



**BIOLOGIA MAIS**  
PROFESSOR FERNANDO BELAN

Bem-vindos ao Biologia Mais!

Prof. Fernando Belan



## Seres Vivos



Características: Composição química;  
Organização celular;  
Metabolismo;  
Crescimento;  
Reação e movimento;  
Reprodução;  
Hereditariedade;  
Variabilidade genética,  
seleção natural e adaptação;

## Composição Química



Seres vivos e não vivos são formados por átomos;

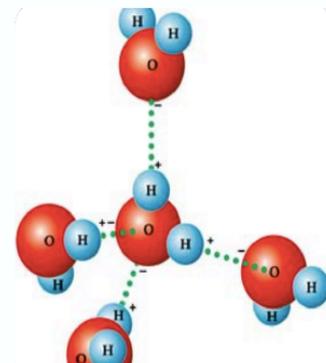
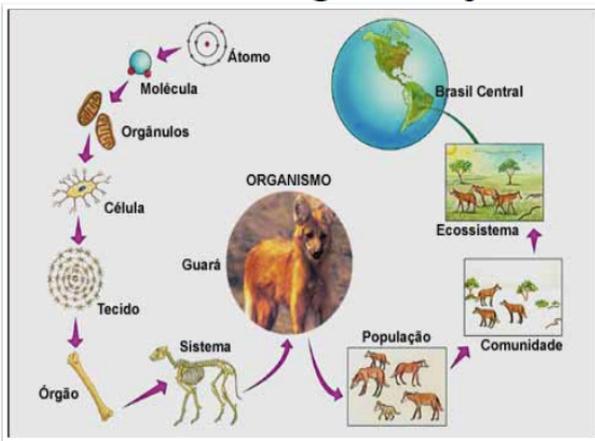
Alguns átomos existem na proporção maior nos seres vivos:

Carbono (C)  
Hidrogênio (H)  
Oxigênio (O)  
Nitrogênio (N)  
Fósforo (P)  
Enxofre (S)

Esses átomos se organizam em moléculas:

Proteínas, Carboidratos, Lipídios e Ácido Nucleicos;

## Níveis de organização



## Bioquímica - I

Prof. Fernando Belan - BIOLOGIA MAIS

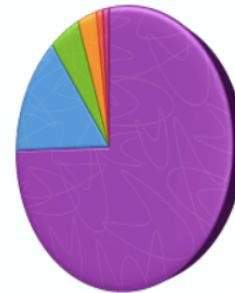


## Introdução



- **Bioquímica** → é a ciência que estuda a química da vida.
- **CHONPS**
- Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio, Fósforo e Enxofre.
- **Moléculas Orgânicas** → Carboidratos, Lipídios, Proteínas e Ácidos Nucleicos;
- **Moléculas Inorgânicas** → Água e Sais Minerais.

## Quantidades

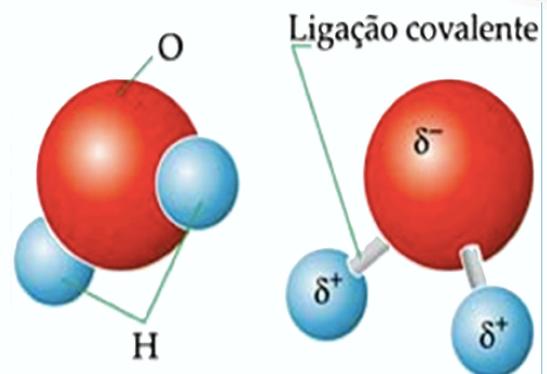


- Água 75-85%
- Proteína 10-15%
- Lipídios 2-5%
- Carboidrato 1-3%
- Outros 1%
- Ácidos Nucleicos 1%

## Água



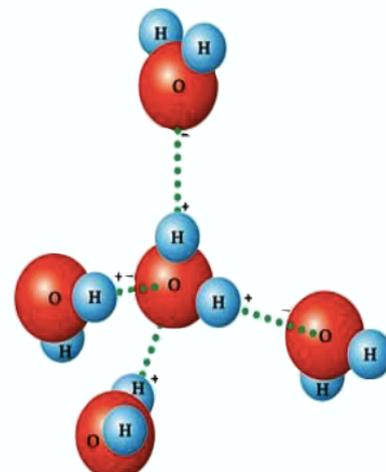
- Substância mais abundante dentro e fora dos seres vivos;
- Formada por dois átomos de hidrogênio (H) e um de oxigênio (O);
- A molécula de água é **POLARIZADA**, isto é, apesar de possuir carga total igual a zero, possui carga elétrica **negativa** na região do oxigênio e **positiva** na região do hidrogênio.



## Pontes de hidrogênio



- As pontes de hidrogênio, são fortes ligações que o hidrogênio realiza com os seguintes átomos:
- **F.O.N.** → Flúor, Oxigênio e Nitrogênio.



## Coesão

- As pontes de hidrogênio entre as moléculas de água, cria um forte atração chamada de **COESÃO**.
- A **COESÃO** entre as moléculas de água é responsável pela **TENSÃO** superficial.
- A **TENSÃO superficial** permite que alguns insetos andem sobre a superfície da água, e que gotas de água se mantenham sobre superfícies como o orvalho.

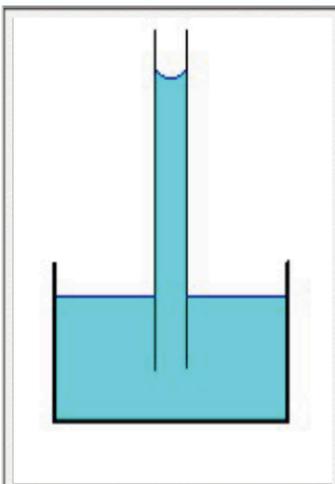


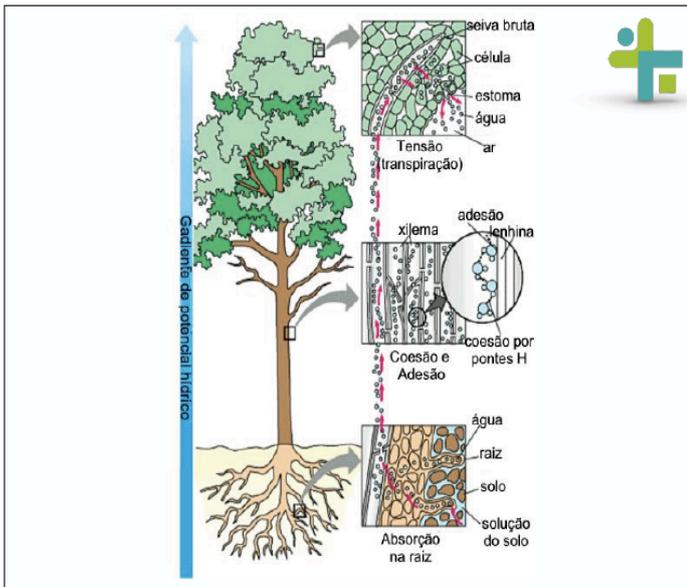
## Adesão

- As moléculas de água também pode aderir a outras substâncias polares.
- Esta atração é denominada **ADESÃO**.
- A **ADESÃO** permite que a água molhe materiais como o papel e o algodão.
- A água não adere a moléculas **APOLARES** como gorduras, óleos e ceras.

## Capilaridade

- A **ADESÃO** e a **COESÃO** são forças responsáveis pela **CAPILARIDADE** da água.
- A **CAPILARIDADE** é a tendência da água de subir pelas paredes de fino tubos, ou se deslocar por espaços estreitos de materiais porosos como esponjas e algodão.
- A **CAPILARIDADE** é a responsável pela condução de seiva bruta através do **XILEMA** das plantas. Esse transporte ocorre contra a força da gravidade.

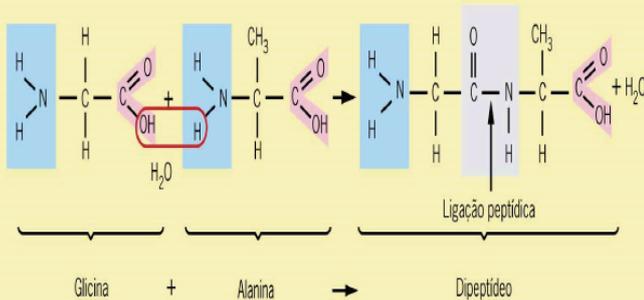




## Principais funções

- A água possui grande poder de dissolução, sendo considerada **SOLVENTE** universal.
- Ela compõem **sangue, urina, suor e linfa**, sendo o meio onde ocorre todas as reações químicas celulares.
- A água participa de reações de **QUEBRA** por **HIDRÓLISE** e de **SÍNTESE** por **DESIDRATAÇÃO**.

## Ligação peptídica



## Moderador térmico

- A água atua como moderador da **TEMPERATURA** corpórea dos seres vivos, por possuir **ALTO CALOR ESPECÍFICO**.
- O **CALOR ESPECÍFICO** é a quantidade de energia necessária para elevar 1g da substância em 1°C.
- Água = **1cal/g.°C** - Ferro = **0,11cal/g.°C**



## A quantidade varia...



- ... conforme a espécie → Água-viva (95%); humano (70%);
- Conforme a idade → quanto mais jovem, mais água presente nas células; (Bebê x idoso);
- Tipos de tecido → Quanto mais especializado o tecido, mais água ele possui. Neurônios (90%), Músculos (83%), Rins (60%), Ossos (30 – 40%) e Dentina (12%).

### 3» ALGUNS PAPÉIS DA ÁGUA NAS PLANTAS E NOS ANIMAIS



### 3» ALGUNS PAPÉIS DA ÁGUA NAS PLANTAS E NOS ANIMAIS





## Sais Minerais

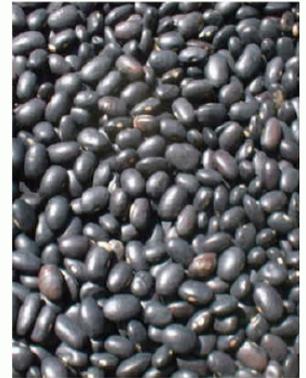


- São ingeridos na alimentação e são formados por íons. Solúveis e insolúveis.
- **MACRONUTRIENTES** → necessitam ser ingeridos em quantidades superiores a 100mg/dia.
- Cálcio (Ca), Fósforo (P), Sódio (Na), Potássio (K), Cloro (Cl)
- **MICRONUTRIENTES** → são necessários em quantidades inferiores a 20 mg/dia.
- Ferro (Fe), Iodo (I), Flúor (F), Magnésio (Mg).

## Ferro



- Componente da proteína **hemoglobina** e **mioglobina**, responsável pelo transporte dos gases pelo organismo.
- Carência: **Anemia**
- Fonte: Fígado, Gema de ovo, feijão, lentilha e ervilha. Cozinhar em panela de ferro enriquece o alimento.



## Cálcio



- Atua na formação de **ossos e dentes**; age na **coagulação** do sangue e **contração** muscular.
- **Carência**: **Deformações ósseas; enfraquecimento dos dentes.**
- **Fonte**: Leite e derivados.



## Fosfato



- Formação dos **ossos e dentes**; constituição dos **ácidos nucleicos** e das moléculas de **ATP**.
- **Carência**: **Maior ocorrência de fraturas e atrofia muscular.**
- **Fontes**: Carne vermelha, peixes, ovos, queijos e cereais.



## Magnésio



- Formação de ossos e dentes; contribui no metabolismo dos **carboidratos**; Nos vegetais participa da formação da molécula de **clorofila**.
- **Carência**: Nos vegetais determina a **clorose**.
- **Fontes**: Algas, Folhas verdes, frutas cítricas.



## Sódio, Cloro e Potássio



- Balanço de distribuição de água no organismo; passagem de **impulsos nervosos** (sódio e potássio).
- **Carência**: Diminuição da atividade **muscular**, inclusive a do **coração**.
- **Fontes**: Ervilha, lentilha, espinafre, banana, tomate.





# Iodo



- É parte integrante dos **hormônios** da glândula tireóide.
- Carência: **Bócio** (inchaço da glândula tireóide), obesidade e cansaço.
- Fontes: Agrião, alcachofra, alface, alho, cebola, peixes e sal iodado.



Os sais são constituídos por **íons** e desempenham funções variadas nos organismos:

Íons	Principais funções	Principais fontes alimentares
Ferro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produção de hemoglobina e mioglobina.</li> <li>Transporte de oxigênio.</li> </ul>	Carnes, fígado, vegetais verde-escuros e leguminosas.
Cálcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura de ossos e dentes; coagulação sanguínea.</li> <li>Contração muscular.</li> </ul>	Laticínios e vegetais verde-escuros.
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura de dentes e ossos.</li> <li>Formação de ATP e ácidos nucleicos.</li> </ul>	Carnes, laticínios, peixes, aves, legumes e cereais.
Sódio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa do equilíbrio hídrico.</li> <li>Atua no processo de formação do impulso nervoso.</li> </ul>	Sal de cozinha.
Potássio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa do equilíbrio hídrico.</li> <li>Atua no processo de formação do impulso nervoso.</li> <li>Relacionado com o processo de contração muscular.</li> </ul>	Carne, leite, legumes e frutas.
Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa do equilíbrio hídrico.</li> <li>Forma ácido clorídrico no estômago.</li> </ul>	Sal de cozinha.
Flúor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa da formação da estrutura dos ossos e dos dentes.</li> </ul>	Água fluoretada e peixes.
Magnésio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compõe as moléculas de clorofila.</li> <li>Atua na atividade muscular e nervosa.</li> </ul>	Vegetais, cereais e frutas.
Iodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componente do hormônio da tireóide.</li> </ul>	Sal iodado, peixes e frutos do mar.



Os sais são constituídos por **íons** e desempenham funções variadas nos organismos:



Íons	Principais funções	Principais fontes alimentares
Ferro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produção de hemoglobina e mioglobina.</li> <li>Transporte de oxigênio.</li> </ul>	Carnes, fígado, vegetais verde-escuros e leguminosas.
Cálcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura de ossos e dentes; coagulação sanguínea.</li> <li>Contração muscular.</li> </ul>	Laticínios e vegetais verde-escuros.
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura de dentes e ossos.</li> <li>Formação de ATP e ácidos nucleicos.</li> </ul>	Carnes, laticínios, peixes, aves, legumes e cereais.
Sódio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa do equilíbrio hídrico.</li> <li>Atua no processo de formação do impulso nervoso.</li> </ul>	Sal de cozinha.
Potássio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa do equilíbrio hídrico.</li> <li>Atua no processo de formação do impulso nervoso.</li> <li>Relacionado com o processo de contração muscular.</li> </ul>	Carne, leite, legumes e frutas.
Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa do equilíbrio hídrico.</li> <li>Forma ácido clorídrico no estômago.</li> </ul>	Sal de cozinha.
Flúor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa da formação da estrutura dos ossos e dos dentes.</li> </ul>	Água fluoretada e peixes.
Magnésio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compõe as moléculas de clorofila.</li> <li>Atua na atividade muscular e nervosa.</li> </ul>	Vegetais, cereais e frutas.
Iodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componente do hormônio da tireóide.</li> </ul>	Sal iodado, peixes e frutos do mar.



# Carboidratos

Moléculas Orgânicas

# Carboidratos



- Também chamados de **glicídios**, **glucídios**, **açúcares** e **hidratos de carbono**.
- São compostos por **carbono (C)**, **hidrogênio (H)** e **oxigênio (O)**.
- São classificados em **monossacarídeos**, **dissacarídeos** e **polissacarídeos**.

# Monossacarídeos

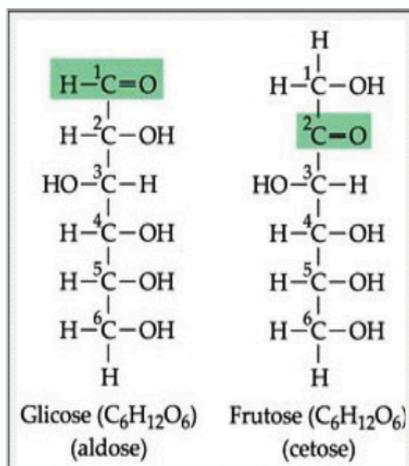


- A fórmula geral é  $C_nH_{2n}O_n$
- São açúcares simples que não podem sofrer **hidrólise**.
- Recebem seus nomes de acordo com o número de carbonos da molécula.
- **Trioses** – 3C; **Tetroses** – 4C; **Pentoses** – 5C; **Hexoses** – 6C

# Monossacarídeos



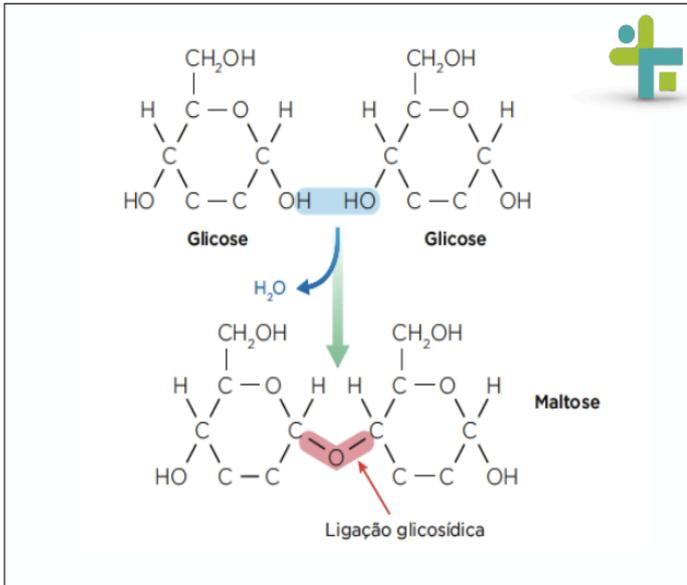
- **Pentoses** → são importantes na formação dos ácidos nucleicos.
  - **Desoxirribose** = componente do DNA.
  - **Ribose** = componente do RNA.
- **Hexoses** → importante papel energético.
  - **Glicose** = sintetizada na fotossíntese, e mais comum.
  - **Frutose** = presente em vários frutos.
  - **Galactose** = presente no leite.



# Dissacarídeos



- São formados pela união de dois ou mais **monossacarídeos**.
- Para sua formação, ocorre uma **desidratação**, que libera uma molécula de água.
- $C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$



## Dissacarídeos



- Possuem papel energético.
- **SACAROSE** → Glicose + Frutose ---- cana-de-açúcar.
- **LACTOSE** → Glicose + Galactose ---- Leite.
- **MALTOSE** → Glicose + Glicose --- Mandioca (Amido).

## Polissacarídeos



- São grande moléculas formadas pela união de várias moléculas de **glicose**.
- São insolúveis em água e podem ser desdobrados em açúcares menores por **hidrólise**.
- A **insolubilidade** é vantajosa pois permite aos seres vivos utilizarem seus polissacarídeos como componente de membrana e reserva energética.
- Polissacarídeos de **reserva e estruturais**.

## Estruturais



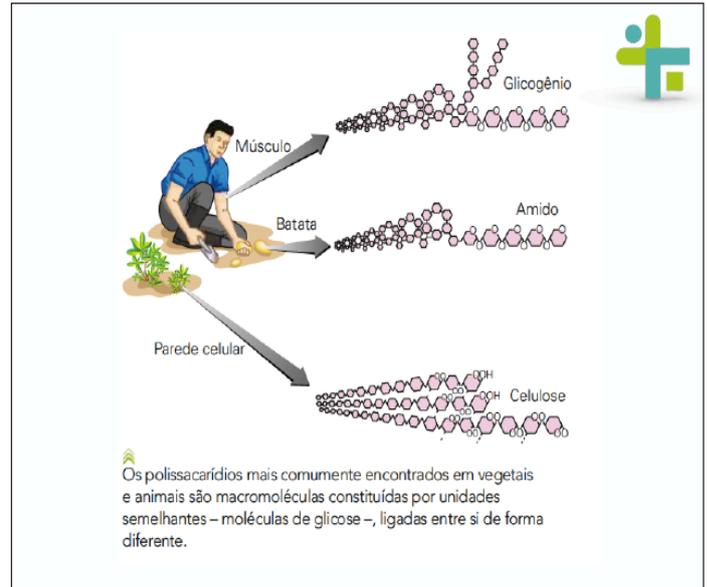
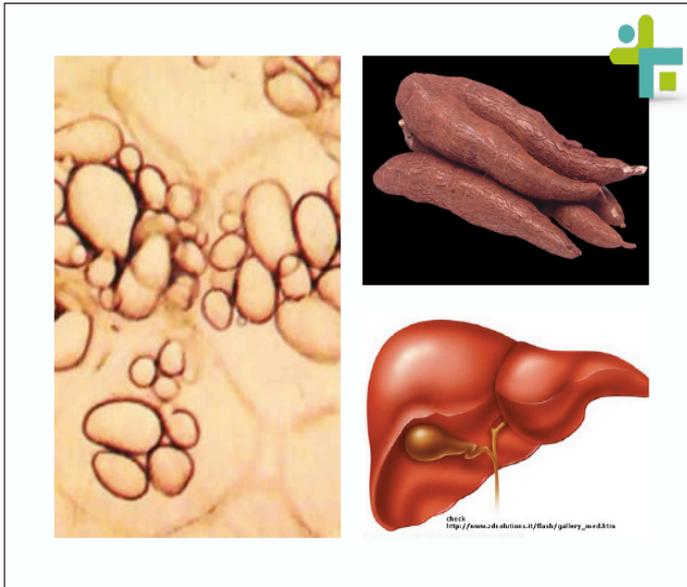
- **Celulose** → componente da parede celular dos vegetais.
- Contém cerca de 10 mil moléculas de glicose.
- É o carboidrato mais **abundante** na natureza.
- **Quitina** → Ocorre na parede celular dos fungos e no exoesqueleto dos artrópodes.



## Reserva

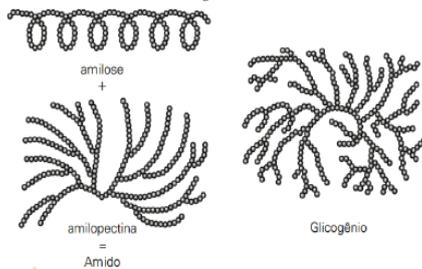


- **Amido** → encontrado em vegetais e algumas algas.
- É formado pelo excesso de glicose sintetizada na fotossíntese.
- **Glicogênio** → É a reserva energética encontrada nos animais e fungos.
- Nos animais está armazenado no fígado e nos músculos.



## 2) AMIDO E GLICOGÊNIO

Amido e glicogênio são moléculas de reserva energética.



O amido é constituído por mil ou mais unidades de glicose unidas em uma cadeia linear (amiloze) associadas a cerca de 20.000 glicoses em cadeias ramificadas (amilopectina). O glicogênio é muito semelhante à amilopectina, porém mais ramificado (cerca de 30.000 unidades de glicose).

# Lipídios

# Lipídios

- São formados por **ácido graxo** mais **álcool**.
- Principais funções:
- **Estrutural** → componente de membranas plasmáticas
- **Reserva energética**
- **Isolante térmico**
- **Função hormonal** → precursores de hormônios sexuais e da adrenal.
- **Isolante elétrico** → bainha de mielina
- **Impermeabilizante** → cera nos vegetais.

## 4) LIPÍDIOS

Tipos de lipídios	Exemplos	Papel biológico
Lipídios simples	Óleos e gorduras (triglicerídios)	Reserva energética de animais e vegetais. As gorduras representam a forma mais importante de armazenar energia no corpo de um animal (tecido adiposo). Em alguns animais, a gordura funciona também como isolante térmico.
	Ceras	Impermeabilização da superfície de folhas, frutos, do corpo de insetos, de pelos e penas. Construção dos favos das abelhas.
Lipídios complexos	Fosfolipídios	Desempenham papel estrutural importante nas membranas celulares.
	Esfingolipídios	Importantes na constituição de membranas celulares, particularmente nas células nervosas. A mielina, um esfingolipídio, envolve os nervos, agindo como isolante elétrico.
	Carotenoides	Pigmentos presentes em animais e plantas. Nestas, estão envolvidos no processo de captura da energia luminosa. Exemplo: betacaroteno.
	Esteroides	Desempenham papéis regulatórios, como hormônios (ex.: cortisol, hormônios sexuais) e vitaminas (A, D, E e K, lipossolúveis). Além disso, o colesterol é um importante componente das membranas celulares.



## 4) LIPÍDIOS

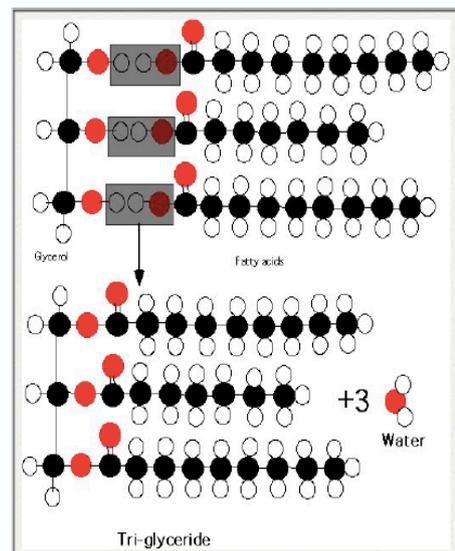


Tipos de lipídios	Exemplos	Papel biológico
Lipídios simples	Óleos e gorduras (triglicéridos)	Reserva energética de animais e vegetais. As gorduras representam a forma mais importante de armazenar energia no corpo de um animal (tecido adiposo). Em alguns animais, a gordura funciona também como isolante térmico.
	Ceras	Impermeabilização da superfície de folhas, frutos, do corpo de insetos, de pelos e penas. Construção dos favos das abelhas.
Lipídios complexos	Fosfolipídios	Desempenham papel estrutural importante nas membranas celulares.
	Esfingolipídios	Importantes na constituição de membranas celulares, particularmente nas células nervosas. A mielina, um esfingolipídio, envolve os nervos, agindo como isolante elétrico.
	Carotenoides	Pigmentos presentes em animais e plantas. Nestas, estão envolvidos no processo de captura da energia luminosa. Exemplo: betacaroteno.
	Esteroides	Desempenham papéis regulatórios, como hormônios (exs.: cortisol, hormônios sexuais) e vitaminas (A, D, E e K, lipossolúveis). Além disso, o colesterol é um importante componente das membranas celulares.

## Glicerídeos



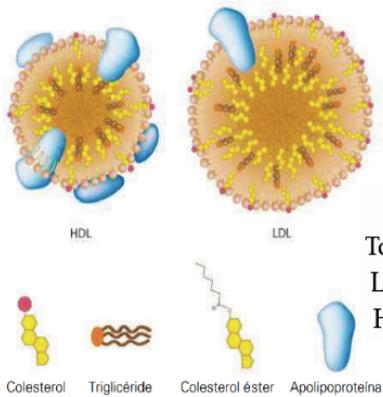
- São formados por 3 ácidos **graxos** e um álcool do tipo **glicerol**. Daí o nome **triacilglicerois**.
- Gorduras** → cadeias **saturadas**, origem animal, sólida a temperatura ambiente e armazenada no tecido adiposo.
- Funciona como **isolante térmico**.
- Óleos** → cadeias **insaturadas**, origem vegetal, como girassol, milho, canola; origem animal em certo peixes como salmão e bacalhau.
- São **líquidos** a temperatura ambiente.







## HDL e LDL



Níveis normais:  
Totais - < 190 mg/cm<sup>3</sup>  
LDL - < 130 mg/cm<sup>3</sup>  
HDL - > 40 mg/cm<sup>3</sup>

Coolesterol Triglicéride Coolesterol éster Apolipoproteína

## HDL



- A **HDL** retira o excesso de colesterol do sangue, transportando-o para o fígado onde é degradado e excretado na bile.



- **HDL = "Bom colesterol"**

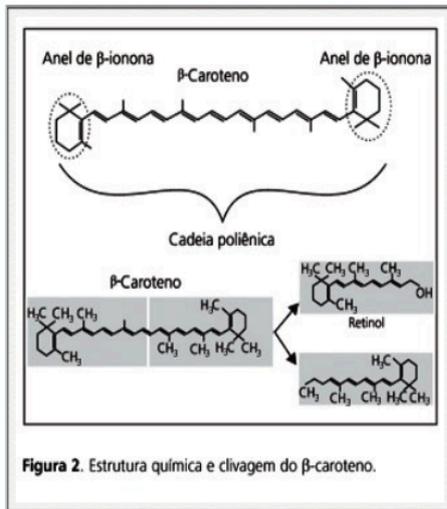
## Cuidado com os excessos!



## Carotenoides



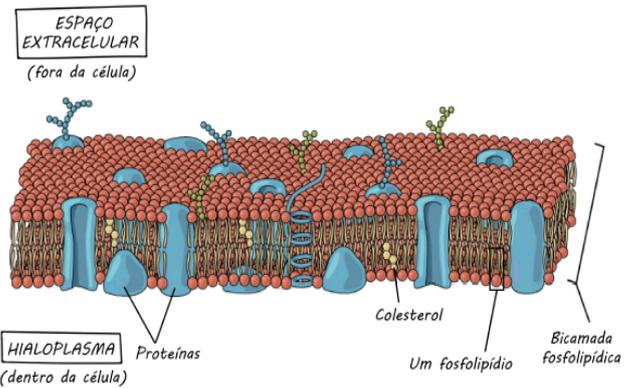
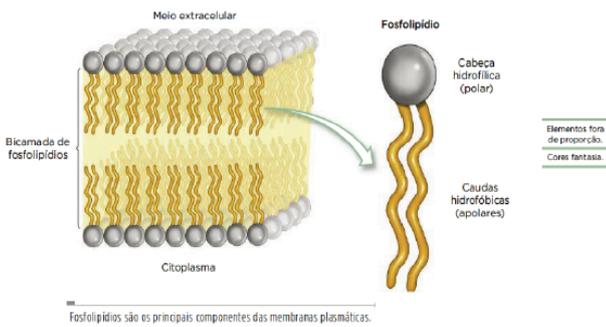
- São pigmentos auxiliares no processo de fotossíntese.
- Podem ser vermelhos, amarelos ou laranjas.
- O caroteno da cenoura é matéria-prima para a produção de **vitamina A**.
- A vitamina A é responsável pela produção do pigmento visual **rodopsina** nas células dos **bastonetes** da retina.



# Fosfolipídios



- São formadas por duas moléculas de **ácido graxo**, um **glicerol** e um grupo fosfato.
- São os principais componentes de membrana plasmática.
- Possuem uma “cabeça” polar (**hidrofílica**), e duas “caudas” apolares (**hidrofóbicas**).



## ANOTAÇÕES



*ANOTAÇÕES, RESUMOS, MAPAS MENTAIS*



01. EXERCÍCIOS – ÁGUA E SAIS MINERAIS.

01. (UECE 2019) As moléculas de água permanecem unidas entre si por uma propriedade chamada de

- a) adesão.
- b) capilaridade.
- c) coesão.
- d) tensão superficial.

2. (UERN) Observe a figura a seguir.



(Disponível em: <http://aprendendobiologiaenem.blogspot.com.br>.)

É correto afirmar que o inseto NÃO afunda porque

- a) as moléculas de água se unem a moléculas apolares; essa atração, conhecida por coesão, é responsável por sua alta tensão superficial.
- b) as moléculas de água se unem a outras moléculas polares; essa atração, conhecida por coesão, é responsável por sua alta tensão superficial.
- c) as moléculas de água ficam fortemente unidas; essa atração, conhecida por coesão entre as moléculas de água, é responsável por sua alta tensão superficial.
- d) as moléculas de água ficam fortemente unidas; essa atração, conhecida por adesão entre as moléculas de água, é responsável por sua alta tensão superficial.

3. (UNEMAT) A dengue ainda é um dos grandes problemas que o Brasil enfrenta. Essa doença é transmitida por um mosquito que se reproduz em águas paradas. Assim como o mosquito da dengue, existem outros insetos que são capazes de pousar sobre a água.

Assinale a alternativa que explica o pouso de insetos sobre a água.

- a) O princípio de Arquimedes.
- b) O princípio do empuxo.
- c) A tensão superficial.
- d) O efeito de capilaridade.
- e) O princípio de repulsão entre cargas elétricas das pernas do inseto e a da água.

4. (OBB) O mecanismo de transporte de água e sais do solo às partes superiores de uma planta depende de vários fatores. Marque a alternativa que **não** contenha fator participante neste processo.

- a) ligações de hidrogênio
- b) pressão positiva
- c) capilaridade
- d) pontes dissulfeto
- e) transpiração

5. (UEPB) Em 1961, o cosmo-nauta Yuri A. Gagarin, primeiro homem a orbitar a Terra, exclamou ao observá-la do espaço: "A Terra é azul!". A cor azul da Terra deve-se à composição atmosférica e ao fato de cerca de três quartos da superfície planetária estarem cobertos por água. Nos seres vivos ela representa cerca de 75% das substâncias que compõem seus corpos. Sobre a água, analise as proposições apresentadas, colocando V (verdadeira) ou F (falsa).

- ( ) A quantidade de água pode variar entre indivíduos de espécies diferentes, e entre indivíduos da mesma espécie pode variar em razão de fatores como idade, sexo e estado fisiológico.
- ( ) Em um indivíduo, analisando determinada etapa de seu desenvolvimento, podemos afirmar que a variação no teor de água entre seus tecidos ou entre seus órgãos está relacionada à atividade metabólica; sendo que a quantidade de água é inversamente proporcional à atividade metabólica.
- ( ) As moléculas de água são polares, isto é, apresentam zonas positivas e negativas, o que propicia o estabelecimento de pontes de hidrogênio, decorrendo daí as propriedades da água, como solidificação, calor de vaporização e calor específico, poder de dissolução, coesão e adesão, capilaridade.
- ( ) Graças ao alto calor específico da água, a temperatura dentro da célula mantém-se equilibrada, sem variações bruscas que afetariam o metabolismo celular.
- ( ) O poder de dissolução da água é importante, pois a maioria dos reagentes químicos existentes na célula estão dissolvidos em água e as reações do metabolismo celular quase sempre ocorrem em meio aquoso.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) V F V V F
- b) V V V F F
- c) F V F V F
- d) F F V V V
- e) V F F V F

6. (UDESC) A água apresenta uma série de propriedades que a tornam um dos mais importantes componentes encontrados nos seres vivos. Quando se coloca, por exemplo, o caule de uma flor branca em um vaso com água corada com anilina azul, observa-se que, em pouco tempo, as pétalas da flor ficam azuladas.

Esse fenômeno ocorre devido a uma propriedade da água denominada:

- a) capilaridade.
- b) polaridade.
- c) pontes de hidrogênio.
- d) adesão.
- e) coesão.



7. (UECE 2019) Relacione, corretamente, os minerais apresentados a seguir com algumas de suas funções, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

**Coluna I**

1. Cálcio
2. Ferro
3. Sódio
4. Flúor

**Coluna II**

- ( ) É um componente importante dos ossos e dos dentes, é essencial à coagulação sanguínea e tem ação em nervos e músculos.
- ( ) É um componente dos ossos e dos dentes, e auxilia na prevenção da cárie dentária.
- ( ) É um componente da hemoglobina, da mioglobina e de enzimas respiratórias, e é fundamental para a respiração celular.
- ( ) É importante no balanço de líquidos do corpo; é essencial para a condução do impulso nervoso e tem ação nos músculos.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 4, 1, 3, 2.
- b) 1, 4, 2, 3.
- c) 3, 2, 1, 4.
- d) 2, 3, 4, 1.

