentar a eficiência do transporte de gases e permitir que esses animais sejam homotermos.
- c) A respiração cutânea ocorre em animais aquáticos e em alguns animais terrestres como os aracnídeos.
- d) Em insetos, não há um órgão específico que realize as trocas gasosas. Sendo assim, o O₂ é levado diretamente a cada célula do corpo.
- e) A superfície de troca de uma brânquia é pequena, sendo pouco eficiente na absorção de O₂.

RESOLUÇÃO:

As traqueias dos insetos permitem a troca de gases (O₂ e CO₂) diretamente entre as células do corpo e o ambiente.

Resposta: D

4. (FGV-Economia) – Na gincana da escola, os concorrentes deveriam citar 4 animais que realizassem, respectivamente, respiração cutânea, branquial, traqueal e pulmonar.

Venceu a prova, o aluno que citou

- a) sapo, sardinha, caranguejo e vaca.
- b) lesma, aranha, mosca e sapo.
- c) ouriço-do-mar, atum, ácaro e polvo.
- d) planária, golfinho, tatuzinho-de-jardim e galinha.
- e) minhoca, camarão, gafanhoto e lagartixa.

RESOLUÇÃO

A minhoca apresenta respiração cutânea, o camarão respira através de brânquias, o gafanhoto possui traqueias e a lagartixa, pulmões.

Resposta: E

5. (UNIFESP) – No quadrinho abaixo, a carapaça de quitina dos insetos é relacionada à sua função protetora. Nesses animais, a quitina também se encontra diretamente relacionada às funções de



(Fernando Gonsales, *Folha de S. Paulo*, 8/7/2008.)

- a) sustentação e respiração.
- b) transpiração e circulação.
- c) locomoção e digestão.
- d) respiração e circulação.
- e) sustentação e reprodução.

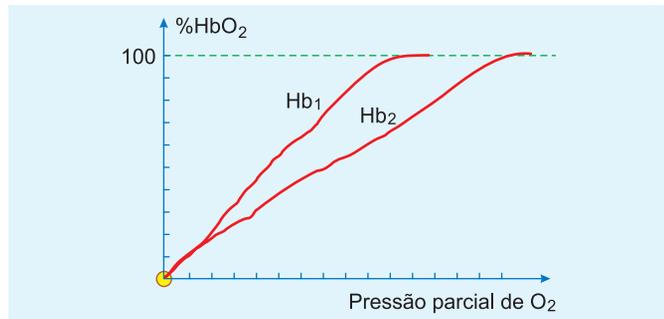
RESOLUÇÃO:

A quitina ocorre no exoesqueleto do inseto, auxiliando na sustentação do animal. Também há quitina nas traqueias desses animais, canais responsáveis pela difusão dos gases respiratórios.

Resposta: A

A RESPIRAÇÃO HUMANA

1. (MODELO ENEM) – O gráfico abaixo mostra as curvas de saturação de dois tipos de hemoglobina (Hb) que se ligam ao oxigênio (O_2).



Essas curvas nos permitem concluir que

- a hemoglobina 1 tem menor afinidade pelo O_2 que a hemoglobina 2.
- a hemoglobina 1 tem maior afinidade pelo O_2 que a hemoglobina 2.
- as hemoglobinas 1 e 2 têm a mesma afinidade pelo O_2 .
- a hemoglobina 1 fica saturada somente nas maiores pressões parciais de O_2 .
- a hemoglobina 1 nunca fica saturada, uma vez que a hemoglobina 2 impede tal evento.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

2. (VUNESP) – (...) João, com o sobrenome de Limeira, agrediu e insultou a moça, irritado naturalmente com os seus desdêns. Martinha recolheu-se à casa. Nova agressão, à porta. Martinha, indignada, mas ainda prudente, disse ao importuno: “Não se aproxime, que eu lhe fujo.” João Limeira aproximou-se, ela deu-lhe uma punhalada, que o matou instantaneamente.

(Machado de Assis. *O punhal de Martinha*. 1894.)

Perfurações no tórax, provocadas por objetos pontiagudos como facas e punhais, ainda que não atinjam qualquer órgão vital, se permanecerem abertas podem matar o sujeito por asfixia. Explique por que isso pode ocorrer.

RESOLUÇÃO:

Perfurações no tórax podem ocasionar a entrada de ar, equilibrando as pressões interna e externa, comprometendo a ventilação pulmonar e levando à morte por asfixia.

3. (UNESP) – Dados da Organização Mundial de Saúde indicam que crianças filhas de mães fumantes têm, ao nascer, peso médio inferior ao de crianças filhas de mães não fumantes.

Sobre esse fato, um estudante fez as seguintes afirmações:

- O cigarro provoca maior concentração de monóxido de carbono (CO) no sangue e constrição dos vasos sanguíneos da fumante.
- O CO se associa à hemoglobina formando a carboxiemoglobina, um composto quimicamente estável que favorece a ligação da hemoglobina ao oxigênio.
- O oxigênio, ligado à hemoglobina, fica indisponível para as células e, desse modo, o sangue materno chega à placenta com taxas reduzidas de oxigênio.
- A constrição dos vasos sanguíneos maternos diminui o aporte de sangue à placenta e, desse modo, reduz-se a quantidade de oxigênio e nutrientes que chegam ao feto.
- Com menos oxigênio e menos nutrientes, o desenvolvimento do feto é mais lento, e a criança chegará ao final da gestação com peso abaixo do normal.

Sabendo que a afirmação I está correta, podemos afirmar que

- a afirmação II também está correta, mas não tem por consequência o contido na afirmação III.
- as afirmações II e III também estão corretas e têm por consequência o contido na afirmação V.
- a afirmação III também está correta, mas não tem por consequência o contido na afirmação V.
- a afirmação IV também está correta e tem por consequência o contido na afirmação V.
- as afirmações II, III e IV estão corretas e têm por consequência o contido na afirmação V.

RESOLUÇÃO:

O cigarro provoca constrição dos vasos sanguíneos maternos, diminuindo a chegada de sangue à placenta.

Consequentemente, o feto recebe menos oxigênio e nutrientes, podendo chegar ao fim da gestação com peso abaixo do normal.

Resposta: D

4. (MODELO ENEM) – Leia atentamente a afirmação abaixo e assinale a alternativa que contém os termos que preenchem, corretamente, os espaços I, II e III.

A renovação de ar nas superfícies respiratórias é necessária para que sejam garantidas as trocas entre o animal e seu ambiente.

A _____ I _____ é a estratégia utilizada pelos _____ II _____ para garantir a ocorrência do processo denominado _____ III _____.

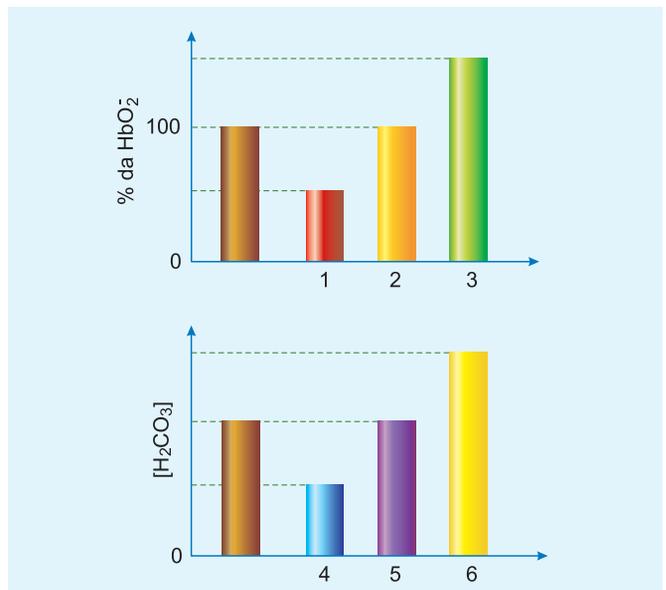
	I	II	III
a)	movimentação de apêndices modificados	peixes	ventilação
b)	movimentação de apêndices modificados	peixes	respiração
c)	variação de volume da caixa torácica	peixes	ventilação
d)	variação de volume da caixa torácica	mamíferos	excreção
e)	variação de volume da caixa torácica	mamíferos	ventilação

RESOLUÇÃO:

O diafragma é um músculo presente nos mamíferos. A contração desse músculo ocasiona aumento do volume da caixa torácica e, consequentemente, diminuição da pressão interna, o que dá origem à inspiração. O relaxamento do diafragma provoca aumento da pressão interna, ocorrendo a expiração.

Resposta: E

5. (UFF – MODELO ENEM) – O estresse é considerado um dos maiores males do mundo moderno. Entre outras consequências, a ansiedade provoca uma aceleração do ritmo respiratório, aumentando as trocas gasosas no nível pulmonar. Os dois gráficos de barras representam a percentagem de saturação de hemoglobina pelo oxigênio (% de HbO_2) e a concentração de ácido carbônico ($[H_2CO_3]$), ambas no sangue arterial humano. As barras marrons mostram os valores normais desses parâmetros:



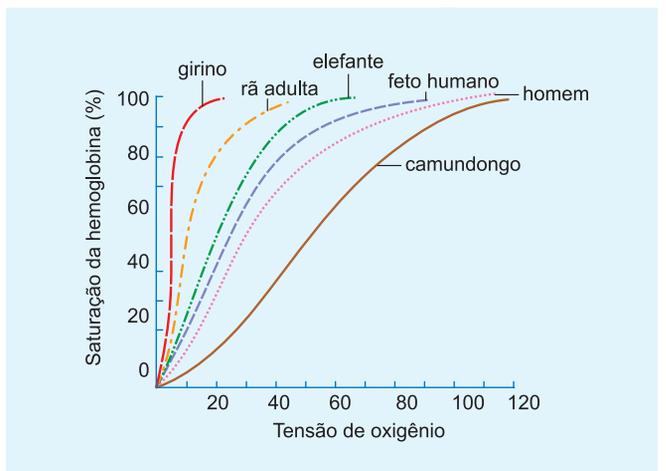
As barras que indicam valores que podem ser encontrados em pessoas submetidas a grande estresse estão identificadas pelos números:

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

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

6. O gráfico abaixo mostra as curvas de dissociação do oxigênio. A curva indica a concentração relativa de oxigênio preso à hemoglobina em diferentes tensões ou concentrações de oxigênio.



- a) Qual é o animal cuja hemoglobina é a **menos** eficiente na captação do oxigênio? Justifique.
b) Por que a hemoglobina fetal humana é diferente da materna?

