



## AULA 1 – FRENTE 1

### Roteiro de estudo

Mitocôndrias e lisossomos  
Peroxisomos, microtúbulos e centríolo

### Exercícios propostos

**1** Para a manutenção de sua intensa atividade vital, a célula obtém energia através da respiração celular.

a) Em que organoide celular ocorre a respiração?  
Ocorre nas mitocôndrias.

b) Qual é a sua origem?  
Autoduplicação

c) O que significa ATP?  
Trifosfato de adenosina

d) Escreva a equação química que resume o processo da respiração aeróbia.  
 $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

**2** Quais são os componentes das mitocôndrias responsáveis pelo processo de autoduplicação?  
DNA, RNA e ribossomos

**3** Na função heterofágica dos lisossomos ocorrem os seguintes processos:  
A – formação do vacúolo digestório  
B – fusão do lisossomo com o fagossomo  
C – formação do fagossomo  
D – defecação celular  
E – fagocitose  
Determine a sequência de ocorrência desses processos.  
E – C – B – A – D

**4** Os lisossomos são os organoides celulares responsáveis pela realização de duas funções: autofagia e autólise. Caracterize sumariamente cada uma delas.  
Autofagia: digestão de estruturas celulares em desuso  
Autólise: destruição de estruturas celulares devido à ruptura da membrana.

**5** Os microtúbulos entram na constituição de várias estruturas celulares. Cite cinco dessas estruturas.  
Áster, fuso mitótico, citoesqueleto, cílios e flagelos.

**6** As mitocôndrias são consideradas as "casas de força" das células vivas. Tal analogia refere-se ao fato de as mitocôndrias

- a) estocarem moléculas de ATP produzidas na digestão de alimentos.
- b) produzirem ATP com utilização de energia liberada na oxidação de moléculas orgânicas.**
- c) consumirem moléculas de ATP na síntese de glicogênio ou de amido a partir da glicose.
- d) serem capazes de absorver energia luminosa utilizada na síntese de ATP.
- e) produzirem ATP a partir da energia liberada na síntese de amido ou de glicogênio.

**7** No interior das células dos túbulos renais, ocorre a digestão de proteínas que não foram retidas pelos glomérulos durante a filtração da urina. Essa função celular relaciona-se

- a) às mitocôndrias.
- b) aos ribossomos.
- c) aos lisossomos.**
- d) ao sistema golgiense.
- e) ao retículo endoplasmático.

**8** No processo de fecundação humana, milhares de espermatozoides movimentam-se ativamente em direção ao óvulo. Caso se pretendesse reduzir a intensa movimentação destes gametas, poder-se-ia admitir a hipótese de

- a) privá-los de seus lisossomos.
- b) diminuir o número de suas mitocôndrias.**
- c) aumentar o tamanho de seu núcleo.
- d) diminuir a área ocupada pelo complexo de Golgi.
- e) aumentar a permeabilidade de sua membrana nuclear.

**9** Com o objetivo de identificar estruturas citoplasmáticas, três experimentos, desenvolvidos em laboratório, apresentaram os seguintes resultados:

I. Células tratadas com timina radioativa, mantidas em meio de cultura, foram, depois, submetidas à técnica da radioautografia, revelando a presença de ácido nucleico.  
II. Testes citoquímicos revelaram a presença de enzimas hidrolisantes.

III. Foi identificada a catalase, como reação positiva para enzimas oxidativas.

Os experimentos I, II e III permitem identificar, respectivamente:

	I	II	III
<b>a)</b>	mitocôndrias	lisossomo	peroxissomo
b)	centríolo	ribossomo	complexo de Golgi
c)	cloroplasto	peroxissomo	lisossomo
d)	cloroplasto	polissomo	peroxissomo
e)	mitocôndria	ribossomo	complexo de Golgi

**10** As mitocôndrias originam-se a partir

- a) dos centríolos.
- b) do retículo endoplasmático rugoso.
- c) do retículo endoplasmático liso.
- d) do complexo de Golgi.
- e) de mitocôndrias preexistentes.**

**11** Os lisossomos participam de processos intracelulares que podem ser resumidos assim:

I. Partículas provenientes do meio externo, incluídas em fagossomos, são desdobradas em substâncias utilizáveis pelas células.

II. Na ausência de nutrição adequada, algumas estruturas, como as mitocôndrias e componentes de retículo endoplasmático, são digeridas e o seu material, aproveitado em outras funções essenciais vitais.

III. Pelo estímulo de substâncias ou ações lesivas, os lisossomos podem ser rompidos, havendo destruição e morte celular.

Os três processos acima descritos são, respectivamente,

- a) fagocitose, autofagia e autólise.**
- b) fagocitose, digestão intracelular e autofagia.
- c) autofagia, necrose e autólise.
- d) fagocitose, autólise e autofagia
- e) autólise, necrose e autofagia.

**12** Os vacúolos digestivos são bolsas membranosas

- a) com enzimas digestivas, presentes em células procarióticas.
- b) com enzimas digestivas, presentes em células eucarióticas.**
- c) originadas da fusão de fagossomos com pinossomos
- d) que secretam substâncias para o interior dos lisossomos.
- e) que se fundem com os lisossomos para secretar enzimas.

### Exercícios-Tarefa

**1** Mitocôndrias são organelas citoplasmáticas encontradas tanto em células vegetais quanto em células animais. Cloroplastos, por outro lado, são observados apenas em células vegetais. Assinale a alternativa que indica uma substância produzida nos cloroplastos e que é utilizada no início do processo de respiração aeróbia.

- a) Gás carbônico
- b) Glicose
- c) Ácido oxalacético
- d) Ácido pirúvico
- e) Monóxido de carbono

#### Resolução:

A respiração utiliza a glicose, produzida pelos cloroplastos na fotossíntese.

**Resposta: B**

**2** Qual das seguintes alternativas NÃO é um exemplo de região celular em que há agrupamento de mitocôndrios?

- a) Base da cauda de espermatozoides
- b) Fibras contráteis de músculos de insetos
- c) Superfície de células epiteliais de túbulos renais
- d) Superfície dos vacúolos contráteis de amebas
- e) Superfície das fibras de tecido adiposo

#### Resolução:

O tecido adiposo funciona na armazenagem de gordura, tendo baixo metabolismo em relação aos demais citados.

