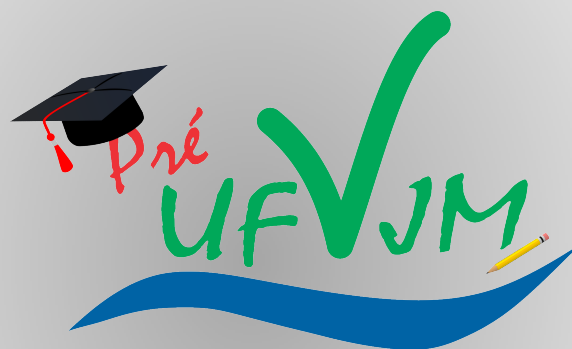


---

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia  
Avenida Manoel Bandejas, 460, Janaúba - MG - Brasil  
[www.ufvjm.edu.br](http://www.ufvjm.edu.br)

---



Idealizadora e Coordenadora  
Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza

Vice-Coordenador  
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado



## Corpo editorial

### Editor Chefe

Prof. Dr. Thiago de Lima Prado

### Coordenadores

Daniel Pereira Ribeiro  
Vagner Carvalho Fernandes

### Editores na Área de Física

Prof. Dr. Jean Carlos Coelho Felipe  
Prof. Dr. Fabiano Alan Serafim Ferrari  
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado  
Prof. Dr. Ananias Borges Alencar

### Colaboradores em Física

Hudson Vinícios Tavares Mineiro  
Vitor Bruno de Sá  
Francelly Emilly Lucas  
Mariana Tainná Silva Souza  
Mathaus Henrique da Silva Alves  
Daniel Pereira Ribeiro  
Deybson Lucas Romualdo Silva

### Editores na Área de Matemática

Prof. Msc. Carlos Henrique Alves Costa  
Prof. Msc. Edson do Nascimento Neres Júnior  
Prof. Msc. João de Deus Oliveira Junior  
Prof. Msc. Fabrício Figueredo Monção  
Prof. Msc. Patrícia Teixeira Sampaio

### Colaboradores em Matemática

David Miguel Soares Junior  
Farley Adriani Batista Caldeira  
Hudson Vinícios Tavares Mineiro  
Jhonatan do Amparo Madureira  
Josimar Dantas Botelho  
Lucimar Soares Dias  
Matheus Correia Guimarães  
Thiago Silva  
Vitor Bruno de Sá  
Vitor Hugo Souza Leal

### Editores na Área de Biologia

Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza  
Prof. Dr. Max Pereira Gonçalves  
Profa. Estefânia Conceição Apolinário

### Colaboradores em Biologia

Mathaus Henrique da Silva Alves  
Jordana de Jesus Silva  
Anny Mayara Souza Santos  
Tarcísio Michael Ferreira Soares  
Gabriel Antunes de Souza  
Joselândio Correa Santos  
Matheus Jorge Santana Versiani

### Editores na Área de Química

Prof. Dr. Prof. Dr. Luciano Pereira Rodrigues  
Prof. Dr. Luiz Roberto Marques Albuquerque  
Profa. Dra. Karla Aparecida Guimarães Gusmão

### Colaboradores em Química

Deybson Lucas  
Juliano Antunes de Souza  
Lucimar Soares Dias  
Luiz Gustavo  
Vagner Carvalho Fernandes  
Nailma de Jesus Martins  
Karine Silva  
Paulo Silva  
Kahmmelly Mathildes Pimenta Coelho

# Capítulo 1

## Biologia

### Seção 1.1

#### Biologia Celular

#### Subseção 1.1.1

#### Exercícios

1. (ENEM 2011) Um paciente deu entrada em um pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas: cansaço, dificuldade em respirar e sangramento nasal. O médico solicitou um hemograma ao paciente para definir um diagnóstico. Os resultados estão dispostos na tabela:

Constituinte	Número normal	Paciente
Glóbulos vermelhos	4,8 milhões/mm <sup>3</sup>	4 milhões/mm <sup>3</sup>
Glóbulos brancos	(5 000 – 10 000)/mm <sup>3</sup>	9 000/mm <sup>3</sup>
Plaquetas	(250 000 – 400 000)/mm <sup>3</sup>	200 000/mm <sup>3</sup>

TORTORA, G. J. *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000 (adaptado).