RESOLUÇÃO:

- a) **Camundongo. Comparando-se os animais mencionados na questão, a hemoglobina do camundongo é a menos eficiente, pois somente atinge um elevado grau de saturação, pelo oxigênio, em altas tensões desse gás.**
b) **A fetal tem maior afinidade do que a hemoglobina materna, para poder captar O₂ da mãe, pela placenta.**

MÓDULO 8

TIPOS DE CIRCULAÇÃO

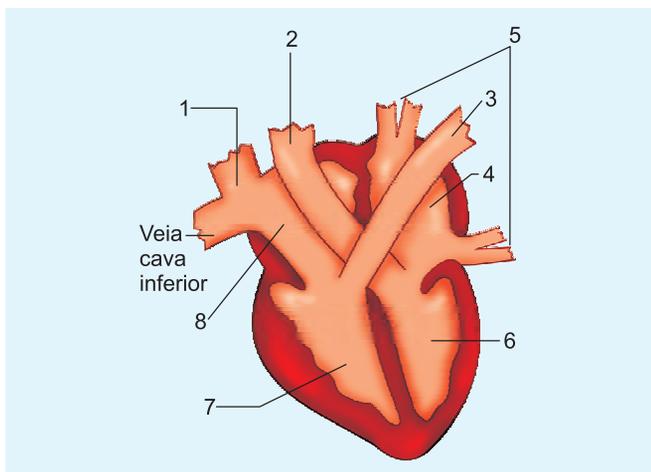
1. (UNIFESP) – Acidentes cardiovasculares estão entre as doenças que mais causam mortes no mundo. Há uma intrincada relação de fatores, incluindo os hereditários e os ambientais, que se conjugam como fatores de riscos. Considerando-se os estudos epidemiológicos até agora desenvolvidos, altas taxas de colesterol no sangue aumentam o risco de infarto do miocárdio.

- Em que consiste o “infarto do miocárdio” e qual a relação entre altas taxas de colesterol e esse tipo de acidente cardiovascular?
- Considerando a relação entre os gases O_2 e CO_2 e o processo de liberação de energia em nível celular, explique o que ocorre nas células do miocárdio em uma situação de infarto.

RESOLUÇÃO:

- O infarto do miocárdio consiste na morte de uma parte do músculo estriado cardíaco. As altas taxas de colesterol provocam obstrução e perda da elasticidade das artérias coronárias, diminuindo a chegada de oxigênio e nutrientes.
- Em situação de infarto, as células do miocárdio deixam de receber oxigênio. Sem este gás, as células não realizam respiração aeróbica, processo que libera CO_2 e fornece energia para a contração muscular.

2. (FUVEST) – O esquema abaixo representa o coração de um mamífero.



Indique, com os números correspondentes,

- as câmaras do coração em que o sangue apresenta maior concentração de gás carbônico;
- as câmaras do coração às quais chega sangue trazido por vasos;
- o vaso que sai do coração com sangue venoso;
- a câmara da qual o sangue arterial sai do coração.

RESOLUÇÃO:

- a) 7 e 8 b) 4 e 8 c) 3 d) 6

3. (UNESP) – Observe os quadrinhos.



(Fernando Gonsales. Folha de S. Paulo. 18/6/2009.)

Sobre o contido nos quadrinhos, os alunos em uma aula de Biologia afirmaram:

- O besouro, assim como a borboleta, apresenta uma fase larval no início de seu desenvolvimento.
- As lagartas são genética e evolutivamente mais aparentadas às minhocas que aos besouros.
- Ao contrário dos besouros, que possuem sistema circulatório fechado, com hemoglobina, as borboletas e as minhocas possuem sistema circulatório aberto, sem hemoglobina.

É correto apenas o que se afirma em

- I. b) III. c) I e II.
- I e III. e) II e III.

RESOLUÇÃO:

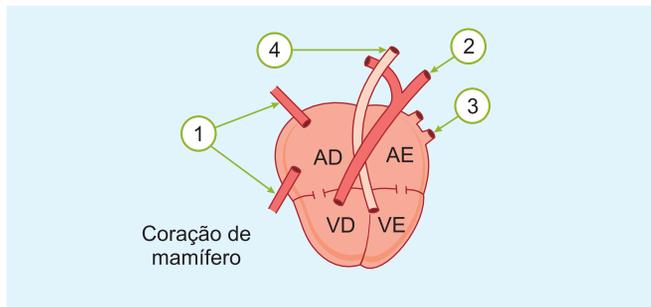
A afirmativa I está correta, porque os besouros e as borboletas são holometábolos, possuindo fase larval.

A afirmativa II está errada, porque as lagartas (larvas de insetos) são mais aparentadas aos besouros (insetos) do que os insetos às minhocas (anelídeos).

A afirmativa III está errada, porque os insetos (besouros e borboletas) possuem circulação aberta, mas não têm hemoglobina, enquanto nos anelídeos (minhocas) há circulação fechada e hemoglobina.

Resposta: A

4. Analise o desenho abaixo:

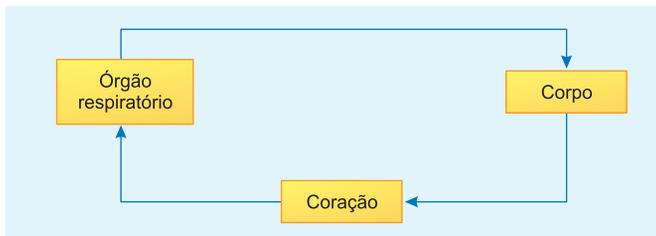


Os vasos indicados por 1, 2, 3 e 4 transportam, respectivamente, sangue

- venoso, venoso, arterial e arterial.
- arterial, venoso, arterial e venoso.
- arterial, arterial, venoso e venoso.
- venoso, arterial, arterial e venoso.
- venoso, arterial, venoso e arterial.

RESOLUÇÃO: Resposta: A

5. (MODELO ENEM) – Sabendo-se que o esquema abaixo se refere à circulação de um grupo de vertebrados, pode-se afirmar que ela é



- dupla e fechada.
- dupla e incompleta.
- simples e aberta.
- dupla e aberta.
- simples e fechada.

RESOLUÇÃO: Resposta: E

MÓDULO 9

O SANGUE HUMANO

Texto para as questões de 1 a 3.

(FUVEST) – O termo “hipóxia” refere-se à condição na qual a disponibilidade ou a utilização de oxigênio está reduzida. Os indivíduos B, C, D e E, relacionados na tabela, estão submetidos a diferentes formas de hipóxia. O indivíduo A tem metabolismo de oxigênio normal. Considere que o peso, o sexo e a idade de todos os indivíduos são os mesmos.

Indivíduo	Condição	Hemoglobina (g/100mL de sangue)	Teor de O ₂ no sangue arterial	Teor de O ₂ no sangue venoso	Débito cardíaco (L/min.)
A	normal	15	0,190%	0,150%	5,0
B	hipóxia	15	0,150%	0,120%	6,6
C	hipóxia	8	0,095%	0,065%	7,0
D	hipóxia	16	0,200%	0,130%	3,0
E	hipóxia	15	0,190%	0,180%	6,0

1. Qual dos indivíduos está sofrendo as consequências de uma dieta pobre em ferro? Qual apresenta insuficiência cardíaca e circulação deficiente? Em que dados você baseou suas conclusões?

RESOLUÇÃO:

O indivíduo C, porque possui apenas 8g de hemoglobina por 100mL de sangue. O ferro é utilizado na síntese da hemoglobina. Insuficiência cardíaca ocorre em D porque o ventrículo esquerdo bombeia apenas 3 litros de sangue por minuto (débito cardíaco baixo).

2. Qual deles está sofrendo de envenenamento que impede suas células de usar o oxigênio? Justifique sua resposta.

RESOLUÇÃO:

No indivíduo E, o teor de oxigênio no sangue venoso (0,180%) está muito elevado, indicando que houve uma baixa captação celular.

3. Observa-se uma aceleração da frequência respiratória quando sobe o nível de gás carbônico. Explique como isso acontece.

RESOLUÇÃO:

Forma-se ácido carbônico, o pH sanguíneo diminui e, conseqüentemente, o bulbo acelera o ritmo respiratório.

4. (UNESP – MODELO ENEM) – Há vinte anos, casos incomuns de anemia começaram a chamar a atenção dos pesquisadores.

Ao invés de adultos jovens, como habitualmente, eram os idosos que apresentavam uma expressiva redução na taxa de hemoglobina. Mais intrigante: a anemia dos idosos não cedia ao tratamento convencional. Analise as hipóteses apresentadas pelos cientistas para tentar explicar esses casos incomuns.

- I. A origem do problema estava relacionada à degeneração do baço, que, nesses idosos, deixou de produzir glóbulos vermelhos.
- II. A origem do problema estava na produção de glóbulos vermelhos a partir de células-tronco da medula óssea.
- III. A origem do problema estava na produção de glóbulos vermelhos pela medula espinhal.

Considerando-se hipóteses plausíveis, isto é, aquelas possíveis de serem aceitas pela comunidade científica, está(ão) correta(s):

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I, II e III.

RESOLUÇÃO:

Os glóbulos vermelhos são produzidos na medula óssea vermelha.

Resposta: B

5. (ENEM – Prova Cancelada) – *Do veneno de serpentes, como a jararaca e a cascavel, pesquisadores brasileiros obtiveram um adesivo cirúrgico testado com sucesso em aplicações como colagem de pele, nervos e gengivas e na cicatrização de úlceras venosas, entre outras. A cola é baseada no mesmo princípio natural da coagulação do sangue. Os produtos já disponíveis no mercado contêm fibrinogênio humano e trombina bovina. No adesivo cirúrgico desenvolvido, foram utilizados fibrinogênio de búfalos e trombina de serpentes. A substituição da trombina bovina pela de cascavel mostrou, em testes, ser uma escolha altamente eficaz na cicatrização de tecidos.*

(D. Ereno. Veneno que cola. Pesquisa Fapesp. n. 158, abr. 2009. Adaptado.)

A principal vantagem deste novo produto biotecnológico é

- a) estar isento de contaminações por vírus humanos e permitir uma coagulação segura, ou seja, a transformação do fibrinogênio em fibrina.
- b) estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos que irão transformar as moléculas de protrombina em trombina com a participação de íons cálcio.
- c) evitar rejeições pelos pacientes que utilizam essa técnica e, desta forma, transformar eficientemente a trombina em protrombina, responsáveis pela coagulação.
- d) aumentar a formação do tampão plaquetário, uma vez que a trombina é uma enzima que transforma a fibrina em fibrinogênio que estimula a produção de plaquetas.
- e) esterilizar os locais em que é aplicado graças à ação antibiótica da trombina e ao aumento da síntese dos fatores de coagulação no fígado com a participação dos íons potássio.

RESOLUÇÃO:

A principal vantagem do novo produto é a não contaminação por vírus humanos e a eficiente coagulação, na qual a trombina transforma o fibrinogênio em fibrina.