**Resposta: E**

**3** Sobre os centríolos, é correto afirmar que

- a) são constituídos por microfilamentos e dão origem aos cílios e flagelos.
- b) são constituídos por microtúbulos e são típicos de células vegetais.
- c) são constituídos por microtúbulos e participam da divisão celular.
- d) são constituídos por microfilamentos e são típicos de células animais.
- e) são constituídos por microfilamentos e participam da síntese proteica.**

#### Resolução:

Os centríolos, constituídos por microtúbulos, produzem o fuso mitótico.

**Resposta: C**

**4** Considere os seguintes fenômenos que ocorrem em uma célula:

- I. Eliminação de água
- II. Fagocitose e pinocitose
- III. Divisão celular

A função dos lisossomos relaciona-se apenas com:

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

#### Resolução:

Os lisossomos atuam na digestão de substâncias englobadas pelas células nos processos de fagocitose e pinocitose.

**Resposta: B**

**5** O útero é o único órgão que, após aumentar dez vezes durante a gestação, volta ao seu tamanho natural alguns meses após o parto. Estudos determinaram que células não mais necessárias são digeridas. A organela celular responsável pela regressão uterina pós-parto é o(a)

- a) mitocôndria.
- b) complexo de Golgi.
- c) lisossomo.
- d) ergastoplasma.
- e) retículo endotelial.

#### Resolução:

A autofagia, digestão de estruturas celulares, é feita pelos lisossomos.

**Resposta: C**

**6** As mitocôndrias são corpúsculos citoplasmáticos, em geral com forma de bastonetes, extremamente importantes para o funcionamento celular, pois são responsáveis pela

- a) fotossíntese, nas plantas.
- b) respiração, nas plantas e animais.
- c) fermentação, nos animais.
- d) síntese proteica.
- e) síntese de açúcar.**

### Resolução:

As mitocôndrias são responsáveis pela respiração celular, em plantas e animais.

Resposta: B

## AULA 2 – FRENTE 1

### Roteiro de estudo

O núcleo interfásico  
Os cromossomos

### Exercícios propostos

**1** Células que produzem grandes quantidades de proteína são caracterizadas pela presença de um volumoso nucléolo. Explique a relação existente entre o nucléolo e as proteínas.

Os nucléolos originam os ribossomos, organelas citoplasmáticas responsáveis pela síntese proteica.

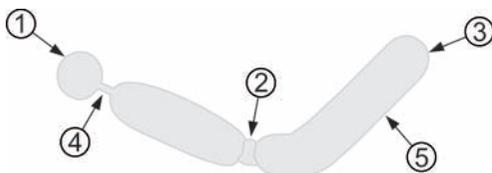
**2** Em relação à estrutura e à função, a cromatina é classificada como eucromatina e heterocromatina. Complete a tabela abaixo colocando X no espaço correspondente.

Tipo	condensada	descondensada	ativa	inativa
eucromatina		X	X	
heterocromatina	X			X

**3** Descreva, sumariamente, a composição química de um cromossomo.

O cromossomo é formado por uma única molécula de DNA associada a moléculas de uma proteína denominada histona.

**4** O desenho abaixo representa um cromossomo condensado.



Identifique as estruturas assinaladas de 1 a 5.

1 – satélite, 2 – centrômero, 3 – telômero, 4 – constrição secundária, 5 – braço

**5** a) Em que fase da vida celular acontece a duplicação dos cromossomos?

Acontece no chamado período S da interfase, como consequência da replicação do DNA.

b) Quantas cromátides existem após o término da duplicação de 4 cromossomos? Justifique.

Existem oito cromátides, porque cada cromossomo duplicado apresenta-se dividido em duas metades, unidas pelo centrômero e designadas cromátides.

**6** Entende-se por núcleo interfásico:

a) o núcleo em repouso, no qual não ocorre nenhuma alteração dos constituintes

b) o núcleo da célula que não está se dividindo, mas onde está ocorrendo a duplicação do DNA

c) o núcleo das células embrionárias

d) o núcleo da célula eucariótica no qual está ocorrendo intensa síntese proteica

e) o núcleo no período situado entre a interfase e a mitose

**7** Com o objetivo de investigar o papel do núcleo, Balbiani cortou uma ameba em duas partes, uma nucleada e outra anucleada, e observou que:

a) as duas partes continuaram vivas

b) as duas partes morreram

c) apenas a parte nucleada continuou viva

d) apenas a parte anucleada continuou viva

e) a parte anucleada formou um novo núcleo

**8** A caracterização do conjunto cromossômico de um indivíduo com respeito ao seu número, forma e tamanho é chamada de:

a) genoma

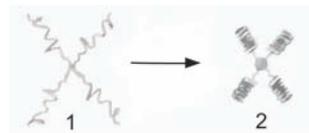
d) nucleóide

b) genótipo

e) nucleossoma

c) cariótipo

**9** O esquema a seguir representa dois momentos do processo de modificação que sofre um cromossomo de uma célula somática de animais.



Analisando-se a figura, é correto afirmar que

a) há maior quantidade de DNA na estrutura 1 do que na estrutura 2.

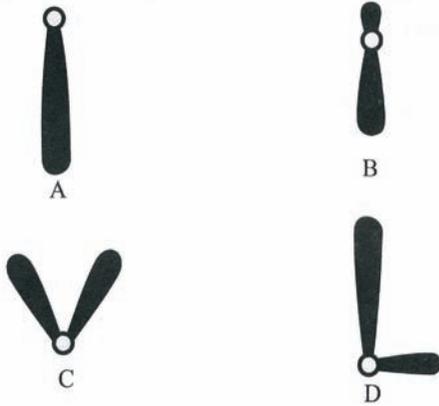
b) a quantidade de DNA é igual nas duas estruturas.

c) a quantidade de DNA na estrutura 2 é o dobro da quantidade na estrutura 1.

d) as duas estruturas são compostas por uracila, adenina, guanina e citosina.

e) as bases nitrogenadas de 1 estão com a sequência alterada em 2.