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com os resultados de seu hemograma, constata-se que:

- a) - O sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.  
b) - O cansaço ocorreu em função da quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.  
c) - A dificuldade respiratória decorreu da baixa quantidade de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pela defesa imunológica.  
d) - O sangramento nasal é decorrente da baixa quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue.

e) - A dificuldade respiratória ocorreu pela quantidade de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

2. (ENEM 2011) Um instituto de pesquisa norte-americano divulgou recentemente ter criado uma “célula sintética”, uma bactéria chamada de *Mycoplasma mycoides*. Os pesquisadores montaram uma sequência de nucleotídeos, que formam o único cromossomo dessa bactéria, o qual foi introduzido em outra espécie de bactéria, a *Mycoplasma capricolum*. Após a introdução, o cromossomo da *M. capricolum* foi neutralizado e o e o cromossomo artificial da *M. mycoides* começou a gerenciar a célula, produzindo suas proteínas.

*GILBSON et al. Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically synthesized Genome. Science v. 329, 2010 (adaptado).*

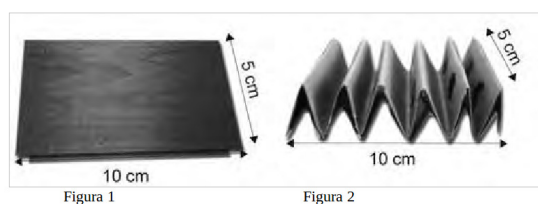
A importância dessa inovação tecnológica para a comunidade científica se deve à:

- a) - possibilidade de sequenciar os genomas de bactérias para serem usados como receptoras de cromossomos artificiais.  
b) - capacidade de criação, pela ciência, de novas formas de vida, utilizando substâncias como carboidratos e lipídios.  
c) - possibilidade de produção em massa da bactéria *Mycoplasma capricolum* para sua distribuição em ambientes naturais.  
d) - possibilidade de programar geneticamente microrganismos ou seres mais complexos para produzir medicamentos, vacinas e combustíveis.  
e) - capacidade da bactéria *Mycoplasma capricolum* de expressar suas proteínas na bactéria sintética e estas serem usadas na indústria.

3. (ENEM 2010) Para explicar a absorção de nutrientes,

bem como a função das microvilosidades das membranas das células que revestem as paredes internas do intestino delgado, um estudante realizou o seguinte experimento:

Colocou 200 ml de água em dois recipientes. No primeiro recipiente, mergulhou, por 5 segundos, um pedaço de papel liso, como na FIGURA 1; no segundo recipiente, fez o mesmo com um pedaço de papel com dobras simulando as microvilosidades, conforme FIGURA 2. Os dados obtidos foram: a quantidade de água absorvida pelo papel liso foi de 8 ml, enquanto pelo papel dobrado foi de 12 ml.



Com base nos dados obtidos, infere-se que a função das microvilosidades intestinais com relação à absorção de nutrientes pelas células das paredes internas do intestino é a de

- a) - manter o volume de absorção
  - b) - aumentar a superfície de absorção.
  - c) - diminuir a velocidade de absorção.
  - d) - aumentar o tempo da absorção.
  - e) - manter a seletividade na absorção
4. (ENEM 2010) A utilização de células-tronco do próprio indivíduo (autotransplante) tem apresentado sucesso como terapia medicinal para a regeneração de tecidos e órgãos cujas células perdidas não têm capacidade de reprodução, principalmente em substituição aos transplantados, que causam muitos problemas devidos à rejeição pelos receptores. O autotransplante pode causar menos problemas de rejeição quando comparado aos transplantados tradicionais, realizados entre diferentes indivíduos. Isso porque as:
- a) - células-tronco se mantêm indiferenciadas após sua introdução no organismo do receptor.
  - b) - células provenientes de transplantados entre diferentes indivíduos envelhecem e morrem rapidamente.
  - c) - células-tronco, por serem doadas pelo próprio indivíduo receptor, apresentam material genético semelhante.
  - d) - células transplantadas entre diferentes indivíduos se diferenciam em tecidos tumorais no receptor.
  - e) - células provenientes de transplantados convencionais não se reproduzem dentro do corpo do receptor.

5. (ENEM 2012) Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea. Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que:

- a) - seres vivos podem ser criados em laboratório.
- b) - a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
- c) - o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo pré-existente.
- d) - seres vermiformes e microrganismos são evolutivamente aparentados.
- e) - vermes e microrganismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.

6. (ENEM 2012) Osmose é um processo espontâneo que ocorre em todos os organismos vivos e é essencial à manutenção da vida. Uma solução 0,15 mol/L de  $NaCl$  (cloreto de sódio) possui a mesma pressão osmótica das soluções presentes nas células humanas.