Resposta: A

1. O que é linfa? Qual é o seu trajeto no corpo humano?

RESOLUÇÃO:

É um tecido conjuntivo formado por uma parte figurada (monócitos, linfócitos CD₄, linfócitos CD₈, linfócitos B) e uma intersticial, líquida, denominada plasma linfático.

Circula da periferia ao coração.

2. (MACKENZIE – MODELO ENEM) – A busca por recursos que sejam eficientes na prevenção de doenças tem sido alvo de grandes investimentos, tanto científicos como industriais. A esse respeito, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A eficiência das vacinas é devida à produção de células de memória que permanecem no organismo, podendo combater o agente causador de uma doença imediatamente.
- II. Existem diferentes tipos de células no sistema imunitário; os macrófagos são capazes de fagocitar partículas estranhas e os linfócitos podem produzir anticorpos.
- III. Anticorpos são células cuja função é identificar e destruir partículas estranhas.

Assinale:

- a) se somente a afirmativa I for correta.
- b) se somente as afirmativas I e III forem corretas.
- c) se todas as afirmativas forem corretas.
- d) se somente as afirmativas I e II forem corretas.
- e) se somente as afirmativas II e III forem corretas.

RESOLUÇÃO:

Anticorpos são proteínas cuja função é neutralizar ou destruir substâncias estranhas ao organismo (antígenos).

Resposta: D

3. Associe estes linfócitos às respectivas funções.

- I. Linfócitos B
- II. Linfócitos CD₄
- III. Linfócitos CD₈

A – Produzem os anticorpos.

B – Orientam a produção dos anticorpos.

C – Destroem tecidos contaminados.

- a) I – A; II – B; III – C.
- b) I – A; II – C; III – B.
- c) I – B; II – C; III – A.
- d) I – B; II – A; III – C.
- e) I – C; II – B; III – A.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. Cite três funções do sistema linfático.

RESOLUÇÃO:

Atua na defesa imunitária do organismo, produzindo anticorpos (linfócitos B, orientados pelos CD₄) e realizando a fagocitose (monócitos). Dificulta a formação de edemas, drenando o excesso de líquido intersticial.

Auxilia na absorção intestinal de derivados lipídicos (ácidos graxos e glicerol).

5. (UFMG) – Determinado órgão, apesar de exercer funções importantes, como a produção de macrófagos, muito ativos na fagocitose de vírus, bactérias e células inertes, além de atuar no organismo como um “filtro”, pode, em determinadas condições, ser extraído do organismo humano sem grande prejuízo para o indivíduo.

Esse órgão denomina-se

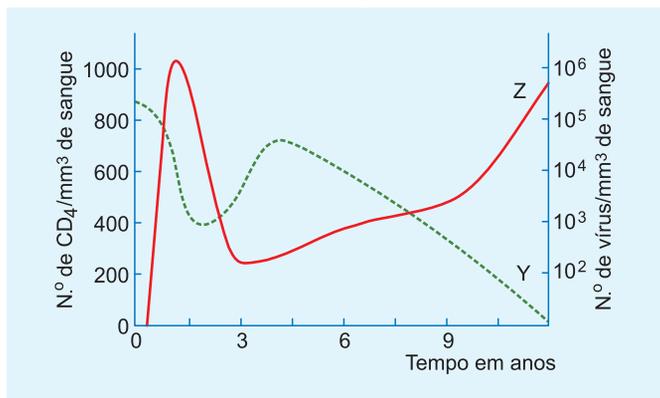
- a) baço. b) fígado. c) medula óssea.
d) rim. e) apêndice.

RESOLUÇÃO:

O baço é um conjunto de linfonodos.

Resposta: A

6. (MODELO ENEM) – Analise o gráfico.



O HIV, vírus causador da AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), ataca principalmente as células denominadas linfócitos CD₄. No gráfico, Z indica a quantidade de e Y, a quantidade de no sangue de um portador que não recebeu tratamento ao longo da infecção. Os tratamentos da AIDS, que ainda não tem cura, incluem drogas que, entre outras ações, interrompem a síntese de ácidos nucleicos. No caso do HIV, portanto, em última instância será interrompida a síntese de a partir do viral.

As palavras que completam corretamente as lacunas do texto são, respectivamente:

- a) HIV – linfócitos CD₄ – RNA – DNA
b) HIV – linfócitos CD₄ – DNA – RNA
c) HIV – linfócitos CD₄ – proteínas – DNA
d) linfócitos CD₄ – HIV – DNA – RNA
e) linfócitos CD₄ – HIV – proteínas – RNA

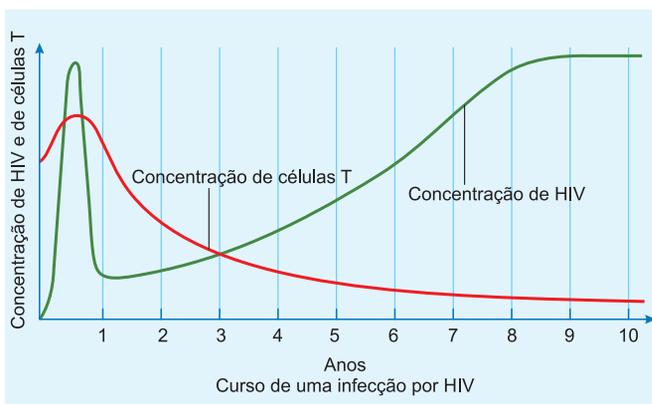
RESOLUÇÃO:

Analisando-se o gráfico, conclui-se que Z é a carga viral, ou seja, a quantidade de vírus (HIV). A carga viral aumenta inicialmente e, posteriormente, com o tratamento sofre uma queda. Na fase final da doença, a carga viral aumenta acentuadamente. Y representa os linfócitos CD₄, glóbulos brancos que atuam na defesa imunológica do organismo. Inicialmente há uma queda no número de linfócitos. Com o tratamento, a quantidade destes leucócitos aumenta um pouco e sofre uma acentuada queda nas fases finais da doença.

O HIV é um retrovírus. O medicamento antiretroviral dificulta a síntese de DNA, a partir do RNA, pelo vírus.

Resposta: B

7. (UEL) – Uma infecção por HIV pode estar presente por vários anos antes da manifestação dos primeiros sintomas, sem que o portador suspeite disso. Esse longo período de “latência” frequentemente ocasiona a transmissão viral.



(D. Sadava et al. *Vida: a ciência da Biologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 1, p. 422.)

Com base na figura e em conhecimentos sobre AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), considere as afirmativas a seguir.

- I. No primeiro ano da infecção por HIV, o sistema imune produz anticorpos contra diversos componentes celulares, incluindo DNA e proteínas nucleares.
II. Após o segundo ano, a concentração de células T diminui gradativamente, a concentração de HIV aumenta e a pessoa infectada pode apresentar sintomas como inflamação dos linfonodos e febre.
III. A partir do terceiro ano, as células T diminuem e a concentração de HIV aumenta, indicando que o indivíduo se torna mais suscetível a outras infecções que as células T normalmente eliminariam.
IV. Após o nono ano, a concentração de HIV se estabiliza e um nível adequado de células T possibilita o desenvolvimento de respostas imunes.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
c) Somente as afirmativas II e III são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

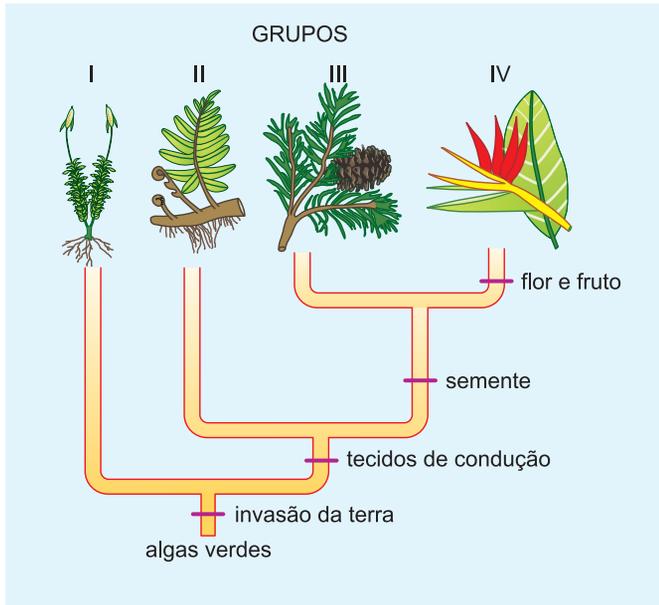
RESOLUÇÃO:

Resposta: C

MÓDULO 1

CLASSIFICAÇÃO VEGETAL E CICLO DE VIDA

1. (UFU) – O cladograma, abaixo, mostra alguns passos da evolução das plantas terrestres, a partir das algas verdes.



(Adaptado de Linhares, S. e Gewandznajder, F. *Biologia Hoje*. São Paulo: Ática, 2003. p. 217, v.3.)

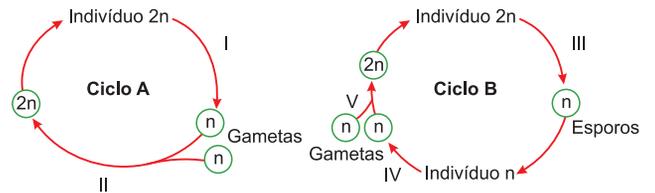
Com relação aos grupos vegetais apresentados nessa ilustração, responda as questões abaixo.

- Quais são os grupos vegetais indicados, respectivamente, pelos números I, II, III, IV?
- Qual é o tipo de ciclo de vida apresentado por todos esses grupos?
- Considerando a dominância de geração observada no ciclo de vida desses grupos, qual é a diferença entre o grupo I em relação aos outros grupos?
- A partir de qual grupo surgiu o tecido vascular? Explique a vantagem desse grupo em relação àquele que não o possui?

RESOLUÇÃO:

- I – Briófitas, II – Pteridófitas, III – Gimnospermas, IV – Angiospermas.
- Haplodiplobionte (haplôntico – diplôntico ou metagênese).
- As briófitas apresentam o gametófito dominante e o esporófito simples e transitório. Nos demais grupos, o esporófito passa ser dominante.
- Grupo II – Pteridófitas. O transporte rápido permitiu às plantas vasculares alcançarem maior tamanho, passando assim a obter maior luminosidade e maior eficiência fotossintética.