**10** Assinale a alternativa que identifica corretamente os cromossomos abaixo esquematizados:



	A	B	C	D
a)	Acrocêntrico	Telocêntrico	Metacêntrico	Submetacêntrico
<b>b)</b>	Telocêntrico	Acrocêntrico	Metacêntrico	Submetacêntrico
c)	Telocêntrico	Acrocêntrico	Submetacêntrico	Metacêntrico
d)	Acêntrico	Telocêntrico	Metacêntrico	Submetacêntrico
e)	Acêntrico	Acrocêntrico	Submetacêntrico	Telocêntrico

**11** Considere os seguintes compostos químicos celulares:

- I. Lipídios
- II. Ácidos nucleicos
- III. ATP e ADP
- IV. Proteínas
- V. Amido e glicogênio

São encontrados na análise química dos cromossomos:

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

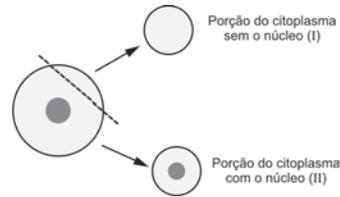
**12** O nucléolo é um corpúsculo que existe na maioria das células. Formado basicamente de rDNA, rRNA e proteínas, apresenta-se, ao microscópio de luz, como o componente mais denso do núcleo interfásico. As estruturas citoplasmáticas que têm origem no núcleo são:

- a) os lisossomos
- b) os ribossomos**
- c) os cloroplastos
- d) os peroxissomos
- e) os centríolos

**13** A \_\_\_\_\_ é a região organizadora do nucléolo. Nesta região é transcrito o \_\_\_\_\_, que se associa a proteínas para formar os \_\_\_\_\_. Assinale a alternativa que apresenta os termos que completam corretamente as lacunas.

- a) constrição primária, RNA transportador, nucleossomos.
- b) constrição secundária, RNA transportador, nucleossomos.
- c) constrição secundária, RNA ribossômico, ribossomos.**
- d) constrição primária, RNA ribossômico, ribossomo.
- e) centrômero, RNA mensageiro, ribossomos.

**14** Considere a célula de uma ameba cortada em duas porções (I e II), conforme o seguinte esquema:



Nessas condições, a porção I

- a) vive por certo tempo e depois morre.**
- b) cresce até igualar-se à II, permanecendo sem núcleo.
- c) cresce até igualar-se à II, e então forma um novo núcleo.
- d) dividi-se em duas células que crescem sem núcleos.
- e) dividi-se em duas células que formam seus núcleos.

**15** Considere as afirmativas abaixo, relacionadas ao núcleo da célula.

I. Ao observarmos o núcleo interfásico ao microscópio óptico, verificamos a total compactação da cromatina.

II. A membrana nuclear apresenta "poros" ou annuli, através dos quais ocorrem importantes trocas de macromoléculas entre núcleo e citoplasma.

III. A carioteca corresponde ao fluido onde estão mergulhados os cromossomos e as estruturas que formam o nucléolo.

IV. O nucléolo, mergulhado no nucleoplasma, está sempre presente nas células eucarióticas, podendo haver mais de um por núcleo.

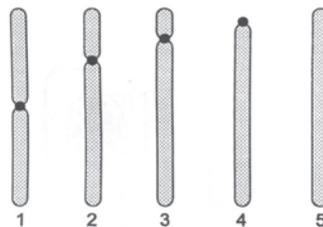
V. O nucléolo é uma região de intensa síntese da RNA ribossômico (RNAr).

São corretas apenas as afirmativas:

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

### Exercícios-Tarefa

**1** O desenho abaixo mostra tipos de cromossomos.



O cromossomo **acrocêntrico** está representado em:

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

**Resolução:**

1 – metacêntrico, 2 – submetacêntrico, 3 – acrocêntrico, 4 – telocêntrico e 5 – acêntrico

**Resposta: C**

**2** O nucléolo origina:

- a) centríolos
- b) ribossomos
- c) centrômeros
- d) cromossomos
- e) lisossomos



**5** Considere os três eventos de desenvolvimento embrionário de animais indicados abaixo:

- I. O vitelo acumula-se no centro do ovo e é circundado por uma fina camada de citoplasma.
- II. O ovo divide-se completamente, originando células-filhas de tamanhos diferentes.
- III. Há uma multiplicação ativa dos micrômeros do polo animal, que acabam envolvendo os macrômeros do polo vegetativo, os quais se tornam internos.

Em relação a esses eventos, é **correto** afirmarmos que

- a) nas aves, ocorrem I e II.
- b) nos insetos, ocorrem I e III.
- c) no anfioxo, ocorrem I e II.
- d) nos anfíbios, ocorrem II e III.**
- e) no ouriço-do-mar, ocorrem I, II e III.

**6** Associação.

I. Divisão de uma célula-mãe em duas células-filhas (ex.: *Entamoeba*)

II. Fragmentação de um indivíduo em duas ou mais partes, as quais crescem, refazendo animais completos (ex.: *Taenia solium*)

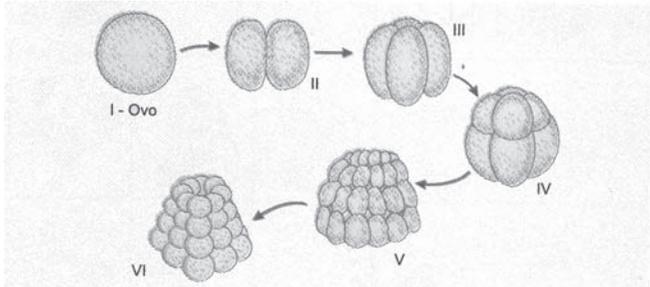
III. Um organismo origina 4 ou mais indivíduos. A célula-mãe é esquizonte e as resultantes, merozoítas (ex.: *Plasmodium vivax*)

- a) I – cissiparidade, II – estrobilização, III – esquizogonia**
- b) I – estrobilização, II – cissiparidade, III – esquizogonia
- c) I – estrobilização, II – esquizogonia, III – cissiparidade
- d) I – cissiparidade, II – esquizogonia, III – estrobilização
- e) I – esquizogonia, II – cissiparidade, III – estrobilização

**7** Quando um óvulo se desenvolve e chega a produzir um animal, na ausência de fertilização, temos o que se chama de:

- a) hermafroditismo
- b) partenogênese**
- c) metamorfose
- d) fecundação interna
- e) malformação congênita

**8** As figuras a seguir representam fases da segmentação de um ovo anfioxo. A seu respeito, foram feitas três fases. Analise-as e assinale a alternativa **correta**.