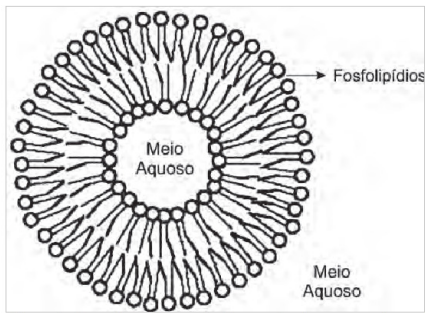
A imersão de uma célula humana em uma solução 0,20 mol/L de  $NaCl$  tem, como consequência, a:

- a) - adsorção de íons  $Na^+$  sobre a superfície da célula.
- b) - difusão rápida de íons  $Na^+$  para o interior da célula.
- c) - diminuição da concentração das soluções presentes na célula.
- d) - transferência de íons  $Na^+$  da célula para a solução.
- e) - transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

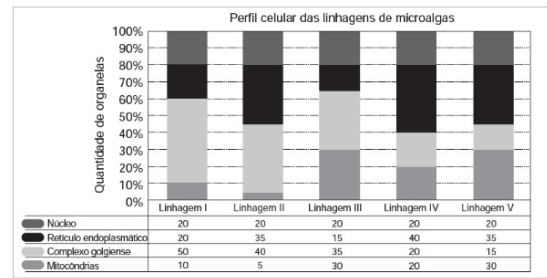
7. (ENEM 2012) Quando colocados em água, os fosfolípidos tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo.

Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolípidos apresentarem uma natureza:

- a) - polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
- b) - apolar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa.
- c) - anfotérica, ou seja, podem comportar-se como ácidos e bases.



Disponível em: <http://course1.winona.edu>. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).



e) - V

- d) - insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
- e) - anfífila, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.
8. (ENEM 2013) estratégia de obtenção de plantas transgênicas pela inserção de transgenes em cloroplastos, em substituição à metodologia clássica de inserção do transgene no núcleo da célula hospedeira, resultou no aumento quantitativo da produção de proteínas recombinantes com diversas finalidades biotecnológicas. O mesmo tipo de estratégia poderia ser utilizada para produzir proteínas recombinantes em células de organismos eucarióticos não fotossintetizantes, como as leveduras, que são usadas para produção comercial de várias proteínas recombinantes e que podem ser cultivadas em grandes fermentadores. Considerando a estratégia metodológica descrita, qual organela celular poderia ser utilizada para inserção de transgenes em leveduras?

- a) - lisossomo.
- b) - mitocôndria.
- c) - peroxissomo.
- d) - complexo Golgiense.
- e) - retículo endoplasmático
9. (ENEM 2013) Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que otimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.

Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

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

10. (ENEM 2014) Na década de 1940, na Região Centro-Oeste, produtores rurais, cujos bois, porcos, aves e cabras estavam morrendo por uma peste desconhecida, fizeram uma promessa, que consistiu em não comer carne e derivados até que a peste fosse debelada. Assim, durante três meses, arroz, feijão, verduras e legumes formaram o prato principal desses produtores.

*O Hoje, 15 out. 2011 (adaptado).*

Para suprir o déficit nutricional a que os produtos rurais se submeteram durante o período da promessa, foi importante eles terem consumido alimentos ricos em

- a) - vitaminas A e E.
- b) - frutose e sacarose.
- c) - aminoácidos naturais.
- d) - aminoácidos essenciais.
- e) - ácidos graxos saturados.
11. - (ENEM 2014) Um pesquisador percebe que o rótulo de um dos vidros em que guarda um concentrado de enzimas digestivas está ilegível. Ele não sabe qual enzima o vidro contém, mas desconfia de que seja uma protease gástrica, que age no estômago digerindo proteínas. Sabendo que a digestão no estômago é ácida e no intestino é básica, ele monta cinco tubos de ensaio com alimentos diferentes, adiciona o concentrado de enzimas em soluções com pH determinado e aguarda para ver se a enzima age em algum deles.

O tubo de ensaio em que a enzima deve agir para indicar que a hipótese do pesquisador está correta é aquele que contém