8. (UFRGS 2019) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

O íon ..... integra as moléculas de DNA, RNA e ATP. Já o íon sódio contribui para ....., enquanto o íon ..... participa da composição da mioglobina.

- a) fósforo – a formação de ossos e dentes – zinco.
- b) ferro – a coagulação sanguínea – potássio.
- c) cálcio – o equilíbrio hídrico – ferro.
- d) cálcio – a composição de açúcares de longas cadeias – potássio.
- e) fósforo – a transmissão do impulso nervoso – ferro.

9. (USF-SP 2018) O estudo do transporte e regulação do íon cálcio no coração tem-se estendido e o projeto "Transporte de cálcio em miócitos ventriculares de ratos durante o desenvolvimento pós-natal" é um exemplo disso. Sendo um íon responsável pela contração do músculo cardíaco, há fortes indicações de que muitas doenças que levam a insuficiências nas funções do coração, como hipertensão arterial, isquemia miocárdica, hipertrofia e distúrbio de ritmo, estão ligadas a alterações no transporte de cálcio.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/1999/03/01/d-entro-do-coracao/>. Acesso em: 11/10/2017 (Adaptado).

Com base nos conhecimentos sobre o íon cálcio no organismo, é correto afirmar que

- a) ele é responsável pela contração do músculo cardíaco porque promove os deslizamentos dos miofilamentos delgados de miosina sobre os miofilamentos espessos de actina.
- b) a ocorrência do relaxamento da célula muscular cardíaca depende do gasto energético para a remoção do cálcio e devolução ao interior do retículo endoplasmático rugoso.

- c) ele atua na contração dos miócitos, na coagulação sanguínea e na transmissão do impulso nervoso.
- d) se houver uma redução da concentração de paratormônio, também ocorrerá um aumento na concentração do cálcio na circulação sanguínea, e doenças que levam à insuficiência cardíaca tornam-se menos prováveis.
- e) o transporte dele em miócitos ventriculares de ratos, durante o desenvolvimento pós-natal, envolve a sua passagem pelo tonoplasto.

10. (FCM-PB 2017) O sódio é um mineral e normalmente encontrado na natureza com um outro elemento químico, o cloreto. O cloreto de sódio é o famoso sal de cozinha e ele possui 40% de sódio em cada grama. O sódio, componente que aparece descrito nos rótulos dos alimentos, é considerado um dos vilões da boa alimentação. O seu consumo excessivo pode causar \_\_\_\_\_, mas consumido em quantidade recomendada (2 gr de sódio ou 5 gr de cloreto de sódio), e ele associado ao \_\_\_\_\_ é útil para o metabolismo humano. Também participa dos processos de contrações musculares e do fornecimento de energia para o organismo. A ausência de sódio pode levar a \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas acima:

- a) hipotensão; cálcio; fadiga muscular.
- b) hipertensão; cálcio; diabetes.
- c) hipotensão; cálcio; osteoporose.
- d) hipertensão; potássio; arritmia cardíaca.
- e) hipotensão; potássio; osteopenia.

11. (UECE 2017) A água é uma substância que possui funções importantes e essenciais para a sobrevivência dos organismos vivos. Uma função da água nas células vivas é

- a) metabolizar lipídeos e proteínas provenientes da alimentação nos organismos.
- b) catalisar reações enzimáticas no meio interno ou externo às células dos seres vivos.
- c) proteger algumas estruturas do corpo, como, por exemplo, as meninges.
- d) dissolver moléculas orgânicas como carboidratos, lipídeos, proteínas, sendo por esse motivo denominada solvente universal.

12. (IFPE 2017) A água tem uma importância fundamental na vida dos organismos vivos. Cerca de 70% da massa de nosso corpo é constituída por água. Essa substância participa de inúmeras reações químicas nos seres vivos onde as células produzem substâncias necessárias à vida. O consumo diário de água é imprescindível para o funcionamento adequado de nosso corpo. Com relação à água e a sua importância, podemos afirmar que

- a) são chamados compostos hidrofóbicos aqueles capazes de serem dissolvidos em água.
- b) à medida que avançamos em idade, a porcentagem de água em nosso corpo aumenta.
- c) a água tem o importante papel de auxiliar na manutenção da temperatura corporal.
- d) os músculos e os ossos apresentam, em sua composição a mesma porcentagem de água.
- e) as ligações de hidrogênio entre as moléculas de água não afetam suas propriedades.



13. (ENEM 2017) A escassez de água doce é um problema ambiental. A dessalinização da água do mar, feita por meio de destilação, é uma alternativa para minimizar esse problema.

Considerando os componentes da mistura, o princípio desse método é a diferença entre

- a) suas velocidades de sedimentação.
- b) seus pontos de ebulição.
- c) seus pontos de fusão.
- d) suas solubilidades.
- e) suas densidades.

14. (UFRGS) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

As plantas necessitam de nutrientes minerais, constituídos de diferentes elementos químicos, os quais são retirados do solo através das raízes. Macroelementos como o ..... são necessários em maiores quantidades. Já elementos como o ..... são necessários em menores quantidades.

- a) nitrogênio – cobre
- b) boro – manganês
- c) fósforo – potássio
- d) potássio – nitrogênio
- e) cobre – fósforo

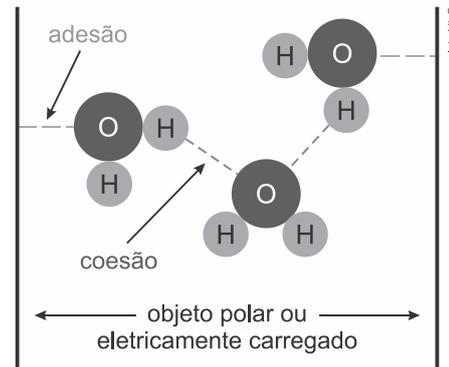
15. (UEM) A respeito de alguns minerais, de suas funções no organismo humano e suas principais fontes na alimentação, assinale o que for correto.

- 01) O ferro é um componente da hemoglobina, da mioglobina e das enzimas respiratórias. O fígado de boi é uma fonte rica desse componente, na forma oxidada.
- 02) O sódio é o principal cátion no líquido intracelular; apresenta-se como um cátion bivalente e tem no sal de cozinha sua principal fonte.
- 04) O iodo é um dos componentes dos hormônios da tireoide e é encontrado na substância  $\text{NaCl}$ .
- 08) O enxofre é um componente essencial na produção de lipídios e sua fonte principal são os sulfatos presentes em águas minerais.
- 16) O cálcio é um elemento essencial à coagulação sanguínea, sendo encontrado em leites.

16. (UEM) Os seres vivos são compostos por uma variedade de substâncias inorgânicas dentre as quais se destaca a água, encontrada em maior quantidade. Sobre o assunto, assinale a(s) alternativa(s) corretas(s).

- 01) A água é indispensável à vida em nosso planeta porque tem menor capacidade de absorver calor do meio circundante.
- 02) O baixo calor latente de fusão da água protege os organismos vivos dos efeitos do congelamento.
- 04) A evaporação do suor de nossa pele demanda certa quantidade de energia. Em climas secos a pressão do vapor de água na atmosfera é reduzida, o que favorece uma evaporação mais rápida do suor.
- 08) A camada de gelo formada na superfície de lagos congelados funciona como um isolante térmico, mantendo a temperatura da água acima de  $0^\circ\text{C}$ , favorecendo a sobrevivência dos organismos aquáticos.
- 16) Nas plantas, o deslocamento da seiva bruta e da seiva elaborada ocorre devido às propriedades de adesão e de coesão da água.

17. (UNESP) A figura mostra duas propriedades da molécula de água, fundamentadas na polaridade da molécula e na ocorrência de pontes de hidrogênio.



Essas duas propriedades da molécula de água são essenciais para o fluxo de

- a) seiva bruta no interior dos vasos xilemáticos em plantas.
- b) sangue nos vasos do sistema circulatório fechado em animais.
- c) água no interior do intestino delgado de animais.
- d) urina no interior da uretra durante a micção dos animais.
- e) seiva elaborada no interior dos vasos floemáticos em plantas.

18. (UECE) A água é uma substância que possui funções importantes e essenciais para a sobrevivência dos organismos vivos. Uma função da água nas células vivas é

- a) metabolizar lipídeos e proteínas provenientes da alimentação nos organismos.
- b) catalisar reações enzimáticas no meio interno ou externo às células dos seres vivos.
- c) proteger algumas estruturas do corpo, como, por exemplo, as meninges.
- d) dissolver moléculas orgânicas como carboidratos, lipídeos, proteínas, sendo por esse motivo denominada solvente universal.

19. (UECE) No corpo humano, a água exerce variadas atividades fundamentais que garantem o equilíbrio e o funcionamento adequado do organismo como um todo.

Considerando que um ser humano adulto tem entre 40 e 60% de sua massa corpórea constituída por água, é correto afirmar que a maior parte dessa água se encontra localizada

- a) no meio intracelular.
- b) na linfa.
- c) nas secreções glandulares.
- d) no plasma sanguíneo.



20. (PUC-RS) Para responder à questão, leia as informações e as afirmativas que seguem.

A água é o componente mais abundante do corpo humano, sendo responsável por aproximadamente

70% do peso total do corpo. Durante o exercício físico, o calor gerado pelo metabolismo aumenta a temperatura do corpo. O sistema nervoso detecta esse aumento de temperatura e desencadeia a liberação de suor, constituído principalmente de água. A água presente no suor carrega eletrólitos dissolvidos e esfria o corpo ao evaporar, por isso deve ser reposta para a manutenção da homeostase do organismo e para o funcionamento normal dos órgãos, dos tecidos e das células.

Sobre o metabolismo da água no corpo humano, considere as afirmativas:

- I. O corpo, durante o exercício físico, perde água proveniente de fluidos extra e intracelulares.
- II. A hiper-hidratação pode ser danosa para o corpo, já que pode ocorrer uma diluição excessiva dos eletrólitos se o rim não excretar o excesso de fluidos.
- III. A ingestão de bebidas isotônicas tem como finalidade reduzir a queima de substâncias energéticas no organismo, provocando a diminuição da temperatura corporal.

Está/Estão correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

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

21. (UEPG) Com relação às propriedades da água, assinale o que for correto.

- 01) Em clima úmido, o suor evapora lentamente devido à grande quantidade de água na atmosfera. Já no clima seco, a evaporação é mais rápida para auxiliar na refrigeração do corpo.
- 02) A capacidade da água de dissolver diversas substâncias foi essencial ao surgimento da vida em nosso planeta, permitindo a ocorrência de diferentes tipos de reações químicas.
- 04) Nas sementes de vegetais superiores, a desidratação é essencial à vida do embrião, já que um ambiente aquoso poderia desencadear a decomposição da semente pela ação de bactérias.
- 08) A superfície congelada de lagos e rios, a qual fica em contato direto com o ambiente de regiões muito frias do planeta, atua como um isolante para as regiões mais profundas, permitindo a sobrevivência dos seres aquáticos dessas localidades.

22. (UEM-PAS) Uma das evidências da evolução biológica e da ancestralidade, comum aos seres vivos, é que todas as formas de vida possuem composição química semelhante. Considerando que na composição química das células encontramos dois grandes grupos de substâncias – inorgânicas e orgânicas –, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) Carboidratos, proteínas e lipídios são exemplos de substâncias orgânicas encontradas nas células. A água e os sais minerais são exemplos de substâncias inorgânicas.
- 02) Nos seres vivos, a água é a substância mais abundante, porém não pode ser considerada uma substância pura, uma vez que age como solvente de diversas outras substâncias presentes no organismo.

04) Os fosfolipídios, um tipo especial de lipídios, são componentes das membranas celulares e, quimicamente, apresentam-se formados por um glicerídio combinado a um grupo fosfato.

08) O metabolismo celular depende de uma série de reações químicas controladas por carboidratos e lipídios especializados, chamados enzimas. Essas substâncias são necessárias em grandes quantidades nas reações químicas do organismo, atuando como catalisadores.

16) O ácido ascórbico, também conhecido como vitamina D, é importante para a síntese de colágeno, proteína essencial para a manutenção dos tecidos conjuntivos, como a cartilagem e a derme.

23. (UFSC) Um extraterrestre que resolvesse estudar a composição química das formas de vida em nosso planeta poderia concluir, de maneira correta, que ela é baseada em compostos de carbono, água e sais minerais. Assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

- 01) Nos seres vivos as substâncias mais abundantes são: água (70% a 85%), lipídios (10% a 15%), glicídios (7% a 10%) e proteínas (2% a 3%).
- 02) Os íons cálcio desempenham importante função nos processos da contração muscular e da coagulação do sangue.
- 04) Os compostos proteicos miosina e hemoglobina têm como principal elemento na sua composição os íons magnésio.
- 08) Os glicídios desempenham papel importante na estrutura dos ácidos nucleicos, os quais são importantes na transmissão das características dos seres vivos.
- 16) Os fosfolipídios, uma classe especial de lipídios, são essenciais na formação das membranas celulares.
- 32) Todos os aminoácidos, essenciais e não essenciais, utilizados por nossas células na formação das proteínas, são necessariamente obtidos através da alimentação.

24. (UFMS) Os sais minerais, em função da quantidade necessária ao organismo, são classificados em macrominerais (macroelementos) e microminerais (microelementos).

Assinale a(s) proposição(ões) que indica(m) os elementos classificados como microminerais:

- 01) Fósforo e Cloro.
- 02) Ferro e Zinco.
- 04) Enxofre e Magnésio.
- 08) Flúor e Iodo.
- 16) Sódio e Potássio.
- 32) Cobre e Manganês

25. (UECE) Ligações que ocorrem entre as moléculas de água e que são fundamentais nos processos bioquímicos celulares são denominadas

- a) covalentes polares.
- b) covalentes apolares.
- c) interações hidrofílicas.
- d) ligações de hidrogênio.



ANOTAÇÕES

---

**GABARITO**

01. C	02. C	03. C	04. D	05. A	06. A
07. B	08. E	09. C	10. D	11. C	12. C
13. B	14. A	15. 17	16. 12	17. A	18. C
19. A	20. C	21. 15	22. 07	23. 26	24. 42
25. D					



**02. EXERCÍCIOS – CARBOIDRATOS E LIPÍDIOS.**

1. (UFRGS 2019) Seres humanos necessitam armazenar moléculas combustíveis que podem ser liberadas quando necessário.

Considere as seguintes afirmações sobre essas moléculas.

- I. Os carboidratos, armazenados sob a forma de glicogênio, correspondem ao requerimento energético basal de uma semana.
- II. A gordura possui maior conteúdo energético por grama do que o glicogênio.
- III. Indivíduos em jejum prolongado necessitam metabolizar moléculas de tecidos de reserva.

Quais estão corretas?

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

2. (FCM-MG 2019) Compostos constituídos de carboidratos  $C_n(H_2O)_n$  fazem parte de várias substâncias importantes para os seres humanos.

Assinale o item que descreve uma substância que NÃO pertence ao grupo dos carboidratos.

- a) O açúcar é extraído da cana de açúcar nas regiões tropicais.
- b) A quitina é encontrada na carapaça dos crustáceos, como a lagosta.
- c) A celulose é um importante componente das paredes das células vegetais.
- d) O colágeno é o principal componente da pele, reforça tendões e ligamentos.

3. (UFU-MG 2019) Os polissacarídeos são macromoléculas de carboidratos, polímeros com centenas a milhares de monossacarídeos unidos por meio de ligações glicosídicas.

Sobre os polissacarídeos, são feitas as seguintes afirmações.

- I. Amido é um polissacarídeo de armazenamento encontrado nos animais.
- II. Os vertebrados armazenam glicogênio, principalmente nas células do fígado e dos músculos.
- III. O exoesqueleto dos artrópodes é formado por quitina que é um polissacarídeo com função estrutural.
- IV. A celulose é um polissacarídeo estrutural encontrado como principal componente da resistente parede celular que circunda as células dos animais.

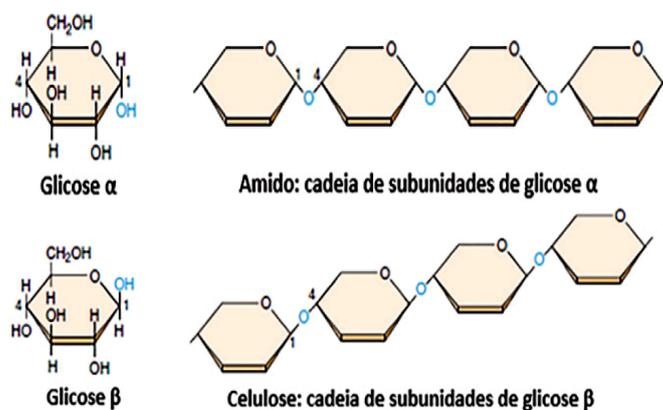
Considerando-se as informações acima, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas e assinale a alternativa correta, de cima para baixo.

- a) V, F, V, V.
- b) F, V, F, F.
- c) F, V, V, F.
- d) V, V, F, V.

4. (FGV 2019) A ingestão de alimentos integrais, tais como o arroz e o trigo, caracteriza uma dieta mais rica em nutrientes minerais, vitaminas, peptídeos e fibras alimentares. Os grãos “brancos”, que passaram pelo processo de polimento, são mais ricos em carboidratos não fibrosos. Dessa forma, a quantidade de calorias presentes em uma mesma porção de grãos integrais e grãos polidos é maior nos grãos

- a) integrais, em função da maior quantidade de celulose.
- b) polidos, em função da maior quantidade de amido.
- c) integrais, em função da maior quantidade de proteína.
- d) polidos, em função da maior quantidade de cálcio.
- e) integrais, em função da maior quantidade de vitaminas do complexo E e B.

5 - (PUC-SP 2018) A figura a seguir ilustra a composição de dois carboidratos, o amido e a celulose.



Fonte: Raven, PH; Johnson, GB Biology. 6th Edition. Mc Graw-Hill, 2002

As afirmativas a seguir dizem respeito a esses compostos.

- I. Tanto o amido quanto a celulose são considerados polissacarídeos.
- II. Pelo fato de ambos serem constituídos por monômeros de glicose, amido e celulose são hidrolisados pelas mesmas enzimas digestórias.
- III. As configurações moleculares diferentes da glicose  $\alpha$  e glicose  $\beta$  resultam em biopolímeros diferenciados: enquanto o amido serve de reserva de energia, a celulose forma fibras de grande importância estrutural nas plantas.

Está CORRETO o que se afirma

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



6. (UECE 2019) Relacione, corretamente, as substâncias orgânicas com suas respectivas características, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

1. Glicídios
2. Lipídios

- ( ) Podem ser classificados como monossacarídios, dissacarídios e polissacarídios.
- ( ) Podem ser classificados como glicerídios, ceras, carotenoides, dentre outros.
- ( ) Os principais componentes das membranas celulares são a combinação de um glicerídio com um grupo fosfato.
- ( ) Exercem função plástica ou estrutural além da função energética.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 2, 1, 1, 2.
- b) 1, 1, 2, 2.
- c) 1, 2, 2, 1.
- d) 2, 2, 1, 1.

7. (UNIRG-TO 2019) Leia atentamente as proposições abaixo que tratam da molécula de colesterol em mamíferos:

- I. Fornece energia para as células;
- II. É componente das membranas celulares;
- III. É precursora de hormônios esteroides.

Marque entre as alternativas apresentadas a única correta:

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

8. (UNIFOR-CE 2018) Analise a imagem. Em seguida, avalie as asserções que seguem e a relação proposta entre elas.



Fonte: <http://sopronocoracao.com/colesterolhdl-o-colesterol-bom-seu-guia-definitivo/> Acesso em 18 set. 2017.

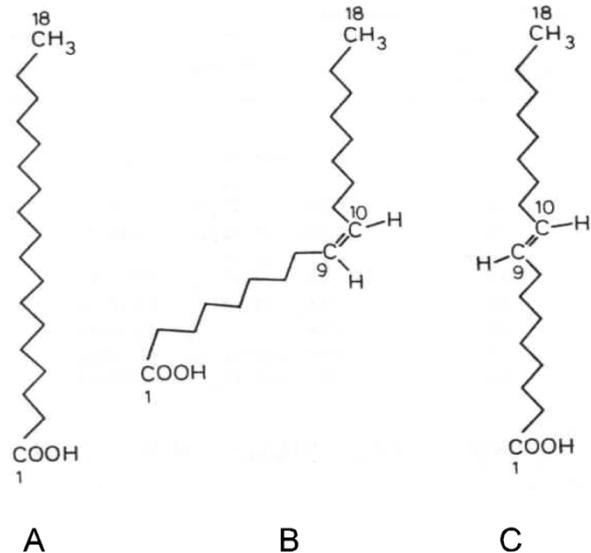
- I. Em geral, indivíduos com níveis elevados de LDL e níveis baixos de HDL são aqueles com o menor risco de doenças cardiovasculares. PORQUE
- II. HDL é a abreviação para lipoproteína de alta densidade, a qual remove o excesso de colesterol na parede dos vasos e leva para o fígado, evitando a formação de placas de ateroma nos vasos.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- a) As asserções I e II são proposições verdadeiras e a II é uma justificativa correta da I.
- b) As asserções I e II são verdadeiras, mas a II não justifica a I.

- c) A asserção I é uma proposição verdadeira e a II é uma proposição falsa.
- d) A asserção I é uma proposição falsa e a II é uma proposição verdadeira.
- e) As asserções I e II são proposições falsas.

9. (UNIFOR-CE 2018) Observe as estruturas dos ácidos graxos abaixo denominados A, B e C.



Considerando a estrutura dos três ácidos graxos acima (A, B e C), pode-se afirmar que

- a) o ácido graxo "A" tem o ponto de fusão mais alto e, por isso, encontra-se no estado líquido a temperatura ambiente.
- b) o ácido graxo "B" apresenta estrutura trans e é o mais saudável para a dieta humana, sendo comumente encontrado em azeite de oliva.
- c) os ácidos graxos A e C são estruturalmente semelhantes, portanto têm exatamente os mesmos efeitos sobre o organismo humano.
- d) o ácido graxo "B" apresenta ponto de fusão mais baixo que o ácido graxo "C" e apresentam impactos diferentes sobre a saúde humana.
- e) o ácido graxo "C" apresenta estrutura cis e pode ser encontrado em produtos alimentícios como margarinas, gordura vegetal hidrogenadas e sorvetes.

10. (FCM-PB 2018) Uma parte importante da avaliação da saúde é o perfil do lipídio. Estes apresentam três funções principais na célula, são elas: primeiro, armazenam energia; segundo, são compostos estruturais da membrana plasmática; e terceiro, têm papel relevante na sinalização celular. São transportados no plasma na forma de lipoproteínas. Considerando que, as lipoproteínas mostram os testes padrões de variação, que correlacionam com o risco de ter um evento cardiovascular significativo, avalie as proposições abaixo.

- I. Quilomicrons constituem grandes moléculas de lipoproteínas sintetizadas no intestino. São menos densos que o plasma sanguíneo.
- II. O VLDL (verylow density lipoprotein) são maiores que os quilomícrons e são sintetizados e secretados no intestino.
- III. O LDL é a lipoproteína que transporta colesterol do tecido adiposo e muscular para outros tecidos do corpo. Níveis elevados de LDL estão associados ao desenvolvimento de aterosclerose.



IV. O HDL ( high density lipoprotein), carreiam o colesterol dos tecidos do corpo ao fígado. Altos níveis de HDL estão associados a um risco diminuído da doença cardiovascular.

Está correto apenas o que se afirma em:

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

**11. (UEM 2017)** Na bioquímica, estudam-se as diferentes formas nas quais os compostos de carbono se apresentam nos seres vivos. Duas características dessas moléculas, diretamente ligadas à estrutura da cadeia carbônica e à presença de outros átomos, são a polaridade e a acidez (ou basicidade). Assinale a(s) alternativa(s) que trazem uma **correta** descrição dessas moléculas e de suas propriedades.

- 01) Os aminoácidos arginina e lisina apresentam radicais com grupos funcionais amina, o que os torna aminoácidos básicos.
- 02) Os triglicerídeos são um tipo de lipídio de característica apolar. Quando completamente hidrolisada, uma molécula de triglicerídeo dá origem a três ácidos graxos e um glicerol.
- 04) Os fosfolipídios são a base das membranas celulares, sendo semelhantes aos triglicerídios, pois apresentam compostos de fósforo no lugar dos três ácidos graxos, apresentando então característica polar.
- 08) Os carboidratos são uma classe de moléculas que têm como característica marcante serem formadas primordialmente por unidades H-C-O-H, o que faz com que essas moléculas sejam polares e geralmente solúveis em água.
- 16) Os nucleotídeos são formados por uma pentose, um grupo fosfato e uma base nitrogenada. As bases nitrogenadas são estruturas apolares que interagem entre si somente por interações de Van der Waals.

**12. (UEM 2017)** Considere que um homem de 80kg apresenta as seguintes substâncias constituindo o seu corpo:

Tipos de Substâncias	%
Água	70
Carboidratos	3,5
Lipídios	10
Proteínas	15
Sais minerais	1
Outras substâncias	0,5

Com base nessas informações e em conhecimentos sobre a composição química dos seres vivos, assinale o que for **correto**.

- 01) A água e os sais minerais são substâncias inorgânicas que não são produzidas pelo organismo humano.
- 02) O homem, conforme descrito, apresenta 15kg de proteínas em seu corpo.
- 04) Os lipídios são compostos orgânicos formados pela polimerização de ácidos carboxílicos de cadeias pequenas em meio alcalino.
- 08) Por ser uma molécula apolar, no corpo humano a água é utilizada na transmissão do impulso nervoso e na formação de cristais.
- 16) As "outras substâncias" da tabela incluem vitaminas e ácidos nucleicos.

**13. (UEM)** Sobre os glicídios, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) No ser humano, parte da glicose que passa para o sangue após uma refeição é armazenada nos músculos e no fígado em forma de glicogênio.
- 02) A celulose, encontrada em todo corpo vegetal, é a principal fonte de carboidratos para os animais.
- 04) A quitina é um glicídio com função estrutural, cuja molécula contém átomos de nitrogênio.
- 08) Para a produção de etanol por fermentação, deve ocorrer a hidrólise da sacarose.
- 16) As moléculas de glicose e de frutose, quando representadas na forma linear, apresentam isomeria de posição.

**14. (UEM)** Com relação à nutrição e às necessidades energéticas da espécie humana, assinale o que for correto.

- 01) Os sais minerais, como os cloretos e os fosfatos, por serem inorgânicos, não são considerados nutrientes.
- 02) Alimentos de origem vegetal, como a soja e o feijão, são desprovidos de nutrientes plásticos, ou seja, de proteínas.
- 04) Vitaminas são substâncias orgânicas necessárias em quantidades relativamente pequenas, mas que exercem grandes efeitos no organismo.
- 08) Glicídios e lipídios são nutrientes orgânicos cuja função principal é fornecer energia às células.
- 16) Uma dieta balanceada é aquela que fornece a quantidade de energia necessária, dispensando as gorduras e os carboidratos.

**15. (UFMS)** Os carboidratos apresentam importantes funções, entre as quais destacam-se as energéticas e as estruturais. Classificam-se em: monossacarídeos, oligossacarídeos (os dissacarídeos são os mais conhecidos nesse grupo) e polissacarídeos. Em relação aos carboidratos, é correto afirmar:

- 01) A glicose é classificada como dissacarídeo.
- 02) A celulose exerce importante função estrutural, participando da parede celular dos vegetais.
- 04) O amido é classificado como polissacarídeo e desempenha importante função de reserva energética em vegetais.
- 08) A sacarose, encontrada na cana-de-açúcar e na beterraba, é classificada como monossacarídeo.
- 16) A quitina, classificada como polissacarídeo, exerce importante função estrutural, a exemplo do exoesqueleto dos artrópodes e da parede celular dos fungos.
- 32) O glicogênio é classificado como oligossacarídeo e apresenta funções energéticas e estruturais em animais e vegetais.

**16. (IFSP)** Atualmente, as pessoas têm muita consciência em relação à alimentação saudável. Sabendo que os alimentos podem ser classificados em carboidratos, gorduras e proteínas, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, um exemplo de carboidrato, gordura e proteína.

- a) Macarrão, gema de ovo e carne de sol.
- b) Pão, clara de ovo e frango.
- c) Beterraba, ovo cozido e brócolis.
- d) Cenoura, azeite e trigo.
- e) Batata, arroz e bife.



17. (MACKENZIE) Assinale a alternativa correta a respeito dos carboidratos.

- a) Somente são utilizados como fonte de energia.
- b) A síntese de polissacarídeos ocorre nos ribossomos.
- c) Em mamíferos sua digestão ocorre preferencialmente na boca.
- d) Polissacarídeos podem ser sintetizados tanto por animais como por vegetais.
- e) A fotossíntese é o único processo responsável pela síntese de monossacarídeos.

18. (PUCCAMP) O amido, um carboidrato presente em grande quantidade na farinha, é a principal forma de armazenamento de energia das plantas, ocorrendo principalmente nas raízes, frutos e sementes. Nos mamíferos, a reserva de carboidratos que corresponde ao amido

- a) são os lipídeos, acumulados no tecido adiposo.
- b) são os triglicérides, abundantes no plasma sanguíneo.
- c) é o glicogênio, encontrado no fígado e nos músculos.
- d) é a glicose, armazenada no citoplasma das células pancreáticas.
- e) é o ATP, que é a principal fonte de energia de todas as células.

19. (UFRGS) Sobre as macromoléculas biológicas presentes em todos os organismos, é correto afirmar que

- a) os carboidratos são as macromoléculas encontradas em maior quantidade nos tecidos vivos.
- b) os carboidratos podem ter função estrutural como, por exemplo, a quitina presente nos artrópodes.
- c) os monômeros das proteínas são os aminoácidos cujas diversificadas funções incluem o armazenamento de energia.
- d) os ácidos graxos saturados são encontrados somente em animais, pois as plantas não produzem colesterol.
- e) as bases nitrogenadas encontradas no DNA e no RNA são as mesmas.

20. (IFSP) Assinale a alternativa que apresenta os átomos encontrados em carboidratos.

- a) Cálcio, Cloro e Nitrogênio.
- b) Carbono, Oxigênio e Potássio.
- c) Cálcio, Manganês e Hidrogênio.
- d) Carbono, Oxigênio e Hidrogênio.
- e) Carbono, Sódio e Potássio.

21. (PUC-RJ) *Sterna paradisaea*, também conhecida como andorinha do ártico, é uma ave migratória que percorre aproximadamente 40.000 km a cada ano. A maior parte da energia requerida para uma ave realizar uma rota migratória de longa distância é armazenada sob a forma de:

- a) Glicogênio
- b) Gordura
- c) Proteína
- d) Carboidratos
- e) ATP

22. (UFPR) As moléculas mais utilizadas pela maioria das células para os processos de conversão de energia e produção de ATP (trifosfato de adenosina) são os carboidratos. Em média, um ser humano adulto tem uma reserva energética na forma de carboidratos que dura um dia. Já a reserva de lipídeos pode durar um mês. O armazenamento de lipídeos é vantajoso sobre o de carboidratos pelo fato de os primeiros terem a característica de serem:

- a) isolantes elétricos.
- b) pouco biodegradáveis.
- c) saturados de hidrogênios.
- d) majoritariamente hidrofóbicos.
- e) componentes das membranas.

23. (PUC-PR) Leia o trecho do texto a seguir:

Mito ou verdade? Será que as baratas sobrevivem a uma explosão nuclear?

Animais que vivem abrigados têm chances maiores de sobrevivência

Você já ouviu aquela história de que, se houvesse uma guerra nuclear, apenas as baratas sobreviveriam? (...). Será que esses insetos são capazes de resistir a explosões nucleares? O professor de biologia Rubens Oda explica que os insetos compõem 90% das espécies animais do planeta Terra. “Se fosse para eu apostar em alguém para sobreviver a uma explosão nuclear, eu apostaria num inseto, não no ser humano”, comenta o professor. Mas, apesar de apostar em insetos, o professor explica que a barata não tem nenhuma capacidade especial.

“A carapaça da barata é o exoesqueleto de quitina igual a de qualquer outro inseto”, explica. Ou seja, ela não tem nenhuma resistência especial à radiação, ou mesmo ao calor e ao deslocamento de ar de uma explosão nuclear. O que acontece é que ela tem algumas características que a deixariam em vantagem numa situação extrema.

“Quando você vê as baratas nas grandes cidades, elas estão no esgoto, nas frestas. Elas estão sempre escondidas”. Por isso, as chances de ela resistir a uma grande explosão são maiores do que as de um ser humano, que habita a superfície da Terra – não à toa que, durante a Guerra Fria, abrigos nucleares eram construídos no subsolo. Outra vantagem das baratas é sua alimentação diversa. “Uma pequena quantidade de matéria orgânica é suficiente para ela se alimentar”. Não só as baratas, mas outras espécies que vivem em locais protegidos e com hábitos alimentares propícios têm maior potencial para sobreviver a uma explosão nuclear. “Desculpa se estou tirando sua ideia de que as baratas são super-resistentes, mas elas não têm nada especial”, resume Rubens Oda.

De acordo com o texto, o exoesqueleto quitinoso das baratas, embora ofereça resistência, não conferiria necessariamente uma proteção contra os efeitos de uma explosão nuclear. Assinale a alternativa que mostra CORRETAMENTE o tipo de molécula orgânica que forma esse exoesqueleto quitinoso e mais uma de suas funções.

- a) Polipeptídeo – Inserção da musculatura.
- b) Proteína – Possibilita desenvolvimento de apêndices articulados.
- c) Polinucleotídeo – Possibilita impregnação de cálcio nos crustáceos.
- d) Polissacarídeo – Proteção contra desidratação.
- e) Carboidrato – Produção de hemácias pela medula óssea.



**ANOTAÇÕES**

---

**24. (UEM)** O termo lipídio designa alguns tipos de substâncias orgânicas cuja principal característica é a insolubilidade em água e a solubilidade em certos solventes orgânicos. Sobre esse assunto, é correto afirmar que

- 01) a hidrólise de moléculas de lipídios produz ácidos graxos e glicerol.
- 02) os lipídios exercem importante papel na estocagem de energia, na estrutura das membranas celulares e na ação hormonal.
- 04) os fosfolipídios apresentam, além de ácido graxo e glicerol, um grupo fosfato.
- 08) os lipídios são compostos orgânicos formados pela polimerização de ácidos carboxílicos de cadeias pequenas.
- 16) os carotenoides são lipídios importantes para os animais, por participarem da formação da vitamina A.

**25. (UEM)** O colesterol é um dos lipídios encontrados no corpo humano, bastante conhecido devido à sua associação com doenças cardiovasculares. Apresenta ainda diversas funções importantes ao organismo. Sobre essa molécula, é correto afirmar que

- 01) ela é a precursora dos hormônios sexuais, como a testosterona e a progesterona.
- 02) ela participa da composição química da membrana plasmática.
- 04) ela é encontrada em alimentos de origem animal e vegetal, uma vez que é derivada do metabolismo dos glicerídeos.
- 08) ela é produzida no fígado, quando de origem endógena.
- 16) ela permite a formação da vitamina D e dos sais biliares.