I. As células resultantes da multiplicação do zigoto são conhecidas por blastômeros.

II. O ovo multiplica-se por mitoses.

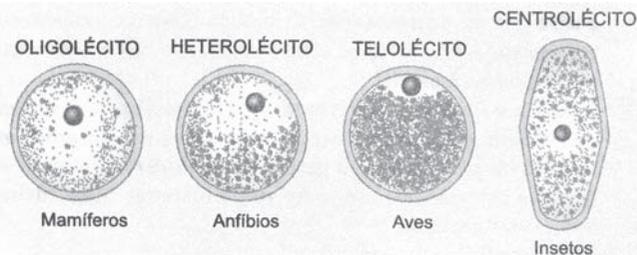
III. A figura VI representa a fase embrionária chamada mórula. Está(ão) **correta(s)**

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

**9** Denomina-se poliembrião:

- a) A prenhez gemelar com sexos diferentes
- b) A prenhez gemelar com a presença de uma placenta para cada feto.
- c) A prenhez gemelar com dois fetos masculinos e um feminino.
- d) A prenhez gemelar em que cada feto provém de um ovo diferente.
- e) A prenhez gemelar em que todos os fetos provém de um mesmo ovo.**

**10** Observe com atenção o desenho e marque a alternativa **correta**.



- a) Os grupos representados apresentam tipos de ovos diferentes com segmentação igual.
- b) O tipo de ovo humano é semelhante ao da ave.
- c) O ovo da ave apresenta mais vitelo do que os demais ovos.**
- d) O tipo de ovo do jacaré é semelhante ao do inseto.
- e) Todos os grupos apresentam pelo menos três tipos de ovos.

**11** Os gêmeos Renato e Marcelo e as gêmeas Cristina e Fernanda originaram-se de zigotos distintos. Já Eduardo e Rodrigo desenvolveram-se a partir de blastômeros originados de um mesmo zigoto.

Assinale a alternativa **correta** relativa aos gêmeos citados.

- a) Os três pares de gêmeos são fraternos.
- b) Os três pares de gêmeos são univitelinos.
- c) Dois dos pares de gêmeos são fraternos.**
- d) Apenas Eduardo e Rodrigo são gêmeos fraternos.
- e) Apenas os gêmeos Renato e Marcelo e as gêmeas Cristina e Fernanda são univitelinos.

**12** "Após as primeiras clivagens, quando o embrião está constituído por algumas centenas de células, começa a surgir, em uma região mais interna, uma cavidade cheia de líquido. O processo prossegue até que se forme uma cavidade bem definida, na região central da bola de células."

(Amabis e Martho. *Biologia das Células*. 1.ª ed. São Paulo: Moderna, 1997.)

O estágio do desenvolvimento embrionário descrito no texto é denominado

- a) organogênese.
- b) mórula.
- c) gástrula.
- d) blástula.**
- e) nêurula.

**13** Entre a formação do zigoto e a dos dois primeiros blastômeros, houve

- a) união do óvulo ao espermatozoide.
- b) uma divisão mitótica.**
- c) uma divisão meiótica.
- d) diferenciação celular.
- e) diferenciação do celoma.

**14** Um óvulo com quantidade média de vitelo distribuída irregularmente, ficando o núcleo deslocado para um dos polos da célula, pode ser de

- a) anfíbios e sofreria clivagem meroblástica.
- b) anfíbios e sofreria clivagem holoblástica desigual.**
- c) ave e sofreria clivagem holoblástica desigual.
- d) anfíoxo e sofreria clivagem holoblástica igual.
- e) equinoderma e sofreria clivagem holoblástica igual.

**15** Um tatu fêmea sempre produz uma ninhada de filhotes do mesmo sexo. Este fenômeno denomina-se:

- a) poliovulação
- b) poliembrionia**
- c) conjugação
- d) pedogênese
- e) ovulação

### Exercícios-Tarefa

**1** Alguns seres vivos, como as abelhas e os pulgões, conseguem produzir indivíduos sem que a fêmea receba o espermatozoide para fecundar o óvulo. Este fenômeno é chamado de:

- a) poliembrionia
- b) metagênese
- c) partenogênese
- d) polispermia
- e) filogenia

#### Resolução:

Partenogênese é o desenvolvimento embrionário de um óvulo não fecundado.

**Resposta: C**

**2** A capacidade de regenerar órgãos perdidos é tanto maior quanto

- a) mais desenvolvido for o ser vivo.
- b) menos desenvolvido for o ser vivo.
- c) maior for o tamanho do ser vivo.
- d) mais intenso for o metabolismo do ser vivo
- e) mais bem adaptado ao meio ambiente for o ser vivo.**

#### Resolução:

A regeneração é maior em organismos inferiores.

**Resposta: B**

**3** Assinale a alternativa correta em relação ao óvulo humano.

	Tipo	Segmentação
a)	Oligolécito	Holoblástica superficial
b)	Heterolécito	Holoblástica desigual
c)	Centrolécito	Meroblástica superficial
d)	Oligolécito	Holoblástica igual
e)	Megalécito	Meroblástica discoidal

#### Resolução:

O óvulo humano é oligolécito e sofre segmentação holoblástica e igual.

**Resposta: D**

**4** A segmentação holoblástica igual termina com a formação de um estágio embrionário chamado \_\_\_\_\_, formado por uma camada celular conhecida como \_\_\_\_\_, envolvendo a \_\_\_\_\_, uma cavidade central cheia de líquido.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) blástula, blastoderme e blastocela.
- b) blástula, blastocela e blastoderme.**
- c) blastoderme, blástula e blastocela.
- d) blastômero, blastocela e blastoderme.
- e) blastômero, blastoderme e blastocela.

#### Resolução:

A segmentação produz a blástula, um estágio embrionário no qual uma parede celular, a blastoderme, envolve uma cavidade, a blastocela.

**Resposta: A**

**5** Os seres vivos podem reproduzir-se sexuadamente ou assexuadamente. Sobre este assunto assinale a afirmação correta.

- a) A reprodução assexuada promove maior variabilidade genética e produz grande quantidade de descendentes.
- b) A reprodução assexuada caracteriza-se pela formação de gametas e fecundação.
- c) A reprodução sexuada, exceto quando ocorrem mutações, produz indivíduos geneticamente iguais.
- d) O brotamento é um tipo de reprodução assexuada em que os descendentes são diferentes dos pais.
- e) A reprodução assexuada permite uma evolução mais rápida das espécies.**

#### Resolução:

Na reprodução sexuada a união de gametas (fecundação) origina um novo organismo.