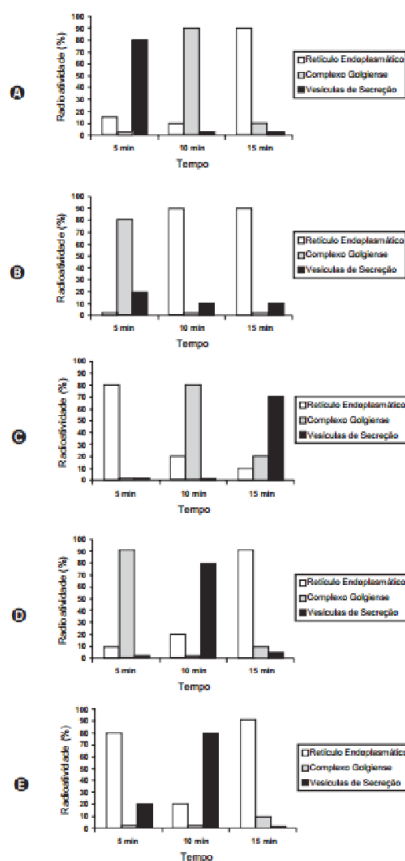
- a) - cubo de batata em solução com pH = 9.
- b) - pedaço de carne em solução com pH = 9.
- c) - clara de ovo cozida em solução com pH = 9.
- d) - porção de macarrão em solução com pH = 5.
- e) - bolinha de manteiga em solução com pH = 9.
12. (ENEM 2014) Na década de 1990, células do cordão umbilical de recém-nascidos humanos começaram a

ser guardadas por criopreservação, uma vez que apresentam alto potencial terapêutico em consequência de suas características peculiares. O poder terapêutico dessas células baseia-se em sua capacidade de:

- a) - multiplicação lenta.
- b) - comunicação entre células.
- c) - adesão a diferentes tecidos.
- d) - diferenciação em células especializadas.
- e) - reconhecimento de células semelhantes.

13. (ENEM 2015) Muitos estudos de síntese e endereçamento de proteínas utilizam aminoácidos marcados radioativamente para acompanhar as proteínas, desde fases iniciais de sua produção até seu destino final. Esses ensaios foram muito empregados para estudo e caracterização de células secretoras.

Após esses ensaios de radioatividade, qual o gráfico que representa a evolução temporal da produção de proteínas e sua localização em uma célula secretora?

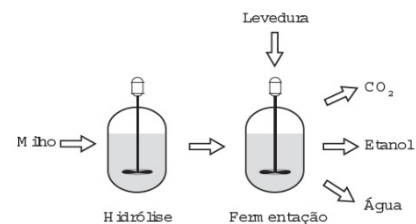


14. (ENEM 2015) O formato das células de organismos pluricelulares é extremamente variado. Existem células discoides, como é o caso das hemácias, as que lembram uma estrela, como os neurônios, e ainda algumas alongadas, como as musculares. Em um

mesmo organismo, a diferenciação dessas células ocorre por:

- a) - produzirem mutações específicas.
- b) - possuírem DNA mitocondrial diferentes.
- c) - apresentarem conjunto de genes distintos.
- d) - expressarem porções distintas do genoma.
- e) - terem um número distinto de cromossomos.

15. (ENEM 2016) O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.



A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que:

- a) - a glicose seja convertida em sacarose.
- b) - as enzimas dessa planta sejam ativadas.
- c) - a maceração favoreça a solubilização em água.
- d) - o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura.
- e) - os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados.

16. (ENEM 2016) As proteínas de uma célula eucariótica possuem peptídeos sinais, que são sequências de aminoácidos responsáveis pelo seu endereçamento para as diferentes organelas, de acordo com suas funções. Um pesquisador desenvolveu uma nanopartícula capaz de carregar proteínas para dentro de tipos celulares específicos. Agora ele quer saber se uma nanopartícula carregada com uma proteína bloqueadora do ciclo de Krebs in vitro é capaz de exercer sua atividade em uma célula cancerosa, podendo cortar o aporte energético e destruir essas células.

Ao escolher essa proteína bloqueadora para carregar as nanopartículas, o pesquisador deve levar em conta um peptídeo sinal de endereçamento para qual organela?

- a) - núcleo. b) - mitocôndria. c) - peroxissomo. d) - complexo Golgiense. e) - retículo endoplasmático.

17. (ENEM 2016) Recentemente um estudo feito em campos de trigo mostrou que níveis elevados de dióxido

de carbono na atmosfera prejudicam a absorção de nitrato pelas plantas. Consequentemente, a qualidade nutricional desses alimentos pode diminuir à medida que os níveis de dióxido de carbono na atmosfera atingirem as estimativas para as próximas décadas. Nesse contexto, a qualidade nutricional do grão de trigo será modificada primariamente pela redução de:

- a) - amido.
- b) - frutose.
- c) - lipídeos.
- d) - celulose.
- e) - proteínas

### Biologia Celular

- 1) a.
- 2) d.
- 3) b.
- 4) c.
- 5) c.
- 6) e.
- 7) e.
- 8) e.
- 9) a.
- 10) d.
- 11) b.
- 12) d.
- 13) c.
- 14) d.
- 15) d.
- 16) b.
- 17) e.