**GABARITO**

01. D	02. D	03. C	04. B	05. B	06. C
07. C	08. D	09. D	10. D	11. 11	12. 16
13. 11	14. 12	15. 22	16. A	17. D	18. C
19. B	20. D	21. B	22. D	23. D	24. 22
25. 27					



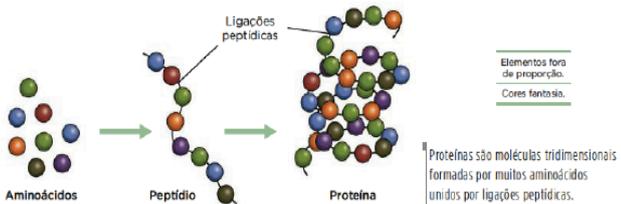
## Bioquímica II

Prof. Fernando Belan - BIOLOGIA MAIS

## Proteínas



- São **macromoléculas** formadas por carbono (C), oxigênio (O), nitrogênio (N) e hidrogênio (H).
- São **polímeros** formados pela união de moléculas menores que são os aminoácidos (monômeros).



## Aminoácidos



- São 20 tipos, classificados em:
- **Naturais** → são aqueles produzidos pelo próprio organismo, e podem ser chamados de não-essenciais.
- **Essenciais** → são aqueles que necessitam ser ingeridos na alimentação. Um a.a. pode ser essencial para uma espécie e não ser para outra.



Arroz: Triptofano, Metionina

Feijão: Valina, Leucina, Treonina, Fenilalanina, Lisina, Isoleucina

Óito aminoácidos são essenciais para o organismo humano. A clássica mistura "arroz com feijão" contém todos eles.

## Estrutura - Aminoácido

- Todo aminoácido possui um carbono central quiral.
- Estão ligados ao carbono quiral:
- Um grupo amina = **(NH<sub>2</sub>)**
- Um grupo carboxila = **(COOH)**
- Um hidrogênio = **(H)**
- E um radical específico = **(R)**

## Aminoácido

Hidrogênio

H

H

O

H-N

C<sup>α</sup>

C=O

OH

Grupo amina

Grupo carboxila

R

Radical

Fórmula geral dos aminoácidos.



Alanina (Ala/A)	Arginina (Arg/R)	Asparagina (Asn/N)	Ácido aspártico (Asp/D)
Cisteína (Cys/C)	Ácido glutâmico (Glu/E)	Glutamina (Gln/Q)	Glicina (Gly/G)
Histidina (His/H)	Isoleucina (Ile/I)	Leucina (Leu/L)	Lisina (Lys/K)
Metionina (Met/M)	Fenilalanina (Phe/F)	Prolina (Pro/P)	Serina (Ser/S)
Treonina (Thr/T)	Triptofano (Trp/W)	Tirosina (Tyr/Y)	Valina (Val/V)

Metionina (Met/M)	Fenilalanina (Phe/F)	Prolina (Pro/P)
Treonina (Thr/T)	Triptofano (Trp/W)	Tirosina (Tyr/Y)

## Proteína



- A estrutura de uma proteína pode variar quanto:
- Número de aminoácidos;
- Tipo dos aminoácidos;
- Ordem dos aminoácidos.

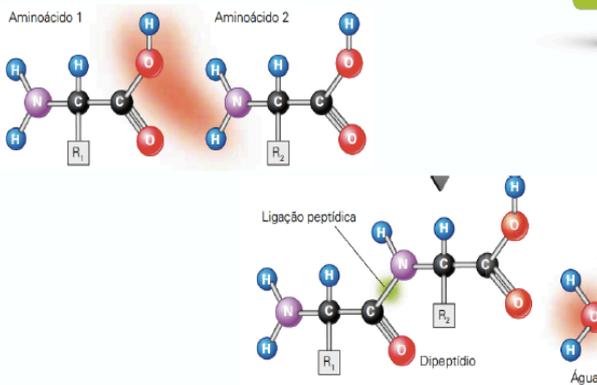


## Simplex x Conjugada

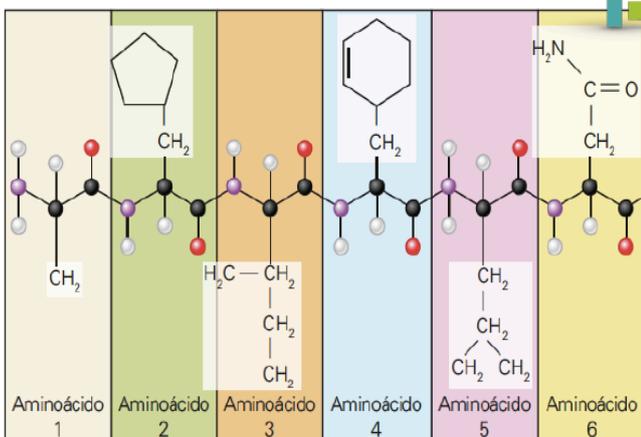
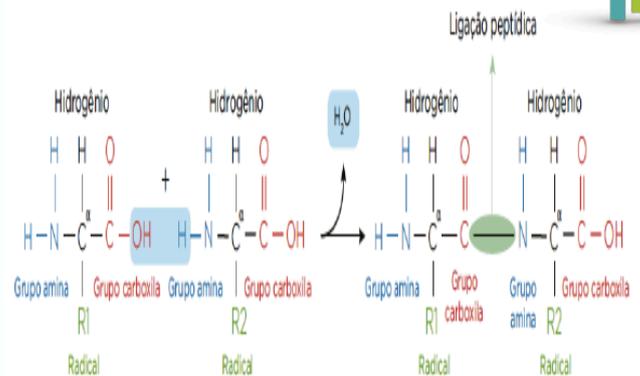
- As proteínas formadas apenas por aminoácidos são chamadas de simples. Ex. os anticorpos (imunoglobulinas).
- Se existe algum outro grupo não protéico compondo a proteínas, esta é chamada de conjugada ou complexa. Ex. Lipoproteínas (LDL e HDL) e glicoproteínas (FSH e LH).

## Ligação Peptídica

- É a ligação que ocorre entre o grupo amina de um aminoácido e o grupo carboxila de outro
- A união se dá pela retirada de uma molécula de água (desidratação), fazendo com que o carbono ligue-se com o nitrogênio.



O número de ligações peptídicas de uma proteínas é:  $(n-1)$ , onde  $n$  é o número de aminoácidos da molécula.



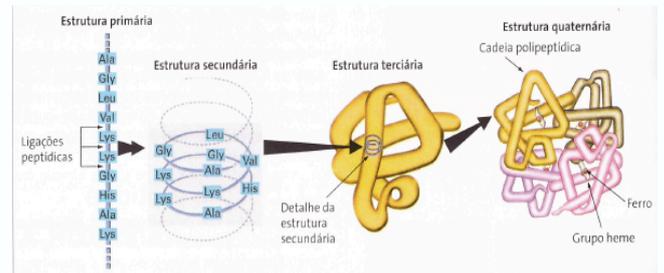
## Ligação Peptídica

- Dois aminoácidos ligados formam um **dipeptídeo**.
- Uma molécula pequena, formada por poucos aminoácidos é chamada de **oligopeptídeo**.
- Uma macromolécula, formada por várias aminoácidos é um **polipeptídeo**.
- Toda proteína é um **polipeptídeo**, mas, nem todo polipeptídeo é uma proteína.



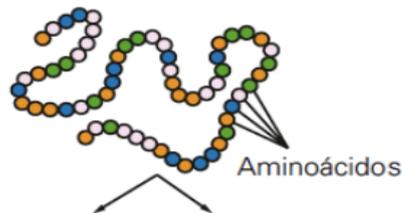
# Estrutura das proteínas

- **Estrutura primária** = é a sequência linear de aminoácidos que é determinada geneticamente.
- **Estrutura secundária** = a estrutura primária sofre dobramentos causadas por pontes de hidrogênio, o que origina um enrolamento helicoidal.
- **Estrutura terciária** = A cadeia helicoidal geralmente dobre-se sobre si mesma em uma morfologia tridimensional.
- **Estrutura quaternária** = É formada por duas ou mais estruturas terciárias unidas.



## Estrutura primária

É determinada pelo número, pelo tipo e pela sequência (ordem) dos aminoácidos na proteína.



## Estruturas secundárias

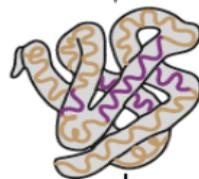
Resultam de ligações (pontes de hidrogênio) que ocorrem entre alguns aminoácidos.

“Folha pregueada” “Alfa hélice”



## Estrutura terciária

Resulta de certas atrações e repulsões entre diferentes pontos da cadeia. Um bom exemplo são as ligações dissulfeto (S-S), que se formam entre dois aminoácidos do tipo cisteína.

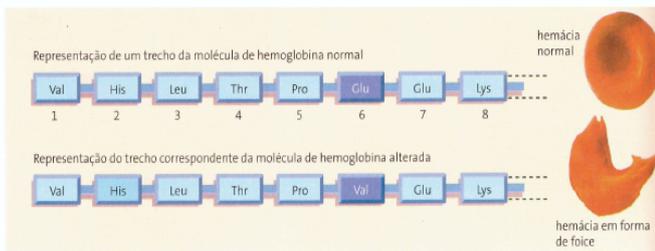
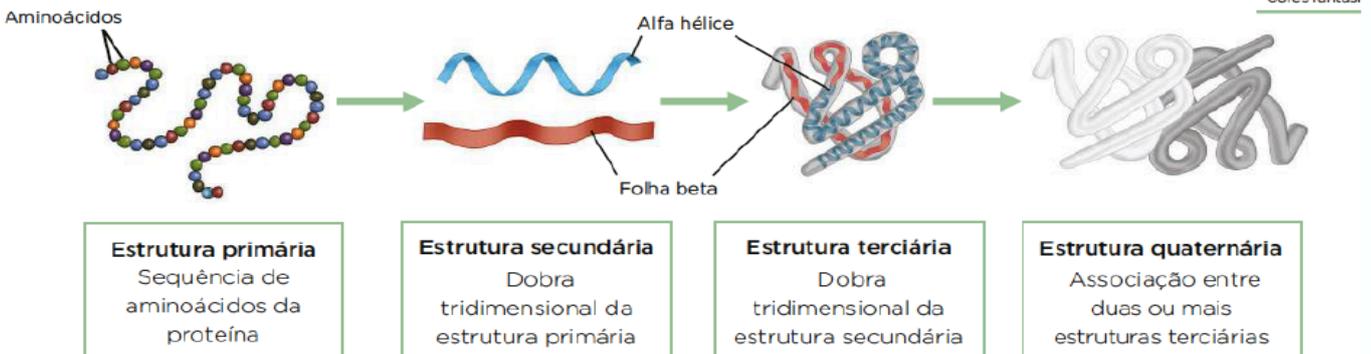


## Estrutura quaternária

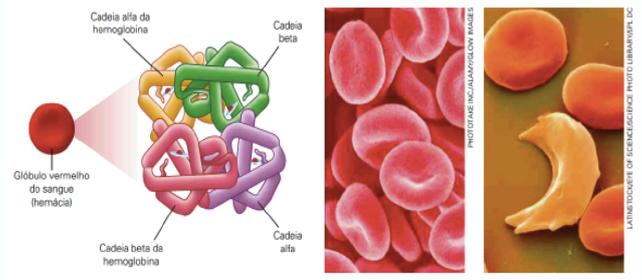
Proteína formada por mais de uma cadeia peptídica.



« Representação esquemática dos diversos níveis estruturais das moléculas de proteína.



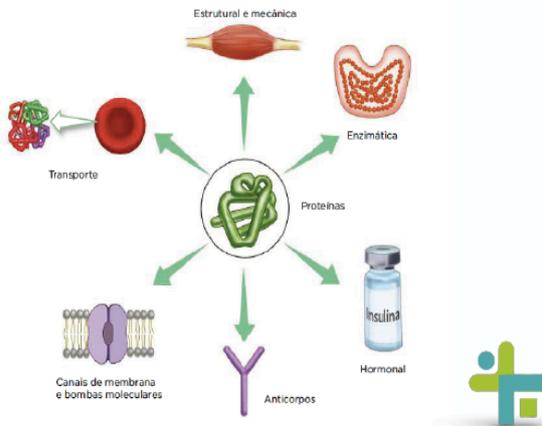
**Anemia falciforme causada pela alteração da estrutura primária.**



Acima à esquerda, representação esquemática da molécula de hemoglobina humana. À direita, micrografias eletrônicas de varredura de hemácias normais e de hemácia falciforme, respectivamente.



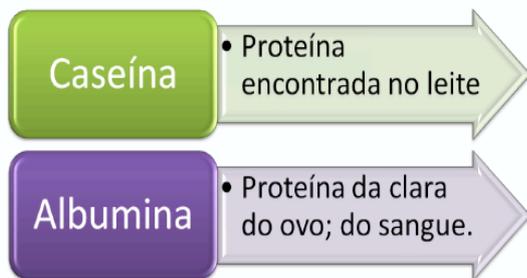
## Funções das proteínas



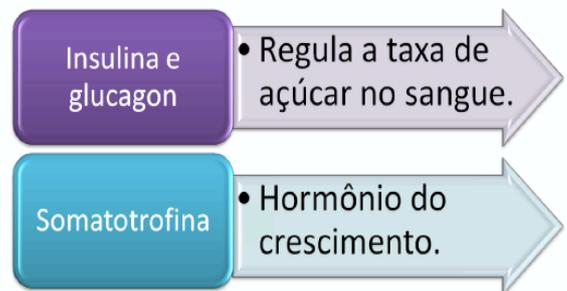
## Funções das proteínas



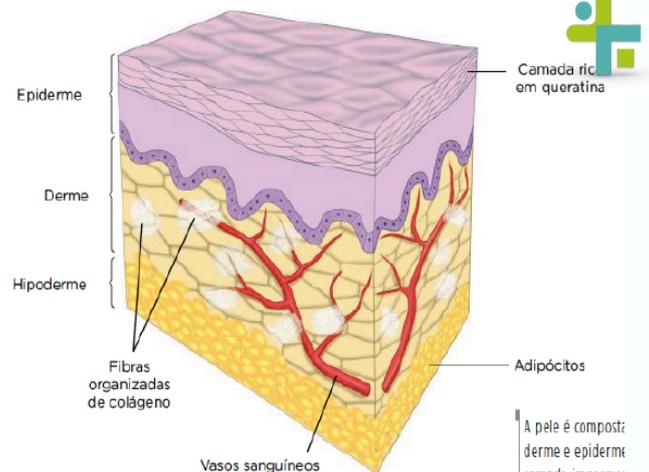
## Reserva nutritiva



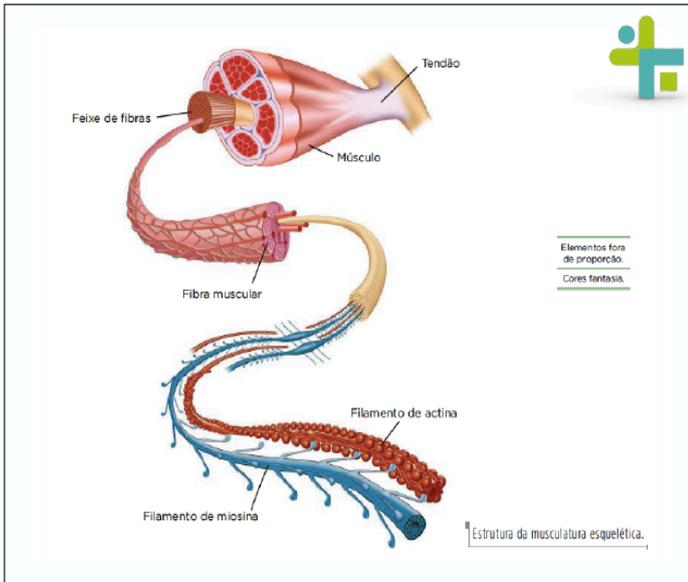
## Hormonal



## Estruturais



A pele é composta: derme e epiderme; camada impermeável; aves e mamíferos.



## Transporte de gases

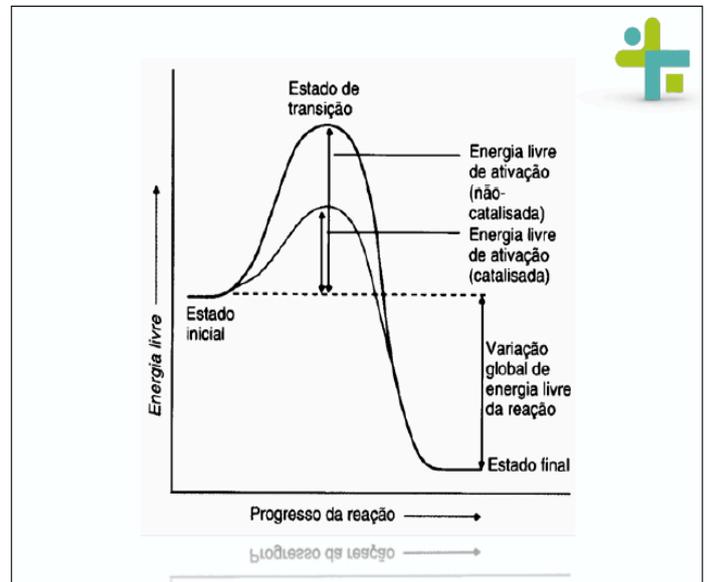
Globina

➔

- Participa da formação da molécula de hemoglobina.

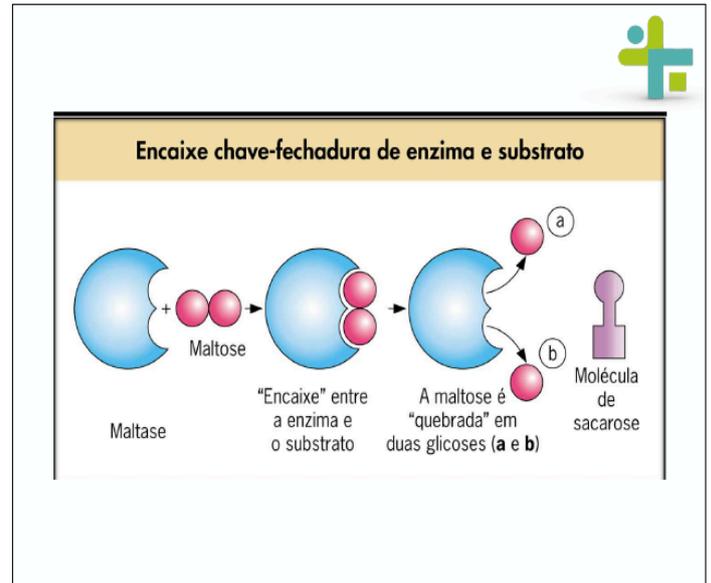
## Enzimas

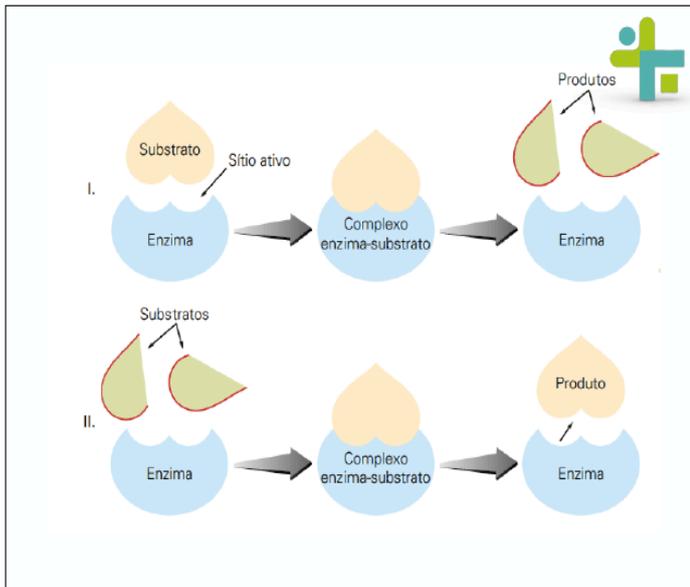
- São catalisadores biológicos, que aumentam a velocidade das reações químicas, sem aumentar a temperatura do meio.
- As enzimas diminuem a energia de ativação necessária para realizar a reação.



## Definições

- O composto sobre o qual a enzima age é chamado de **substrato**.
- As enzimas são **altamente específicas**, isto é, atuam somente sobre um determinado substrato.
- A teoria enzimática é denominada **chave-fechadura**.
- Após ocorrer a reação, as enzimas permanecem quimicamente **ativas**, podendo participar novamente do mesmo tipo de reação.





## Enzimas conjugadas



Se o cofator for uma substância orgânica ele é chamado de coenzima.

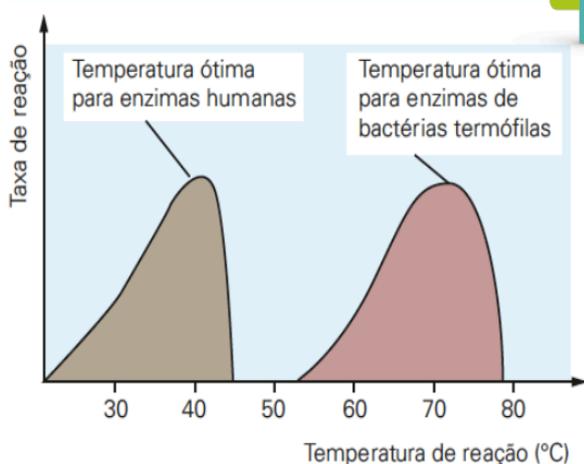
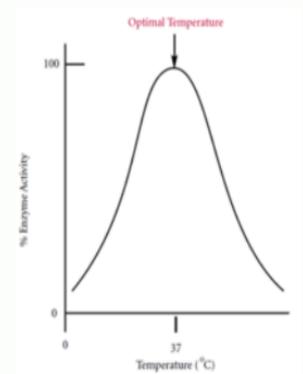
Ex. Coenzima A (Aceti-CoA), Vitaminas.

## Atividade enzimática

- \* TEMPERATURA;
- A velocidade das reações catalisadas por enzimas aumenta até certo ponto com a elevação da temperatura.
- Na temperatura em que a atividade enzimática é máxima, é conhecida como temperatura ótima.

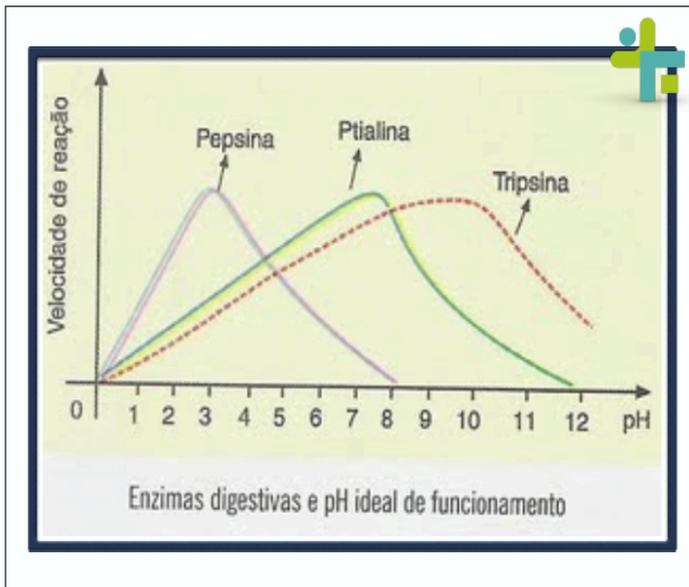
## Temperatura

- A temperatura ótima varia de acordo com a espécie, sendo que no seres humanos está em torno dos 37°C



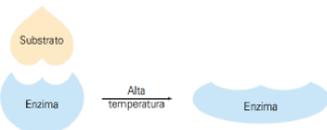
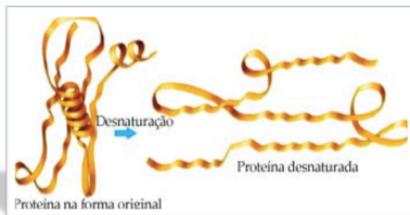
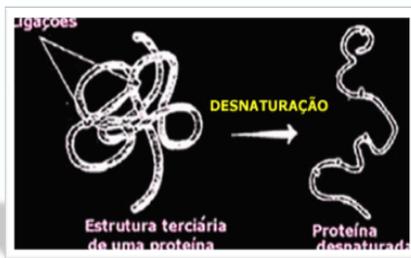
## Atividade enzimática

- \*pH
- Cada enzima exige um pH ótimo para funcionar;
- O pH é o potencial de hidrogênio do meio e pode informar se a solução é ácida, neutra ou básica.
- A escala vai de 0 a 14, sendo que 7 determina uma solução neutra.

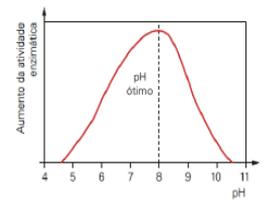
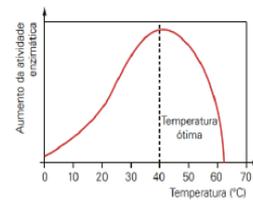


## Desnaturação proteica

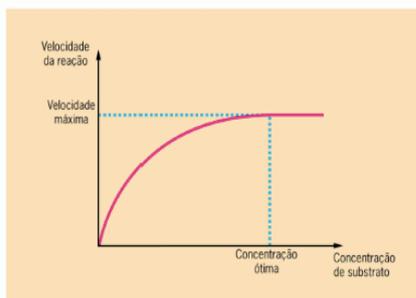
- Qualquer alteração brusca de temperatura ou pH pode levar a uma desnaturação.
- A desnaturação é a alteração estrutural da proteína, que acarreta a perda de sua configuração, ocasionando a perda de função.
- Muitas vezes a desnaturação é um processo irreversível. Ex. Produção de queijos, coalhadas, cozimento do ovo.



Representação esquemática de uma molécula de enzima que sofreu alteração da forma (desnaturação) devido à alta temperatura. Isso também pode ocorrer devido a alterações no pH do meio no qual a enzima se encontra. Com a alteração da forma do sítio ativo da enzima, esta pode não mais ligar-se adequadamente ao seu substrato.



## Concentração do substrato



- Quanto maior a concentração do substrato, maior a velocidade da reação, até atingir o máximo. A velocidade só aumentará se a quantidade de enzimas aumentar.





## Inibição Competitiva

- Substratos diferentes competem pelo mesmo centro ativo de uma enzima.
- Ex. A **aspirina** inibe a enzima que catalisa o primeiro passo na síntese das **prostaglandinas**, que são substâncias que estão envolvidos em muitas sensações de dor.
- O **etanol** compete com o **metanol** pelo sítio ativo da álcool desidrogenase. É utilizada a administração de etanol para pacientes intoxicados por metanol.

## Inibição Competitiva

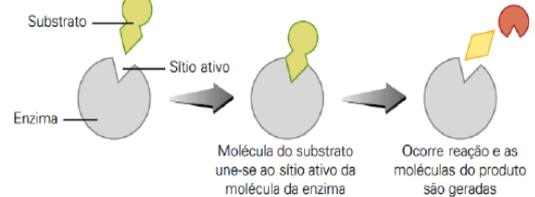
- Antibióticos como a **penicilina**, inibem a enzima **transpeptidase** que forma a parede celular bacteriana.
- As bactérias ficam incapazes de se reproduzir e morrem.
- Nossas células não usam essa enzima, por isso, a penicilina não causa inibições enzimáticas nos humanos.

## Inibição Competitiva

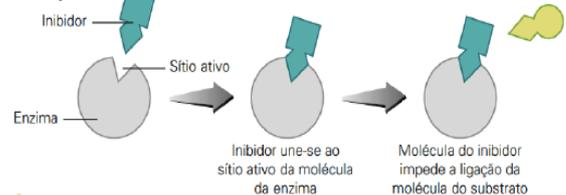
- O íon cianeto (CN<sup>-</sup>) é inibidor irreversível da enzima citocromo oxidase, importante na respiração celular. Leva à morte.



### I. Reação



### II. Inibição

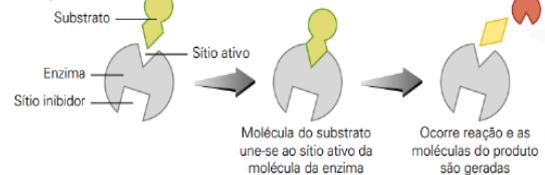


Na **inibição competitiva**: uma molécula com forma muito semelhante à do substrato compete com este pelo sítio ativo da enzima.

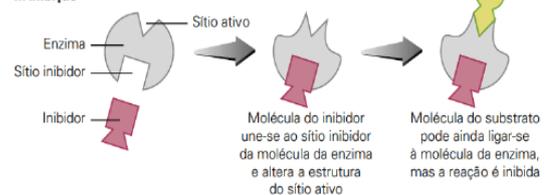
## Inibição não competitiva

- A substância inibidora não se liga ao centro ativo, mas há outros pontos da molécula enzimática, inibindo seu funcionamento.
- A ligação com o inibidor, não impede que a enzima se ligue ao substrato, mas enquanto o inibidor permanecer ligado, a reação enzimática não ocorrerá.
- Ex. metais pesados como chumbo, mercúrio, arsênico e DDT.

### I. Reação



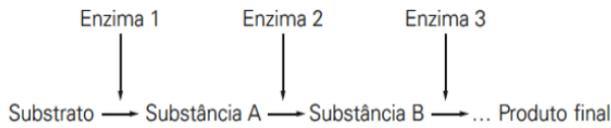
### II. Inibição



Na **inibição não competitiva**: uma molécula liga-se a outro local da molécula da enzima que não seja seu sítio ativo; é o chamado **sítio alostérico** de uma enzima. Isto faz com que a enzima altere sua forma, resultando numa distorção do sítio ativo que não mais permite sua interação com o substrato.



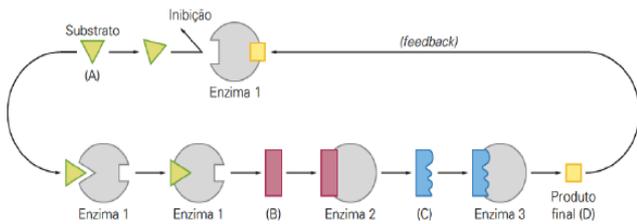
## Rota Metabólica



## Inibição por feedback



- Ocorre quando o produto final de uma rota metabólica inibe uma das enzimas iniciais.
- Ex. TSH (hipófise) e T4 (tireoide).



**Inibição por retroalimentação (feedback):** o produto final de uma via metabólica (a substância D, no exemplo acima) é capaz de se ligar a um sítio alostérico existente na primeira enzima da via (no caso, a enzima 1), alterando a configuração do sítio ativo dessa enzima. Isto tem o efeito de inativar temporariamente essa via, até que, com a resultante queda da concentração do produto final (D), deixe de ocorrer a inibição e a via volte a funcionar normalmente. Muitas vias metabólicas são autorreguladas dessa maneira.



**BIOLOGIAMAIS**  
PROFESSOR FERNANDO BELAN

[www.portalmaestria.com.br](http://www.portalmaestria.com.br)

@biologia\_mais

### ANOTAÇÕES



*ANOTAÇÕES, RESUMOS E MAPAS MENTAIS*



**03. EXERCÍCIOS – PROTEÍNAS**

1. (UNITAU-SP 2019) O culto aos padrões estéticos da magreza e dos músculos definidos tem estimulado cada vez mais a utilização dos suplementos proteicos, como os “shakes”, que são consumidos no pós-treino. As vantagens desse consumo vão desde a reconstrução e o aumento de massa muscular ao aumento de energia, além de apresentar ação antioxidante. Porém, o consumo dos suplementos deve ser feito sob a supervisão de profissionais médicos e nutricionistas, uma vez que podem ocorrer efeitos não desejados, como sobrecarga hepática e renal, ou mesmo o aumento do tecido adiposo, pelo excesso de proteínas que, sem uso pelo corpo, será transformada em gordura, sendo estocada. Portanto, conhecer a estrutura e o funcionamento das proteínas, na atualidade, tem se tornado uma questão de saúde.

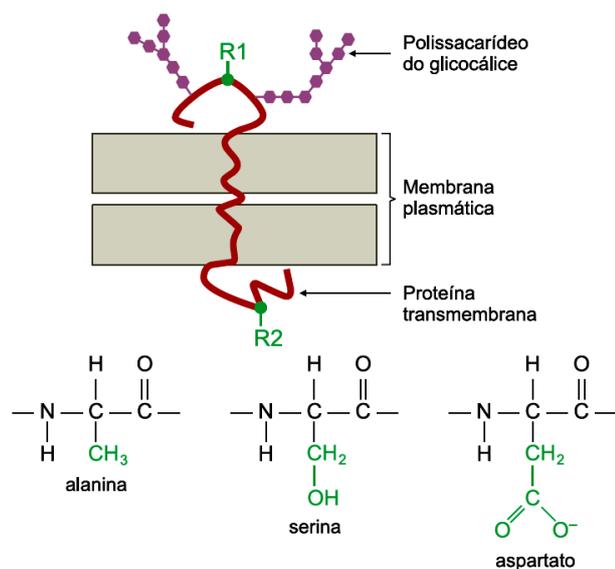
Em relação às proteínas, leia as afirmativas a seguir.

- I. Aminoácido é a unidade básica das proteínas e sua estrutura molecular é composta por um carbono central, que se liga a um hidrogênio, a um grupo carboxila, a um grupo amina e a um radical “R”.
- II. Proteínas realizam muitas tarefas nas células e podem atuar como enzimas, ou hormônios, ou moléculas estruturais, ou anticorpos.
- III. Transcrição é o processo pelo qual a mensagem em código presente no RNA mensageiro é lida, resultando na formação da cadeia de polipeptídeos, uma proteína.

Está CORRETO o que se afirma em

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

2. (UNESP 2019) A proteína transmembrana de um macrófago apresenta aminoácidos constituídos pelos radicais polares R1 e R2, presentes em dois dos aminoácidos indicados pelas fórmulas estruturais presentes na figura.



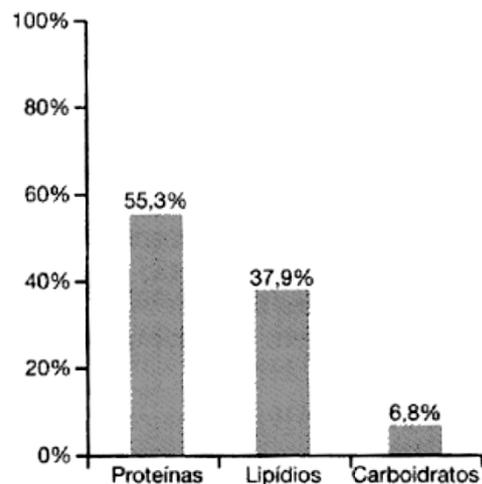
Um antígeno fora do macrófago liga-se a um dos radicais por interação dipolo permanente-dipolo permanente.

Uma enzima produzida no citosol do macrófago interage com o outro radical por ligação de hidrogênio.

Os radicais R1 e R2 constituem, respectivamente, os aminoácidos

- a) serina e alanina.
- b) aspartato e serina.
- c) alanina e serina.
- d) aspartato e alanina.
- e) serina e aspartato.