**Resposta: B**



## AULA 1 – FRENTE 1

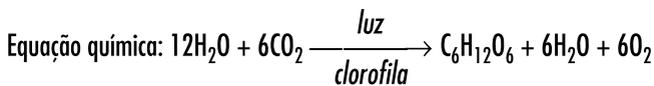
### Roteiro de estudo

A química da fotossíntese

### Exercícios propostos

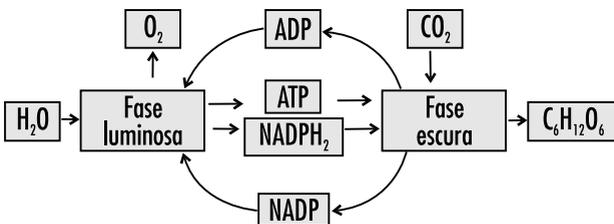
**1** Qual o processo biológico envolvido na conversão da energia luminosa em energia química? Equacione a reação química que representa esse processo e indique em qual organela citoplasmática ele ocorre.

Processo biológico: fotossíntese



Organela: cloroplasto

**2** O quadro a seguir representa, esquematicamente, o fenômeno da fotossíntese. Preencha-o utilizando as seguintes substâncias:  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ADP}$ ,  $\text{NADP}$ ,  $\text{ATP}$  e  $\text{NADPH}_2$  e as fases luminosa e escura.



**3** Várias atividades biológicas dos seres vivos dependem da luz do Sol. Uma dessas atividades faz com que, a cada momento, metade da atmosfera do planeta tenha maior teor de oxigênio que a outra.

a) Que atividade biológica é responsável por esse fato?

Fotossíntese

b) Qual é o motivo dessa diferença no teor de oxigênio?

Alternância entre dia e noite, pois a fotossíntese só ocorre na presença da luz solar.

**4** Complete o quadro abaixo.

### Equações da fotossíntese

Fase luminosa	
Fotólise da água	$4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NADP} \rightarrow 2\text{NADP} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
Fotofosforilação	$\text{ADP} + \text{P} \rightarrow \text{ATP}$
Fase escura	
Redução do $\text{CO}_2$	$\text{CO}_2 + 2\text{NADPH}_2 \rightarrow (\text{CH}_2\text{O}) + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NADP}$
Hidrólise do ATP	$\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{P}$

**5** A fotossíntese compreende uma etapa fotoquímica (reações de claro), com liberação de \_\_\_ e uma etapa química (reações de escuro), em que ocorre liberação de \_\_\_\_\_. Essas etapas ocorrem em \_\_\_\_\_.

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

- $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  – no cloroplasto e no citoplasma.
- $\text{ATP} - \text{glicose}$  – nos tilacoides e no estroma.
- $\text{O}_2 - \text{CO}_2$  – nas membranas e na matriz.
- $\text{glicose} - \text{O}_2$  – nas membranas e nos tilacoides.
- $\text{O}_2 - \text{ATP}$  – no citosol e no cloroplasto.

**6** O processo fotossintético pode ser dividido em quatro etapas:

- absorção da luz.
- transporte de elétrons, que leva à redução do  $\text{NADP}^+$  a  $\text{NADPH}$ .
- produção de  $\text{ATP}$ .
- fixação de carbono, que é a conversão de  $\text{CO}_2$  em glicídios.

Assinale a alternativa que corresponde à(s) etapa(s) que é(são) catalisada(s) por enzimas que fazem parte do estroma do cloroplasto.

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

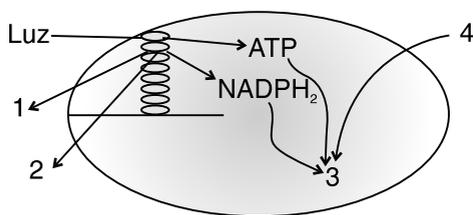
**7** A fotossíntese é um importante processo para todos os seres vivos. Para os vegetais, pois é assim que eles obtêm seu alimento. Para os animais, pois, independentemente da posição que ocupem na cadeia trófica, é, na base da cadeia (primeiro nível trófico), que sempre estão os produtores.

Observe as afirmações abaixo e assinale a alternativa correta.

a) A glicose fabricada pela fotossíntese pode atravessar a membrana celulósica tripla do cloroplasto e ser utilizada nas mitocôndrias para a produção de celulose e de amido.

- b)** Uma das etapas da fotossíntese é a fotólise da água, ou seja, a molécula da água é "quebrada", e o oxigênio e o hidrogênio liberados vão para a atmosfera.
- c)** As reações de escuro ocorrem dentro do cloroplasto exclusivamente no estroma, região rica em pigmentos fotossintéticos, sendo a clorofila o mais comum.
- d)** Na fotossíntese, a glicose (molécula com alto valor energético) é produzida dentro dos cloroplastos, a partir de água e de gás carbônico (moléculas com baixo valor energético). Essa é uma reação endergônica, que ocorre com absorção da energia da luz solar.
- e)** Na fotossíntese, conjunto de reações exergônicas, a água e o gás carbônico são transformados em glicose por ação da luz solar.

**8** O esquema representa o cloroplasto e a realização da fotossíntese.



No esquema, os números 1, 2, 3 e 4 representam, respectivamente,

- a)** oxigênio, gás carbônico, glicose e água.  
**b)** gás carbônico, oxigênio, água e glicose.  
**c)** gás carbônico, água, oxigênio e glicose.  
**d)** água, gás carbônico, glicose e oxigênio.  
**e)** água, oxigênio, glicose e gás carbônico.

**9** O oxigênio produzido e colocado na atmosfera pelas plantas verdes é oriundo de

- a)** água absorvida pela planta, e ocorre durante a fase clara da fotossíntese nos tilacoides.  
**b)** gás carbônico absorvido pela planta, e ocorre durante a fase clara da fotossíntese no estroma.  
**c)** gás carbônico absorvido pela planta, e ocorre durante a fase escura da fotossíntese no estroma.  
**d)** água absorvida pela planta, e ocorre durante a fase escura da fotossíntese nos tilacoides.  
**e)** gás carbônico absorvido pela planta, e ocorre durante a fase escura da fotossíntese nos tilacoides.