2. (UNIC) – Considere os ciclos reprodutivos ilustrados:

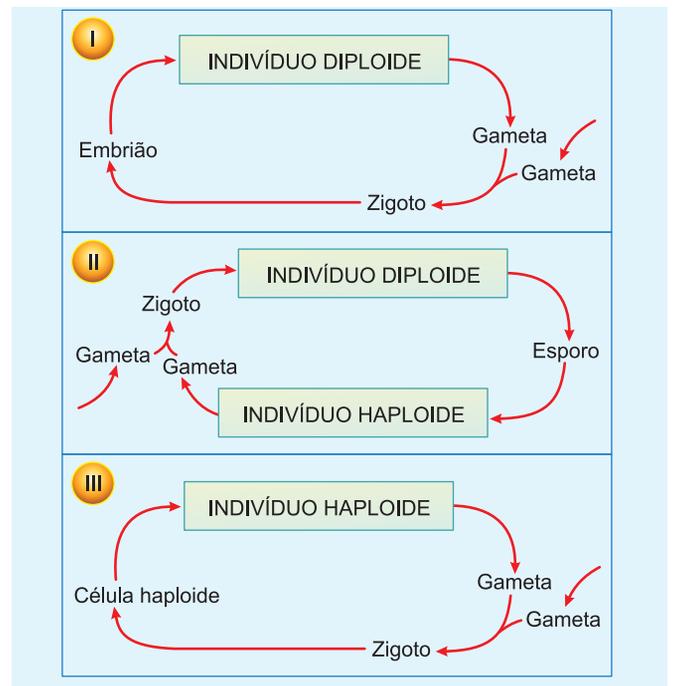


Pode-se afirmar que

- a meiose, nos ciclos A e B, ocorre no momento I e IV, respectivamente.
- II, no ciclo A, representa uma fecundação e, no ciclo B, III representa uma mitose e V a fecundação.
- os vegetais podem realizar o ciclo A, enquanto muitos animais e algas realizam o ciclo B.
- o ser humano realiza o ciclo A e o ciclo B ocorre, exclusivamente, em plantas fanerógamas.
- a variabilidade genética pode ocorrer nos momentos I, II, III e V.

RESOLUÇÃO: Resposta: E

3. (UFRS) – Os esquemas abaixo representam, de forma simplificada, três ciclos de vida apresentados pelos seres vivos.

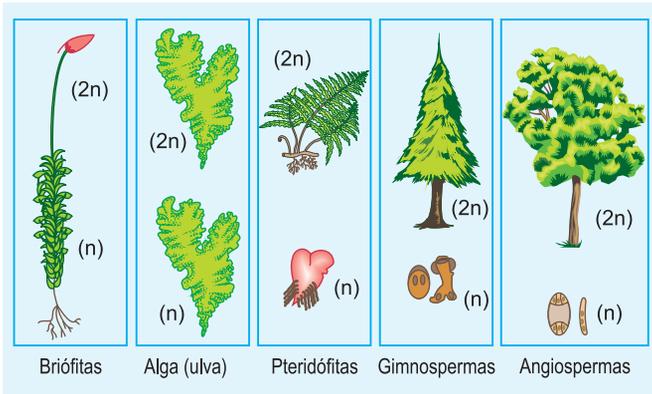


Os ciclos I, II e III apresentam, respectivamente, os seguintes tipos de meiose:

- gamética, espórica e zigótica.
- gamética, zigótica, espórica.
- zigótica, gamética e espórica.
- zigótica, espórica e gamética.
- espórica, gamética, zigótica.

RESOLUÇÃO: Resposta: A

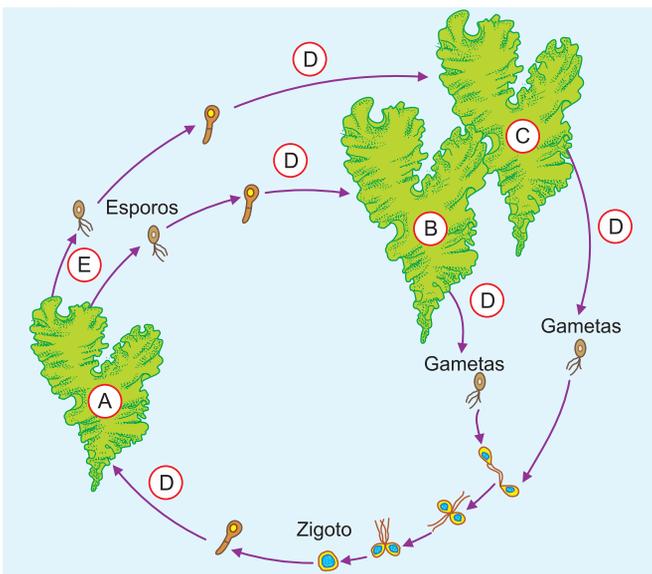
4. (PUC-RS-MODELO ENEM) – Com relação à figura e às características dos organismos representados, assinale o que for correto.



- O ciclo da vida, com alternância de gerações, ocorre em todos os grupos representados na figura, com exceção das algas e angiospermas.
- Uma das características do esporófito das briófitas é a presença de vasos condutores.
- No esporófito (2n), algumas células sofrem meiose, produzindo esporos que originam indivíduos haploides.
- A característica principal da alternância de gerações nas gimnospermas é a predominância da fase gametofítica.
- Nas algas que possuem alternância de gerações, as fases gametofítica e esporofítica podem ser desenvolvidas e dependentes uma da outra.

RESOLUÇÃO:
Resposta: C

5. (PUC-MG) – A figura a seguir representa o ciclo vital da alga verde *Ulva sp.*



Assinale a alternativa **incorreta**:

- A é um esporófito e B e C são gametófitos.
- Gametas e esporos são haploides.
- A produção de esporos (E) ocorre por meio de meiose.
- A produção de gametas ocorre por meio de meiose.
- O esporófito é diploide e os gametófitos são haploides.

RESOLUÇÃO:
Resposta: D

MÓDULO 2

REPRODUÇÃO NAS CRIPTÓGAMAS: BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS

1. (VUNESP) – As _____ I _____ são plantas pequenas folhosas ou talosas, avasculares, que crescem em geral em ambientes úmidos. Essas plantas apresentam histórico de vida com alternância de gerações _____ II _____, sendo a geração _____ III _____ mais longa e duradoura. Os _____ IV _____ não apresentam vida livre, sendo dependentes nutricionalmente do _____ V _____. Não constituem um grupo taxonômico reconhecido por não compartilharem um único ancestral comum, sendo atualmente agrupadas em pelo menos 3 filós. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas indicadas no texto acima.

	I	II	III	IV	V
a)	briófitas	homomórficas	gametofítica	esporófitos	gametófito
b)	pteridófitas	homomórficas	esporofítica	gametófitos	esporófito
c)	briófitas	heteromórficas	esporofítica	gametófitos	esporófito
d)	briófitas	heteromórficas	gametofítica	esporófitos	gametófito
e)	pteridófitas	heteromórficas	gametofítica	esporófitos	gametófito

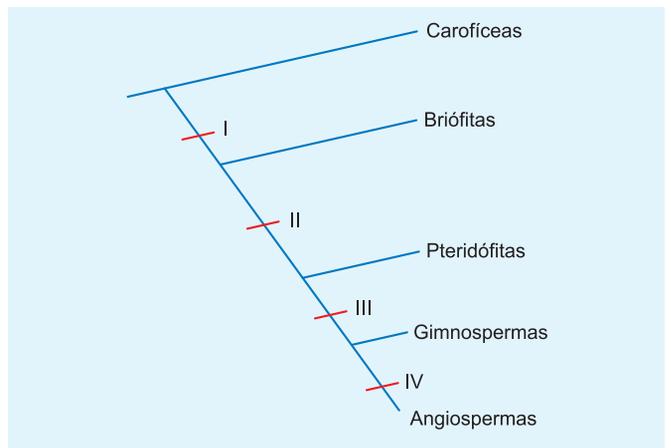
RESOLUÇÃO:
Resposta: D

2. (CESGRANRIO) – Briófitas e plantas vasculares compartilham um número de características que as distinguem das algas verdes carofíceas ou carófitas. Assinale a alternativa que apresenta corretamente algumas destas características.

- Xilema e floema verdadeiros.
- Presença de gametângios masculinos e grãos de pólen.
- Embriões protegidos pelos órgãos femininos.
- Esporófito dominante.
- Esporófitos ramificados com múltiplos esporângios.

RESOLUÇÃO:
Resposta: C

3. (VUNESP-Adaptado) – Na filogenia a seguir são apresentados os principais grupos de plantas, que estão relacionados com as algas carofíceas (algas verdes).



(RIDLEY, M. *Evolução*. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006, pg 560.)

Na história evolutiva dos vegetais, o sistema condutor de seiva, as raízes, o caule e as folhas e as flores surgiram, respectivamente, em

- a) II, II e IV. b) I, III e IV. c) II, III e IV.
d) I, II e III. e) II, I e IV.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. (UFLA) – Com relação às características das briófitas e das pteridófitas, são feitas as seguintes afirmativas:

- I – Briófitas são plantas avasculares e as pteridófitas foram as primeiras plantas vasculares que surgiram na Terra.
II – Briófitas dependem de água do meio ambiente para a fecundação e nas pteridófitas é que se verifica uma total independência do meio líquido para a fecundação.
III – Nas briófitas, a geração duradoura é gametofítica, enquanto nas pteridófitas, a geração perene é a esporofítica.
IV – A propagação das briófitas depende da explosão dos esporângios e a das pteridófitas depende da dispersão de grãos de pólen pelo vento.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

5. (UEMA) – Em relação à reprodução de briófitas e pteridófitas, assinale o que for correto:

01. As briófitas são plantas avasculares que apresentam reprodução sexuada e não produzem sementes.
02. As pteridófitas são plantas vasculares que não produzem sementes, mas apresentam a reprodução sexuada.
04. O porte geralmente pequeno das briófitas está associado à falta de um sistema condutor verdadeiro.
08. No ciclo vital das briófitas, as fases e estruturas principais aparecem na seguinte ordem: esporófito, protonema e gametófito.
16. As briófitas e pteridófitas são vegetais que se reproduzem por metagênese, alternando as fases de esporófito e gametófito. Nas pteridófitas, o gametófito é a fase mais reduzida e duradoura.
32. As pequenas estruturas escuras, dispostas regularmente na face inferior das folhas de uma samambaia são os esporângios reunidos em soros, os quais aparecem normalmente durante o ciclo da planta.

RESOLUÇÃO:

Corretos: 01, 02, 04, 08 e 32.

Falso: 16.

MÓDULO 3

PTERIDÓFITAS HETEROSPORADAS: CICLO DA *SELAGINELLA* E EVOLUÇÃO VEGETAL

1. Analise as frases a seguir:

- I. Um fator evolutivo das samambaias em relação aos musgos é o esporófito complexo, diploide e independente.
II. Pteridófitas heterosporadas produzem micrósporos e megásporos que se desenvolvem para dar origem a esporófitos dioicos.