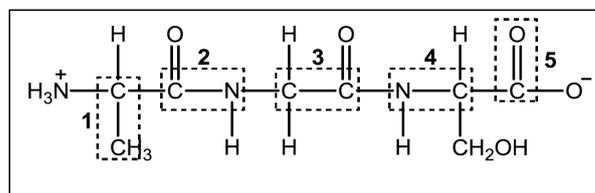
3. (FCM-MG 2018) O gráfico abaixo refere-se à quantidade de 100 gramas de um determinado alimento:



Pelos valores fornecidos, podemos concluir que se trata de:

- a) Pão integral
- b) Ovo de galinha
- c) Pedaco de bacon
- d) Barra de chocolate

4. (UFGD 2018) As proteínas são macromoléculas ou polímeros naturais responsáveis por inúmeras funções nos organismos vivos. As unidades fundamentais de todas as proteínas são os aminoácidos. Os aminoácidos são unidos entre si por ligações peptídicas para formar as proteínas. A estrutura seguinte representa uma porção de uma proteína constituída por três aminoácidos: alanina, glicina e serina.



Marque a alternativa que indica o número do retângulo tracejado que corresponda a uma ligação peptídica.

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



**5. (UNITAU 2018)** Uma pesquisa publicada no periódico científico *JAMA Internal Medicine* destacou que carnívoros e vegetarianos correm maior risco de ter problemas de saúde do que pessoas que seguem uma dieta vegana, isto é, sem alimentos de origem animal. Segundo os pesquisadores, aumentar em 10% a ingestão de calorias provenientes de proteínas de origem animal eleva em 8% a probabilidade de morte por doenças cardiovasculares.

Independentemente da origem, o consumo de proteínas em quantidades adequadas é essencial para as células e para o funcionamento do organismo.

Assinale a alternativa que NÃO corresponde a uma função desempenhada pelas proteínas nos organismos.

- Catalisar reações químicas.
- Transportar o oxigênio no sangue.
- Compor hormônios.
- Proteger o corpo contra agentes invasores.
- Compor os ácidos nucleicos.

**6. (IFRS 2018) O ovo perfeito**

Nenhum lugar da casa se parece tanto com um laboratório de química quanto a cozinha, onde diversos ingredientes são misturados, queimados, fermentados e submetidos a processos dignos de experiências científicas. Assim como no laboratório, ter noções de química é essencial para que o cozinheiro consiga preparar corretamente os pratos, até os mais simples. Veja, por exemplo, como levar à perfeição a arte de cozinhar ovos.

A clara possui água, gordura e colesterol. Também tem muitas proteínas que mudam de forma quando aquecidas. Elas se desenrolam e deixam expostas regiões na superfície que as ligam a outras proteínas, formando um emaranhado que transforma a clara no material sólido e branco que conhecemos. O ovo também tem bolhas de ar para que o filhote comece a respirar. Elas se tornam um problema quando cozinhamos porque, além de deixar o fundo do ovo chato, ainda podem aumentar a pressão interna e fazê-lo rachar. Para resolver o problema, basta furar o fundo da casca com uma agulha antes de cozinhar e colocar sal ou limão na água. Os dois ingredientes conseguem tampar o buraco porque agem sobre a clara da mesma forma que o calor: fazem as proteínas se juntarem e endurecerem antes que o ovo vaze na panela.

Há também outras maneiras pelas quais o ovo pode explodir. A casca é irregular e, ao aquecer, cada uma das partes começa a se expandir de forma diferente, o que pode levar a rachaduras. É preciso controlar a forma como ele esquenta para que isso não aconteça. Coloque o ovo em água fria, aqueça até ferver, reduza o fogo por mais 10 minutos e jogue em outro recipiente com água fria. Esse último procedimento também ajuda a eliminar aquela substância esverdeada que se forma em volta da gema. Ela surge quando o sulfeto de hidrogênio presente na clara esquenta e se expande.

O aumento de pressão o faz migrar para as regiões mais frias do ovo, como a gema, onde ele reage com o ferro e forma sulfeto de ferro, o material verde. Quando jogamos o ovo em água fria, a casca diminui de temperatura e atrai o sulfeto para longe da gema.

Finalmente, é bom saber que, quanto mais velho um ovo, mais fácil ele descasca. Ao envelhecer, ele se torna menos ácido, o que faz com que a membrana interna da casca se enfraqueça e não grude na parte branca.

É recomendável deixar os ovos ao menos uma semana na geladeira, com cuidado para que eles não estraguem.

Seguindo todas as dicas, o ovo terá formato, aparência e gosto perfeitos.

Que mistura: as histórias curiosas da química.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/que-mistura-as-historiascuriosas-daquimica/>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

Avalie as afirmações abaixo.

- “A clara possui água, e gordura colesterol.” Isso significa que a clara é uma mistura homogênea.
- “Também tem muitas proteínas que mudam de forma quando aquecidas. Elas se desenrolam e deixam expostas regiões na superfície que as ligam a outras proteínas, formando um emaranhado que transforma a clara no material sólido e branco que conhecemos.” Essa mudança de comportamento deve-se às forças intermoleculares.
- “O ovo também tem bolhas de ar para que o filhote comece a respirar.” Como o ar atmosférico é composto, aproximadamente, de 20% de gás oxigênio e 80% de gás nitrogênio, os filhotes aproveitam o oxigênio da mistura gasosa para se manterem vivos.
- O cozimento dos ovos é um processo endotérmico.
- Se adiciona o limão na água de cozimento do ovo para deixá-la ácida.

Assinale a alternativa correta.

- Apenas I.
- Apenas I e III.
- Apenas II e III.
- Apenas I, II, III e V.
- I, II, III, IV e V.

**7. (UFRGS 2017)** A desnutrição infantil é um dos maiores problemas de saúde pública que atinge países cuja assistência social não é prioritária. A anemia é o principal resultado da desnutrição infantil.

Considere as seguintes informações sobre a desnutrição infantil.

- A anemia proteica está relacionada ao baixo peso infantil e à falta de calorias necessárias ao desenvolvimento.
- A proteína animal, que provém de carne, peixes, ovos e leite, é fonte de todos os aminoácidos essenciais.
- A síntese de hemoglobina está diretamente relacionada à anemia e pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela falta de ferro e de vitamina B<sub>12</sub>.

Quais estão corretas?

- Apenas I.
- Apenas II.
- Apenas III.
- Apenas II e III.
- I, II e III.

**8. (UCS-RS 2017)** Sabe-se que os primeiros registros feitos pelos seres humanos eram marcados em paredes, folhas de palmeiras, tijolos de barro, tábuas de madeira. A primeira inovação foi o papiro, que tinha como matéria-prima uma planta. Depois ele foi substituído pelo pergaminho – feito de pele de animais –, que tinha maior durabilidade e que tornava a escrita mais fácil. No século II, a partir do córtex de plantas, tecidos velhos e fragmentos de rede de pesca, os chineses inventaram o papel.



Em 1448, Johann Fust, juntamente com Gutenberg, fundou a Werk der Buchei (Fábrica de Livros), onde foi publicada a Bíblia de Gutenberg, livro que tinha 42 linhas. O aumento da oferta de papel e o aprimoramento das técnicas de impressão em larga escala ajudaram a consolidar o livro como veículo de informação e entretenimento.

Em 1971, a tecnologia inovou o mundo da leitura com os e-books, livros digitais que podem ser lidos em vários aparelhos eletrônicos.

Disponível em:  
<<http://blog.render.com.br/diversos/a-evolucao-do-livro/>>.  
Acesso em: 14 fev. 17. (Parcial e adaptado.)

Diante disso, será abordado o eixo temático “A Evolução do Livro: do pergaminho ao e-book”.

Muitos textos antigos foram escritos em pergaminhos feitos de pele seca de animais. Com o tempo, o colágeno presente no pergaminho tornava-se gelatina e causava a deterioração do material e, conseqüentemente, do texto. Assim, embora a descoberta de um pergaminho ou manuscrito antigo tenha representado um grande feito para pesquisadores, eles eram geralmente muito frágeis para serem manuseados, e os textos estavam muito apagados ou danificados para serem lidos. Curiosamente, um acelerador de partículas poderá contornar esse problema, porque os cientistas usarão um poderoso feixe de raios X, produzido pelo acelerador de partículas, para descobrir quanto do colágeno de um pergaminho tornou-se gelatina, qual seu nível de deterioração e, por fim, produzir uma imagem tridimensional do texto sem sequer abrir tais materiais.

Disponível em:  
<<http://forum.outerspace.com.br/index.php?threads/f%C3%ADsica-purpurinada-news-o-feixe-de-luz-10-bilh%C3%B5es-de-vezes-mais-brilhante-que-o-sol.47391/>>.  
Acesso em: 12 jun. 17. (Parcial e adaptado.)

Em relação ao colágeno, é correto afirmar que

- é um lipídeo de importância fundamental na constituição da matriz extracelular do tecido epitelial de revestimento, sendo responsável por grande parte de suas propriedades físicas.
- é a proteína mais abundante do corpo humano, fazendo parte da composição de vários órgãos e tecidos de sustentação.
- é sintetizado e secretado a partir de células do tecido epitelial, conhecidas como osteoclastos.
- apresenta, na forma hidrolisada, alto conteúdo em glicina e prolina, que são glicídeos essenciais para a estabilidade e a regeneração das cartilagens.
- impede a deformação acentuada das articulações devido à sua deposição na matriz extracelular que é causada por estímulo nervoso.

**9. (MACKENZIE)** A anemia falciforme é uma condição genética na qual há a substituição de um aminoácido na cadeia que compõe a hemoglobina. A esse respeito, considere as seguintes afirmativas:

- Nessa condição, as hemácias se apresentam deformadas.
- A substituição do aminoácido altera apenas a estrutura quaternária da molécula.
- A substituição de um único nucleotídeo na cadeia de DNA pode resultar em condições como essa.

Assinale a alternativa correta.

- Apenas a afirmativa I está correta.
- Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- Apenas a afirmativa III está correta.
- Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- Todas as afirmativas estão corretas.

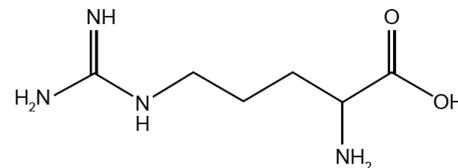
**10. (UCS- RS)** “Sem Glúten na terra da massa. O Glúten, que está sendo rotulado como vilão da perda de peso, também virou o campeão de dúvidas sobre o seu consumo”.

Fonte: Jornal Zero Hora, **Revista Dona**. 24 ago. 2014, p. 22-24. (Adaptado.)

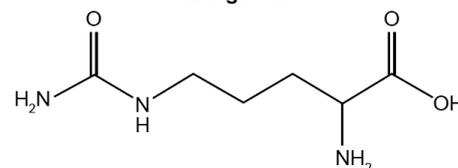
Assinale a alternativa correta.

- O rótulo dos alimentos que contém “glúten free” significa que o alimento apresenta menos açúcar, menos gordura e, conseqüentemente, emagrece.
- As pessoas que são intolerantes ao glúten, denominados celíacos, devem evitar o consumo deste tipo de açúcar.
- O glúten é uma proteína que comumente está presente em alimentos calóricos como pizza, pães, biscoitos feitos com farinha de milho ou soja.
- As pessoas celíacas não devem comer batata, pois este alimento contém grande quantidade de glúten.
- O glúten é um grupo de proteínas encontradas no endosperma de sementes de cereais, como trigo, aveia e centeio.

**11. (UESB-BA 2018)**



L-arginina



L-citrulina

Embora com tempo de meia-vida muito baixo, alguns milissegundos, óxido nítrico faz parte de funções fisiológicas relevantes, como memória tardia, neurotransmissão, agregação plaquetária e hipotensão arterial. Porém, em concentrações elevadas, essa substância pode reagir com peróxido, gerando peroxinitrito, que é citotóxico. Junto com a L-citrulina, o monóxido de nitrogênio é biossintetizado a partir de L-arginina e oxigênio na presença da enzima óxido nítrico sintetase.

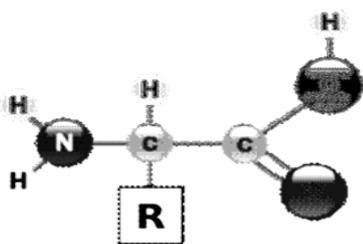
Devido à habilidade em dilatar vasos sanguíneos, óxido nítrico tem sido usado na divulgação de suplementos alimentares conhecidos como “suplemento NO” ou “via NO”, como forma de estimular atletas a usarem esses produtos. A eficiência desses produtos é questionada porque no organismo humano há uma quantidade de L-arginina muito maior que da enzima óxido nítrico sintetase.

Sobre as espécies envolvidas no processo descrito no texto, é correto afirmar:



- 01) A L-arginina e a L-citrulina não são consideradas aminoácidos.
- 02) Óxido nítrico sintetase contém os átomos a partir dos quais será formada a molécula de óxido nítrico.
- 03) O átomo de nitrogênio, que formava ligação dupla no reagente, forma ligação dupla em uma das moléculas dos produtos.
- 04) Todos os átomos de carbono da molécula de L-arginina atraem os elétrons compartilhados com a mesma intensidade.
- 05) Um dos principais componentes dos suplementos é um aminoácido que possui grupos característicos de amidas em sua estrutura.

12. (UECE) Atente à seguinte representação química-estrutural de um aminoácido.



Considerando a figura acima, assinale a afirmação verdadeira.

- a) Observa-se a presença de um carbono central  $\alpha$  (alfa) responsável pela diferenciação entre os 20 aminoácidos.
- b) O quarto ligante é um radical chamado genericamente de R ou cadeia lateral R, de forma constante ou inalterada nos 20 aminoácidos.
- c) Um grupamento carboxila, um grupamento amina, um grupo R e um átomo de hidrogênio estão ligados ao carbono central.
- d) Além desses 20 tipos de aminoácidos principais, há alguns aminoácidos especiais que só aparecem em alguns tipos de proteínas e não possuem o grupo amina.

13. (ENEM) 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.

BLOOM, A. J. et al. Nitrate assimilation is inhibited by elevated CO<sub>2</sub> in field grown wheat *Nature Climate Change*, n. 4, abr. 2014 (adaptado).

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.

14. (UNITAU) A doença de Alzheimer causa perda de memória e de capacidade cognitiva. É conhecido que duas proteínas, a beta amiloide e a fibrila tau, estão relacionadas à doença, e se aglutinam no exterior e no interior dos neurônios, respectivamente, levando ao bloqueio das conexões sinápticas. O cérebro de um paciente no estágio avançado da doença de Alzheimer apresenta regiões extensas com aglutinação de proteínas

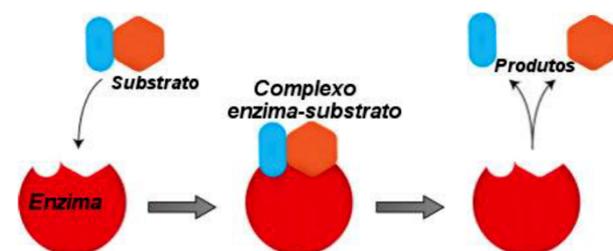
e com grande quantidade de neurônios mortos, devido ao bloqueio do acesso à circulação sanguínea. Recentemente, foi levantada a hipótese de que a aglutinação de beta amiloides poderia ser induzida por uma molécula indutora (semente) transmissível entre indivíduos. As beta amiloides são compostas de 40 a 43 aminoácidos, e são liberadas pela quebra de uma proteína precursora de beta amiloide (APP), que é uma glicoproteína transmembrânica. Essa quebra é realizada por uma enzima chamada secretase. A beta amiloide apresenta ponto isoelétrico (pI) de 5,3.

Com base nas informações acima, e no conhecimento sobre aminoácidos e proteínas, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) Beta amiloide é um polipeptídeo formado por aminoácidos unidos por meio de ligações peptídicas, com liberação de uma molécula de água.
- b) Beta amiloide pode ser degradada por reação de hidrólise, que libera aminoácidos livres ou peptídeos menores.
- c) Em uma das extremidades da molécula de beta amiloide, e de qualquer proteína, haverá um grupo carboxila livre. Na outra extremidade, haverá um grupo amina livre.
- d) A beta amiloide fica insolúvel numa solução aquosa em pH 5,3, pois, nesse pH, os aminoácidos dessa proteína terão igual quantidade de cargas positivas e negativas.
- e) Se a beta amiloide fosse misturada a uma solução de pH 2,0, os seus aminoácidos teriam o seu grupo carboxila ionizado.

15. (FACULDADE PEQUENO PRÍNCIPE 2019) A teoria do encaixe induzido (Induced Fit) foi desenvolvida por Koshland e colaboradores e mostra que ligantes e receptores não são tão rígidos como se imaginava. De acordo com essa teoria, o substrato induz uma mudança conformacional na enzima com a qual ele interage. Essas mudanças garantem um melhor ajuste entre o sítio ativo e o substrato.

Alguns autores comparam esse encaixe com um aperto de mão, o qual vai se moldando e se tornando cada vez mais forte. Quando o substrato interage com o sítio ativo da enzima, surgem ligações que induzem mudanças, as quais permitem que mais ligações sejam estabelecidas. Com isso, o sítio ativo envolve cada vez mais o substrato, mantendo-o em seu local.



Disponível em: [https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/teoria\\_encaixe-induzido.htm](https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/teoria_encaixe-induzido.htm). Acesso 03 de fev.2019.

O que permite a atividade catalítica de uma enzima são as suas características dentre quais foi citado CORRETAMENTE

- a) a ligação ao substrato apresenta sítio específico permitindo que uma enzima só se ligue a um substrato, mas o substrato pode se ligar a vários tipos diferentes de enzimas.



- b) a enzima não sofre mudanças químicas como consequência da reação que catalisa.
- c) a enzima aumenta a velocidade de reação química e faz ocorrer uma reação que não ocorreria em sua ausência.
- d) enzimas não apresentam a capacidade de aumentar a velocidade reversa de uma reação química.
- e) enzimas aumentam a velocidade de reação e a energia de ativação.

**16. (FACULDADE PEQUENO PRÍNCIPE 2019)** O diagnóstico da intolerância à lactose poderá ser feito mediante confirmação médica que após analisar amostras de sangue indicativa dos níveis de glicose do paciente, poderá confirmar ou não se o paciente possui intolerância à lactose ou mesmo deficiência de lactase. O diagnóstico também poderá ser realizado mediante verificação a produção de ácidos os quais se não digeridos afetam o pH fecal, ou seja, alteram a colocação e acidez das fezes (MOTA, 2005). Ainda segundo Sociedade Beneficente Israelita Brasileira – Albert Einstein (2008, p.2), o diagnóstico da intolerância à lactose poderá ser feito conforme o abordado a seguir.

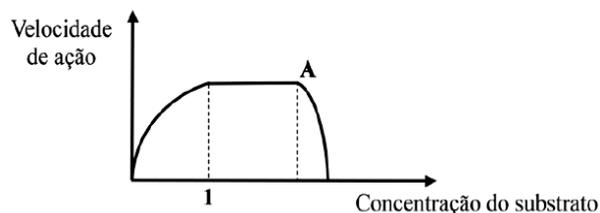
- 1- Teste de intolerância à lactose: o paciente recebe uma dose de lactose em jejum e, depois de algumas horas, são colhidas amostras de sangue que indicam os níveis de glicose.
- 2- Teste de hidrogênio na respiração: o paciente ingere uma bebida com alta quantidade de lactose e o médico analisa o hálito da pessoa em intervalos que variam de 15 a 30 minutos por meio da expiração. Se o nível de hidrogênio aumentar significa um processamento incorreto da lactose no organismo.

Disponível em: <[http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao\\_16\\_VICTOR\\_Ana\\_Cristina\\_Soares\\_Silva.pdf](http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_16_VICTOR_Ana_Cristina_Soares_Silva.pdf)>. Acesso 03 de fev de 2019.

Os testes 1 e 2 são utilizados para diagnosticar intolerantes a lactose, pois esses indivíduos

- a) por não possuírem ou apresentarem pouca lactase, não conseguem degradar adequadamente a lactose e quando recebem uma dose de lactose em jejum depois de algumas horas, amostras de sangue indicam níveis altos de glicose.
- b) apresentam um aumento do nível de hidrogênio decorrente de uma acidose metabólica provocada pela degradação do carboidrato lactose, realizada por bactérias do intestino grosso na terceira etapa da respiração celular, denominada cadeia respiratória.
- c) quando submetidos ao teste 1, depois que recebem uma dose de lactose em jejum, a amostra de sangue coletada após algumas horas mostra que intolerantes ficarão hiperglicêmicos e consequentemente terão um aumento da pressão arterial.
- d) apresentam um aumento do nível de hidrogênio, uma vez que a ausência da enzima lactase impossibilita a quebra adequada da lactose. As bactérias do intestino grosso utilizam a lactose e produzem hidrogênio através de fermentação. Essas moléculas, via corrente sanguínea, chegam aos pulmões podendo ser expiradas.
- e) apresentam um processamento incorreto da lactose gerado pela reação entre a lactose e uma outra enzima denominada enteroquinase que libera como subproduto o gás hidrogênio.

**17. (MACKENZIE 2018)** O gráfico abaixo representa a atividade de uma enzima sobre concentrações crescentes de substrato, mantidos em temperatura ótima. O ponto A indica a adição de uma substância ao meio.



Considere as afirmativas abaixo.

- I. 1 indica a concentração do substrato na qual todas as moléculas da enzima estão ligadas ao substrato.
- II. A substância A pode ter se prendido ao sítio ativo da enzima, impedindo sua ação.
- III. A inativação de uma enzima é sempre uma reação irreversível.

Assinale

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

**18. (UNIFOR 2018)** Para realizar a conversão de um substrato determinado em um produto X, é necessário à presença de um catalisador biológico. Desta forma, foram realizados dois ensaios biológicos separadamente, um catalisado por uma apoenzima e o outro por uma holoenzima, usando as mesmas condições experimentais. Ao analisar os resultados, observou-se que apenas um ensaio ocorreu com sucesso. Provavelmente ocorreu o seguinte:

- I. O ensaio catalisado pela apoenzima não funcionou, pois faltou um cofator.
- II. A reação catalisada pela apoenzima funcionou, por variação de pH no meio.
- III. O ensaio catalisado pela holoenzima funcionou, pois esta é uma enzima completa.
- IV. O produto X foi formado pela ação da holoenzima, pois está não precisa de cofator.

É correto apenas o que se afirma em

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

**19. (UFRGS 2018)** Nos seres vivos, as enzimas aumentam a velocidade das reações químicas.

Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo, referentes às enzimas.

- ( ) As enzimas têm todas o mesmo pH ótimo.
- ( ) A temperatura não afeta a formação do complexo enzima-substrato.
- ( ) A desnaturação, em temperaturas elevadas, acima da ótima, pode reduzir a atividade enzimática.
- ( ) A concentração do substrato afeta a taxa de reação de uma enzima.



A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- V – V – F – F.
- V – F – V – F.
- V – F – F – V.
- F – V – F – V.
- F – F – V – V.

20. (UEG 2017) As enzimas são, em sua grande maioria, proteínas com atividade catalítica e participam de diferentes reações metabólicas nos organismos. Durante a catálise, o substrato é convertido em um produto para que haja síntese de macromoléculas, decomposição de outras moléculas do organismo ou a liberação de energia para manutenção do metabolismo. Todavia, para que essas ações ocorram, diversos fatores são necessários, dentre eles a

- disponibilidade de substrato para ocupar todos os respectivos sítios catalíticos das enzimas.
- presença de metais tóxicos, como cálcio e zinco, que inviabilizam as reações enzimáticas.
- reposição das enzimas, na medida em que são consumidas pelo processo de catálise.
- ação da temperatura, uma vez que quanto maior a temperatura, maior será a catálise.
- concentração de  $H^+$  ideal, visto que confere pH neutro para a reação, oxidando-a.

21. (UEM) Sabe-se que mudanças de temperatura podem afetar diretamente a velocidade de reações químicas e a atividade de enzimas. A esse respeito e considerando o conhecimento sobre o assunto, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- Dentro de certos limites, a velocidade de uma reação enzimática aumenta com a elevação da temperatura. A partir de determinado ponto, porém, o aumento de temperatura faz com que a velocidade da reação diminua bruscamente e cesse.
- O aquecimento excessivo de uma enzima provoca modificações em sua estrutura e essas modificações são reversíveis. Esse processo é conhecido como desnaturação.
- Em uma reação química a elevação da temperatura aumenta o número de colisões efetivas entre os reagentes, aumentando a velocidade da reação.
- Reações químicas endotérmicas aumentam de velocidade com o aumento da temperatura da reação.
- Reações químicas exotérmicas diminuem de velocidade com o aumento da temperatura da reação.

22. (UEM) A planta de cenoura, o homem e os artrópodes utilizam diversos componentes químicos comuns para a formação e o funcionamento de seus organismos. A esse respeito, assinale o que for **correto**.

- As membranas celulares da cenoura apresentam duas vezes menos colesterol do que as membranas celulares do homem.
- Amido, glicogênio e quitina são polissacarídeos de reserva, respectivamente, na cenoura, no homem e nos artrópodes.
- Nos ácidos nucleicos, presentes em todos os seres vivos, os monossacarídeos são a desoxirribose e a ribose.
- O  $\beta$ -caroteno, pigmento alaranjado da cenoura, no organismo humano é precursor da vitamina  $B_1$ , essencial para o bom funcionamento dos olhos.

16) As enzimas presentes na cenoura, no homem e nos artrópodes catalisam reações químicas. Ao término das reações, apresentam-se quimicamente inalteradas.

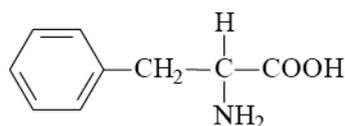
23. (UEM 2017) Marque a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- A hemoglobina é uma proteína que contém um átomo de ferro que não reage com o monóxido de carbono.
- A actina e a miosina são proteínas cujas unidades básicas são os aminoácidos.
- As proteínas são resultantes das ligações peptídicas entre o grupo amino e o grupo ácido carboxílico de dois aminoácidos, e cada ligação peptídica elimina uma molécula de água.
- A fenilcetonúria se deve à falta da proteína fenilalanina, que transforma a tirosina em alanina.
- A albumina encontrada na clara do ovo é uma proteína complexa e sofre desnaturação por aquecimento.

24. (UEM) As proteínas estão presentes em muitos alimentos e são nutrientes essenciais na alimentação humana. Sobre a síntese proteica, assinale o que for **correto**.

- As proteínas são polímeros naturais que têm como unidades básicas os aminoácidos, os quais são substâncias orgânicas que apresentam um grupo amina e um grupo carboxila.
- A síntese proteica é um processo que ocorre nos ribossomos e nos lisossomos, organelas encontradas no citoplasma e no retículo endoplasmático liso.
- As proteínas são formadas pela condensação de moléculas de  $\alpha$ -aminoácidos que são unidos por ligações peptídicas, levando à formação de um grupo amida e à liberação de uma molécula de água.
- A síntese de proteínas é controlada pelo DNA, que, por sua vez, é sintetizado a partir do RNAm.
- Durante a síntese de uma proteína de 60 aminoácidos, participam 1 RNAm, 61 códons, 60 RNAt e 1 ribossomo.

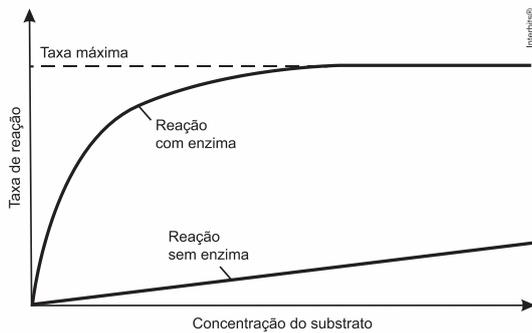
25. (UEM) O teste do pezinho permite diagnosticar precocemente a fenilcetonúria, uma doença genética que pode causar atraso mental. O diagnóstico é feito pela medida da concentração de fenilalanina no sangue. Sobre a fenilalanina, é **correto** afirmar que



- é um dos 20 aminoácidos comumente encontrados em proteínas.
- apresenta caráter anfótero.
- apresenta cadeia lateral apolar.
- pode unir-se a outro aminoácido, através de uma ligação peptídica, que é formada por meio de uma reação química de condensação.
- não reage com ácido clorídrico.



26. (FMP) O gráfico a seguir mostra como a concentração do substrato afeta a taxa de reação química.



O modo de ação das enzimas e a análise do gráfico permitem concluir que

- todas as moléculas de enzimas estão unidas às moléculas de substrato quando a reação catalisada atinge a taxa máxima.
- com uma mesma concentração de substrato, a taxa de reação com enzima é menor que a taxa de reação sem enzima.
- a reação sem enzima possui energia de ativação menor do que a reação com enzima.
- o aumento da taxa de reação com enzima é inversamente proporcional ao aumento da concentração do substrato.
- a concentração do substrato não interfere na taxa de reação com enzimas porque estas são inespecíficas.

27. (UECE) As proteínas observadas na natureza evoluíram pela pressão seletiva para efetuar funções específicas, e suas propriedades funcionais dependem da sua estrutura tridimensional.

Sobre essas biomoléculas, é correto afirmar que

- a estrutura tridimensional das proteínas surge porque sequências de aminoácidos em cadeias polipeptídicas se enovelam a partir de uma cadeia enovelada em domínios compactos com estruturas tridimensionais específicas.
- as cadeias polipeptídicas das proteínas são normalmente compostas por 20 aminoácidos diferentes que são ligados não covalentemente durante o processo de síntese pela formação de uma ligação peptídica.
- as interações que governam o enovelamento e a estabilidade das proteínas são: interações não covalentes, forças eletrostáticas, interações de Van der Waals, pontes de hidrogênio e interações hidrofóbicas.
- os 20 aminoácidos que compõem proteínas possuem em comum somente o Carbono alfa e o grupamento amino ( $\text{NH}_2$ ).

28. (IFSC) Em relação às características dos seres vivos, assinale a alternativa CORRETA.

- Há dois tipos fundamentais de reprodução: assexuada e sexuada. Na reprodução sexuada ou gâmica, um organismo se divide em duas ou mais partes, as quais formarão novos organismos. Na reprodução assexuada ou agâmica acontece a formação de células especiais denominadas gametas. É necessário que o gameta masculino se una ao gameta feminino para acontecer a formação de um novo organismo.

b) Os seres vivos são formados por compostos orgânicos e inorgânicos. Os compostos orgânicos apresentam sempre o elemento químico carbono e são as proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e ácidos nucleicos. Os compostos inorgânicos são a água e os sais minerais.

c) As plantas possuem sistema nervoso, por isso têm respostas elaboradas como as dos animais, podendo reagir com movimentos, como ocorre com a dormideira ou sensitiva, que se fecha quando é tocada, ou ainda apresentar um fenômeno conhecido como fototropismo (crescimento da planta orientado pela luz).

d) Uma característica comum a todos os seres vivos, segundo as teorias evolucionistas, é a capacidade de evolução. A evolução dos seres vivos é o processo do desaparecimento ou do surgimento de novas espécies devido à variabilidade genética. Esse processo é muito rápido e pode levar poucos dias, por isso é fácil de acompanhar o processo de evolução.

e) A propriedade do ser vivo de manter relativamente constante seu meio interno é chamada permanase. O ser vivo muda sua composição química e suas características físicas a todo o momento.

29. (UECE) A Astrobiologia, uma ciência moderna que trata de investigar a existência de moléculas orgânicas em outros planetas, asteroides e meteoros, aponta em pesquisas recentes a "importação" de aminoácidos por meteoritos que caíram na Terra. Tais moléculas são de grande relevância para o estudo da vida, pois são

- os monômeros dos ácidos nucleicos.
- os monômeros construtores de proteínas.
- moléculas básicas para a atividade da maioria das enzimas.
- coenzimas de importante relevância no processo de síntese proteica.

30. (CEFET-MG) A proteína príon celular (PrPc) é sintetizada pelo gene *prnp*. Na sua forma normal e saudável, essa proteína participa do processo de diferenciação neural e defende os neurônios de condições que podem levar à sua destruição. Uma mutação nesse gene provoca a formação defeituosa da PrPc, que se transforma em príon. Essa molécula proteica infectante é capaz de alterar a forma de outras proteínas saudáveis, que, a partir daí, também adquirem um comportamento príônico.

Disponível em: <http://www.infoescola.com/bioquimica/prions/>. Acesso em 21 abr. 2015. (Adaptado).

Tais partículas se distinguem de vírus e bactérias comuns por serem desprovidas de

- vias de transmissão.
- organização molecular.
- material genético próprio.
- mecanismos de multiplicação.
- capacidade de provocar doenças.



31. (UPF) A maioria das reações metabólicas de um organismo somente ocorre se houver a presença de enzimas. Sobre as enzimas, analise as afirmativas abaixo.

- I. A ação enzimática sofre influência de fatores como temperatura e potencial de hidrogênio; variações nesses fatores alteram a funcionalidade enzimática.
- II. São formadas por aminoácidos e algumas delas podem conter também componentes não proteicos adicionais, como, por exemplo, carboidratos, lipídios, metais ou fosfatos.
- III. Apresentam alteração em sua estrutura após a reação que catalisam, uma vez que perdem aminoácidos durante o processo.
- IV. A ligação da enzima com seu respectivo substrato tem elevada especificidade. Assim, alterações na forma tridimensional da enzima podem torná-la funcional, porque impedem o encaixe de seu centro ativo ao substrato.

Está **correto** apenas o que se afirma em:

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

32. (PUC-PR) Rosto vermelho depois de beber pode sinalizar risco de câncer.

Manifestação está ligada à deficiência enzimática no metabolismo do álcool. (...) Essa resposta do fluxo sanguíneo, que pode acompanhar náusea e batimentos cardíacos acelerados, é causada, principalmente, por uma deficiência herdada numa enzima chamada ALDH2, uma característica compartilhada por mais de um terço da população de famílias do leste asiático – japoneses, chineses ou coreanos. Mesmo meia garrafa de cerveja já pode deflagrar a reação.

Adaptado de: <http://q1.globo.com/Noticias?Ciencia/0,MUL1057722-5603,00-ROSTO+VERMELHO+DEPOIS+DE+BEBER+PODE+SINALIZAR+RISCO+DE+CANCER.html>. Acesso em: 17.04.2015.

Assinale a alternativa que **NÃO** caracteriza a ação das enzimas.

- a) Aumentam a velocidade das reações químicas.
- b) Não se misturam aos produtos formados, isto é, não são consumidas na reação.
- c) Aumentam a energia de ativação das reações químicas.
- d) São produzidas de acordo com a informação contida no DNA.
- e) Atuam como catalisadores orgânicos nas reações.

33. (UDESC) Dezenas de milhões de átomos de elementos químicos unem-se e formam os diferentes compostos orgânicos que constituem os seres vivos. Proteínas, glicídios e ácidos nucleicos são exemplos destes compostos orgânicos.

Em relação a estes compostos, analise as proposições.

- I. Proteínas são compostos orgânicos constituídos por carbono, hidrogênio e oxigênio.
- II. O nitrogênio é um elemento comum tanto às proteínas quanto aos ácidos nucleicos.
- III. Um elemento fundamental na composição de glicídios, como a glicose e a frutose, é o nitrogênio.
- IV. Algumas proteínas podem apresentar em sua composição metais, a exemplo, o ferro ou o magnésio.

Assinale a alternativa **correta**.

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

34. (PUC-MG) O bom funcionamento de nosso organismo depende em parte de rotas metabólicas correlacionadas e controladas. Glicose, lipídeos e proteínas podem servir como fontes de energia para nosso corpo.

Diante da decisão de uma pessoa perder peso rapidamente, foram feitas as afirmações a seguir.