**10** A vida na Terra é sustentada graças aos organismos fotossintetizantes (produtores), os quais:

**I** – captam a energia solar e a transformam em proteína, através da respiração;

**II** – absorvem o  $\text{CO}_2$  atmosférico, captam a energia luminosa e utilizam água (ou alguma outra substância que possa ser oxidada) para produzir compostos ricos em energia, que são usados por eles próprios e pelos consumidores;

**III** – liberam  $\text{O}_2$  na atmosfera, a partir da quebra da molécula de  $\text{CO}_2$ , possibilitando o metabolismo dos organismos aeróbios, através da respiração.

É(são) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

**11** Para que ocorra fotossíntese são indispensáveis

- a)** clorofila, luz,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e enzimas.  
**b)** clorofila, calor, luz,  $\text{O}_2$  e enzimas.  
**c)** clorofila, alternância de períodos de luz e escuro e  $\text{CO}_2$ .  
**d)** clorofila,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , luz e enzimas.  
**e)** clorofila, enzimas,  $\text{O}_2$ , luz e  $\text{CO}_2$ .

**12** Os cientistas descobriram que o oxigênio liberado pelas plantas no processo de fotossíntese vem da água e não do gás carbônico. A tecnologia que ajudou nessa descoberta foi o uso de

- a)** água dura.  
**b)** microestiletos.  
**c)** microscopia eletrônica.  
**d)** radioisótopos.  
**e)** ultracentrífuga.

**13** Com relação ao processo fotossintético, foram feitas várias proposições:

**I** – Nas reações fotoquímicas, a energia luminosa é usada para formar ATP a partir de ADP e para reduzir moléculas transportadoras de elétrons.

**II** – A água reage com o carbono do  $\text{CO}_2$  para formar carboidrato e esta reação acontece na fase química da fotossíntese.

**III** – As reações de fotofosforilação cíclica, acíclica e a fotólise da água constituem a etapa fotoquímica da fotossíntese.

**IV** – Um dos componentes fundamentais para que ocorra a fotossíntese é a água e é dela que sai o oxigênio liberado para a atmosfera.

Assinale a alternativa que contém as afirmativas verdadeiras sobre o processo fotossintético.

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

**14** Na fotossíntese, ocorrem vários fenômenos importantes, com exceção de

- a)** absorção de luz pelas clorofilas e conversão de energia luminosa em energia química.  
**b)** redução de  $\text{CO}_2$  pelos hidrogênios provenientes da água.  
**c)** liberação de  $\text{O}_2$  proveniente da lise do dióxido de carbono.  
**d)** síntese de ATP, utilizando-se luz.  
**e)** redução do NADP a  $\text{NADPH}_2$ .

**15** O gás carbônico e o oxigênio estão envolvidos no metabolismo energético das plantas. Acerca desses gases pode-se dizer que

- a)** o oxigênio é produzido apenas à noite.  
**b)** o oxigênio é produzido apenas durante o dia.  
**c)** o gás carbônico é produzido apenas à noite.  
**d)** o gás carbônico é produzido apenas durante o dia.  
**e)** o oxigênio e o gás carbônico são produzidos dia e noite.

## Exercícios-Tarefa

**1** Uma das afirmativas abaixo, sobre a fase luminosa da fotossíntese, é falsa. Assinale-a.

- a) Ocorre a quebra de moléculas de água.
- b) Forma-se NADPH<sub>2</sub>.
- c) Há liberação de O<sub>2</sub>.
- d) Há produção de ATPs.
- e) Há consumo de CO<sub>2</sub>.

### Resolução:

Na fase luminosa não ocorre o consumo de gás carbônico.

### Resposta: E

**2** No processo fotossintético ocorrem a fase fotoquímica, que necessita de luz, e a fase enzimática, independente de luz. A fixação do CO<sub>2</sub> e o desprendimento do O<sub>2</sub> ocorrem

- a) respectivamente nas fases fotoquímica e enzimática.
- b) respectivamente nas fases enzimática e fotoquímica.
- c) ambos na fase fotoquímica.
- d) ambos na fase enzimática.
- e) em nenhuma das etapas citadas.

### Resolução:

A fixação de CO<sub>2</sub> e o desprendimento de O<sub>2</sub> ocorrem, respectivamente, nas fases enzimática e fotoquímica.

### Resposta: B

**3** A importância da fase luminosa da fotossíntese foi assim resumida de forma original pelo bioquímico Albert Szent-Györgyi: "O que mantém a vida em movimento é uma pequena corrente elétrica mantida pela luz do Sol".

Estão diretamente relacionados com a fase acima citada, exceto

- a) o processo de fotofosforilação cíclica.
- b) o processo de fotofosforilação acíclica.
- c) os transportadores de elétrons.
- d) a captação de luz pelas clorofilas a e b.
- e) a fixação do CO<sub>2</sub> para produzir glicose.

### Resolução:

A fixação de CO<sub>2</sub> não acontece na fase luminosa.

### Resposta: E

**4** Qual das substâncias abaixo citadas não participa nem é produzida na etapa fotoquímica da fotossíntese?

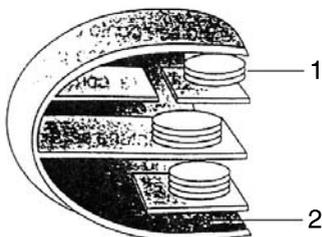
- a) O<sub>2</sub>
- b) ATP
- c) H<sub>2</sub>O
- d) CO<sub>2</sub>
- e) NADPH<sub>2</sub>

### Resolução:

O CO<sub>2</sub> não participa da fase fotoquímica.

### Resposta: D

**5**



A respeito da organela representada acima, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) Está presente em todos os organismos autótrofos.
- b) A estrutura **1** apresenta pigmentos que absorvem a energia utilizada na produção de ATP.
- c) Em **2**, há enzimas que utilizam CO<sub>2</sub> para a fabricação de glicose.
- d) Essa organela possui capacidade de autoduplicação.
- e) O processo realizado por essa organela ocorre em duas etapas, sendo que uma delas não depende de luz.

### Resolução:

A organela representada é o cloroplasto, que não ocorre em bactérias e autótrofas e nas cianobactérias.