III. Na obtenção de clones de samambaias são introduzidos núcleos das folhas dessas plantas em zigotos anucleados de outras plantas especialmente as leguminosas.

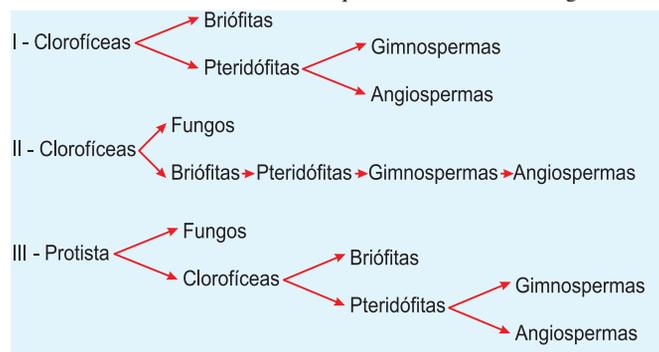
Estão corretas

- a) apenas I. b) apenas II. c) apenas III.
d) apenas I e II. e) I, II e III.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

2. (UFPEL-RS) – Considere o processo evolutivo dos vegetais a partir de um ancestral. Analise as três sequências evolutivas a seguir:



Está(ão) correta(s) apenas a(s) sequência(s)

- a) I. b) II. c) III.
d) I e III. e) II e III.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

3. (VUNESP) – No processo evolutivo dos vegetais, temos a seguinte sequência:

**briófitas — 1 → pteridófitas — 2 →
→ gimnospermas — 3 → angiospermas**

Sobre esse processo, foram elaboradas três afirmações:

- I. Na passagem 1, os vegetais adquiriram um sistema de vasos para o transporte de seivas.
II. Na passagem 2, os vegetais adquiriram independência da água para se reproduzir.
III. Na passagem 3, os vegetais adquiriram a capacidade de produzir flores e frutos.

Está(ão) correta(s)

- a) I, apenas. b) II, apenas. c) III, apenas.
d) I e III, apenas. e) I, II e III.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

4. (UNESP) – Enquanto briófitas são consideradas vegetais de transição entre o meio aquático e o terrestre, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas são consideradas as plantas terrestres. Entretanto gimnospermas e angiospermas são mais adaptadas ao meio terrestre porque

- a) possuem esporófito com estômatos e cutícula.
b) desenvolveram tecidos vasculares.
c) formaram ovários para a proteção dos óvulos.
d) possuem tubo polínico e são independentes da água para a fertilização.
e) desenvolveram estômatos, cauloides e filoides.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

5. (MODELO ENEM) – Em relação à colonização do ambiente terrestre, é possível traçar um paralelo entre um certo grupo de plantas e um certo grupo de vertebrados, ambos com representantes atuais. Esses dois grupos desenvolveram, pela primeira vez, estratégias que possibilitam a sua independência do meio aquático para a reprodução. A que grupos o texto se refere?

- Às gimnospermas e aos répteis.
- Às angiospermas e aos anfíbios.
- Às pteridófitas e aos mamíferos.
- Às gimnospermas e aos anfíbios.
- Às angiospermas e aos répteis.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

6. (VUNESP) – A endosporia é o fenômeno no qual o megásporo germina no interior do megasporângio, permitindo entre outras características o aparecimento das sementes. Este fenômeno ocorre entre as

- algas e briófitas.
- algas e pteridófitas.
- briófitas e pteridófitas.
- pteridófitas e gimnospermas.
- gimnospermas e angiospermas.

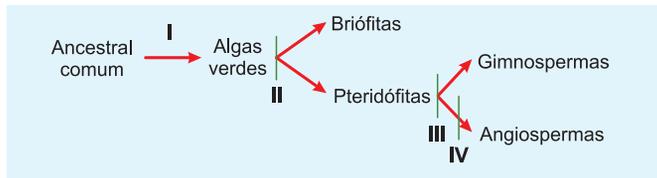
RESOLUÇÃO:

Resposta: E

MÓDULO 4

REPRODUÇÃO NAS GIMNOSPERMAS

1. (PUC-SP) – O esquema abaixo representa a evolução dos principais grupos vegetais.



Os grupos que apresentam o esporófito como vegetal dominante (duradouro) e o algarismo que representa o aparecimento do óvulo são:

- algas, briófitas e pteridófitas; (I)
- briófitas, pteridófitas e gimnospermas; (II)
- pteridófitas, gimnospermas e angiospermas; (III)
- briófitas, gimnospermas e angiospermas; (IV)
- algas, briófitas, pteridófitas e gimnospermas; (III e IV)

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

2. (UNESP) – O surgimento da semente foi, do ponto de vista evolutivo, uma adaptação inédita e fundamental na conquista do ambiente terrestre por certos grupos vegetais.

Quanto à semente, pergunta-se:

- Qual estrutura da planta transforma-se para dar origem à semente?
- Quais grupos vegetais produzem sementes?
- Além da formação da semente, qual outro fato evolutivo contribuiu para a conquista do meio terrestre?

RESOLUÇÃO:

- A semente origina-se do óvulo fecundado e desenvolvido.
- Gimnospermas e angiospermas.
- Formação do tubo polínico e independência de água para a fecundação.

3. (UEL) – Leia o texto e observe a foto a seguir:

No Campus do Centro Universitário, encontramos diversas espécies de árvores, como, por exemplo, *Araucaria angustifolia*, conhecida como araucária ou pinheiro-do-paraná, nativo do Sul do Brasil, quase extinta devido à superexploração de sua madeira.



Considerando que a araucária é uma gimnosperma, analise cada uma das afirmações abaixo:

- Os pinheiros são plantas capazes de se disseminar com facilidade devido à presença de frutos carnosos, os pinhões.
 - A araucária é classificada na classe das coníferas, plantas produtoras de pólen dispersados pelo vento.
 - No ciclo de vida dessas plantas, a planta duradoura é o esporófito diploide e é constituída de raízes, caules e folhas, todos diploides.
 - As pinhas produzidas pelas araucárias são inflorescências compactas.
- Estão corretas
- apenas I e II.
 - apenas II e III.
 - apenas III e IV.
 - apenas I e III.
 - apenas II e IV.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

4. Analise as frases a seguir referentes a um grupo de plantas vasculares e espermatófitas.

- As coníferas são plantas pertencentes à divisão das gimnospermas e entre elas incluem-se os pinheiros, ciprestes, túias e sequoias.
- O pinhão produzido pelo pinheiro-do-paraná é uma semente originada após a fecundação de um óvulo.
- A gralha-azul é um pássaro muito importante no transporte do pólen da araucária, fenômeno conhecido por zoocoria.
- Os pinheiros são plantas independentes de água para a fecundação, por isso produzem frutos.

Entre as frases citadas foram cometidos erros em

- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- III e IV, apenas.
- II e IV, apenas.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

5. (VUNESP) – Qual das alternativas apresenta, corretamente, uma distinção entre pteridófitas e gimnospermas?

	Características	Pteridófitas	Gimnospermas
a)	Meiose	apresentam	não apresentam
b)	Semente	não apresentam	apresentam
c)	Xilema e floema	não apresentam	apresentam
d)	Dominância da geração diploide	não apresentam	apresentam
e)	Alternância de gerações haploide e diploide	apresentam	não apresentam

RESOLUÇÃO: Resposta: B

MÓDULO 5

REPRODUÇÃO NAS ANGIOSPERMAS

1. (CESGRANRIO) – Estima-se que as chamadas “plantas com flores” divergiram de um grupo ancestral de gimnospermas, em torno de 245 a 202 milhões de anos atrás. Nos últimos 100 milhões de anos, elas se tornaram amplamente distribuídas ao redor do globo, substituindo as coníferas como as árvores dominantes na maior parte das florestas do planeta. Do ponto de vista biológico, esta substituição ecológica pode ser atribuída a determinadas características reprodutivas do grupo que não estão presentes nas gimnospermas, entre as quais estão a

- presença de semente, a qual pode sofrer dispersão dos mais variados tipos.
- ocorrência de dupla fecundação, formando o endosperma que irá nutrir o embrião.
- ocorrência de reprodução sexuada, permitindo um aumento de variabilidade genética.
- presença de dois cotilédones, os quais permitem ao embrião sobreviver por mais tempo.
- presença de fruto, auxiliando na proteção ou dispersão da semente com o embrião.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

2. (CESGRANRIO) – As angiospermas constituem o grupo dominante e mais diverso de plantas na atualidade que sempre apresentam

- eixo caulinar especializado, de crescimento determinado, com esporófilos altamente diferenciados que portam os esporângios
- sistema radicular primário, ou seja, originado a partir da radícula, bem desenvolvido.
- flores especializadas em polinização cruzada, garantindo a variabilidade genética das espécies.
- caules com crescimento secundário, evidenciado pela grande quantidade de fibras associadas ao sistema vascular.
- microgametófito e megagametófito associados a um mesmo esporófito.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

3. (VUNESP) – As angiospermas são divididas em dois grandes grupos: o das monocotiledôneas e o das dicotiledôneas. A principal característica que permite distinguir esses dois grupos é o número de cotilédones presentes na semente. Além dessa diferença básica, existem outras que estão listadas abaixo:

- Sistema radicular pivotante
- Sistema radicular fasciculado
- Feixes vasculares espalhados pelo caule
- Feixes vasculares dispostos em torno de um cilindro central
- Nervuras reticuladas e folhas pecioladas
- Nervuras paralelas e folhas invaginantes
- Flores trímeras
- Flores tetrâmeras ou pentâmeras
- Frutos com 2 ou 5 lojas (ou múltiplos)
- Frutos com 3 lojas (ou múltiplos)

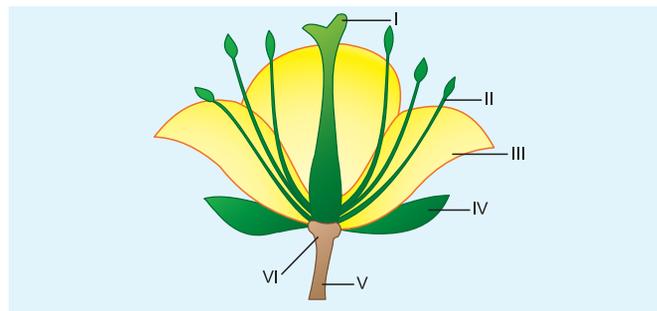
Assinale a alternativa que apresenta apenas características das dicotiledôneas.