- I. As proteínas possuem funções essenciais ao organismo, como enzimas e elementos estruturais, não sendo então armazenadas como fonte primordial de energia.
- II. As gorduras apresentam maior conteúdo energético por unidade de massa do que os carboidratos.
- III. Os músculos podem utilizar tanto suas reservas de glicogênio como ácidos graxos para a produção aeróbica de ATP.
- IV. Na gliconeogênese alguns aminoácidos podem ser desaminados e usados para produzir glicose para o cérebro, que depende de glicemia adequada para o bom funcionamento.

Estão **CORRETAS** as afirmações:

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

35. (UPF) Celulose, esteroides, RNA e albumina são exemplos dos seguintes tipos de moléculas orgânicas, respectivamente:

- a) proteína, carboidratos, lipídio, ácido nucleico.
- b) carboidrato, lipídios, ácido nucleico, proteína.
- c) carboidrato, proteínas, ácido nucleico, lipídio.
- d) lipídio, carboidratos, proteína, ácido nucleico.
- e) proteína, carboidratos, ácido nucleico, lipídio.

### GABARITO

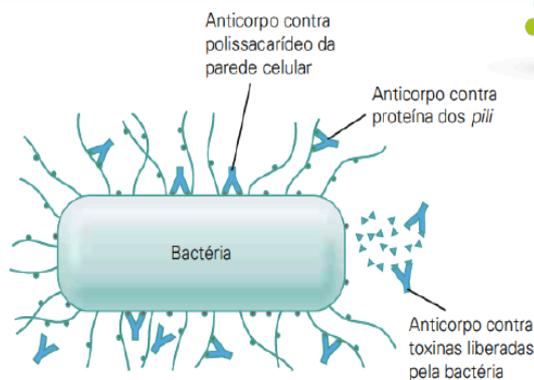
01. B	02. B	03. B	04. B	05. E	06. E
07. D	08. B	09. B	10. E	11. 03	12. C
13. E	14. E	15. B	16. D	17. C	18. C
19. E	20. A	21. 13	22. 20	23. 22.	24. 21
25. 15	26. A	27. C`	28. B	29. B	30. C
31. A	32. C	33. E	34. A	35. B	



**Proteínas de defesa: Anticorpos**  
Profº Fernando Belan - Biologia Mais

# Antígenos

- Toda substância estranha ao organismo que desencadeia a produção de anticorpos.
- Pode ser proteína ou polissacarídeo.
- Encontrados nos envoltórios de vírus, bactérias, fungos, protozoários, vermes parasitas, grãos-de-pólen, hemácias...



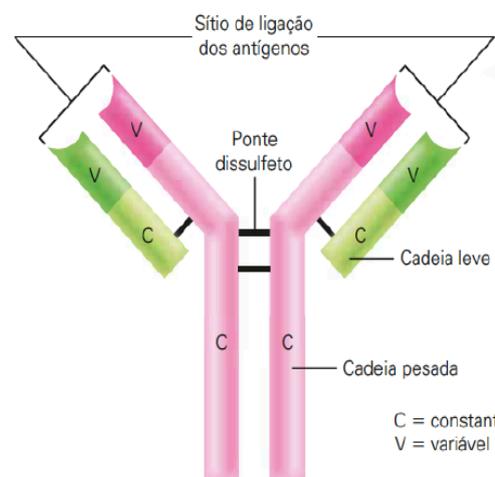
A maioria dos antígenos é de natureza proteica ou polissacarídica. Essas substâncias estão presentes ou são derivadas, por exemplo, dos microrganismos que podem parasitar o organismo humano (vírus, bactérias, fungos, protozoários).

# Antígenos do sangue

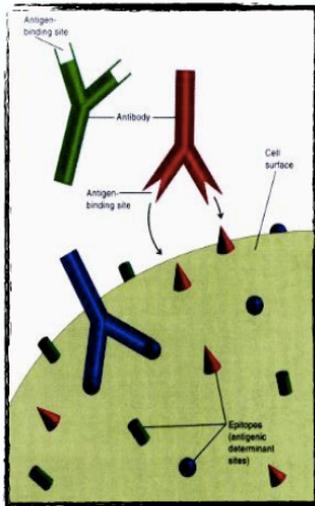
	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
<b>Hemácia</b>				
<b>Anticorpos</b>			<i>Sem Anticorpo</i>	
<b>Antígenos</b>	<i>Antígeno A</i>	<i>Antígeno B</i>	<i>Antígeno A e B</i>	<i>Sem Antígeno</i>

# Anticorpos

- Produzidos pelos linfócitos B e plasmócitos, em resposta a um antígeno.
- Especificidade antígeno - anticorpo (chave-fechadura).
- Formados por duas cadeias polipeptídicas leves e duas cadeias pesadas unidas por pontes de dissulfeto.
- As extremidades das cadeias são variáveis.



Representação esquemática de uma molécula de anticorpo.



### Classes de Imunoglobulinas (Ig)



Classe Ig	Representação	Ocorrência	Funções
<b>G</b> (Gestação)		É a <b>Ig mais abundante</b> no plasma e na linfa. <b>70-80%</b>	Facilita a <b>fagocitose</b> , confere <b>protecção</b> contra bactérias, vírus e <b>toxinas</b> . <b>Protege o FETO</b> ao atravessar a <b>placenta</b> , caso único nas Ig.
<b>A</b> (Aleitamento)		<b>Secreções</b> (leite, gástricas, muco, saliva, lágrimas) sangue, linfa. (dimérica) <b>15-20%</b>	O principal papel da IgA é <b>proteger</b> o organismo da invasão viral ou bacteriana através das <b>MUCOSAS</b> .
<b>M</b>		Plasma. <b>10%</b> (pentamérica)	É o <b>primeiro anticorpo a surgir</b> após a exposição a um antígeno
<b>D</b>		Superfície de Linfócitos B, sangue, linfa, ... <b>0,2%</b>	Funciona principalmente como uma receptor de antígeno nas células B.
<b>E</b> (Exterior)		Surge nos mastócitos presentes nos tecidos... <b>0,002%</b>	Modela a libertação de substâncias ( <b>histamina</b> ) que podem desencadear <b>REACÇÕES ALÉRGICAS</b> , actua contra protozoários parasitas

### Classes de Imunoglobulinas (Ig)



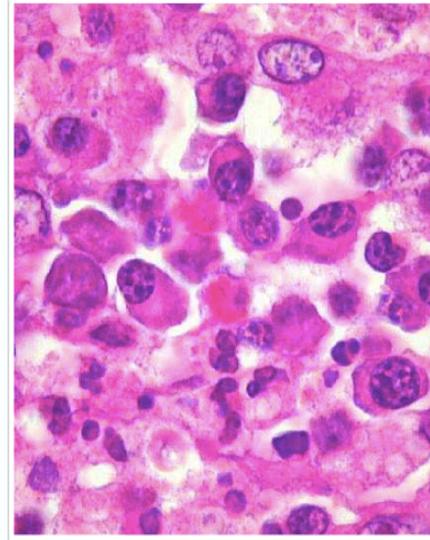
Classe Ig	Representação	Ocorrência	Funções
<b>G</b> (Gestação)		É a <b>Ig mais abundante</b> no plasma e na linfa. <b>70-80%</b>	Facilita a <b>fagocitose</b> , confere <b>protecção</b> contra bactérias, vírus e <b>toxinas</b> . <b>Protege o FETO</b> ao atravessar a <b>placenta</b> , caso único nas Ig.
<b>A</b> (Aleitamento)		<b>Secreções</b> (leite, gástricas, muco, saliva, lágrimas) sangue, linfa. (dimérica) <b>15-20%</b>	O principal papel da IgA é <b>proteger</b> o organismo da invasão viral ou bacteriana através das <b>MUCOSAS</b> .
<b>M</b>		Plasma. <b>10%</b> (pentamérica)	É o <b>primeiro anticorpo a surgir</b> após a exposição a um antígeno
<b>D</b>		Superfície de Linfócitos B, sangue, linfa, ... <b>0,2%</b>	Funciona principalmente como uma receptor de antígeno nas células B.
<b>E</b> (Exterior)		Surge nos mastócitos presentes nos tecidos... <b>0,002%</b>	Modela a libertação de substâncias ( <b>histamina</b> ) que podem desencadear <b>REACÇÕES ALÉRGICAS</b> , actua contra protozoários parasitas



## Linfócito B



- Produzem anticorpos que neutralizam os antígenos.
- Os linfócitos B, dão origem aos plasmócitos, que se localizam fora do sangue, nos tecidos.

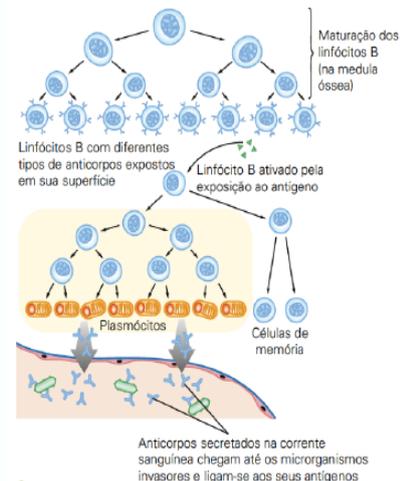


## Imunidade humoral



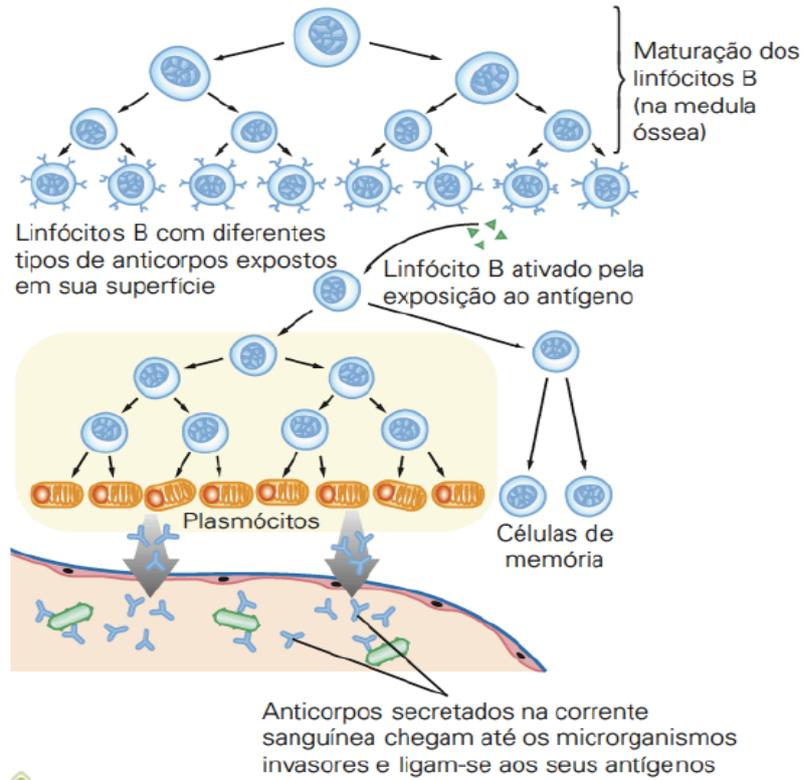
- Representada pelos anticorpos (proteínas) produzidos pelos plasmócitos, originados dos linfócitos B.
- Os anticorpos ligados aos antígenos, inativa o invasor, facilitando a ação das células fagocitárias.

### 4) A PRODUÇÃO DE ANTICORPOS PELO SISTEMA IMUNOLÓGICO HUMANO

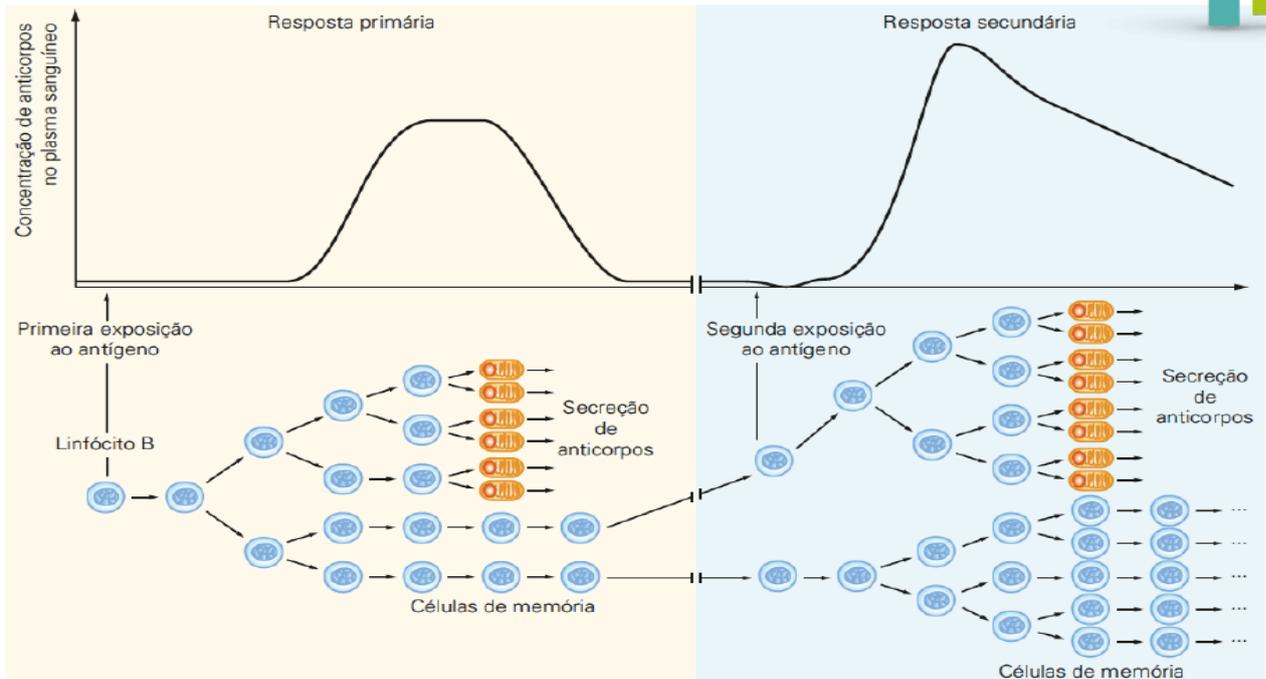




### 4» A PRODUÇÃO DE ANTICORPOS PELO SISTEMA IMUNOLÓGICO HUMANO

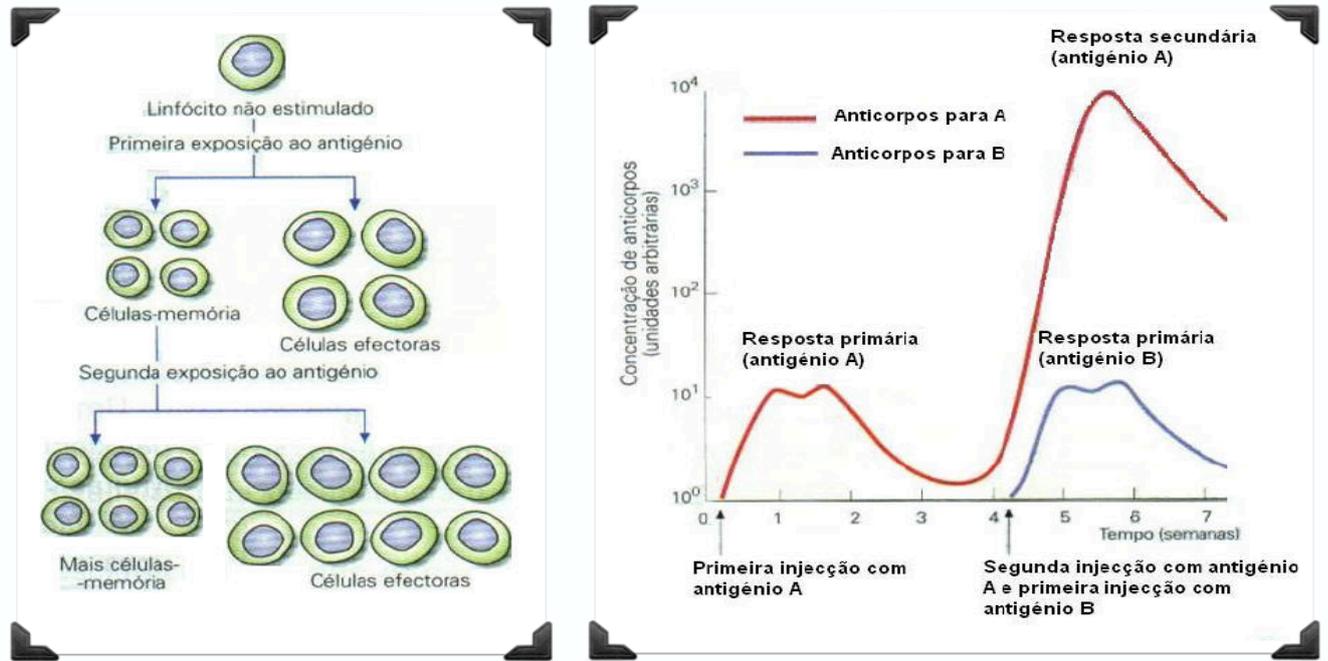


### 5» RESPOSTAS PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA A UM ANTÍGENO





# Memória imunitária



## Imunização Ativa



- **Natural:** Quando o corpo entra em contato com um antígeno, produz anticorpos e se torna imune. Ex. Catapora.
- **Artificial:** Quando o corpo recebe antígenos enfraquecidos ou mortos que estimulam a produção de anticorpos. Ex. Vacina.
- A imunização ativa é **lenta**, porém **gera** memória imunológica.

## Imunização Passiva



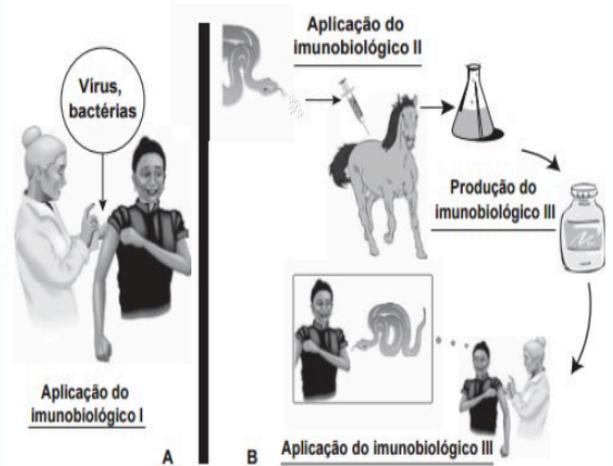
- **Natural:** Quando o corpo recebe anticorpos prontos através da placenta e do leite materno.
- **Artificial:** Quando o corpo recebe anticorpos prontos através do soro, em uma emergência.
- A imunização passiva é **rápida**, porém não **gera** memória imunológica.



6) IMUNIDADE ATIVA E IMUNIDADE PASSIVA



Imunobiológicos: diferentes formas de produção, diferentes aplicações



7) VACINAS E SOROS: COMPARAÇÃO

	Vacina	Soro
Contém		
Provoca		
Curativo ou preventivo?		
Processo lento ou rápido?		
Forma memória?		
Exemplos		



*ANOTAÇÕES, RESUMOS, MAPAS MENTAIS*



**04. EXERCÍCIOS – ANTICORPOS, IMUNOLOGIA.**

1. (PUC-GO 2019) No ano de 2018, houve no Brasil, em vários estados, um aumento nos casos de gripe provocada pelo vírus *Influenza*. Essa situação exigiu a atenção das autoridades do Ministério da Saúde para que a doença não fosse disseminada e se tornasse uma epidemia, incluindo uma campanha para incentivar a vacinação contra o vírus. Para reduzir os casos da doença, a vacina é um mecanismo eficaz, induzindo a proteção por meio do sistema imunológico daquele que a recebe. A vacina provoca a imunização pela introdução no organismo de (marque a única alternativa correta):

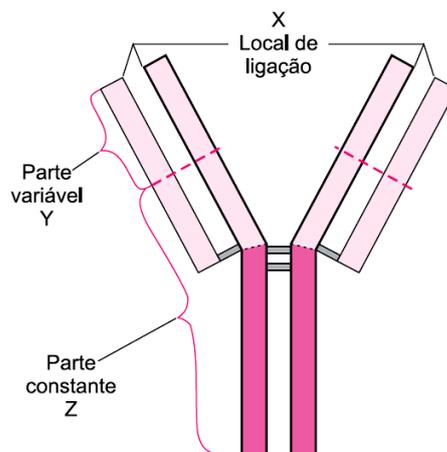
- a) anticorpos do agente causador da doença.
- b) antígenos do agente causador da doença.
- c) antídoto extraído do agente causador da doença.
- d) leucócitos produzidos pelo agente causador da doença.

2. (FUVEST SP/2019) Desde 2013, a cobertura vacinal para doenças como caxumba, sarampo, rubéola e poliomielite vem caindo ano a ano em todo o país, devido, entre outros motivos, \_\_\_\_\_. Contudo, sabe-se que a vacina é o único meio de prevenir essas doenças e consiste na inoculação de \_\_\_\_\_.

As lacunas I e II podem ser corretamente preenchidas por:

- a) I. à baixa incidência dessas doenças atualmente, não representando mais riscos à saúde pública.  
II. anticorpos que estimulam uma resposta imunológica passiva contra uma doença específica, em pessoas saudáveis.
- b) I. a movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.  
II. vírus patogênicos modificados em laboratório, causando a cura pela competição com os vírus não modificados da pessoa doente.
- c) I. a movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.  
II. antígenos do agente patogênico, estimulando uma resposta imunológica ativa, em pessoas saudáveis.
- d) I. ao alto custo dessas vacinas, não coberto pelo sistema público, o que as torna inacessíveis a grande parte da população.  
II. antígenos do agente patogênico para garantir a cura em um curto espaço de tempo, em pessoas doentes.
- e) I. à baixa incidência dessas doenças atualmente, não representando mais riscos à saúde pública.  
II. anticorpos específicos produzidos em outro organismo, que se multiplicam e eliminam o agente patogênico, em pessoas doentes.

3. (IBMEC-SP INSPER/2019) A figura ilustra a estrutura de um anticorpo.



(www.msmanuals.com. Adaptado.)

Considerando as regiões representadas pelas letras X, Y e Z, é correto afirmar que a região

- a) Y é formada por uma sequência de nucleotídeos que se liga à mesma sequência existente nos antígenos.
- b) X indica o local de ligação com o antígeno, sendo, portanto, variável de acordo com os receptores específicos.
- c) Z representa a porção enzimática da molécula, responsável pela produção de imunoglobulinas.
- d) X, Y e Z são formados por moléculas de proteínas e ácidos nucleicos conjugados, o que confere memória imunológica.
- e) X, Y e Z representam o complexo antígeno anticorpo formado durante o processo de neutralização do antígeno.

4. (ETEC-SP 2019) Certas substâncias tóxicas, como a peçonha de cobras, têm efeitos fulminantes no organismo, podendo matar a pessoa antes que ela consiga produzir anticorpos suficientes para sua defesa. Nessas situações de urgência, o tratamento é feito pela injeção de soro imune, que tem grande quantidade de anticorpos específicos obtidos a partir do sangue de um animal previamente imunizado.

O soro é preparado injetando-se em animais como, por exemplo, cavalos, doses sucessivas e crescentes do antígeno contra o qual se deseja obter os anticorpos específicos. Em seguida, são feitas sangrias nos cavalos para avaliar a concentração de anticorpos produzidos e presentes no plasma. Quando essa concentração atinge a quantidade desejada, é realizada a sangria final para obtenção do soro.

No final do processo, hemácias, plaquetas e leucócitos retirados são devolvidos novamente aos cavalos, o que visa reduzir os efeitos colaterais provocados pelas sangrias.

A aplicação do soro na vítima de picada de cobra não confere imunidade permanente, pois a memória imunitária não é estimulada, e os anticorpos injetados desaparecem da circulação em poucos dias.

Sobre as várias etapas do processo de imunização descritas no texto é correto afirmar que

- a) a pessoa picada por cobra venenosa deverá tomar soro, pois este contém os antígenos específicos que irão neutralizar o veneno.



- b) a aplicação de soro ou vacina em uma vítima de picada de cobra são processos indiferentes porque ambos possuem anticorpos.
- c) os anticorpos específicos produzidos contra o veneno da cobra, e injetados na vítima, permanecem ativos no sangue durante toda a vida do receptor.
- d) o soro não possui função preventiva, sendo usado apenas como forma de tratamento, pois contém anticorpos prontos para o uso em seres humanos.
- e) a devolução das células sanguíneas aos animais é importante porque, como as hemácias atuam na defesa, isso impede a manifestação de processos infecciosos nos cavalos.

**5. (UNINORTE-AM 2019)** O último balanço do Ministério da Saúde, do dia 18 de julho, mostra que o Brasil tem 677 casos confirmados de sarampo. O país enfrenta dois surtos dessa doença atualmente – em Roraima e no Amazonas. Neste momento, o Ministério da Saúde está intensificando a vacinação das crianças, público mais suscetível à doença. Adultos não vacinados devem receber a vacina prioritariamente em locais onde há surto da doença, como em Roraima e Manaus (AM). CAMPO, A.C. 2018. Casos de sarampo chegam a 677 no Brasil, segundo Ministério da Saúde. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br>>. Acesso em: ago. 2018.

Sobre a ação das vacinas e do sistema imunológico, é correto afirmar:

- a) A vacina estimula a produção de antígenos que atuarão em conjunto com o sistema imunológico na defesa dos organismos contra os micro-organismos invasores.
- b) A presença de vírus ou bactérias atenuadas nas vacinas estimula a produção de leucócitos pelos vasos linfáticos, formando a imunidade inata do organismo.
- c) Na imunidade humoral, os linfócitos T produzem anticorpos que são liberados no plasma sanguíneo em resposta ao reconhecimento dos antígenos específicos.
- d) A memória imunológica, gerada pelos antígenos da vacina, leva a uma resposta mais rápida do organismo diante de uma nova exposição e os sintomas não são produzidos.
- e) Os monócitos são células do sistema imunológico que têm a função de produzir histamina e heparina, desempenhando importante papel durante as reações alérgicas.

**6. (UNIVAG-MT 2019)** Em função dos surtos de febre amarela em algumas localidades do Brasil, as campanhas de imunização foram ampliadas, assim como a produção da vacina específica, que possui o agente etiológico da febre amarela, um *Flavivírus*, em sua forma atenuada.

Para a produção da vacina contra a febre amarela, são utilizados ovos embrionados de galinhas. Tal procedimento é necessário porque

- a) os antígenos que compõem a vacina são produzidos pelos anexos embrionários dos ovos.
- b) as células dos embriões em desenvolvimento replicam os vírus inoculados já atenuados.
- c) os anticorpos que compõem a vacina são produzidos pelos embriões em desenvolvimento.
- d) os embriões fornecem as condições ideais para o processo de multiplicação celular viral.
- e) os vírus selvagens são atenuados durante sua replicação no interior dos ovos embrionados.

**7. (UNIVAG-MT 2019)** Vital Brazil Mineiro da Campanha, imunologista brasileiro, realizou pesquisas relacionadas à febre amarela, à peste bubônica, ao tifo e à varíola. Desenvolveu também o soro antiofídico a partir de anticorpos obtidos em cavalos.

A utilização de algum tipo de soro para a imunização preventiva contra doenças como a febre amarela e a varíola

- a) é possível, pois essas doenças são causadas por vírus que podem ser prevenidos com mecanismos passivos de imunização.
- b) não é possível, pois essas doenças são causadas por vírus que não podem ser prevenidos com mecanismos ativos de imunização.
- c) não é possível, pois essas doenças são causadas por bactérias que não podem ser prevenidas com mecanismos ativos de imunização.
- d) é possível, pois a ação imunológica do soro é classificada como ativa.
- e) não é possível, pois a ação imunológica do soro é classificada como passiva.

**8. (FADSBC-SP 2018)** Considere o texto a seguir.

Embora o Brasil tenha um dos mais reconhecidos programas públicos de vacinação do mundo, com os principais imunizantes disponíveis a todos gratuitamente, vêm ganhando força no País grupos que se recusam a vacinar os filhos ou a si próprios. Esses movimentos estão sendo apontados como um dos principais fatores responsáveis por um recente surto de sarampo na Europa, onde mais de 7 mil pessoas já foram contaminadas. No Brasil, os grupos são impulsionados por meio de páginas temáticas no Facebook que divulgam, sem base científica, supostos efeitos colaterais das vacinas.

Fonte:

<<http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,grupos-contrarios-a-vacinacao-avancam-no-pais-e-preocupam-ministerio-da-saude,70001800099>>

Surto de doenças como o descrito no texto podem se tornar mais frequentes devido ao fato de que as pessoas dos grupos mencionados

- a) não receberiam anticorpos específicos que reduziram as chances de desenvolver determinadas doenças futuramente.
- b) teriam sua capacidade imunológica comprometida de modo irreversível, ficando, assim, sujeitas a qualquer tipo de infecção.
- c) iriam desenvolver determinadas doenças sem, no entanto, manifestar qualquer sintoma, o que facilitaria a transmissão para outras pessoas.
- d) não seriam estimuladas pelos antígenos presentes nas vacinas a produzirem anticorpos específicos, e, portanto, se tornariam mais susceptíveis a contrair certas doenças.

**9. (UNITAU-SP 2018)** O Portal Saúde, do Governo Federal, em texto referente ao XI Congresso da Sociedade Brasileira de DST e ao VII Congresso Brasileiro de AIDS, destaca a problemática da coinfeção HIV/AIDS e tuberculose: no Brasil, o risco de uma pessoa que vive com HIV/AIDS adquirir tuberculose (TB) é 28 vezes maior, quando comparada à pessoa sem HIV/AIDS. O uso de terapia antirretroviral (TARV) em pacientes coinfectados resultou em queda de 44% no número de mortes por TB e no aumento da porcentagem



de cura para tuberculose em 35%, em comparação aos pacientes que não fizeram uso da terapia.

Adaptado de <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/p/omponent/search/?searchword=aids&searchphr ase=ll&Itemid=242>. Acesso em out. de 2017.

Assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE a ação dos antirretrovirais.

- A ação da terapia antirretroviral ocorre diretamente no material genético dos agentes causadores da AIDS e da tuberculose, provocando a morte dos patógenos.
- Os antirretrovirais estimulam o organismo do doente a produzir mais anticorpos, o que leva ao combate ao bacilo que provoca a tuberculose.
- Os antirretrovirais atuam como antibióticos, controlando a multiplicação do vírus HIV e do bacilo da tuberculose, possibilitando que o organismo combata as doenças.
- A atuação dos antirretrovirais sobre o ácido desoxirribonucleico viral, presente no HIV, permite ao sistema imunológico combater a bactéria causadora da tuberculose.
- A terapia antirretroviral age inibindo a replicação viral, o que ocasiona menor destruição das células de defesa, importantes no combate ao bacilo da tuberculose.

**10. (UEG-GO 2018)** Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), acidentes por picadas de animais peçonhentos são um dos maiores problemas de saúde pública em países tropicais como o Brasil. Isso porque as ocorrências estão entre as principais intoxicações do público adulto jovem, entre 20 e 49 anos. No país, o maior número de acidentes registrado é com escorpiões, seguido por serpentes e aranhas.

Em Goiás, a grande incidência desse tipo de agravo pode ser notada no Hospital de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad (HDT/HAA), referência em doenças infectocontagiosas e dermatológicas. Os acidentes com animais peçonhentos representam o segundo maior número de atendimento no hospital, ficando atrás apenas das assistências a pacientes portadores do vírus HIV. Todavia, a grande maioria da população desconhece os procedimentos de socorro em casos de acidente com picada de animais peçonhentos.

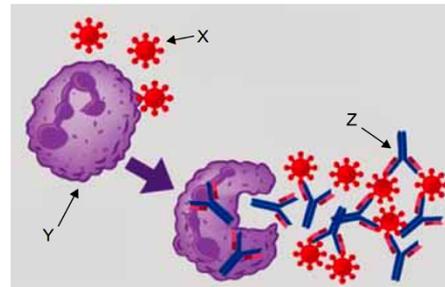
Disponível em: <<http://www.goiasagora.go.gov.br/saude-alerta-para-os-acidentes-com-animais-peconhentos>>. Acesso em: 22 set. 2017.

Sobre a produção e o uso dos soros em acidentes por picadas de animais peçonhentos, verifica-se que

- a escolha do soro e a quantidade independem do diagnóstico, visto que o soro antipeçonhento pode atingir um espectro humano maior para cada tipo de acidente, uma vez que antes de se administrá-lo é preciso avaliar se há manifestações clínicas que indiquem que o indivíduo foi picado por um animal peçonhento.
- os soros hiperimunes heterólogos produzidos para combater complicações nesses acidentes são medicamentos que contêm anticorpos produzidos por animais não-imunizados, utilizados para o tratamento de intoxicações causadas por venenos de animais, toxinas ou infecções por vírus e nematódeos.
- a validação experimental no processo de produção dos soros hiperimunes de cavalo não inviabiliza sua utilização, haja vista que a eliminação de diversos tipos de vírus, durante o fracionamento do plasma, não requer etapas mais específicas.

- o processo de produção do soro inicia-se com a manutenção da imunização de cavalos com antígenos não-específicos preparados com a mistura dos venenos de serpentes, aranhas, escorpiões e lagartas para produção dos soros hiperimunes.
- o plasma obtido pelas sangrias dos cavalos é submetido a uma sequência de processos físicos e químicos para a purificação das imunoglobulinas, com emprego de testes de qualidade em diversas fases da produção e para a liberação de cada lote produzido.

**11 - (FGV 2018)** A figura ilustra, parcial e simplificada, o mecanismo imunológico do ser humano.



(<https://www.tuasaude.com>. Adaptado) (As estruturas ilustradas não estão em escala.)

Com relação às estruturas indicadas por X, Y e Z, é correto afirmar que

- X corresponde às imunoglobulinas, responsáveis pelo reconhecimento dos antígenos representados por Z.
- Z corresponde às imunoglobulinas, responsáveis por neutralizar a ação dos antígenos, representados por X.
- Y corresponde às imunoglobulinas, responsáveis pelo reconhecimento dos antígenos, representados por Z.
- X corresponde aos antígenos, responsáveis pela inativação das imunoglobulinas representadas por Y.
- Z corresponde aos antígenos, responsáveis pela inativação das imunoglobulinas representadas por X.

**12. (UNIFOR-CE 2018)** Principal aposta da medicina para correção de distúrbios genéticos e cura de doenças crônicas, a técnica de edição de genomas CRISPR-Cas9 tem, porém, limitações. Por isso, laboratórios de todo o mundo estão atrás de um aprimoramento da técnica que permita alterar o que está errado sem promover outras alterações na estrutura de dupla hélice. Foi o que conseguiu agora uma equipe do Instituto Salk, da Califórnia, que descreveu o novo método na edição da revista Cell. Os cientistas testaram, com sucesso, a adaptação da técnica em ratos com doença renal aguda, diabetes e distrofia muscular.  
Fonte: <https://www.uai.com.br/app/noticia/saude/2017/12/20/noticias-saude,218803/tecnica-de-reparo-do-dna-pode-tratarproblemas-como-doenca-renal-e-dia.shtml> Acesso em 12 set. 2017 (com adaptações).