### Resposta: A

## AULA 2 – FRENTE 1

### Roteiro de estudo

A quimiossíntese

Fatores que influem na fotossíntese

### Exercícios propostos

**1** Existe um processo biológico conhecido como quimiossíntese.

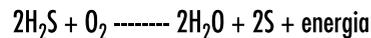
- a) No que ele consiste?

Consiste na síntese de moléculas orgânicas, utilizando a energia liberada durante uma reação exotérmica.

- b) Quais são os organismos quimiossintéticos?

É realizado por certas bactérias.

**2** As bactérias sulfurosas oxidam o H<sub>2</sub>S em duas etapas. Escreva as equações químicas que acontecem nessas duas etapas.



**3** De que maneira as nitrobactérias participam do importante ciclo do nitrogênio na natureza?

Após a morte, as proteínas dos organismos são decompostas até a formação de amônia (NH<sub>3</sub>). As bactérias nitrificantes oxidam o NH<sub>3</sub>, formando nitritos (NO<sup>-2</sup>) e nitratos (NO<sup>-3</sup>), que serão absorvidos pelos vegetais e convertidos em aminoácidos que, encadeados, produzirão proteínas.

**4** Complete o quadro abaixo, relacionado com os fatores que influenciam a fotossíntese.

Fatores internos	quantidade de clorofila e abertura dos estômatos
Fatores externos	luz, CO <sub>2</sub> e temperatura

**5** Blackman, em 1905, emitiu o princípio do fator limitante. No que consiste tal princípio?

Quando um processo é influenciado por vários fatores que atuam isoladamente, a velocidade dele fica limitada pelo fator que está em menor intensidade.

**6** Dá-se o nome de organismo autótrofo àquele que:

- a) é capaz de sintetizar seus próprios alimentos a partir de glicose e aminoácidos.
- b) não realiza a fotossíntese.
- c) depende de outro organismo vivo para a obtenção de alimentos.
- d) é capaz de utilizar substâncias em decomposição para a sua alimentação.
- e) é capaz de sintetizar seus próprios alimentos a partir de substâncias químicas inorgânicas.

**7** Nos ambientes aquáticos, a fotossíntese é realizada principalmente por

- a) algas e bactérias.
- b) algas e plantas.
- c) algas e fungos.
- d) bactérias e fungos.
- e) fungos e plantas.

**8** Grupos de seres vivos são capazes de transformar a energia radiante do Sol em energia química, que mantém o seu metabolismo, bem como o dos outros seres incapazes de realizar tal transformação.

O estabelecimento desse processo, durante o curso da evolução, repercutiu na Biosfera, possibilitando

- a) o aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera.
- b) a redução do número de espécies heterotróficas.
- c) o desenvolvimento de um processo anaeróbico da degradação de glicose.
- d) a reciclagem do nitrogênio independente da ação de decompositores.
- e) a renovação permanente do estoque de glicose para os seres vivos.

**9** Algumas bactérias realizam a fotossíntese à semelhança dos vegetais verdes. A fotossíntese bacteriana, porém, difere daquela nos seguintes aspectos:

a) ocorre sem consumo de água e com liberação de oxigênio.

b) ocorre sem consumo de água e sem liberação de oxigênio.

c) utiliza pigmentos bactericlorofilas e libera oxigênio.

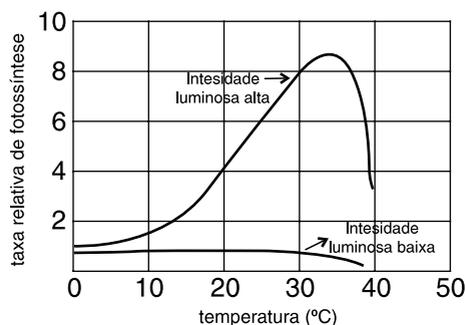
d) ocorre com consumo de água e sem liberação de oxigênio.

e) ocorre com consumo de água e síntese de compostos orgânicos.

**10** Algumas sulfobactérias fotossintetizantes utilizam ácido sulfídrico, em vez de água (H<sub>2</sub>O), como fonte de elétrons (hidrogênio). Neste tipo de processo fotossintético não ocorre

- a) liberação de oxigênio molecular (O<sub>2</sub>).
- b) utilização de CO<sub>2</sub> como fonte de carbono.
- c) formação de carboidratos como produto.
- d) utilização de luz como fonte de energia.
- e) formação de água (H<sub>2</sub>O) como produto.

**11** Duas plantas da mesma espécie foram submetidas a intensidades luminosas diferentes e mantidas em estufas com variação na temperatura, como ilustra o gráfico.



Sabendo-se que a taxa de CO<sub>2</sub> e a hidratação do solo foram ideais, pode-se afirmar que

- a) a temperatura alta provoca a desnaturação das enzimas celulares, aumentando a fotossíntese.
- b) quanto menor a temperatura, maior será a realização da fotossíntese.
- c) as temperaturas abaixo de 10 °C não são limitantes para a taxa fotossintética.
- d) na intensidade luminosa alta, a temperatura ideal para a fotossíntese é em torno de 32 °C.
- e) a temperatura ideal para a fotossíntese é de 20 °C, não importando a intensidade luminosa.

**12** A capacidade de certos organismos realizarem a fotossíntese possibilita

- a) a ocorrência de vida no fundo escuro dos oceanos, uma vez que as algas ali existentes realizam a fotossíntese.
- b) o acúmulo de CO<sub>2</sub> na atmosfera, uma vez que a fotossíntese é um processo produtor desse gás.
- c) a existência dos vários ecossistemas, uma vez que os níveis tróficos das cadeias alimentares dependem direta ou indiretamente dos produtores.
- d) a liberação de O<sub>2</sub> durante a noite, pois é na fase escura da fotossíntese que esse gás é produzido.
- e) a quebra de moléculas orgânicas com liberação da energia contida nas ligações químicas.

## Exercícios-Tarefa

**1** Se forem reflorestadas várias áreas, ao redor e dentro de grandes centros urbanos, podem-se combater os poluentes liberados pela queima de combustíveis fósseis. O dióxido de carbono é um dos poluentes mais abundantes, e sua remoção envolve a elaboração de um produto por um evento metabólico.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o produto e o fenômeno metabólico do processo descrito.