- II, IV, VI, VIII, X.
- II, III, VI, VII, X.
- I, III, V, VII, IX.
- I, IV, V, VIII, IX.
- I, IV, VI, VIII, X.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

4. A figura a seguir representa uma flor de angiosperma:

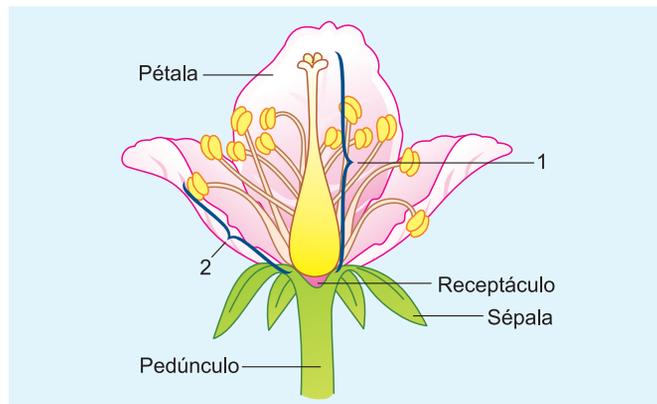


Identifique as estruturas numeradas de I a VI.

RESOLUÇÃO:

- Estigma do gineceu
- Estame
- Pétala
- Sépala
- Pedúnculo floral
- Receptáculo floral

5. (MODELO ENEM) – Observe a figura abaixo:



Na aula seguinte a uma visita da turma a um parque florestal, onde os alunos tiveram contato com uma grande variedade de plantas, o professor apresentou aos alunos a figura acima e pediu que eles identificassem as estruturas indicadas pelos números 1 e 2. Acertaram aqueles que responderam

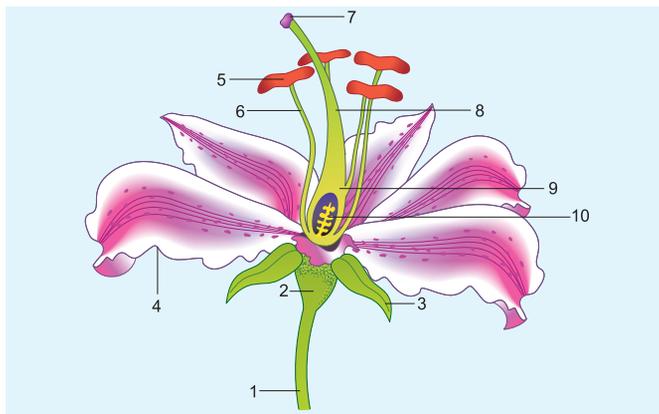
- a) 1 corola, 2 cálice. b) 1 androceu, 2 gineceu.
 c) 1 estame, 2 carpelo ou pistilo. d) 1 cálice, 2 corola.
 e) 1 carpelo ou pistilo, 2 estame.

RESOLUÇÃO: Resposta: E

MÓDULO 6

ANDROCEU E POLINIZAÇÃO

1. A figura a seguir representa uma flor de angiosperma:

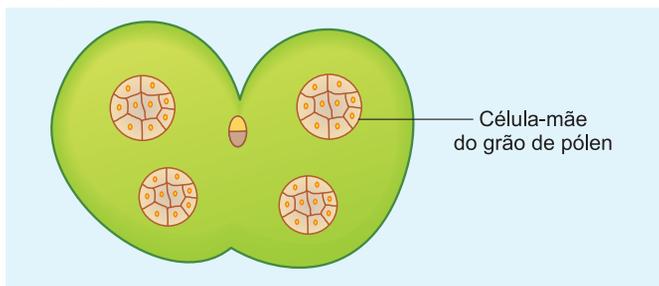


- a) Determine as estruturas apontadas pelas setas que identificam o estame.
 b) Se essa flor fosse fecundada por um tubo polínico, com qual estrutura, indicada na figura, os gametas ♂ iriam se unir aos ♀?

RESOLUÇÃO:

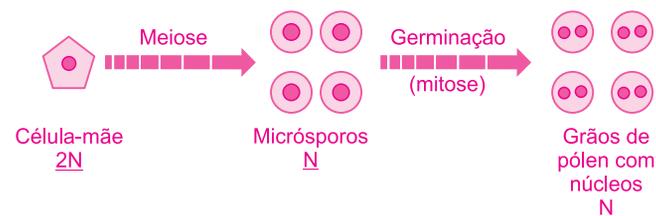
- a) Estames estão representados pelas setas (5) - Antera e (6) - filete.
 b) A fecundação ocorre no interior do óvulo apontado pela seta (10).

2. A figura a seguir representa o corte transversal de um antera de flor de angiosperma:



Esquematize, a partir de uma célula-mãe, como ocorre a formação do pólen, mencionando os fenômenos que ocorreram e o nome das células produzidas.

RESOLUÇÃO:



3. Analise as frases a seguir, relacionadas à polinização das angiospermas:

- I. Flores com sépalos e pétalas verdes, muitos estames produtores de grãos de pólen pulveríferos e numerosos. Estigmas amplos e cobertos com substâncias viscosas.
- II. Flores hermafroditas (monóclinas), corolas tubulosas alaranjadas ou avermelhadas produtoras de néctar.
- III. Flores unissexuadas (díclinas) ou hermafroditas (monóclinas) com pétalas amarelas, ricas em néctar e glândulas odoríferas.
- IV. Flores hermafroditas, corolas brancas, estames numerosos, perfumadas e produtoras de grandes quantidades de néctar, que se abrem ao anoitecer.

Considere os seguintes agentes polinizadores:

Vento, pássaros, insetos e morcegos.

Faça a associação entre as frases e os agentes polinizadores:

RESOLUÇÃO:

- I. vento (anemofilia)
- II. pássaros (ornitofilia)
- III. insetos (entomofilia)
- IV. morcegos (quiropterofilia)

4. (MODELO ENEM) – Um agricultor plantou muitos exemplares de uma certa espécie de vegetal com o intuito de comercializar seus frutos. As plantas cresceram muito bem, mas não frutificaram.

Para explicar esse resultado, foram apresentadas as hipóteses abaixo:

- I. É preciso haver no pomar exemplares de ambos os sexos, se a espécie for dioica.
- II. É necessária a presença de agentes polinizadores na região.
- III. Deve haver no pomar exemplares de ambos os sexos, caso se trate de uma angiosperma monoica.
- IV. É indispensável a presença de água para transporte de gametas.

Está(ão) correta(s) apenas

- a) I e II. b) I e IV. c) II.
 d) III e IV. e) IV.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

5. (UFAL) – Analise as frases abaixo, referentes às angiospermas:

- I. A flor apresenta expansões que isolam de um lado os estames e do outro o gineceu.
- II. Androceu e gineceu tornam-se maduros em períodos diferentes.
- III. Estames e carpelos apresentam tamanhos diferentes; frequentemente, os estiletos são longos, e os filetes, curtos.

Os fenômenos que procuram dificultar a autopolinização, conhecidos por **heterostilia**, **hercogamia** e **dicogamia**, estão, respectivamente, representados em

- a) I, II e III. b) III, II e I. c) III, I e II.
 d) II, III e I. e) II, I e III.

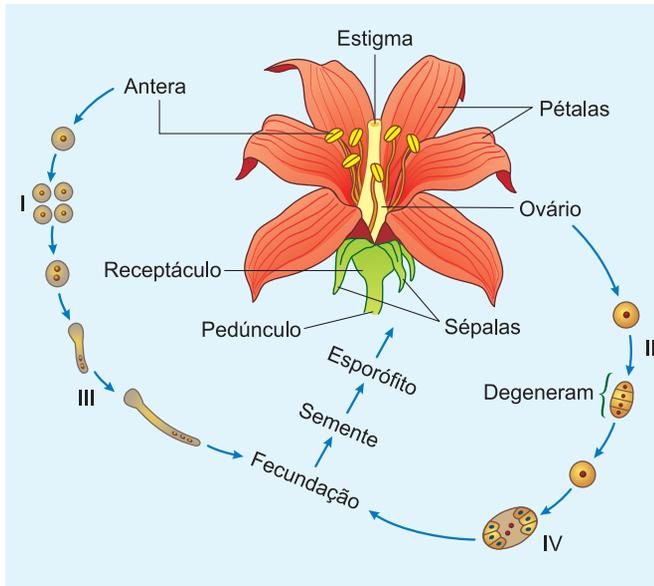
RESOLUÇÃO:

Resposta: C

MÓDULO 7

GINECEU E FECUNDAÇÃO

1. (UFLA) – A figura representa uma flor de angiosperma:



Responda:

- Qual o nome do evento biológico que ocorreu em I e II?
- Qual o nome das estruturas III e IV?
- Explique, resumidamente, como ocorre a fecundação nas angiospermas.

RESOLUÇÃO:

- Meiose.
- III – tubo polínico.
IV – saco embrionário.
- 1.º núcleo espermático + oosfera \Rightarrow zigoto 2N.
2.º núcleo espermático + núcleos polares \Rightarrow zigoto 3N.

- A semente das angiospermas é originada do
 - óvulo, após ter ocorrido a fecundação, que contém em seu interior um embrião com células 2n e endosperma com células 3n.
 - óvulo, após ter ocorrido a fecundação, que contém em seu interior um embrião com células 2n e endosperma com células 2n.
 - óvulo, após ter ocorrido a fecundação, que contém em seu interior um embrião com células 2n e endosperma com células n.
 - ovário, após ter ocorrido a fecundação, que contém em seu interior um embrião com células 2n e endosperma com células 3n.
 - ovário, após ter ocorrido a fecundação, que contém em seu interior um embrião 2n e endosperma com células 2n.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

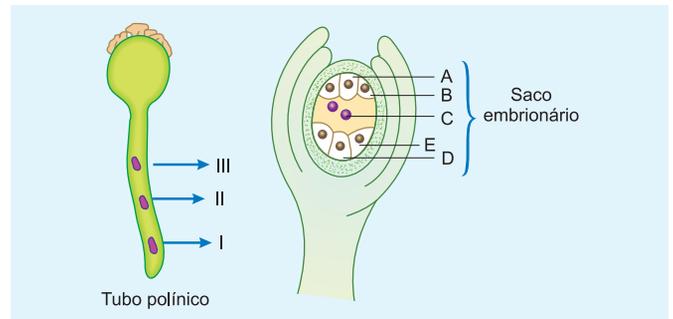
3. (FUVEST) – Na evolução dos vegetais, o grão de pólen surgiu em plantas que correspondem, atualmente, ao grupo dos pinheiros. Isso significa que o grão de pólen surgiu antes

- dos frutos e depois das flores.
- das flores e depois dos frutos.
- das sementes e depois das flores.
- das sementes e antes dos frutos.
- das flores e antes dos frutos.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

4. (UFL) – As figuras representam os gametófitos das angiospermas.