Avanços nas técnicas de engenharia genética são importantes para correção de erros no DNA, uma vez que uma característica comumente observada em pessoas afetadas por distúrbios existentes nos sistemas de reparo do DNA é

- anemia falciforme.
- predisposição ao câncer.
- retardo do envelhecimento.
- estabilidade excessiva do genoma.
- superprodução de imunoglobulinas.



13. (UFPR 2017) Texto 1: A candidata a uma vacina que poderá proteger os seres humanos da esquistossomose passou na fase inicial dos testes clínicos. Totalmente desenvolvida no Brasil, ela tem como alvo o verme *Schistosoma mansoni*, que provoca a doença. O imunizante usa uma proteína chamada de Sm14 para que o ataque do parasita no corpo humano seja neutralizado.

(<Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/05/19/vacina-contr-esquistossomose/>>. Acessado em 08/08/2016.)

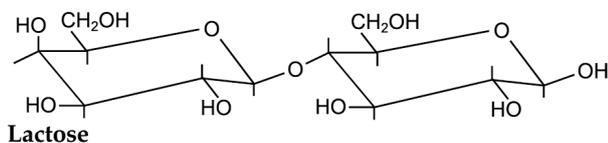
Texto 2: Pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Botucatu conseguiram autorização do Ministério da Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para iniciar testes em humanos do soro antiapílico (antiveneno de abelhas). O soro, composto por uma imunoglobulina heteróloga, será o primeiro do mundo.

(Fonte:<<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/soro-antiveneno-de-abelha-comeca-ser-testado-em-humanos-este-mes-19046264>>. Acesso: 24/04/16.)

A proteína Sm14 e a imunoglobulina heteróloga atuam no organismo, respectivamente, como:

- a) anticorpo e antígeno.
- b) antígeno e antialérgico.
- c) antialérgico e anticorpo.
- d) antígeno e anticorpo.
- e) anticorpo e antialérgico.

14. (UNIPÊ-PB 2017)



O glúten é uma mistura de proteínas complexas de difícil digestão, existente no interior dos cereais, trigo, aveia, cevada e centeio. Em determinados indivíduos, a ingestão causa desconforto, reações, como má digestão, "queimação" e gases, confirmados por testes de sangue pela presença de anticorpos, como a imunoglobulina A. A gliadina, uma de suas proteínas, atravessa a parede intestinal e, ao se misturar à corrente sanguínea, deflagra reações inflamatórias. A não ingestão reduziria os riscos para doenças autoimunes, a diabetes tipo 1, artrite reumatoide, associadas à inflamação, como as cardiovasculares, segundo especialistas. Ao lado da moda glúten-free, surgiu a dieta sem lactose, o açúcar do leite, portanto baseada na ingestão de produtos sem a substância química. A lactose também gera intolerância em muitos indivíduos, é responsável por sintomas desconfortáveis, como diarreia, inchaço e dor abdominal. O alimento é metabolizado no organismo pela enzima lactase, produzida por células que ficam na superfície do intestino delgado, porém, com o passar dos anos, a produção da enzima diminui e reduz a clivagem da substância química, fazendo surgir os sintomas de intolerância.

Considerando-se essas informações, relacionadas ao consumo de glúten na dieta e associando-se a intolerância da lactose e os efeitos no organismo, com a estrutura química e algumas propriedades do glicídio, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- ( ) O arranjo espacial resultante de ligações covalentes entre cadeias proteicas, como ligações de dissulfeto no glúten caracteriza a estrutura quaternária do nutriente.
- ( ) O glúten retirado da dieta deve ser substituído por quantidades equivalentes de lipídios poli-insaturados de mesmo valor energético.
- ( ) A intolerância à lactose é uma reação natural do organismo para reduzir a obesidade.
- ( ) A lactase transforma a lactose em moléculas de glicose, causa do mal-estar na digestão do alimento.
- ( ) A molécula de lactose absorve água em razão da formação de ligações de hidrogênio, promovendo a retenção de líquido no intestino delgado.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) F V F F V
- 02) F F V V F
- 03) V F V F F
- 04) V F F F V
- 05) V V F V V

15. (IFRS 2015) Analise as afirmativas sobre os mecanismos de defesa do corpo humano.

- I. Mecanismos de defesa inespecíficos não distinguem um agente infeccioso de outro; são também chamados de sistema imunitário inato.
- II. Mecanismos de defesa específicos são também chamados de sistema imunitário adquirido ou adaptativo, do qual participam os órgãos linfoides, linfócitos e plasmócitos.
- III. Um elemento estranho capaz de estimular uma resposta imune do organismo é denominado de imunoglobulina.
- IV. O sistema imunitário responde a um elemento estranho produzindo uma proteína específica chamada de antígeno.

Estão corretas apenas

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

16. (UNITAU-SP 2015) Desde 1975 foi institucionalizado, no Brasil, o Programa Nacional de Imunização (PNI), por meio de um calendário nacional de vacinação. Foi criada, então, a primeira campanha de vacinação. Essa primeira edição combateu a poliomielite e, posteriormente, outras doenças imunopreveníveis foram priorizadas. Em março de 2014 iniciou-se a campanha nacional de vacinação contra o vírus HPV, voltada a garotas de 11 a 13 anos de idade, causando grande polêmica junto aos pais e educadores, uma vez que o foco da campanha são as jovens que ainda não iniciaram atividade sexual, para um melhor resultado da imunização contra a DST.

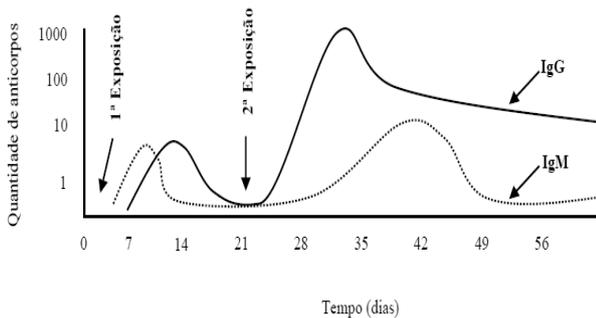
Acerca do processo de imunização, selecione a afirmativa CORRETA.

- a) As vacinas determinam a imunização passiva, levando ao contato direto do indivíduo inoculado com os anticorpos específicos a um determinado antígeno.
- b) As vacinas possibilitam a imunização ativa, uma vez que são inoculados no indivíduo os anticorpos



- específicos para um antígeno, antes mesmo do contato natural com ele.
- Os soros determinam uma imunização ativa, pois os indivíduos são inoculados com os anticorpos já prontos para combater um antígeno específico
  - Os soros levam a uma imunização passiva, por envolverem a inoculação com o antígeno, levando-o à produção de imunoglobulinas específicas
  - As vacinas possibilitam a imunização ativa, uma vez que o contato com o antígeno faz com que o próprio indivíduo inoculado produza imunoglobulinas.

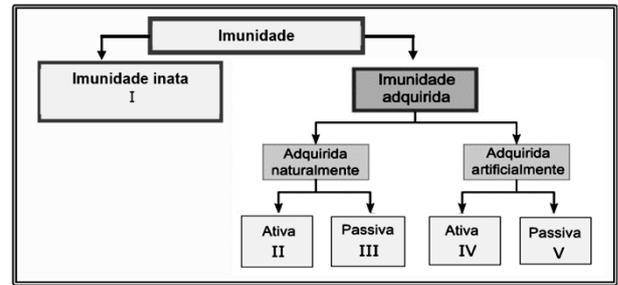
17. (UDESC-SC 2015) O gráfico mostra em dois momentos diferentes o comportamento de dois tipos de anticorpos (IgG e IgM), após a exposição do paciente a um determinado antígeno.



Assinale a alternativa **correta**, em relação à informação e ao gráfico.

- O gráfico mostra os resultados do tratamento de uma pessoa a uma picada de cobra ou de escorpião. Logo após o indivíduo receber o tratamento com soro antiofídico específico, começa a produzir os anticorpos (IgG e IgM). Na segunda exposição, o indivíduo produziu mais rapidamente anticorpos por já ter sido imunizado anteriormente.
- Após a primeira exposição do paciente ao antígeno, a quantidade de ambas as imunoglobulinas é praticamente igual; porém na segunda exposição, ao mesmo antígeno, a resposta na produção de Ig G é menos intensa.
- A resposta quantitativa na produção dos diferentes tipos de imunoglobulinas independe do número de vezes que o indivíduo recebeu o antígeno.
- Na segunda exposição do paciente os macrófagos, as células responsáveis pela produção das imunoglobulinas IgG e IgM, já estavam ativos.
- A resposta na segunda exposição do paciente foi mais rápida e mais intensa na produção de IgG devido à memória imunológica.

18. (PUC-MG 2015) Todos os tecidos vivos estão sujeitos à ameaça constante de invasões por agentes estranhos produtores de doenças como os micro-organismos patogênicos. A imunidade, desenvolvida evolutivamente, consiste em três linhas de defesa: mecanismos protetores de superfície, defesas teciduais inespecíficas e resposta imune específica. Esses mecanismos de defesa podem ser inatos (inespecíficos) ou adquiridos (específicos). O esquema organiza os tipos de imunidade (indicados por números) para a defesa do organismo humano.



De acordo com o esquema e seus conhecimentos, é **INCORRETO** afirmar:

- Imunoglobulinas presentes no leite materno representam para a criança uma imunidade do tipo III, enquanto os soros antiofídicos representam imunidade do tipo V.
- A imunidade do tipo II pode se desenvolver no curso de uma doença infecciosa e a IV em decorrência de vacinação, sendo que II e IV envolvem o reconhecimento de antígenos.
- A ação de neutrófilos combatendo bactérias na derme e formando o pus representa uma imunidade do tipo II.
- As imunidades II e IV são adaptativas e de longa duração, em contraposição às do tipo III e V, que não são adaptativas para o antígeno que combatem.

19. (IFCE 2015) Leia atentamente o texto.

O sangue é composto basicamente da sua parte líquida, conhecida como plasma, e de elementos figurados. O plasma é constituído, dentre outras proteínas, por \_\_\_\_\_, que fazem parte do sistema de defesa do corpo. Com relação aos elementos figurados do sangue, as hemácias são importantes no transporte de gases pelo corpo, e as células conhecidas como leucócitos são também importantes para o sistema de defesa. Os leucócitos podem ser divididos em granulócitos, que possuem núcleo irregular e grânulos no citoplasma, e os agranulócitos, que apresentam núcleo mais regular. Exemplos de agranulócitos são o(a)s \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

Preenchem, de maneira mais satisfatória as lacunas do texto, as expressões

- imunoglobulinas, plaquetas, linfócitos B.
- imunoglobulinas, linfócitos T, linfócitos B.
- linfócitos T, linfócito B, plaquetas.
- imunoglobulinas, linfócitos T, eritrócitos.
- imunoglobulinas, eritrócitos, linfócitos B.

20. (UNITAU-SP 2014) Recentemente, a OMS decretou estado de emergência de saúde pública para a poliomielite, em vários países. Existem duas vacinas contra essa doença: a Salk e a Sabin. A Sabin é oral e contém vírus atenuado, enquanto a Salk é injetável, com vírus inativado. Ambas produzem imunidade contra os três sorotipos do poliovírus e têm eficácia semelhante. Contudo, a vacina Salk não confere imunidade duradoura, o que exige repetidas inoculações. A vacina Sabin confere imunidade em poucos dias, e os indivíduos vacinados eliminam o vírus atenuado vivo, nas fezes, durante várias semanas. Como a transmissão da poliomielite se dá por via oro-fecal, a vacina Sabin poderia ajudar a proteger aqueles que não foram vacinados.



Com base nessas informações e em relação aos mecanismos de resposta imunológica, assinale a alternativa CORRETA:

- a) A vacina Sabin seria mais recomendada para indivíduos nunca vacinados ou com imunodeficiência, pois confere imunidade prolongada.
- b) A vacina Salk tem maior probabilidade de gerar mutantes dos poliovírus não reconhecidos pelo sistema imunológico.
- c) A vacina Salk estimularia os linfócitos T, que são as únicas células do sistema imunológico capazes de produzir anticorpos.
- d) Os linfócitos B, responsáveis pela produção de gamaglobulinas circulantes, são produzidos no timo e na medula óssea.
- e) As doses de reforço induzem uma rápida e elevada produção de imunoglobulinas, pois a dose inicial induziu a formação de células B de memória.

### ANOTAÇÕES

---

### GABARITO

01. A	02. C	03. B	04. D	05. D	06. B
07. E	08. D	09. E	10. E	11. B	12. B
13. D	14. 04	15. A	16. E	17. E	18. C
19. B	20. E				



## Vitaminas

Prof. Fernando Belan - BIOLOGIA MAIS

## Introdução



- São substâncias orgânicas, necessárias em pequeníssima quantidade, essenciais à vida.
- Vitamina = Amina vital
- A maioria das vitaminas atuam como coenzimas, ou seja, auxiliam na ação das enzimas no metabolismo celular.
- Podem ser divididas em lipossolúveis e hidrossolúveis.

## Lipossolúveis



- São solúveis em lipídios .
- Encontradas armazenadas em tecidos ricos em gorduras.
- São tóxicas quando em excesso.
- **K.A.D.E. o gordinho?**

## Vitamina K

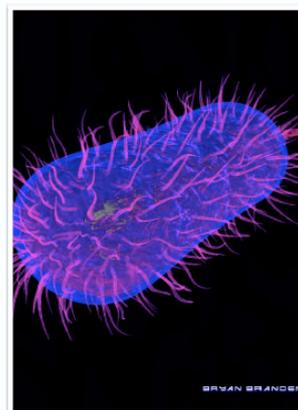


- Vitamina anti-hemorrágica, também conhecida como **Filoquinona**.
- Atua no mecanismo da coagulação sanguínea, na conversão da protrombina em trombina.
- É produzida por bactérias (*Escherichia coli*) da flora intestinal. Qualquer alteração pode causar deficiência de vitamina K.

## Vitamina K



- Carência: pode provocar hemorragias.
- Fontes: Folhas verdes, castanhas e bactérias intestinais.
- **Varfarina** —> Análogo sintético (inibidor competitivo); causa morte em ratos por hemorragia (raticida); droga anticoagulante usada em cirurgias e trombozes.



*E. coli*



Entre las fuentes de vitamina K están la col, coliflor, las espinacas y otros vegetales y hojas verdes, así como los cereales





## Vitamina A

- Também conhecida como **Retinol**.
- Isolado primeiramente de óleos de fígado de peixes.
- Não ocorre nos vegetais
- Os carotenos são convertidos em Vit. A nos animais
- Atua nas células fotorreceptoras da retina (cones e bastonetes) onde ajuda a formar a **rodopsina**.

## Vitamina A

- Carência: Provoca a **hemeralopia** ou **cegueira noturna**, onde ocorre a diminuição da rodopsina devido a falta da vitamina A.
- Provoca também “**olhos secos**”, que pode levar a ulcerações (**xerofthalmia**)
- Fontes: Vegetais amarelos (cenoura, abóbora, batata-doce, milho) pêssego, nectarina, gema de ovo, manteiga, fígado, peixes



## Vitamina D

- Conhecida como **Calciferol**.
- Facilita a absorção de cálcio e fósforo para a formação dos ossos e dentes.
- A luz do sol, estimula a conversão de colesterol em colecalciferol. Se a pessoa tomar sol todos os dias não necessita ingerir vitamina D.
- Carência: provoca o raquitismo, que é uma doença que os ossos ficam moles, deformados e pouco resistentes.
- Fonte: Ovos, verduras, óleo de fígado de peixe, leite.





## Vitamina E

- Conhecida como **Tocoferol**.
- Atua na integridade muscular e resistência das hemácias à hemólise.
- Previne a oxidação dos lipídios de membrana (antioxidante)
- Deficiência é rara em humanos.

## Vitamina E

- Em ratos previne a esterilidade.
- Carência: pele escamosa, fraqueza, atrofia muscular, esterilidade masculina e aborto.
- Os tocoferóis são usados comercialmente para evitar a degradação de alguns alimentos (rancificação).
- Fontes: Leite, Amendoim, verduras, carnes magras.



## Vitaminas Hidrossolúveis

- Solúveis em água, por isso não são tóxicas quando em excesso, pois são excretadas pela urina.
- **Complexo B e vitamina C**
- Principais do complexo B são: B1, B2, B3, e B12

## Vitamina B1

- Conhecida como **Tiamina**
- Atua no ciclo de **Krebs** e na cadeia respiratório dos sistemas muscular e nervoso.
- A carência causa o **beribéri**.
- **Beribéri** → lesões nos neurônios, diminuição da força muscular, problemas digestivos e falta de apetite.
- Fontes: Cereais, fígado, carne de porco, ovos, vegetais folhosos, levedo.

## Beribéri

- Não posso, não posso!
- B1 → Tiamina pirofosfato (TPP) → oxida o piruvato.
- **Beribéri** é a deficiência da oxidação do piruvato, essencial para o cérebro. Perda parcial das funções neurais.
- Populações que consomem arroz branco.





## Vitamina B1 <sup>BM</sup>

La vitamina B1 (tiamina) se encuentra en los cereales y panes fortificados, en el pescado, las carnes magras y la leche

ADAM.

## Vitaminas B2 e B3 <sup>BM</sup>

- Conhecidas respectivamente como **riboflavina** e **ácido nicotínico**.
- Atuam na formação do **NAD** e **FAD** que auxiliam na respiração celular.
- A carência da Vitamina B2 provoca pequenas feridas nos lábios, língua e bochechas, denominado **queilose**.
- A carência de B3 provoca o **pelagra**, isto é, diarreia, dermatite e demência (**3Ds**).

## Vitaminas B2 e B3 <sup>BM</sup>

- **F o n t e s :**  
Verduras, leite, ovos, milho, carnes magras, levedo, fígado.

Queilose - B2

Pelagra (3D) - B3

## Vitamina B12 <sup>BM</sup>

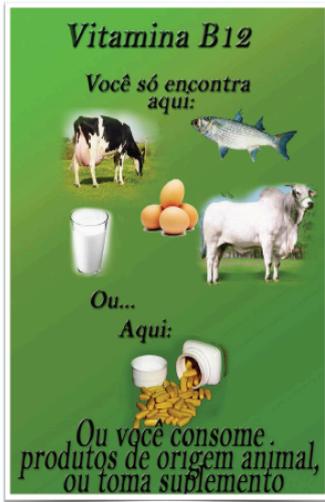
- Conhecida como **cianocobalamina**
- Atua na formação das hemácias e síntese de nucleotídeos.
- São produzidas por bactérias da flora intestinal, assim como a vitamina K.
- Carência: provoca a **anemia perniciosa**.
- Fontes: Fígado e carnes vermelhas, ovos e leite

## Anemia Perniciosa <sup>BM</sup>

Anemia perniciosa —> reduzida produção de eritrócitos e hemoglobina provocando deficiências severas no SNC. Ingestão de vit. B12 alivia os sinais.

Normal

Anemia



**B<sup>+</sup>M**

## Outras Vitaminas

**B<sup>+</sup>M**

Vitamina	Função	Fonte	Carência
P - rutina	Fortalece vasos sanguíneos – evita <b>varizes</b>	Legumes e vegetais folhosos	Aparecimento de <b>varizes</b>
B8 - H - biotina	Forma <b>biocitina</b> , essencial no metabolismo do CO <sub>2</sub>	Carnes, ovos, fígado.	Pode provocar <b>inflamação da pele e queda de cabelo.</b>
B5 - Ac. Pantotênico	Formação da <b>Coenzima A</b>	Carne, leite, verduras.	Anemia, <b>fadiga</b> e <b>dormência.</b>
B9 - Ac. Fólico	Síntese de DNA e divisão.	Vegatais, frutas, cereais.	<b>Malformação do feto.</b>

## vitamina c

**B<sup>+</sup>M**

- Conhecido como **ácido ascórbico**.
- Síntese de **colágeno**, mantém a integridade dos vasos sanguíneos, previne infecções.
- Carência: causa o **escorbuto**, que se caracteriza por sangramento nas gengivas, enfraquecimento dos dentes, dificuldade de cicatrização.
- Fontes: Frutas cítricas, tomate, couve, repolho.

## Escorbuto

**B<sup>+</sup>M**



**B<sup>+</sup>M**



## o balancê das vitaminas

**B<sup>+</sup>M**  
BIOLOGIA  
MAIS

Ritmo: Balancê-balancê

Sem a **vitamina C**, o **escorbuto** vai pegar você;  
E o **raquitismo** acontece porque?

Falta **vitamina D**.

Quando há **cegueira noturna**,

Falta **vitamina A**.

Quando há **hemorragia**,

falta **vitamina K**.

Sem a **vitamina E**, o **ratinho não vai ter nenê**.

E o **beriberi**, acontece porque:

Falta **vitamina B (um)**

Falta **vitamina B (um)**.

**hey!**



**05. EXERCÍCIOS – VITAMINAS**

**1. (FCM-PB 2019)** As vitaminas são micronutrientes importantes em diversas funções bioquímicas. São classificadas pelo seu papel funcional e não pela sua estrutura. Assim, compostos diferentes que desempenham a mesma atividade biológica e possuem o mesmo vitâmero, são agrupadas sob um título de uma letra. O colecalciferol e o ergocalciferol são compostos diferentes, mas que possuem o mesmo vitâmero e por isso ambos compõem o grupo da vitamina D. Em relação a vitamina D pode-se afirmar que:

- a) Representa o grupo das hidrossolúveis.
- b) Protege as células contra oxidações e ação dos radicais livres.
- c) A sua função principal é estimular a absorção de cálcio pela mucosa intestinal.
- d) Atua na coagulação do sangue, estimulando a liberação de Cálcio.
- e) Protege as lesões na pele e no sistema nervoso.

**2. (UFPR 2018)** A falta de vitaminas pode causar doenças chamadas avitaminoses, cujos sintomas dependem do tipo de vitamina que está deficiente. Em um estudo realizado em diferentes populações humanas, foram constatados os seguintes sintomas e doenças relacionados a avitaminoses: (1) raquitismo, (2) escorbuto, (3) hemorragias e (4) cegueira noturna.

Assinale a alternativa com a dieta correta para o tratamento de cada uma das quatro avitaminoses acima identificadas.

- a) (1) cenoura, abóbora e fígado como fontes de vitamina D. – (2) frutas cítricas como fontes de vitamina C. – (3) peixe como fonte de vitamina A. – (4) vegetais com folhas verdes como fontes de vitamina K.
- b) (1) peixe, leite e gema de ovo como fontes de vitamina D. – (2) frutas cítricas como fontes de vitamina C. – (3) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina K. – (4) abóbora, fígado e cenoura como fontes de vitamina A.
- c) (1) peixe, leite e gema de ovo como fonte de vitamina K. – (2) frutas cítricas como fontes de vitamina A. – (3) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina D. – (4) cenoura, abóbora e fígado como fonte de vitamina C.
- d) (1) cenoura, abóbora e fígado como fontes de vitamina D. – (2) peixe, leite e gema de ovo como fontes de vitamina K. – (3) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina A. – (4) frutas cítricas como fontes de vitamina C.
- e) (1) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina D. – (2) cenoura, abóbora e fígado como fontes de vitamina C. – (3) frutas cítricas como fontes de vitamina K. – (4) peixe, leite e gema de ovo como fontes de vitamina A.

**3. (ENEM 2018)** De acordo com o Ministério da Saúde, a cegueira noturna ou nictalopia é uma doença caracterizada pela dificuldade de se enxergar em ambientes com baixa luminosidade. Sua ocorrência pode estar relacionada a uma alteração ocular congênita ou a problemas nutricionais. Com esses sintomas, uma senhora dirigiu-se ao serviço de saúde e seu médico sugeriu a ingestão de vegetais ricos em carotenoides, como a cenoura.

Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br>. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Essa indicação médica deve-se ao fato de que os carotenoides são os precursores de

- a) hormônios, estimulantes da regeneração celular da retina.
- b) enzimas, utilizadas na geração de ATP pela respiração celular.
- c) vitamina A, necessária para a formação de estruturas fotorreceptoras.
- d) tocoferol, uma vitamina com função na propagação dos impulsos nervosos.
- e) vitamina C, substância antioxidante que diminui a degeneração de cones e bastonetes.

**4. (UPE 2018)** Os insetos são considerados o alimento do futuro por terem elementos nutritivos. Veja, na tabela a seguir, a descrição dos nutrientes neles encontrados. Lagarta mopane - estágio larval das mariposas imperador, *Imbrasia belina* - rica em potássio, sódio, cálcio, fósforo, magnésio, zinco, manganês e cobre.



Larvas da farinha - larvas do besouro *Tenebrio molitor* - ricas em cobre, sódio, potássio, ferro, zinco, selênio e gorduras poli-insaturadas.



Percevejo Maria-fedida - *Nezara viridula* - rico em vitaminas do complexo B, proteínas, ferro, potássio e fósforo.



Besouro escaravelho-vermelho - *Rhynchophorus ferrugineus* - rico em potássio, zinco, ferro, fósforo e também em vários aminoácidos, ácidos graxos monoinsaturados, poli-insaturados e em quitina.



Fonte: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/1928-conheca-os-insetos-que-voce-vai-comer-no-futuro.html> (Adaptado)

Sobre os componentes químicos encontrados nesses animais e o seu valor nutricional, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A quitina, encontrada no exoesqueleto de artrópodes, como o escaravelho-vermelho, é um polissacarídeo energético, solúvel em água, formado por várias moléculas de glicose e um grupo amina (NH<sub>2</sub>).
- b) As gorduras de origem animal, como aquelas encontradas nas larvas do besouro *Tenebrio molitor*, são formadas por ácidos graxos insaturados, em que todas as ligações disponíveis dos átomos de carbono são ocupadas por átomos de hidrogênio.
- c) O magnésio encontrado na lagarta mopane é um mineral importante na ativação de enzimas envolvidas na síntese de proteínas e na contração



muscular. Sua carência pode provocar bócio e queda de dentes.

- d) O cálcio, o fósforo e o zinco, encontrados na lagarta mopane, são minerais, que participam de importantes funções do nosso corpo; os dois primeiros participam da formação e manutenção de ossos e dentes, enquanto o zinco atua no processo de cicatrização.
- e) As vitaminas do complexo B, encontradas na Maria-fedida, são um complexo de vitaminas lipossolúveis, o qual regula várias funções do nosso corpo, por exemplo, a vitamina B9 ou riboflavina, que previne anemia.

5. (PUC-GO 2017)

de repente  
me lembro do verde  
da cor verde  
a mais verde que existe  
a cor mais alegre  
a cor mais triste  
o verde que vestes  
o verde que vestiste  
o dia em que eu te vi  
o dia em que me viste

de repente  
vendi meus filhos  
a uma família americana  
eles têm carro  
eles têm grana  
eles têm casa  
a grama é bacana  
só assim eles podem voltar  
e pegar um sol em copacabana  
(LEMINSKI, Paulo. **Toda poesia**. 12. reimpr. São Paulo: Companhia das Letras, 2013. p. 100.)

Considere o último verso do texto – “e pegar um sol em copacabana” –, que destaca um bairro nobre, situado na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro. Um dos bairros mais famosos e prestigiados do Brasil, Copacabana, permite nos deliciarmos com o que a natureza consegue reunir em um cenário único: o sol e a beleza da cidade. Agora, analise os itens a seguir:

- I. O banho de sol estimula a pele a produzir vitamina D, fundamental na absorção do magnésio ósseo.
- II. A vitamina D é um hormônio esteroide lipossolúvel que pode ser obtido após exposição solar ou por meio da alimentação.
- III. A vitamina D não apresenta qualquer relação com o sistema imunológico, nem tampouco no processo de diferenciação celular.
- IV. A falta de vitamina D na infância leva ao raquitismo, doença responsável pelo aparecimento de deformidades ósseas.

Em relação às proposições analisadas, assinale a única alternativa cujos itens estão todos corretos:

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

6. (Uni-FaceF-SP 2017) O escorbuto é uma doença caracterizada pela inflamação das mucosas e da pele, hemorragias, queda da resistência às infecções, ulcerações das gengivas e queda dos dentes. Por se tratar de uma avitaminose, o escorbuto pode ser evitado pelo consumo de alimentos como

- a) ovo, morango e carne.  
b) fígado, soja e limão.  
c) laranja, cenoura e ovo.  
d) laranja, limão e morango.  
e) carne, soja e fígado.

7. (FCM-PB 2017) Os radicais livres são espécies químicas feitas naturalmente pelas mitocôndrias do organismo humano. São altamente reativos e instáveis pela presença de um ou mais elétrons desemparelhados. São formados durante o processo respiratório e a digestão celular. Também podem ser formados por fatores externos como fumaça de cigarro, radiação e álcool. A participação dos radicais livres já foi comprovada em mais de 50 tipos de doenças entre elas: doenças reumatológicas, cardiovasculares, Alzheimer, câncer, depressão. Os radicais livres que se originam das reações químicas, das quais o O<sub>2</sub> participa tem efeitos drásticos sobre a membrana biológica. Diante do exposto, pergunta-se: Entre as substâncias que protegem as membranas lipoproteicas da ação dos radicais livres, podemos citar:

- a) Vitaminas A e E e substâncias presentes na manga.  
b) Vitaminas A e K e substâncias presentes no tomate.  
c) Vitaminas C e K e substâncias presentes na castanha.  
d) Vitaminas E e B e substâncias presentes nos frutos do mar.  
e) Vitaminas B e K e substâncias presentes na castanha do Pará.

8. (CEFET-MG) Nossa pele é rica em colesterciferol, o qual também pode ser obtido do fígado de peixe e da gema de ovo, por exemplo. Porém essa substância está inerte e, quando os raios ultravioletas do sol atingem nosso corpo, ela se transforma em sua forma ativa: a vitamina D. Um médico recomendou a um idoso que tomasse banhos de sol regularmente.  
DISPONÍVEL EM: <HTTP://SUPER.ABRIL.COM.BR>.  
(ADAPTADO).  
ACESSO EM: 09 SET. 2015.

Essa recomendação é importante especialmente para idosos porque essa vitamina reduz a(o)

- a) ocorrência de icterícias.  
b) risco de câncer de pele.  
c) enfraquecimento ósseo.  
d) taxa de envelhecimento.

9. (IFSP) As vitaminas formam um grupo de substâncias importantes nos processos dos metabolismos de um organismo. As necessidades diárias deverão ser supridas através de uma alimentação variada. A falta de vitaminas pode causar doenças chamadas avitaminoses e sua ingestão muito além das doses recomendadas pode ser prejudicial, ocorrendo as hipervitaminoses. A vitamina \_\_\_\_\_ é necessária para a manutenção da integridade da pele e dos epitélios, tanto o respiratório, como o intestinal e urinário e atua na síntese de pigmentos da retina. Sua deficiência pode causar pele escamosa e seca e problemas de visão, entre estas a cegueira noturna.

O espaço existente acima deve ser completado com:



- a) B<sub>1</sub> (Tiamina)
- b) A (Retinol)
- c) C (Ácido ascórbico)
- d) D (Calciferol)
- e) E (Tocoferol)

10. (UNITAU) As vitaminas são importantes para o bom funcionamento do organismo, sendo necessárias em quantidades pequenas, em comparação com os demais nutrientes. A tabela abaixo mostra a quantidade de algumas vitaminas presentes em 100 g de diferentes vegetais.

Produto	Vitamina C (mg)	Vit. A (µg)	Vit. B1 (µg)	Vit. B6 (µg)	Niacina (µg)
abacate	10	20	70	100	0,8
caju amarelo	220	124	15	46	0,5
cupuaçu (polpa)	27	30	1800	215	3
cenoura crua	27	1100	60	50	0,6

Assinale a alternativa INCORRETA em relação às vitaminas e às estruturas desses vegetais.

- a) Cupuaçu, cenoura crua e caju amarelo poderiam ser recomendados para indivíduos com beriberi, xerofthalmia e escorbuto, respectivamente.
- b) Todas as vitaminas da tabela acima são lipossolúveis e sua eliminação pelo organismo ocorre muito lentamente, de modo que sua ingestão não precisa ser muito frequente.
- c) O abacate apresenta pericarpo, e a sua parte comestível é o mesocarpo, rico em vitaminas hidrossolúveis, que é a parte carnosa do próprio pericarpo.
- d) A parte do caju utilizada para fazer o suco é um pseudofruto, desenvolvido a partir do pedúnculo floral, e possui teor mais elevado de vitamina hidrossolúvel do que de lipossolúvel.
- e) A parte da cenoura mais utilizada na alimentação é a raiz, do tipo pivotante, em cuja extremidade ocorre a região meristemática e a coifa.

11. (UECE) Antioxidantes presentes em extratos de plantas vêm atraindo, cada vez mais, atenção dos consumidores. O uso de plantas com propriedades farmacológicas também chama a atenção dos pesquisadores, pois, as plantas medicinais desempenham um papel muito importante na saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento. Os antioxidantes originados de plantas, como os carotenoides, timol, fenólicos, etc., são considerados suplementos alimentares preservativos de doenças, sendo estes compostos fenólicos considerados como inibidores anticarcinogênicos (VELLOSA et al., 2007). Adicionalmente, foi observado que a ação de antioxidantes presentes em alimentos como frutas e vegetais promovem uma prevenção contra patologias como câncer ou doenças cardiovasculares (ATOUI et al., 2006).

No que concerne a antioxidantes naturais e suas características, assinale a afirmação correta.

- a) A vitamina E é a vitamina mais estudada atualmente e trata-se de uma substância hidrossolúvel.
- b) A vitamina C é um potente agente redutor e pode ser sintetizada dentro do nosso organismo.
- c) Os flavonoides atuam como agentes terapêuticos e são pigmentos naturais presentes nos vegetais.
- d) O ácido ascórbico é um excelente oxidante que previne muitas doenças neurodegenerativas.

12. (UEA-AM) O alcoolismo crônico é apenas uma das muitas doenças causadas pela ingestão excessiva de álcool. Um dos problemas associados ao consumo de bebidas alcoólicas é a inibição da absorção de tiamina (vitamina B<sub>1</sub>) que, dentre outras funções, também é essencial ao funcionamento de diversas enzimas envolvidas no processo de respiração celular. Assim, num quadro de deficiência de tiamina, causado por alcoolismo crônico, espera-se que o indivíduo apresente os seguintes sintomas:

- a) insônia, cansaço e fraqueza muscular.
- b) cegueira noturna, anemia e baixa produção de hemácias.
- c) hemorragia nas gengivas, descalcificação dentária e anemia.
- d) osteoporose, cansaço e cegueira noturna.
- e) risco aumentado de doenças cardíacas, hipertensão e câncer na próstata.

13 - (UDESC) As vitaminas, embora não sejam produzidas pelo organismo, não são uma classe particular de substâncias, e sim uma designação geral para qualquer substância orgânica necessária ao nosso organismo, mesmo em quantidades reduzidas. Sabemos que a vitamina B<sub>5</sub> (Ácido pantotênico) é um componente da coenzima A; a vitamina B<sub>9</sub> (Biotina) atua na síntese das bases nitrogenadas; a vitamina B<sub>12</sub> (Cianocobalamina) atua na maturação das hemácias; vitamina C (Ácido ascórbico) atua na manutenção da integridade dos vasos sanguíneos e a vitamina K (Filoquinona) atua na coagulação do sangue.

Assinale a alternativa correta.

- a) A ausência da vitamina C está diretamente ligada à fragilidade óssea.
- b) A vitamina B<sub>9</sub> está envolvida com os mecanismos de duplicação do DNA.
- c) A vitamina B<sub>5</sub> não está envolvida com a formação de ATP.
- d) A ausência de vitamina B<sub>12</sub> levará a um aumento de hemácias circulantes.
- e) A ausência da vitamina K pode evitar quadros hemorrágicos.