- a) Carboidrato e fotossíntese
- b) Proteína e fermentação
- c) Carboidrato e fermentação
- d) Proteína e fotossíntese
- e) Oxigênio e respiração aeróbica

### Resolução:

O dióxido de carbono é fixado pelos vegetais no processo fotossintético.

**Resposta: A**

**2** A equação da fotossíntese pode ser expressa da seguinte forma:



Sobre esse processo de síntese, pode-se afirmar que

- a) o oxigênio liberado provém do  $\text{CO}_2$ .
- b) para cada  $\text{CO}_2$  utilizado, são consumidas 6 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- c) para que essa reação ocorra se faz necessário a absorção de energia, que nos vegetais ocorre nos cloroplastos.
- d) esse processo consiste em produzir combustível, e só os organismos vegetais coseguem realizá-lo.
- e) nessa reação ocorre liberação de energia carregada pelo  $\text{CO}_2$  e água e isso ocorre nos cloroplastos.

### Resolução:

A fotossíntese necessita da energia solar.

**Resposta: C**

**3** Em relação ao processo fotossintético, assinale a alternativa correta:

- a) A fotossíntese ocorre somente nas folhas e não é simultânea à respiração.
- b) A planta realiza a fotossíntese durante o dia; à noite esse processo é substituído pela respiração.
- c) Para a execução da fotossíntese, além da luz é necessário que o organismo disponha de água e gás carbônico.
- d) A fotossíntese é efetuada nos cloroplastos e nas mitocôndrias.
- e) As células que realizam a fotossíntese são distintas das que fazem a respiração.

### Resolução:

Para a realização da fotossíntese, a planta deve absorver água e gás carbônico.

**Resposta: C**

**4** No interior de uma célula vegetal, a quebra de moléculas de água que se dá na etapa fotoquímica do processo de fotossíntese fornece íons hidrogênio, elétrons e oxigênio.

Com relação a esses produtos, pode-se afirmar que

- a) o oxigênio é utilizado na atividade dos cloroplastos e os íons hidrogênio e os elétrons na atividade das mitocôndrias.
- b) os íons hidrogênio e os elétrons são utilizados na atividade dos cloroplastos e o oxigênio na atividade das mitocôndrias.
- c) o oxigênio e os elétrons são utilizados na atividade dos cloroplastos e os íons hidrogênio na atividade das mitocôndrias.
- d) o oxigênio e os íons hidrogênio são utilizados na atividade dos cloroplastos e os elétrons na atividade das mitocôndrias.
- e) os três produtos são utilizados na atividade dos cloroplastos e das mitocôndrias.

### Resolução:

Os íons hidrogênio e os elétrons são utilizados na atividade dos cloroplastos (fotossíntese) e na atividade das mitocôndrias (respiração).

**Resposta: B**

**5** A fotossíntese é um processo que produz a energia necessária ao início da cadeia alimentar, daí a incontável importância das plantas para a manutenção da vida no planeta. Durante a fotossíntese, a energia luminosa é absorvida principalmente pela clorofila e, posteriormente, transformada em energia química. Para isso as plantas precisam consumir \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ para produzir \_\_\_\_\_ e ao final liberar \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que contém a sequência que preenche corretamente e na ordem as lacunas do texto anterior.

- a) água,  $\text{CO}_2$ , glicose e oxigênio
- b)  $\text{CO}_2$ , oxigênio, glicose e água
- c) glicose, água,  $\text{CO}_2$  e oxigênio
- d) água, glicose, oxigênio e  $\text{CO}_2$

### Resolução:

Na fotossíntese a planta consome  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$  e produz  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  e  $\text{O}_2$ .

**Resposta: A**

## AULA 3 – FRENTE 2

### Roteiro de estudo

O código genético

A síntese de proteínas

### Exercícios propostos

**1** Complete a tabela abaixo com os códons e anticódons correspondentes.

DNA	ATG	GAT	TGA
RNA <sub>m</sub>	UAC	CUA	ACU
RNA <sub>t</sub>	AUG	GAU	UGA





**3** Uma cadeia de DNA apresenta a seguinte sequência de bases numa certa região de sua hélice: ATA CCG TAT. Sua cadeia complementar e o tipo de RNAm que poderá ser formado a partir das bases da hélice original são, respectivamente,

- a) TAT GGC ATA; UAU GGC AUA.
- b) UAU GGC UAU; TAT GGC ATA.
- c) TAT GGC ATA; TUT GGC UTU.
- d) ATA GGC TAT; UTU GGC UTU.
- e) TAT GGC UTU; TAT GGC ATA.

**Resolução:**

DNA	ATA	CCG	TAT
Cadeia complementar	TAT	GGC	ATA
RNAm	AUA	CCG	UAU

**Resposta: A**

**4** Assinale a alternativa que, no quadro abaixo, indica os compartimentos celulares em que ocorrem a síntese de RNA e a síntese de proteínas, em animais e em bactérias.

	Animais		Bactérias	
	Síntese de RNA	síntese de proteínas	síntese de RNA	síntese de proteínas
a)	núcleo	citoplasma	núcleo	citoplasma
b)	núcleo	núcleo	citoplasma	citoplasma
c)	núcleo	citoplasma	citoplasma	citoplasma
d)	citoplasma	núcleo	citoplasma	núcleo
e)	citoplasma	citoplasma	citoplasma	citoplasma

**Resolução:**

Nos animais as sínteses de RNA e de proteínas ocorrem, respectivamente, no núcleo e no citoplasma; nas bactérias os dois processos acontecem no citoplasma.

**Resposta: C**

**5** No interior de um blastômero, moléculas de DNA polimerase produzidas no retículo endoplasmático rugoso migraram para o núcleo, onde tiveram papel importante na duplicação dos cromossomos, o que levou a célula a se dividir.

O trecho acima faz referência aos processos de síntese de:

- a) proteínas, síntese de DNA e mitose em uma célula embrionária.
- b) proteínas, síntese de DNA e mitose em uma célula somática.
- c) proteínas, síntese de DNA e meiose em uma célula germinativa.
- d) lipídios, síntese de RNA e mitose em uma célula embrionária.
- e) lipídios, síntese de RNA e meiose em uma célula germinativa.

**Resolução:**

Moléculas de DNA-polimerase atuam na síntese de DNA e de proteínas. O blastômero é uma célula embrionária que se divide por mitose.

**Resposta: A**