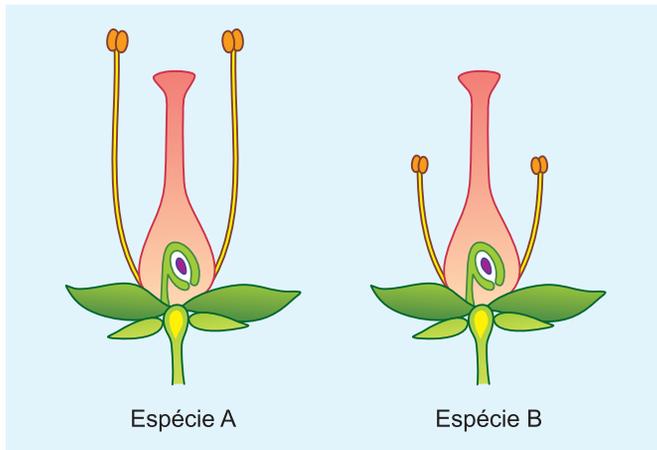
As fecundações que levam, respectivamente, à formação do embrião e do endosperma (albúmen) são

- I + A e II + B
- I + D e II + E
- II + A e III + C
- II + D e III + C
- III + A e I + C

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

5. (UNIC) – Analise as flores desenhadas pertencentes a duas espécies diferentes de plantas.



A respeito dos tipos de flores foram feitas algumas afirmações.

- I. As duas flores são consideradas monoclinas, ou seja, apresentam gineceu e androceu.
- II. Existe maior possibilidade de ocorrer a autofecundação na flor A do que na flor B.
- III. As duas espécies poderiam formar um fruto com uma semente.
- IV. Se essas flores fossem pulverizadas com o hormônio auxina, possivelmente formariam fruto sem semente.

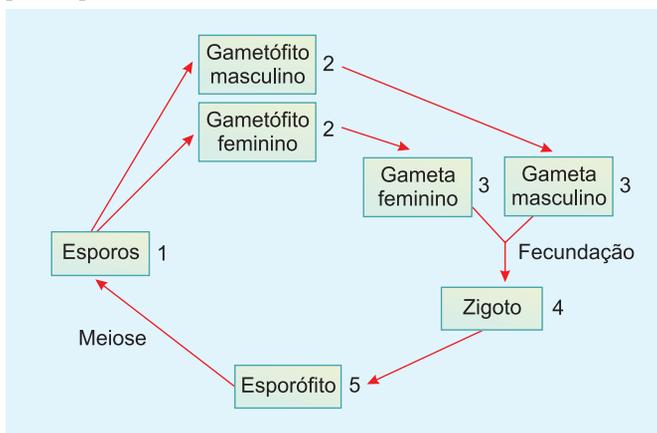
É correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) II e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

6. (FUVEST) – O ciclo de vida de uma planta pode ser representado pelo esquema abaixo:



Um conjunto haploide de genes é encontrado em células do

- a) embrião que se forma a partir de 4.
- b) endosperma que se forma em 1.
- c) endosperma que se forma em 5.
- d) tubo polínico que se forma em 2.
- e) tubo polínico que se forma em 5.

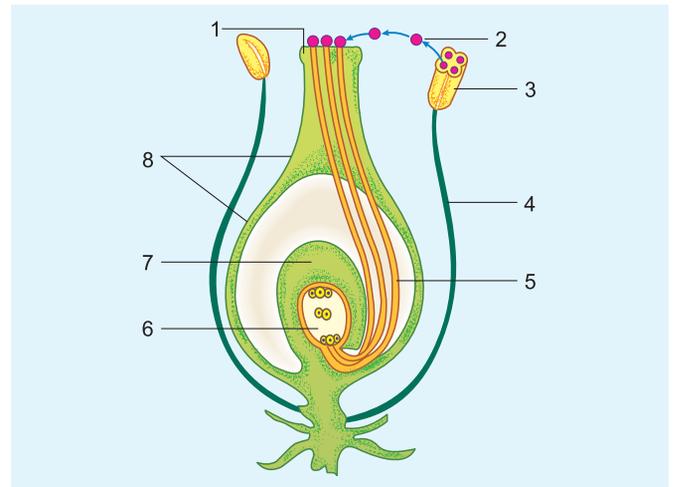
RESOLUÇÃO:

Resposta: D

MÓDULO 8

FRUTO E SEMENTE

1. (UFF) – A figura a seguir representa, esquematicamente, a fecundação de uma flor hermafrodita de angiosperma. Após a fecundação, fruto e semente originam-se, respectivamente, a partir das estruturas



- a) 5 e 6.
- b) 6 e 7.
- c) 8 e 7.
- d) 8 e 6.
- e) 5 e 8.

RESOLUÇÃO:

Resposta: C

2. Sobre a dispersão de frutos e sementes, considere as afirmativas a seguir:

- I. Frutos carnosos, como o da goiabeira, podem atrair animais que promoverão sua dispersão, ao defecarem as sementes engolidas.
- II. Frutos e sementes são dispersos por animais que contribuem para o sucesso reprodutivo das plantas.
- III. Frutos como o do dente-de-leão e sementes como as do ipê e da paineira são leves e apresentam adaptações, tais como plumas e alas, que propiciam a dispersão pelo vento.
- IV. Frutos do carrapicho e do picão apresentam apêndices como ganchos e espinhos. Estes servem para prender os frutos aos pelos dos animais, que os transportarão, promovendo sua dispersão.
- V. Frutos do coco-da-baía apresentam no mesocarpo um tecido fibroso que armazena ar.

Responda:

- a) Quais os nomes dos fenômenos mencionados de I a V?
- b) Cite uma vantagem da dispersão das sementes das angiospermas.

RESOLUÇÃO:

- a) I. Zoocoria II. Zoocoria III. Anemocoria
- IV. Zoocoria V. Hidrocoria.

- b) A dispersão das sementes permite a ocupação de novos habitats garantindo às espécies maior distribuição espacial.

3. **(MODELO ENEM)** – Um dito popular fala que o caju é uma fruta estranha porque a semente fica para fora.

Os botânicos não concordam com essa frase porque

- a parte comestível e carnosa do caju corresponde ao ovário desenvolvido.
- a planta não forma sementes e em razão disso a única forma de reprodução é assexuada, por mudas.
- a “semente” é na verdade um fruto seco, isto é, desprovido de reservas, com uma única semente no seu interior.
- o cajueiro não forma flores e por isso as gemas caulinares desenvolvem-se e tornam-se carnosas para atração de animais.
- a parte carnosa e comestível do caju é o óvulo excessivamente desenvolvido.

RESOLUÇÃO: Resposta: C

4. **(ENEM)** – O milho verde recém-colhido tem um sabor adocicado. Já o milho verde comprado na feira, um ou dois dias depois de colhido, não é mais tão doce, pois cerca de 50% dos carboidratos responsáveis pelo sabor adocicado são convertidos em amido nas primeiras 24 horas. Para preservar o sabor do milho verde pode-se usar o seguinte procedimento em três etapas:

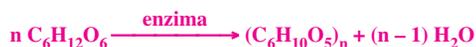
- descascar e mergulhar as espigas em água fervente por alguns minutos;
- resfriá-las em água corrente;
- conservá-las na geladeira.

A preservação do sabor original do milho verde pelo procedimento descrito pode ser explicada pelo seguinte argumento:

- O choque térmico converte as proteínas do milho em amido até a saturação; este ocupa o lugar do amido que seria formado posteriormente.
- A água fervente e o resfriamento impermeabilizam a casca dos grãos de milho, impedindo a difusão do oxigênio e a oxidação da glicose.
- As enzimas responsáveis pela conversão desses carboidratos em amido são desnaturadas pelo tratamento com água quente.
- Microrganismos que, ao retirarem nutrientes dos grãos, convertem esses carboidratos em amido, são destruídos pelo aquecimento.
- O aquecimento desidrata os grãos de milho, alterando o meio de dissolução onde ocorreria espontaneamente a transformação desses carboidratos em amido.

RESOLUÇÃO:

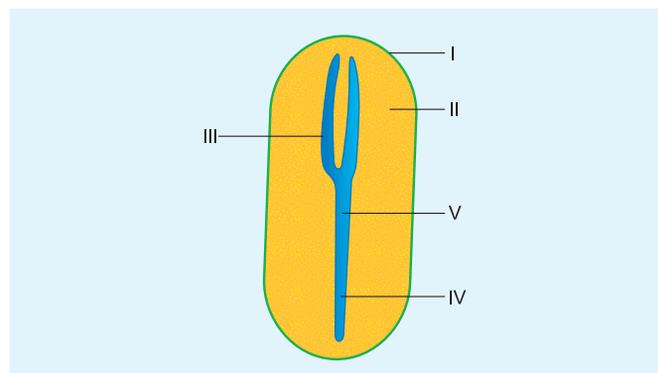
O carboidrato de pequena cadeia (glicose), por polimerização, origina amido. Essa transformação ocorre na presença de enzima, que funciona como catalisador.



Em água quente, a enzima é desnaturada, isto é, ocorre alteração na sua estrutura, o que a faz perder a sua atividade catalítica.

Resposta: C

5. A figura a seguir representa uma semente de angiosperma com estruturas indicadas de I a V.



Responda:

- Quais as estruturas indicadas de I a V?
- Qual a função do tecido indicado em II?

RESOLUÇÃO:

- I – Tegumento (casca); II – Endosperma secundário (albúmen); III – Cotilédone; IV – Radícula; V – Caulículo.**
- O endosperma acumula reservas destinadas à nutrição do embrião.**

6. Analisando o cariótipo de uma semente madura de feijão (I) e uma semente adulta de milho (II) encontraremos células:

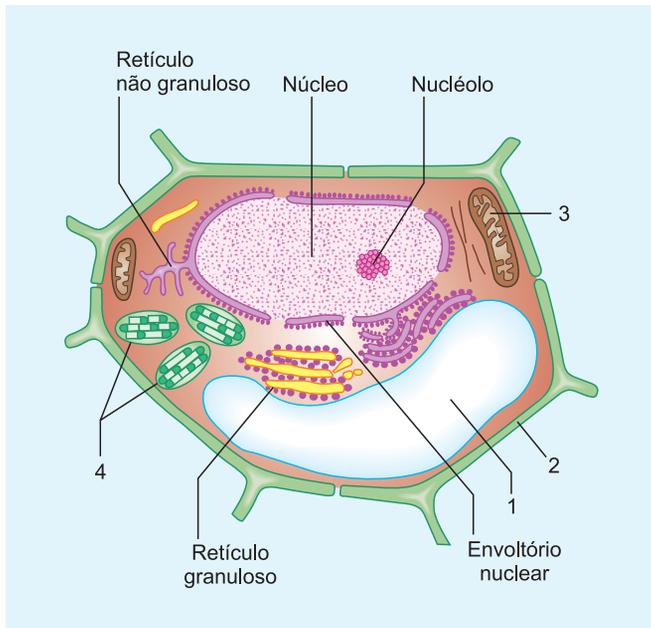
	I	II
a)	haploides e diploides	haploides e diploides
b)	diploides e triploides	diploides e triploides
c)	somente diploides	diploides e triploides
d)	somente diploides	haploides, diploides e triploides
e)	somente triploides	somente diploides

RESOLUÇÃO: Resposta: C

MÓDULO 9

CÉLULA VEGETAL

1. A figura a seguir representa uma célula vegetal.

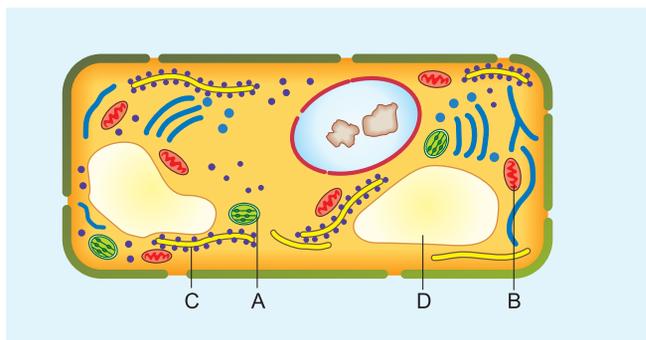


Identifique as estruturas numeradas de 1 a 4 mencionando as suas principais funções.