14. (ACAFE-SC) Vitamina D<sub>3</sub> influi no controle da pressão arterial

A suplementação com vitamina D<sub>3</sub> na dieta reduz a pressão arterial sistólica de ratos hipertensos e atua na expressão de genes relacionados com o controle da pressão arterial, sem induzir danos ao DNA ou estimular a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) prejudiciais ao organismo. O resultado é demonstrado em pesquisa realizada com animais na Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP) da USP pela bióloga Carla da Silva Machado, pós-graduanda em Genética pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) da USP. Novos testes serão



necessários para comprovar a eficiência da suplementação em seres humanos.

Fonte: Secretaria de Estado da Educação - Estado do Paraná, 10/02/2016  
Disponível: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br>

Acerca das informações contidas no texto e dos conhecimentos relacionados ao tema é correto afirmar, exceto:

- As vitaminas são classificadas em dois grupos de acordo com a sua solubilidade: vitaminas hidrossolúveis, como as vitaminas do complexo B e vitamina C, e as vitaminas lipossolúveis, como as vitaminas D, E, K e A.
- Normalmente, o sangue bombeado pelo coração para irrigar os órgãos ou movimentar-se exerce uma força contra a parede das artérias. Quando a força que esse sangue precisa fazer está aumentada, isto é, as artérias oferecem resistência para a passagem do sangue, dizemos que há hipertensão arterial, ou popularmente pressão alta.
- A contração do coração chama-se diástole, e corresponde à fase de ejeção ou esvaziamento. A fase de relaxamento e enchimento de suas câmaras é a sístole. Cada sístole dos átrios corresponde a uma diástole dos ventrículos.
- A vitamina D, também conhecida como Calciferol, é obtida através da ingestão de alguns alimentos e através da biossíntese, estimulada pelas radiações solares. Como funções dessa vitamina no corpo humano, podemos citar a manutenção das concentrações de fósforo e cálcio no sangue, a regulação do metabolismo dos ossos, além da fixação de cálcio nos ossos e dentes.

15. (IFSC) Leia o texto com atenção e assinale a alternativa CORRETA.

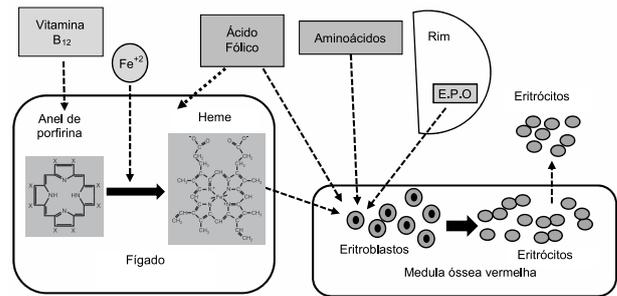
A vitamina (X) é produzida pelo próprio organismo, com o auxílio da luz solar e interage com hormônios que regulam a quantidade de cálcio no organismo. Quando uma pessoa se expõe ao sol, os raios ultravioletas são absorvidos e atuam com o colesterol, transformando-o num precursor da vitamina (X). Pode ser encontrada em alimentos como fígado, gema de ovos e óleos de peixe. Sua deficiência causa o raquitismo, tanto em crianças como em adultos.

A vitamina (X) à qual o texto se refere é a

- vitamina B 12.
- vitamina A.
- vitamina D.
- vitamina C.
- vitamina E.

16. (PUC-MG) A anemia é uma doença que atinge inúmeras pessoas em todo o mundo, mesmo em países desenvolvidos, trazendo fadigas e diminuição do desempenho físico e cognitivo. O esquema a seguir destaca alguns fatores envolvidos direta ou indiretamente na eritropoiese.

No esquema E.P.O. (eritropoietina) é um hormônio produzido e liberado em resposta a baixos teores de oxigênio no sangue que passa pelos rins.



De acordo com o esquema e seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a afirmativa INCORRETA.

- Uma das vitaminas mostradas acima é necessária para a síntese de DNA e RNA e sua deficiência tem profundo efeito na eritropoiese.
- A anemia perniciosa surge em consequência de deficiência de uma vitamina necessária para a absorção de ferro pelo organismo.
- Doença renal crônica pode acarretar anemia, que pode ser corrigida pela administração de E.P.O. recombinante.
- Três dos fatores mostrados acima estão envolvidos com a síntese do grupo prostético da hemoglobina.

17. (UFRGS) Observe a tira abaixo.



Fonte: lotti, Zero Hora, 11 abr. 2014.

Se o filho do Radicci tornar-se vegetariano do tipo que não utiliza produtos derivados de animais, ficará impossibilitado de obter, em sua dieta, a vitamina

- B<sub>12</sub>, que atua na formação de células vermelhas do sangue.
- B<sub>12</sub>, que é encontrada nos pigmentos visuais.
- D, que auxilia na formação do tecido conjuntivo.
- E, que é responsável pela absorção de cálcio.
- E, que participa da formação de nucleotídeos.

18. (PUC-PR) Faz parte do senso comum o conhecimento de que cenoura faz bem para a visão. No entanto, a revista *Scientific American* publicou uma notícia intitulada "Cenouras ajudam a enxergar melhor? Não, mas o chocolate sim!". Leia o trecho abaixo:

"(...) fui questionada inúmeras vezes por pacientes se cenouras realmente podem melhorar a visão. Acho que alguns olham para as cenouras pensando ser a grande cura mágica para seu problema refrativo. Querem eliminar a necessidade de usar óculos comendo cenouras encantadas. Quando, na verdade, a cenoura faz parte da nutrição necessária para manter olhos saudáveis e ajudar a retardar a progressão de determinadas doenças como catarata e degeneração macular. No entanto, estudos recentes têm demonstrado que o que você come pode,





**24. (UNIFOR) “Vitamina D continua a surpreender a medicina com a descoberta de novos efeitos benéficos para o organismo”.**

*Revista Veja*, outubro/2013.

Dentre as funções já bem estabelecidas desta vitamina, podemos afirmar que:

- a) Atua no metabolismo do cálcio promovendo o crescimento normal e mineralização dos ossos.
- b) Participa como coenzima de reações do ciclo de Krebs.
- c) Sua principal fonte de obtenção é a partir de hortaliças verdes.
- d) Sua carência resulta em quadros de pelagra.
- e) É classificada com sendo uma vitamina do tipo hidrossolúvel.

**25. (UFSJ)** Os seres humanos são animais e, portanto, heterotróficos. Ou seja, sua fonte de energia vem da alimentação. Ainda assim, do ponto de vista nutricional precisamos do sol, pois

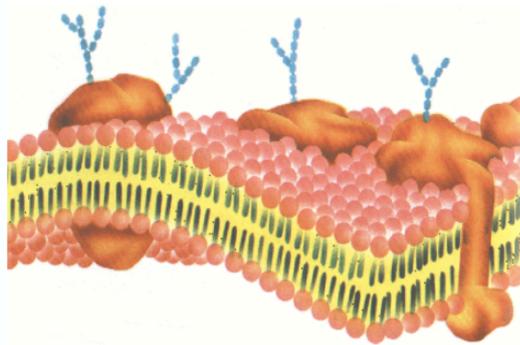
- a) o retinol, de extrema importância para a pele e seus anexos é convertido em vitamina D pelos raios UV.
- b) a ativação da melanina é fundamental para a obtenção de vitamina D.
- c) os raios solares são importantes na obtenção de vitamina E.
- d) os alimentos fornecem provitaminas D, que precisam ser convertidas em calciferol pela luz solar.

#### ANOTAÇÕES

---

#### GABARITO

01. C	02. B	03. C	04. D	05. D	06. D
07. A	08. C	09. B	10. B	11. C	12. A
13. B	14. C	15. C	16. B	17. A	18. E
19. B	20. D	21. E	22. C	23. A	24. A
25. D					



**BM**  
BIOLOGIA  
MAIS

## Revestimento celular

Prof. Fernando Belan - Biologia Mais

## Parede Celular

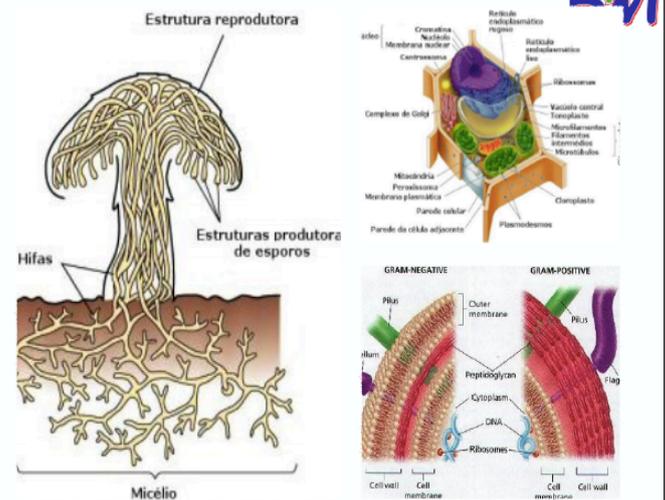
**BM**

- Externa à membrana plasmática;
- Bactérias, cianobactérias, fungos, algas e plantas.
- Funções: revestimento, sustentação e proteção.

## Composição:

**BM**

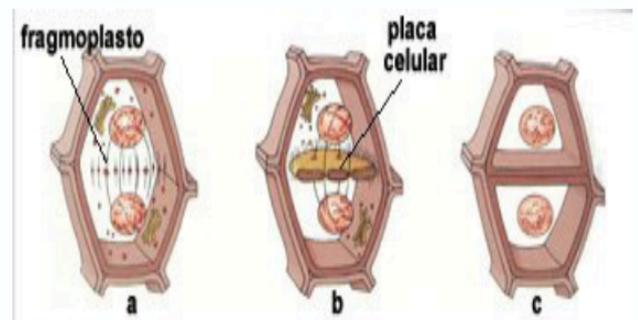
- Quitina → Polissacarídeo insolúvel; Exoesqueletos de  artrópodes e parede de fungos.
- Peptidoglicanos → Polissacarídeos ligados a proteínas, presentes nas bactérias e cianobactérias.
- Celulose → Polissacarídeo insolúvel; Paredes vegetais, juntamente com hemicelulose e pectatos.

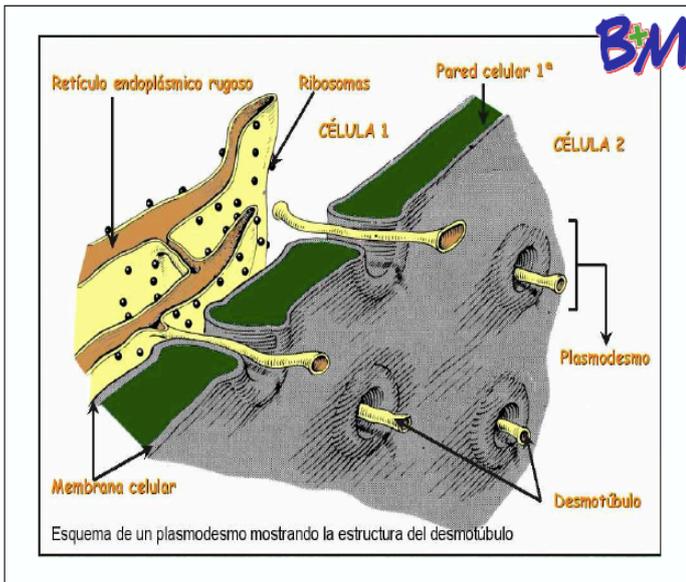


## Parede Vegetal

**BM**

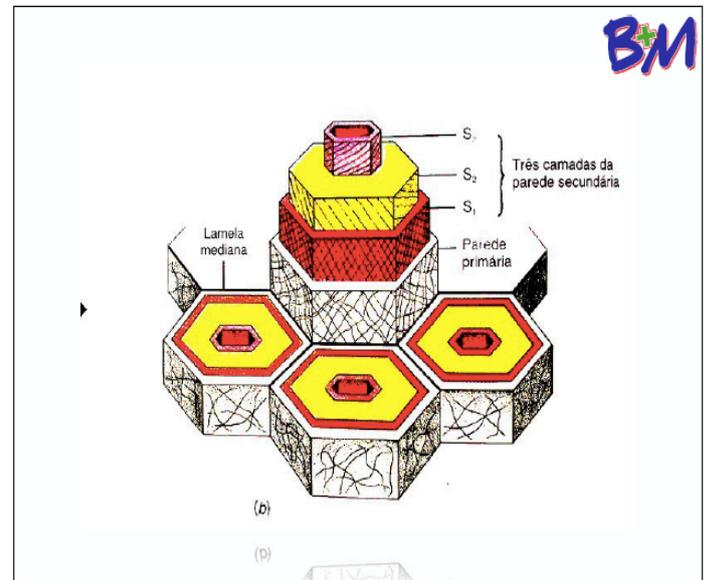
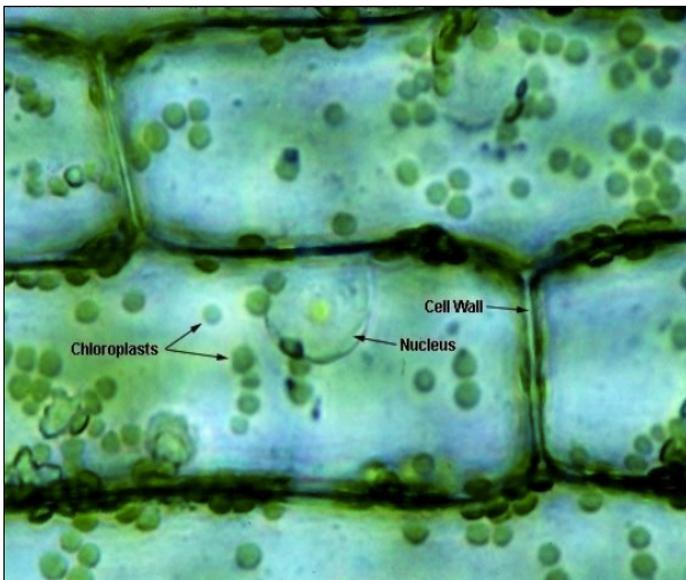
- Estrutura rígida, que protege as células e sustenta os vegetais;
- Permeável, através de poros (pontoações);
- Plasmodesmos são pontes citoplasmáticas que servem de moldes para a formação da parede celular.
- Impede que as células se rompam devido intensas variações osmóticas;





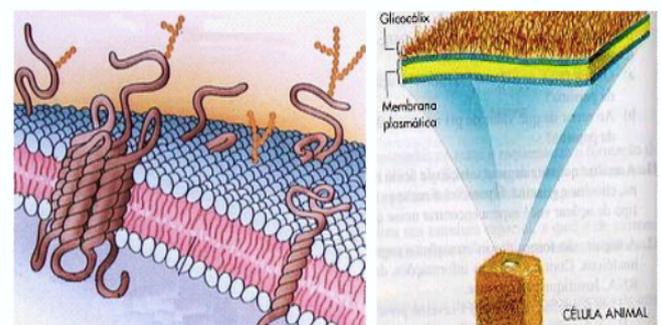
## Estrutura

- Lamela média → funciona como um cimento, que faz a adesão entre as células vizinhas. (Complexo de Golgi)
- Parede primária → Presente em todas as células (celulose). Principais tecidos: Parênquima, colênquima e floema.
- Parede secundária → Presente em células adultas, (Lignina) especializadas em sustentação: Esclerênquima, fibras e xilema.



## Glicocálix

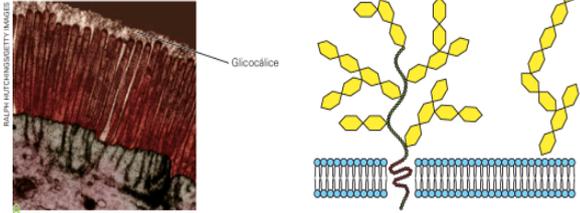
- Presente em células animais, formada por glicídios;
- Cria um ambiente favorável ao redor da célula.
- Reconhecimento celular:
- Faz com que as células de defesa não ataquem o próprio corpo;
- Faz com que as células se agrupem em tecidos e órgãos (fígado, rins, coração)





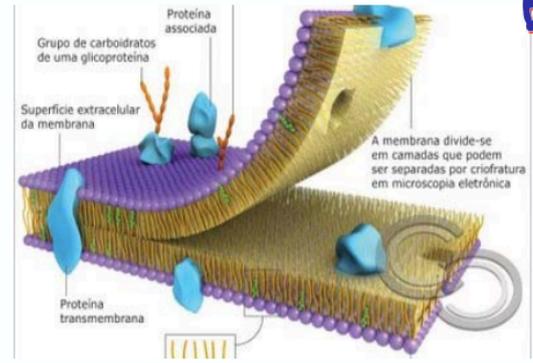
BM

3) GLICOCÁLICE NAS CÉLULAS ANIMAIS



O glicocálice, ou glicocálix, é uma camada de carboidratos ligados a proteínas ou lipídios na face externa da membrana das células animais. Serve para proteção, adesão, reconhecimento e identificação celular.

BM



Membrana Plasmática

BM

Membrana Plasmática

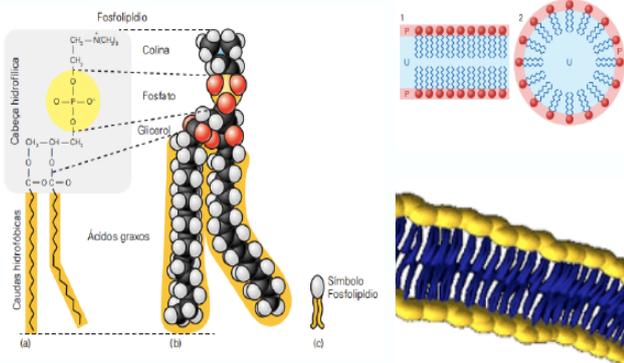
- Pode ser chamada de plasmalema;
- Presente em todas as células.
- Separa a célula do ambiente externo, o que é essencial para o sucesso da célula.
- Controla a entrada e saída de substâncias (permeabilidade seletiva).

BM

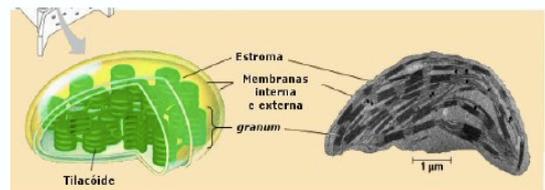
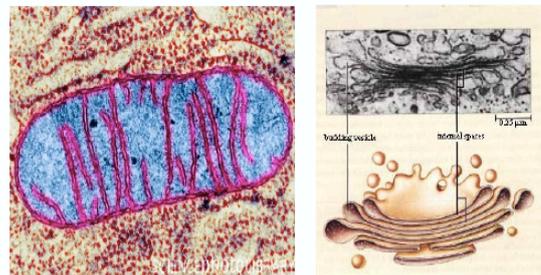
Composição

- Bicamada de fosfolipídios, associada a proteínas.
- Presente na organelas membranosas.

BM



BM

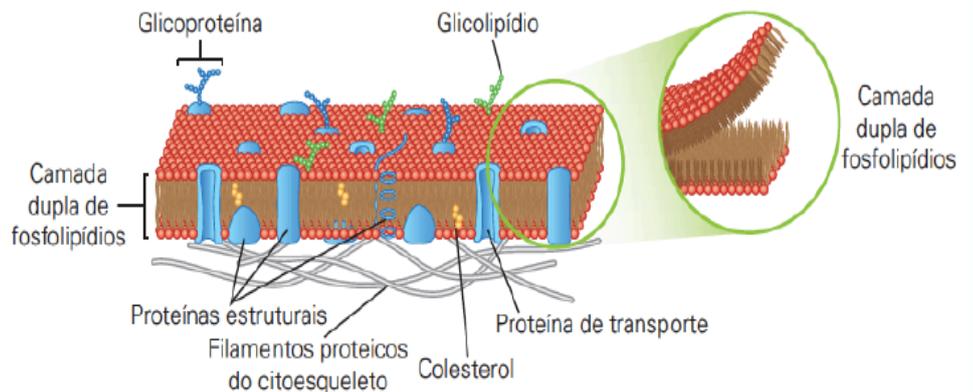
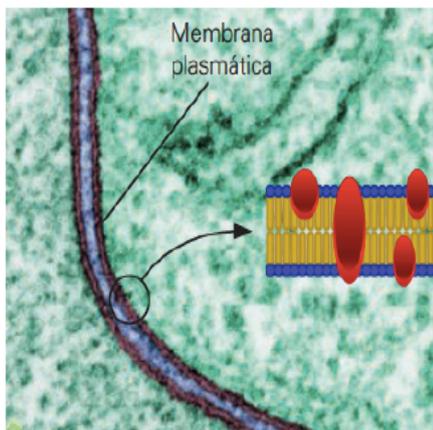
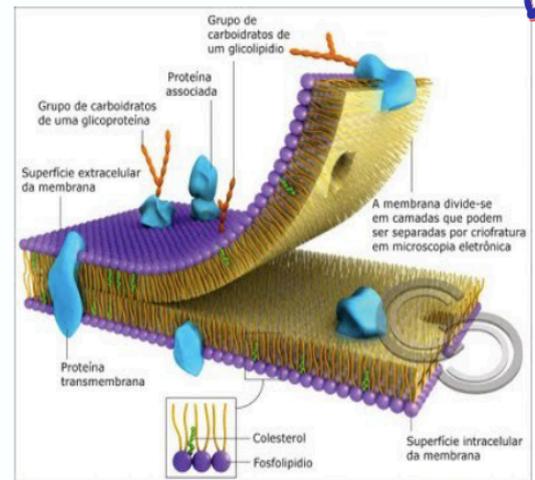


Organelas membranosas

# Mosaico Fluido

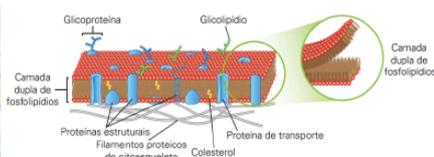
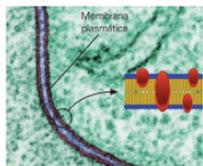
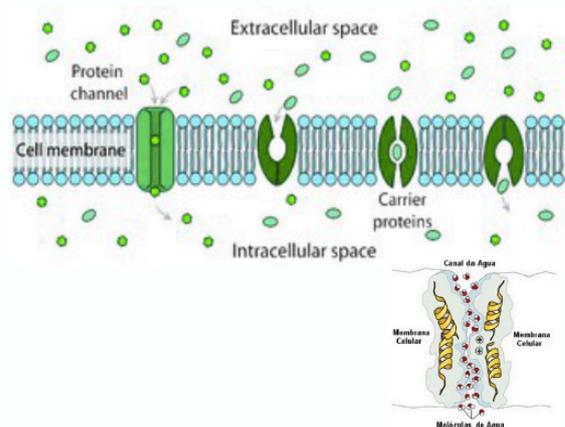


- Nicholson e Singer (1972), propuseram o modelo.
- As proteínas teriam movimento dentro da camada de fosfolípidios;



Observada somente com microscópio eletrônico, a imagem da membrana é trilaminar. A estrutura da membrana plasmática é explicada pelo modelo do mosaico fluido, de Singer e Nicolson (1972), segundo o qual há uma bicamada de fosfolípidios, com proteínas distribuídas assimetricamente, e moléculas de colesterol entre os fosfolípidios, cuja função é aumentar a rigidez da membrana.

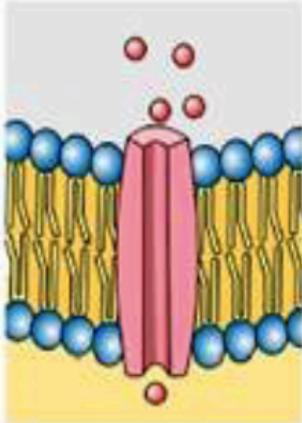
## Proteínas de membrana



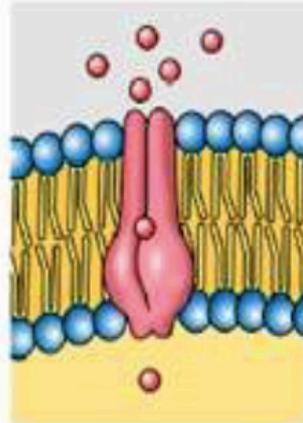
Observada somente com microscópio eletrônico, a imagem da membrana é trilaminar. A estrutura da membrana plasmática é explicada pelo modelo do mosaico fluido, de Singer e Nicolson (1972), segundo o qual há uma bicamada de fosfolípidios, com proteínas distribuídas assimetricamente, e moléculas de colesterol entre os fosfolípidios, cuja função é aumentar a rigidez da membrana.



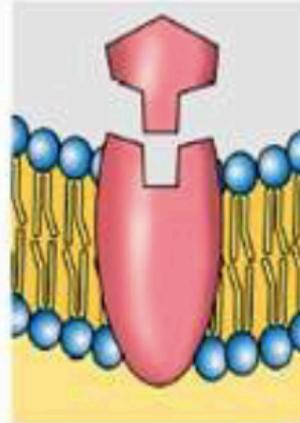
# Proteínas de membrana



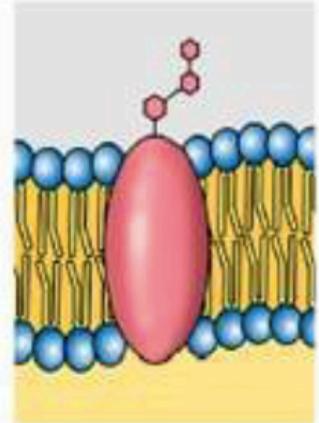
**Canal de proteína**  
Permite que certas moléculas e íons atravessem a membrana plasmática livremente.



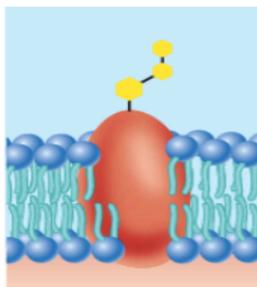
**Proteína carregadora**  
Interage especificamente com certas moléculas e certos íons carregando-os através da membrana plasmática.



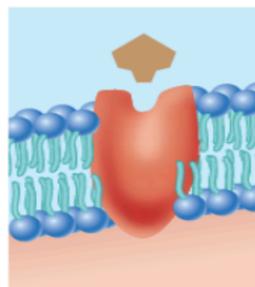
**Proteína receptora**  
Permite a ligação com certas moléculas sinalizadoras, que desencadeiam processos celulares.



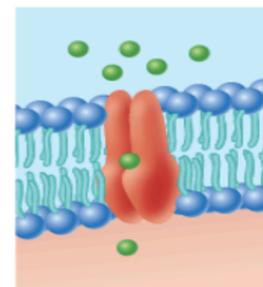
**Proteína de reconhecimento**  
Permite que uma célula reconheça outra e interaja com ela.



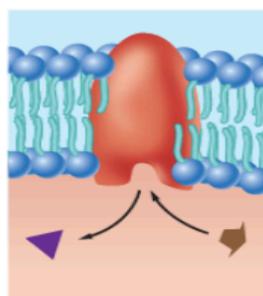
Reconhecimento



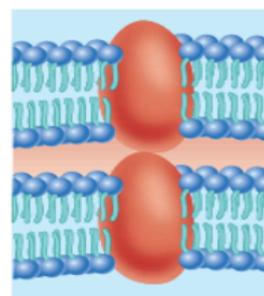
Recepção de sinais



Transporte de substâncias

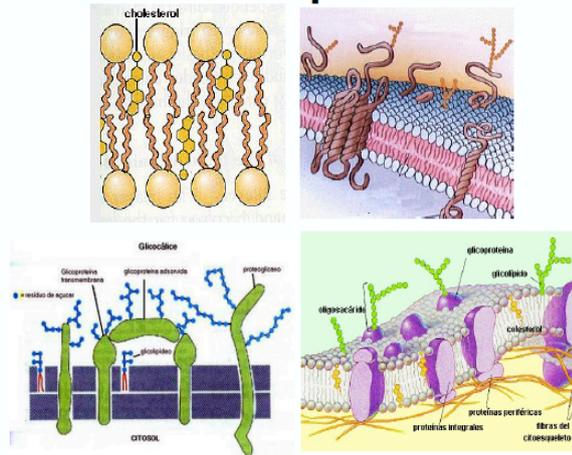


Catálise enzimática



Junção membranas

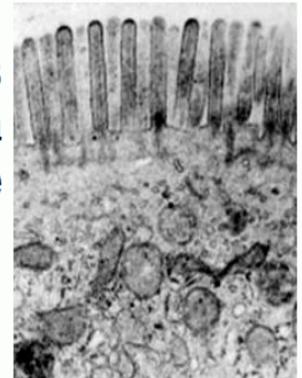
## Outros Componentes



## Microvilosidades



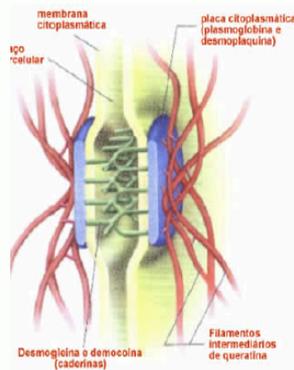
- São evaginações que aumentam a capacidade de absorção.
- Epitélio intestinal



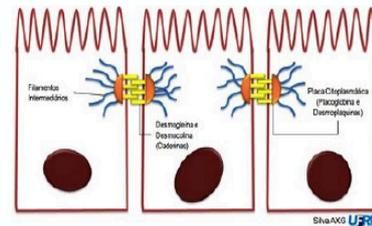
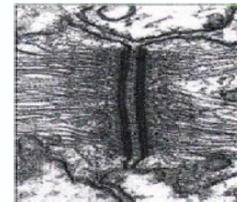
## Desmossomos

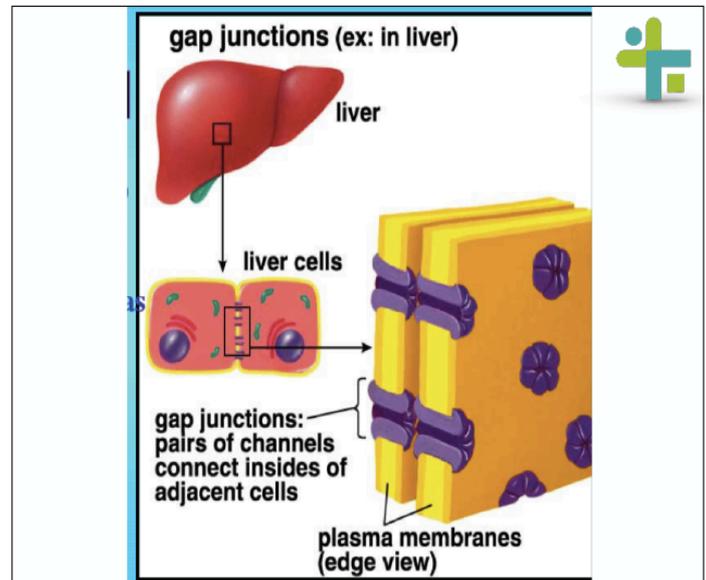
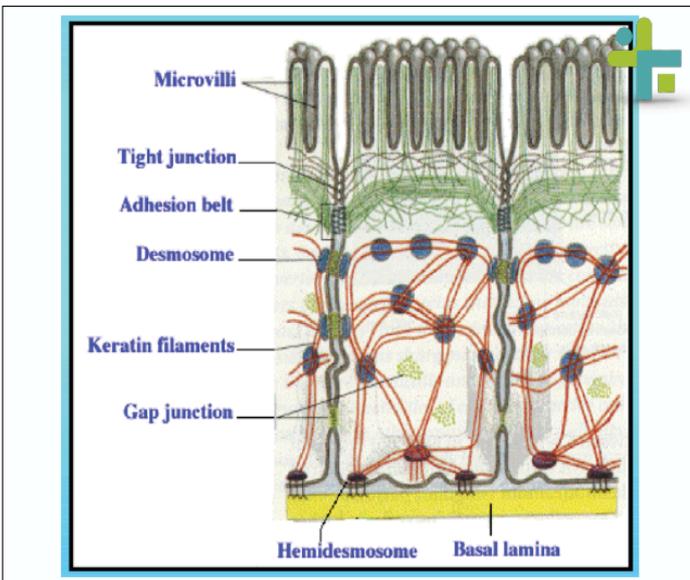
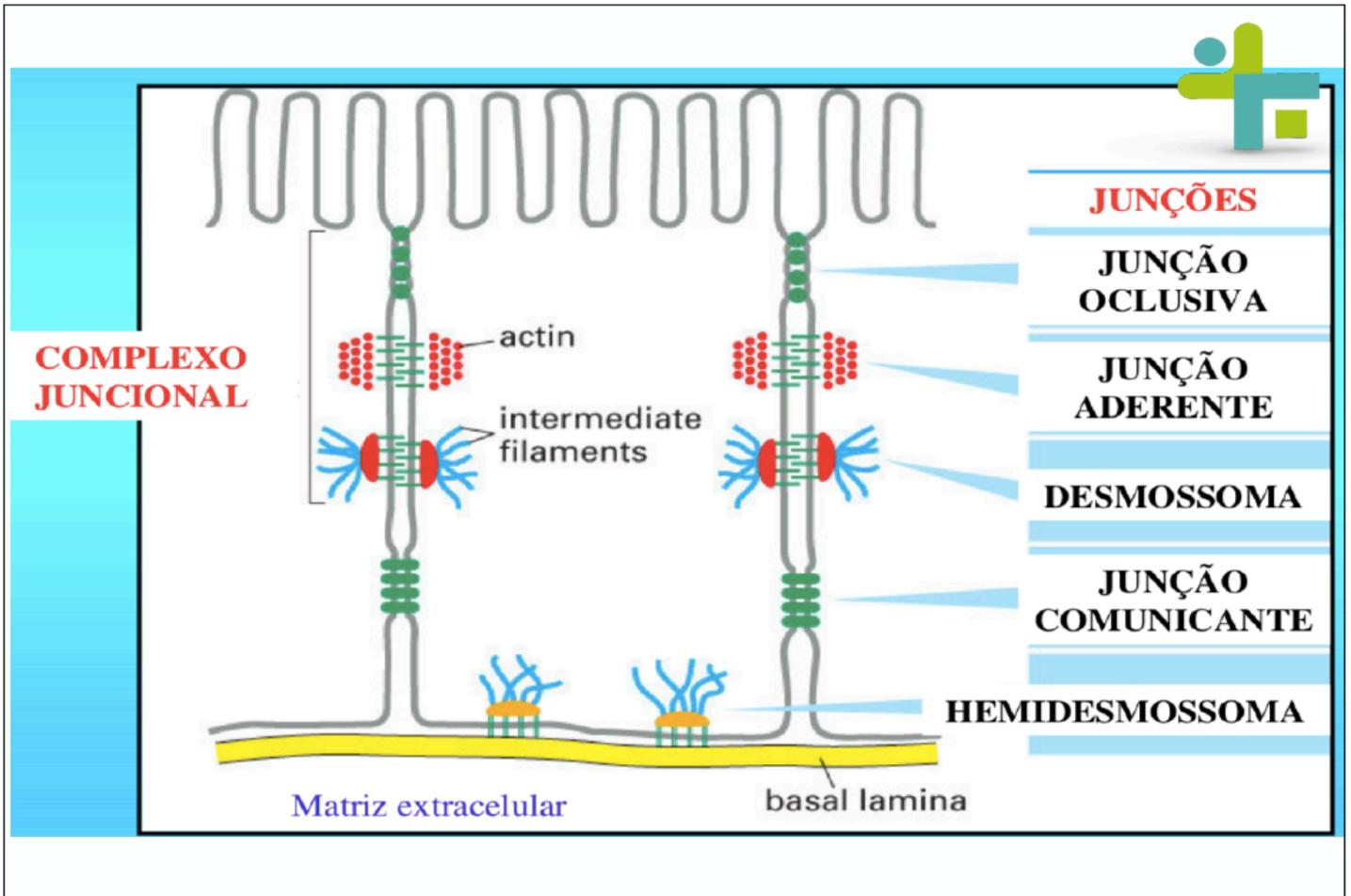


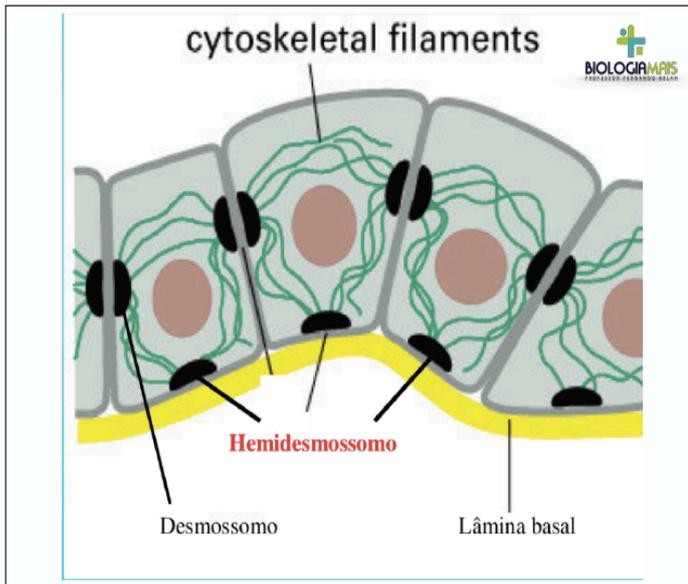
- Junção celular comparada a um botão de pressão, com duas metades que se encaixam.
- Promove a adesão celular.