RESOLUÇÃO:

- 1) **Vacúolo: reserva e regulação osmótica.**
- 2) **Parede celular ou parede celulósica: proteção e sustentação mecânica.**
- 3) **Mitocôndria: respiração celular.**
- 4) **Cloroplasto: fotossíntese.**

2. (VUNESP) – Observe o esquema que representa uma célula vista ao microscópio eletrônico e assinale a opção correta.



- É uma célula animal e A atua na produção de energia.
- É uma célula vegetal e B produz e libera secreções.
- É uma célula animal e C é responsável pela síntese de proteínas.
- É uma célula vegetal e A e B estão envolvidos com processos energéticos na célula.
- É uma célula bacteriana e D representa seu vacúolo.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

3. (MODELO ENEM) – A célula vegetal caracteriza-se pela presença da parede celular, muito resistente à tensão e à decomposição. Raros são os organismos capazes de produzir enzimas que a digerem. Entre eles citam-se os fungos, as bactérias e alguns protozoários. Quanto a essa parede pode-se dizer:

- É constituída por celulose, substância de fórmula $C_6H_{12}O_6$.
- Apresenta poros atravessados por pontes citoplasmáticas, os plasmodesmos.
- Possui depósitos de lignina, substância que aumenta a sua plasticidade, favorecendo a distensão celular.
- É membrana viva dotada de permeabilidade seletiva e de glicocálix destinado ao reconhecimento molecular e celular.
- É permeável, mas, às vezes, pode ser impermeável como ocorre com os pelos radiculares.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

ESTRUTURA DA FOLHA E FOTOSÍNTESE

4. Analise as frases a seguir:

- I. Os plastídeos são organoides encontrados em células de vegetais e segundo a teoria endossimbiontônica representam bactérias que foram englobadas por outra célula e que evoluíram para dar origem à célula vegetal atual, com cloroplastos.
- II. Células de raízes e de sementes possuem amido como substância de reserva, acumulado no interior dos vacúolos.
- III. Um pesquisador, analisando organoides citoplasmáticos, constatou que dois deles apresentam DNA, RNA e ribossomos, isto é, possuem o seu próprio controle genético. Estes organoides são mitocôndrias e cloroplastos.

São corretas as afirmativas:

- a) apenas I.
- b) apenas I e II.
- c) apenas II e III.
- d) apenas I e III.
- e) I, II e III.

RESOLUÇÃO:

Resposta: D

5. Analise as frases a seguir:

- I. Células de reserva das sementes são ricas em leucoplastos, plastídeos que armazenam amido.
- II. Os vacúolos regulam a entrada e saída de água da célula.
- III. Os cloroplastos possuem, além de clorofilas, xantofilas e carotenos, pigmentos relacionados com a absorção de luz.

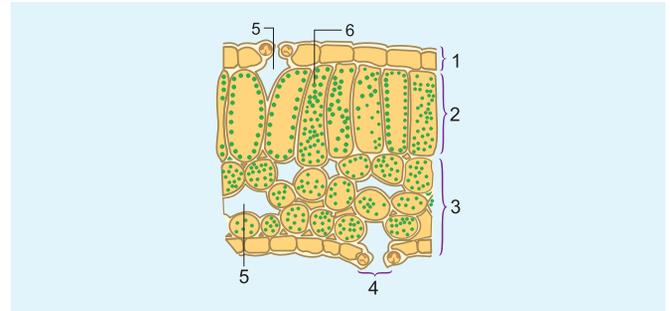
São corretas:

- a) apenas I e II.
- b) apenas I e III.
- c) apenas II e III.
- d) apenas II.
- e) I, II e III.

RESOLUÇÃO:

Resposta: E

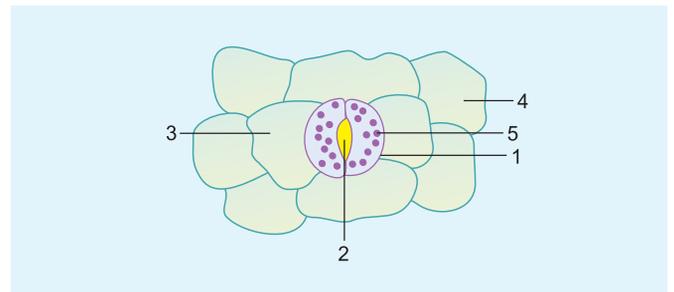
1. A figura representa o corte transversal de uma folha.



Preencha o quadro abaixo, dando nome às estruturas apontadas de 1 a 6 e as suas funções mais importantes.

Estrutura	Função
1. Epiderme com cutícula	proteção
2. Parênquima paliádico	fotossíntese
3. Parênquima lacunoso	fotossíntese
4. Estômato	controle de trocas gasosas
5. Espaço intercelular	circulação de gases (ar)
6. Cloroplastos	fotossíntese

2. A figura a seguir representa o estômato encontrado na epiderme das folhas. Pergunta-se:

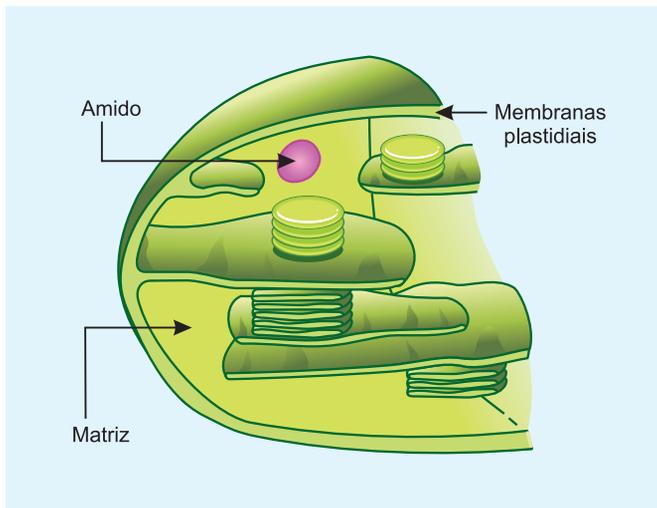


- a) O nome das estruturas apontadas de 1 a 5.
- b) Qual a função do estômato?
- c) Se a folha está recebendo luz do sol, quais as trocas gasosas mais prováveis estariam ocorrendo entre o estômato e o meio ambiente? Justifique.

RESOLUÇÃO:

- a) 1 – célula guarda (estomática)
- 2 – ostíolo
- 3 – célula anexa (companheira ou subsidiária)
- 4 – célula epidérmica
- 5 – cloroplasto
- b) Realização de trocas gasosas.
- c) As trocas gasosas seriam: entrada de CO₂, saída de O₂ e de vapor de água, porque sob luz solar a fotossíntese é mais intensa do que a respiração, e a evaporação da água também é intensa.

3. O desenho a seguir ilustra a ultraestrutura do cloroplasto. Observe que, basicamente, ele se parece com uma mitocôndria, com parede dupla e cristas resultantes da invaginação da membrana interna. Chamam a atenção os depósitos de pilhas de vesículas achatadas como se fossem moedas superpostas. São os *grana* que contêm a clorofila.



(JUNQUEIRA e CARNEIRO. *Noções Básicas de Citologia, Histologia e Embriologia*, Editora Abril.)

Com relação à estrutura do cloroplasto pode-se afirmar:

- I. As unidades formadoras dos *grana* são os tilacoides onde são encontrados os pigmentos encarregados da absorção da luz.
- II. A matriz (estroma) desse organelo contém proteínas estruturais e enzimas, catalizadores das reações fotossintéticas que conduzem à produção de glicose.
- III. A reação que pode expressar o fenômeno que ocorre no cloroplasto é: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6H_2O + 6CO_2$.

Estão corretas:

- a) apenas I e II.
- b) apenas I e III.
- c) apenas II e III.
- d) I, II e III.
- e) apenas III.

RESOLUÇÃO:

Resposta: A

4. As equações químicas: $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ e $CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{luz e clorofila}} C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O$ resumem os processos conhecidos como respiração celular e fotossíntese respectivamente. Faça o balanceamento das equações e marque a alternativa correta.

- a) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + H_2O$ e $CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{luz e clorofila}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + H_2O$
- b) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ e $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{luz e clorofila}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$
- c) $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ e $6CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{luz e clorofila}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + H_2O$
- d) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O_2$ e $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{luz e clorofila}} C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O$
- e) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + H_2O_2$ e $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{luz e clorofila}} C_6H_{12}O_6 + O_2 + 6H_2O$

RESOLUÇÃO:

Resposta: B

5. **(MODELO ENEM)** – Os cloroplastos encontrados nas células de plantas realizam a fotossíntese, fenômeno pelo qual compostos orgânicos são produzidos a partir de água, dióxido de carbono com utilização de energia luminosa. As substâncias produzidas naquelas organelas são

- a) glicose e gás carbônico, que são fundamentais para a atividade metabólica das mitocôndrias.
- b) glicose e gás oxigênio, que são fundamentais para a atividade metabólica das mitocôndrias.
- c) água e gás carbônico, que são fundamentais para a atividade metabólica das mitocôndrias.
- d) ATP e glicose, que são fundamentais para a atividade metabólica dos ribossomos.
- e) ATP e água, que são fundamentais para a atividade metabólica dos ribossomos.

RESOLUÇÃO:

Resposta: B