## Desmossomos







**BIOLOGIAMAIS**  
PROFESSOR FERNANDO BELAN  
[www.portalmaestria.com.br](http://www.portalmaestria.com.br)  
@biologia\_mais

ANOTAÇÕES, RESUMOS E MAPAS MENTAIS



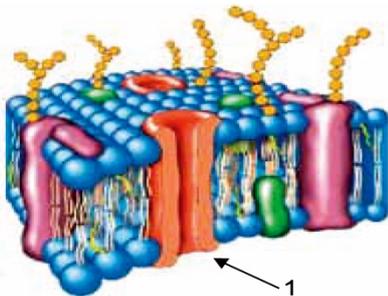
**06. EXERCÍCIOS – REVESTIMENTO CELULAR**

1. (UERJ 2019) Macromoléculas polares são capazes de atravessar a membrana plasmática celular, passando do meio externo para o meio interno da célula.

Essa passagem é possibilitada pela presença do seguinte componente na membrana plasmática:

- a) açúcar
- b) proteína
- c) colesterol
- d) triglicerídeo

2. (UNIVAG-MT 2019) A figura ilustra a estrutura molecular da membrana plasmática.



(<https://pt.slideshare.net>. Adaptado.)

A estrutura indicada pelo número 1 é responsável

- a) pela rigidez da membrana, uma vez que é constituída de celulose.
- b) pelo transporte de pequenas moléculas, tais como aminoácidos e monossacarídeos.
- c) pelo fluxo de gases respiratórios consumidos e produzidos na respiração celular.
- d) pela fluidez da membrana, já que é formada por lipídios.
- e) pelo fluxo de água na célula, em função do gasto energético.

3. (UERJ 2018) Leia o texto a seguir.

**O poder criativo da imperfeição**

Já escrevi sobre como nossas teorias científicas sobre o mundo são aproximações de uma realidade que podemos compreender apenas em parte. <sup>1</sup>Nossos instrumentos de pesquisa, que tanto ampliam nossa visão de mundo, têm necessariamente limites de precisão. Não há dúvida de que Galileu, com seu telescópio, viu mais longe do que todos antes dele. Também não há dúvida de que hoje vemos muito mais longe do que Galileu poderia ter sonhado em 1610. E certamente, em cem anos, nossa visão cósmica terá sido ampliada de forma imprevisível.

No avanço do conhecimento científico, vemos um conceito que tem um papel essencial: simetria. Já desde os tempos de Platão, <sup>2</sup>há a noção de que existe uma linguagem secreta da natureza, uma matemática por trás da ordem que observamos.

Platão – e, com ele, muitos matemáticos até hoje – acreditava que os conceitos matemáticos existiam em uma espécie de dimensão paralela, acessível apenas através da razão. Nesse caso, os teoremas da matemática (como o famoso teorema de Pitágoras) existem como verdades absolutas, que a mente humana, ao menos as mais aptas, pode ocasionalmente descobrir. Para os platônicos, <sup>3</sup>a matemática é uma descoberta, e não uma invenção humana.

Ao menos no que diz respeito às forças que agem nas partículas fundamentais da matéria, a busca por uma teoria final da natureza é a encarnação moderna do sonho platônico de um código secreto da natureza. As teorias de unificação, como são chamadas, visam justamente a isso, formular todas as forças como manifestações de uma única, com sua simetria abrangendo as demais.

Culturalmente, é difícil não traçar uma linha entre as fés monoteístas e a busca por uma unidade da natureza nas ciências. Esse sonho, porém, é impossível de ser realizado.

Primeiro, porque nossas teorias são sempre temporárias, passíveis de ajustes e revisões futuras. Não existe uma teoria que possamos dizer final, pois <sup>4</sup>nossas explicações mudam de acordo com o conhecimento acumulado que temos das coisas. Um século atrás, um elétron era algo muito diferente do que é hoje. Em cem anos, será algo muito diferente outra vez. Não podemos saber se as forças que conhecemos hoje são as únicas que existem.

Segundo, porque nossas teorias e as simetrias que detectamos nos padrões regulares da natureza são em geral aproximações. Não existe uma perfeição no mundo, apenas em nossas mentes. De fato, quando analisamos com calma as “unificações” da física, vemos que são aproximações que funcionam apenas dentro de certas condições.

O que encontramos são assimetrias, imperfeições que surgem desde as descrições das propriedades da matéria até as das moléculas que determinam a vida, as proteínas e os ácidos nucleicos (RNA e DNA). Por trás da riqueza que vemos nas formas materiais, encontramos a força criativa das imperfeições.

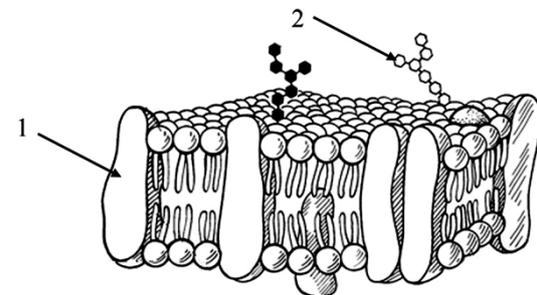
MARCELO GLEISER Adaptado de *Folha de São Paulo*, 25/08/2013.

A composição assimétrica da membrana plasmática possibilita alguns processos fundamentais para o funcionamento celular.

Um processo associado diretamente à estrutura assimétrica da membrana plasmática é:

- a) síntese de proteínas
- b) armazenamento de glicídios
- c) transporte seletivo de substâncias
- d) transcrição da informação genética

4. (MACKENZIE 2018)



O esquema representa um modelo de organização da membrana plasmática. A respeito dele, assinale a alternativa correta.

- a) Essa organização é encontrada somente em células eucarióticas.
- b) A substância apontada em 1 ocupa local fixo na membrana.



- c) As membranas que compõem organelas celulares apresentam apenas uma camada de fosfolipídios.
- d) A seta 2 indica carboidratos que compõem o glicocálix.
- e) A substância apontada em 1 está envolvida apenas em transportes ativos.

5. (UECE 2018) Analise as seguintes afirmações sobre membrana plasmática e assinale-as com V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas.

- ( ) Cada tipo de membrana possui proteínas específicas que funcionam como portas de entrada e saída de moléculas do meio interno para o meio externo à célula, e vice versa.
- ( ) Mosaico fluido é o modelo válido para explicar a membrana plasmática, mas não para as membranas que envolvem as organelas celulares.
- ( ) As proteínas periféricas se encontram embutidas nas membranas, interagindo fortemente com as porções hidrofóbicas dos lipídios e, por essa razão, são de difícil isolamento em laboratório.
- ( ) O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, ácidos graxos e hormônios esteroides são substâncias que entram e saem da célula por difusão simples, pois o movimento acontece apenas pela força do gradiente de concentração.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) V, F, V, F.
- b) F, V, F, V.
- c) V, F, F, V.
- d) F, V, V, F.

6. (FATEC-SP 2018) As membranas celulares são estruturas lipoproteicas cujos lipídios possuem duas extremidades. Esses lipídios das membranas possuem apenas uma extremidade com afinidade química com a água.

Sabendo disso, em 1925, os cientistas Evert Gorter e François Grendel extraíram hemácias de vários mamíferos, seguindo um procedimento similar ao da tabela.

ETAPA	CONTROLE	EXPERIMENTAL
Coletas de material	Hemácias extraídas (volume: V)	Hemácias extraídas (volume: V)
Tratamentos	Nada realizado	Lipídios extraídos das hemácias
Testes	Deposição das hemácias na superfície da água	Deposição dos lipídios extraídos na superfície
Resultados	Área ocupada pelas hemácias na superfície da água (área: A)	Área ocupada pelos lipídios na superfície da água (área: 2A)

Assinale a alternativa cuja conclusão seja válida para os resultados apresentados e para a teoria referente a eles.

- a) Dado que a razão entre as áreas ocupadas por lipídios e pelas hemácias foi de 1:2, nessa ordem, conclui-se que as células de mamíferos eliminam lipídios, já que possuem organelas responsáveis pelo armazenamento e secreção de lipídios para o meio externo.
- b) Dado que tanto as hemácias quanto os lipídios puderam ser depositados na superfície da água, conclui-se que no interior das células existe água, já que a água é fundamental para a sobrevivência de todas as formas de vida formadas por células.
- c) Dado que a razão entre as áreas ocupadas por lipídios e pelas células originais foi de 2:1, nessa ordem, conclui-se que as membranas das hemácias rompidas eram formadas por bicamadas, já que os lipídios que

as formavam tiveram apenas uma das extremidades atraída pela água.

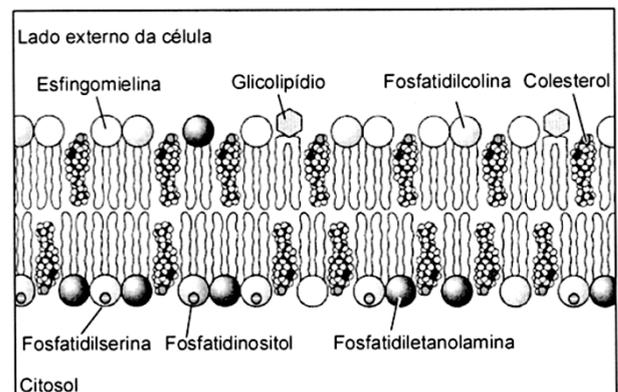
- d) Dado que, na amostra controle, as hemácias estavam sem lipídios e, na experimental, os lipídios estavam sem hemácias, conclui-se que as hemácias são células atípicas, já que, apesar de terem tido os lipídios extraídos, continuam com formato e disposição aparentemente semelhantes.
- e) Dado que os mamíferos possuem hemácias com membranas lipoproteicas, conclui-se que deve ter ocorrido um erro no procedimento experimental, já que o volume inicial extraído de hemácias deveria ter sido duas vezes maior, para que resultasse em uma área igual entre lipídios e hemácias nos dois procedimentos.

7. (UCB-DF 2018) Estrutura celular composta por duas camadas de fosfolipídios, com proteínas incrustadas cuja função é isolar o espaço celular interno do ambiente ao redor.

A definição apresentada refere-se à (ao)

- a) parede celular.
- b) retículo endoplasmático.
- c) vacúolo.
- d) membrana plasmática.
- e) carioteca.

8. (FSA-BA 2018)



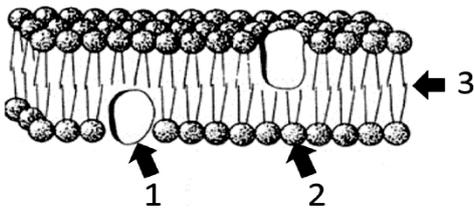
COOPER, Geoffrey M. **A célula: uma abordagem molecular.**

Tradução Itabajara da SilvaVaz Júnior et al. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 175.

A partir da análise da figura, que esquematiza parte da organização das membranas celulares de eucariontes, é correto afirmar:

- a) A bicamada lipídica funciona como barreira seletiva entre o compartimento extracelular e o citosol.
- b) O colesterol faz parte da estrutura das membranas, tanto do lado voltado para o lado exterior quanto para o lado interior da célula.
- c) Os glicolipídios estão voltados para a parte hidrofóbica da bicamada lipídica.
- d) Os ácidos graxos, na organização da membrana, realizam o transporte ativo.

9. (UNIFOR-CE 2017) As membranas biológicas são dinâmicas e desempenham funções vitais, permitindo interação entre as células, regulam quais moléculas e íons podem entrar ou sair, caracterizando a permeabilidade seletiva. A respeito da membrana plasmática celular esquematizada na figura abaixo e suas propriedades, julgue as afirmativas que se seguem:



- I. Substâncias lipossolúveis atravessam a membrana por transporte ativo.
- II. Em 2, no esquema, identificamos uma proteína transmembrana.
- III. O número 3, da imagem, representa a parte hidrofóbica dos lipídios.
- IV. No número 1, da figura, verificamos uma proteína globular.
- V. O esquema representa o modelo mosaico fluido.

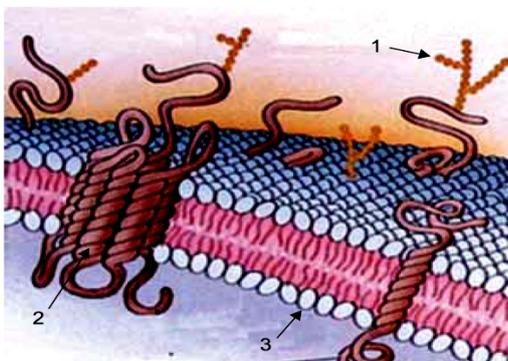
São corretas apenas as afirmações:

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

10. (UECE 2017) Membranas biológicas são finas películas que envolvem as células vivas, delimitando as organelas em seu interior e promovendo sua interação com outras células. Com relação a essas membranas, é correto afirmar que

- a) qualquer transporte de substâncias por meio das membranas celulares nos seres vivos exige gasto de energia.
- b) suas moléculas lipídicas são anfipáticas, pois possuem uma extremidade polar (insolúvel em meio aquoso) e uma extremidade não polar (solúvel em água).
- c) seu glicocálix, estrutura que confere resistência física e química e capacidade de reconhecer substâncias nocivas, é composto exclusivamente por lipídios.
- d) possuem permeabilidade variável, o que significa que algumas substâncias não conseguem atravessar sua estrutura.

11. (FGV 2017) As setas 1, 2 e 3, na figura seguinte, indicam biomoléculas com pontes da membrana plasmática de uma célula animal.



(<<http://brasilecola.uol.com.br>>. Adaptado.)

Com base nas funções desempenhadas pela membrana em diferentes tipos celulares, é correto afirmar que

- a) a biomolécula 1 é um carboidrato componente do glicocálix e atua no reconhecimento intercelular.

- b) a biomolécula 2 é um fosfolípido componente da bicamada e atua no transporte de gases respiratórios nos eritrócitos.
- c) a biomolécula 3 é um polissacarídeo componente da parede celular e confere resistência e sustentação às células ósseas.
- d) as biomoléculas 1 e 3 são proteínas da bicamada e realizam a contração e o relaxamento nas células musculares.
- e) as biomoléculas 2 e 3 são aminoácidos do glicocálix e atuam na síntese de secreções nas células epiteliais.

12. (UEPB) Sobre os envoltórios celulares, é correto afirmar:

- a) Nas células dos animais e de alguns protistas ocorre um envoltório externo à membrana plasmática, composto por moléculas de açúcar associadas exclusivamente às proteínas: é o glicocálix.
- b) A membrana plasmática é constituída por uma dupla camada de fosfolípídios que compõem um revestimento fluido, onde se encontram mergulhadas proteínas globulares. A composição química associada às características estruturais e funcionais confere à membrana a permeabilidade seletiva.
- c) A membrana celulósica, na célula vegetal jovem, é fina e pouco rígida, permitindo que a célula cresça. O espaço delimitado por ela recebe o nome de protoplasma.
- d) As células vegetais formam pontos de contato entre si, através dos quais conectam os citoplasmas devido à formação de canais citoplasmáticos denominados proplastídeos.
- e) Nas bactérias a composição química da parede celular varia de espécie para espécie, mas é composta basicamente por lignina e suberina.

13. (UNITAU) A membrana plasmática, também conhecida como plasmalema, envolve as células e controla a passagem de substâncias entre os meios intra e extracelular. Com relação a essa membrana, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A membrana é composta por lipídios que apresentam uma região polar e uma apolar. A região apolar fica em contato com o meio aquoso do exterior e do interior da célula.
- b) Os desmossomos, encontrados na membrana plasmática de células, são poros pelos quais passa o citoplasma e por onde é facilitada a passagem de substâncias entre as células.
- c) Glicídios ligados a proteínas de membrana formam o glicocálix, um canal responsável pela passagem de íons e de pequenas moléculas entre uma célula e outra.
- d) Proteínas podem estar presentes na bicamada lipídica das membranas e podem ser receptoras hormonais ou transportadoras de substâncias.
- e) Zônulas ou junções oclusivas são encontradas na membrana de células, e têm a função de diminuir a velocidade de eliminação de substâncias da célula.

14. (UEM) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição de membranas plasmáticas celulares e de sabões ou detergentes.

- 01) A constituição química da membrana plasmática é glicoproteica, ou seja, é formada de glicídios e proteínas.
- 02) Sabão é um sal de ácido graxo de cadeia carbônica curta, sendo o ácido graxo proveniente de óleos ou gorduras.

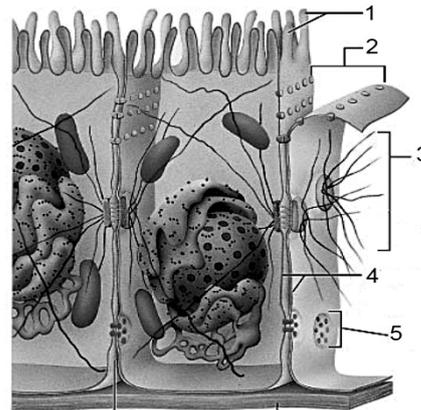


- 04) O subproduto da reação de saponificação de ácidos graxos é a glicerina, que, se mantida no sabão, tem ação umectante da pele.
- 08) A membrana plasmática celular é similar ao sabão em solução aquosa, pois ambos têm uma região hidrofílica, que possui boa interação com a água, e uma região hidrofóbica, que possui boa interação com óleos e gorduras.
- 16) A formação de micelas de detergentes dissolvidos em água, com gotículas de óleos ou gorduras, é chamada emulsificação.

**15. (UEPG)** A membrana plasmática é fluida e, como tal, trata-se de uma estrutura permeável. Ao longo da evolução dos seres vivos, surgiram modificações na superfície das células que trouxeram a essas, algumas vantagens. Com relação a essas estruturas e envoltórios externos à membrana plasmática, assinale o que for correto.

- 01) O glicocálice ou glicocálix é formado por uma camada frouxa de glicídios, associados a lipídios e às proteínas de membrana. É encontrado nas células animais e de muitos protistas.
- 02) Em algumas bactérias, além da parede celular, ocorre outro envoltório chamado de cápsula. A cápsula está situada entre a membrana plasmática e a parede celular e sua função é tornar a bactéria impermeável.
- 04) A parede celular está presente na maioria das bactérias, nas cianobactérias, em alguns protistas, nos fungos e nas plantas.
- 08) Nas bactérias e cianobactérias, a parede celular é composta basicamente por celulose.
- 16) O glicocálice ou glicocálix tem como uma das suas funções constituir uma barreira contra agentes físicos e químicos do meio externo.

**16. (FSFB-BA 2019)**



Disponível em: <<http://www.apsubiology.org>>. Acesso em: ago.2018.

A figura apresenta estruturas e junções celulares na membrana plasmática de células intestinais que desempenham diferentes funções na célula.

A alternativa em que a estrutura está corretamente relacionada à sua função é

- a) 2- junções aderentes – adesão entre células vizinhas; 3- plasmodesmas – trocas gasosas; 4- espaço intercelular – difusão de substâncias.
- b) 1- microvilosidades – aumento da superfície de absorção; 3- desmossomos – adesão celular; 5- junções gap – comunicação celular.
- c) 1- cílios - movimento; 3- desmossomos – comunicação celular; 5- junções gap – trocas gasosas.
- d) 1- microvilosidades – aumento da superfície de absorção; 3- plasmodesmas – trocas gasosas, 4- espaço intercelular – difusão de substâncias.
- e) 2- junções aderentes – trocas gasosas; 3- desmossomos – comunicação celular; 5- junções gap – intercâmbio de substâncias.

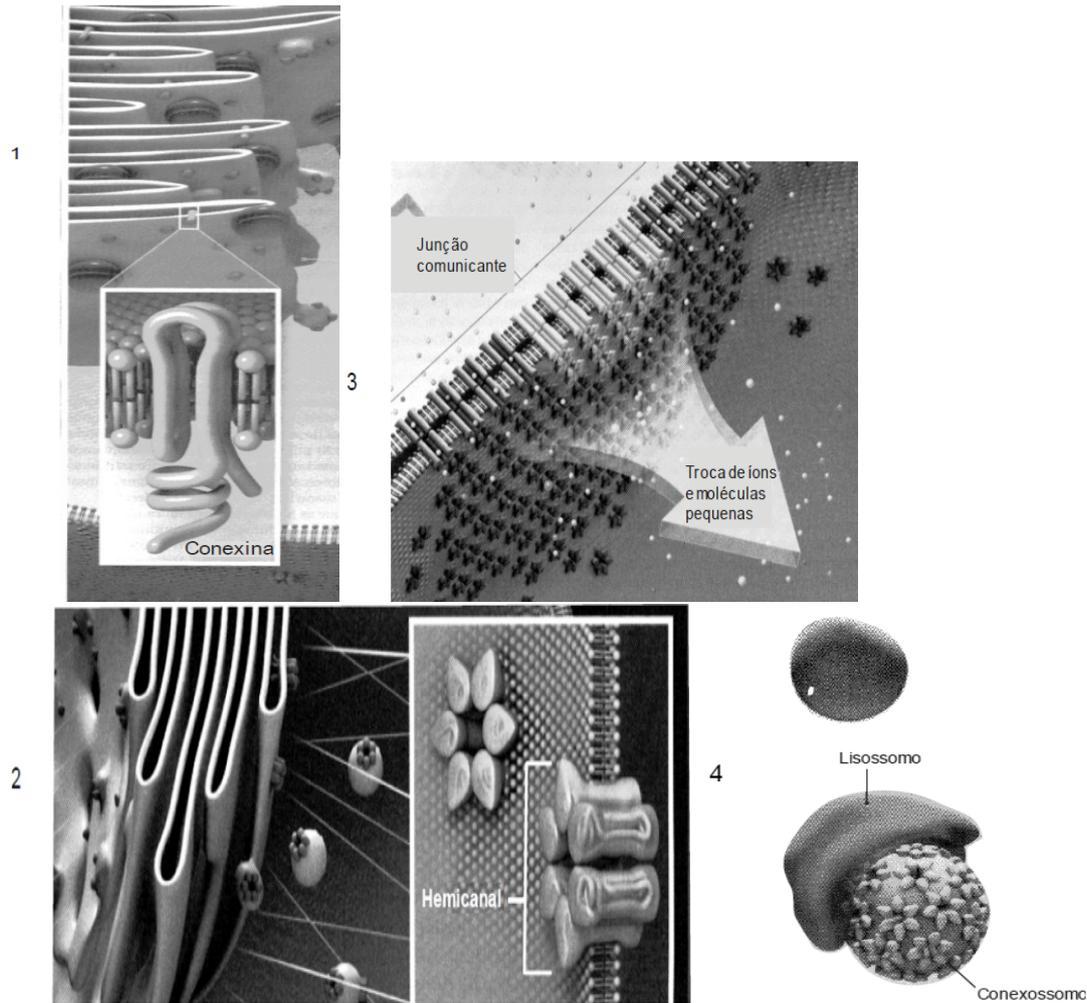
**17. (UERJ 2018)** Junções comunicantes ou junções *gap*, um tipo de adaptação da membrana plasmática encontrada em células animais, permitem a comunicação entre os citoplasmas de células vizinhas.

Esse tipo de associação entre as células proporciona o seguinte resultado:

- a) forte adesão.
- b) barreira de proteção.
- c) integração funcional.
- d) exocitose de substâncias.



18. (FCM-MG)



Assinale a opção que contém uma informação INCORRETA.

- a) 1 = CONEXINA: unidade estrutural de um hemicanal sintetizada no retículo endoplasmático.
- b) 2 = HEMICANAL: conjunto de 6 moléculas de conexinas, processadas ao nível do aparelho de Golgi.
- c) 3 = JUNÇÃO COMUNICANTE: local onde os hemicanais de células opostas se unem, formando longos poros.
- d) 4 = CONEXOSSOMO: elementos formados pelos lisossomos, responsáveis pela união dos hemicanais.

19. (UNCISAL-AL) Células-tronco hematopoiéticas estão envolvidas diariamente com a diferenciação de um grupo de células que formam o tecido sanguíneo e o sistema imune. O processo é desencadeado por meio de sinalizações, que envolvem receptores de membrana plasmática, ligantes e moléculas citoplasmáticas. Isso leva a mudanças no padrão de expressão de genes. Todo esse processo assemelha-se ao que ocorre nas células-tronco embrionárias para o desenvolvimento dos organismos. Moléculas de membrana plasmática, como as adesivas, participam desse processo. Para isso, a concentração delas bem como o tipo de molécula adesiva vão determinar a posição daquela célula dentro de um tecido/órgão.

Dadas as assertivas sobre moléculas de adesão dentro do processo descrito,

- I. Participam na formação de tecidos/órgãos e na disposição das células nos tecidos.
- II. Participam nos mecanismos de migração, como de leucócitos em transmigração endotelial.
- III. As caderinas são proteínas de membrana plasmática que participam de junções desmossomiais e adesivas.

IV. As integrinas são proteínas de membrana plasmática que participam de adesões focais e hemidesmossomiais. verifica-se que está(ão) correta(s)

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

20. (UFGD-MS) Algumas células são apenas teoricamente macroscópicas. É o caso das fibras musculares estriadas, por exemplo, que seriam macroscópicas pelo seu comprimento, mas na prática continuam sendo microscópicas em virtude da sua mínima espessura. As fibras do músculo costureiro podem atingir mais de 12 cm de comprimento. Assim também são os neurônios cujos axônios podem, por vezes, medir mais de 1 metro de comprimento, sem que com isso se tornem macroscópicos, uma vez que sua espessura é medida em micrômetros.

É correto afirmar que:



- I. Em alguns organismos pode-se observar que a célula não apresenta um núcleo individualizado, bem visível, em cujo interior se concentra o material genético.
- II. As células vegetais costumam ter contornos prismáticos, não raro com aspecto hexagonal ou poliédrico, com grandes vacúolos centrais, deixando o citoplasma um tanto comprimido na periferia.
- III. A maior parte dos orgânulos intracelulares tem sua estrutura delimitada por membranas lipoproteicas. Eles constituem a parede celular.
- IV. Os desmossomos são especializações da superfície celular, destinados à reprodução celular. Cada desmossomo compreende duas metades, isto é, dois hemidesmossomos, cada um deles pertencente a uma célula.
- V. Os plasmodesmos compreendem pontes de continuidade do citoplasma entre células vizinhas, o que só se torna possível devido à ocorrência de diminutas interrupções encontradas nas membranas de separação entre tais células.

- a) Apenas I está correta.
- b) Apenas I e II, estão corretas.
- c) III e IV estão corretas.
- d) I, II e V estão corretas.
- e) Apenas V está correta.

21. (MACKENZIE) A respeito da membrana plasmática, é correto afirmar que

- a) as moléculas de fosfolípídios são completamente apolares.
- b) a fluidez da membrana permite a movimentação das proteínas que fazem parte dessa membrana.
- c) os canais de transporte permanecem abertos o tempo todo.
- d) a difusão facilitada é um processo que independe da participação de proteínas.
- e) a organização da membrana plasmática é diferente da membrana que forma as organelas celulares.

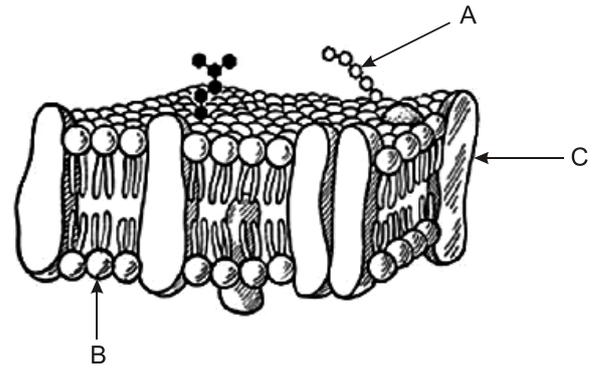
22. (PUC-RS) Assim como o crescimento corporal, o envelhecimento tem características diferentes nos variados grupos de organismos. Um fator que contribui para a incapacidade da manutenção da integridade das células e dos tecidos é o acúmulo de danos causados pelos radicais livres de oxigênio (RLO). No interior da célula, os RLO alteram fosfolípídeos e nucleotídeos, causando danos, respectivamente, às estruturas de

- a) carioteca e centríolos.
- b) lâmina celular e cromátides.
- c) parede celular e fuso acromático.
- d) membrana celular e cromossomos.
- e) membrana plasmática e citoesqueleto.

23. (UECE) Sobre o modelo mosaico fluido das membranas celulares, é correto afirmar-se que

- a) os componentes mais abundantes da membrana são fosfolípídios, proteínas e aminoácidos livres.
- b) a membrana tem constituição glicoproteica.
- c) lipídios formam uma camada única e contínua, no meio da qual se encaixam moléculas de proteína.
- d) a dupla camada de fosfolípídios é fluida, possui consistência oleosa, e as proteínas mudam de posição continuamente, como se fossem peças de um mosaico.

24. (MACKENZIE)



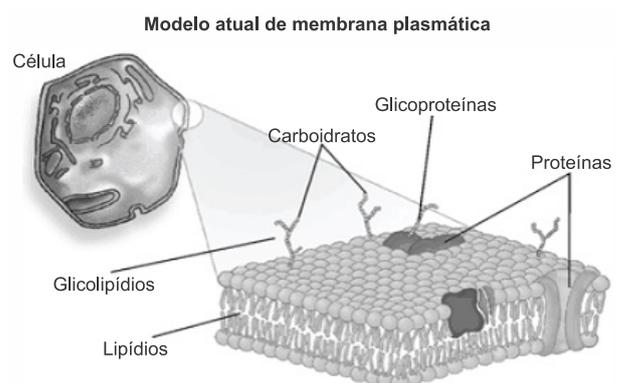
A respeito do esquema acima, que representa um fragmento de membrana plasmática, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A seta A indica o glicocálix, responsável por proteger a membrana.
- II. As moléculas indicadas em B são líquidas, o que permite a movimentação de substâncias pela membrana.
- III. As diferenças de afinidade com a água, apresentadas pelos componentes da molécula, apontada em B, permitem a formação de uma película que regula a passagem de substâncias.
- IV. As moléculas, indicadas em C, podem servir como transportadoras de substâncias por meio da membrana.

São corretas

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

25. (IFSC)



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Citologia/cito5.php>. Acesso: 13 out. 2013

Sobre a estrutura do modelo atual de membrana plasmática, proposto por Singer e Nicholson, é CORRETO afirmar que é um modelo:

- a) que sugere a existência de quatro camadas moleculares: duas externas constituídas de proteínas, envolvendo duas camadas internas, formadas de lipídios.
- b) disperso de proteínas, composto por duas camadas de carboidratos onde estão inseridas moléculas de proteínas.



- c) em mosaico fluido, composto por duas camadas de glicoproteínas onde estão inseridas moléculas de lipídios.
- d) em definição simétrica, composto por uma camada de fosfolípido onde estão inseridas moléculas de proteínas.
- e) em mosaico fluido, composto por duas camadas de fosfolípidos onde estão inseridas moléculas de proteínas.

26. (UEPG) Todas as células estão envolvidas por uma membrana plasmática que controla a entrada e saída de substâncias. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Nas células animais, na osmose ocorre a passagem de solvente por uma membrana semipermeável, quando há diferença de concentração entre duas soluções. O solvente passa de uma região mais concentrada para uma menos concentrada (hipotônica).
- 02) Mergulhadas nas camadas lipídicas das membranas estão as proteínas, as quais podem desempenhar funções extremamente importantes às células, como o transporte de substâncias e como receptores celulares.
- 04) O transporte de grandes moléculas para o interior da célula pode ser realizado por exocitose, por meio da expansão de regiões do citoplasma, denominadas de pseudópodes.
- 08) A membrana plasmática é formada por uma dupla camada de lipídeos, a qual apresenta uma região polar (com afinidade pela água), voltada para os meios extra e intracelulares, e uma região apolar (sem afinidade pela água).
- 16) A membrana plasmática possui a propriedade de permeabilidade seletiva. No transporte ativo, as substâncias se movem contra um gradiente de concentração, havendo gasto de energia para esse deslocamento.

27. (UFRGS) A membrana plasmática é uma estrutura que atua como limite externo da célula, permitindo que esta realize suas funções.

Com relação à membrana plasmática, considere as afirmações abaixo.

- I. Sua estrutura molecular tem como componentes básicos lipídeos e proteínas.
- II. Os fosfolípidos apresentam uma região hidrofílica que fica voltada para o ambiente não aquoso.
- III. O esteroide colesterol é um lipídeo presente na membrana plasmática de células animais e vegetais.

Quais estão corretas?

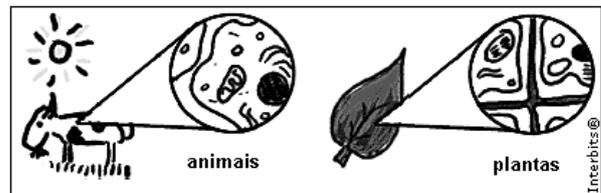
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

28. (UNIOESTE) Considerando que a existência e a integridade da membrana plasmática são fundamentais para a célula, é correto afirmar que esta estrutura

- a) contém moléculas de lipídios que são incapazes de se deslocarem, não permitindo a passagem de substâncias entre os meios extracelular e intracelular.
- b) permite, pelo processo de osmose, a passagem de solutos em direção a maior concentração de suas moléculas.

- c) possibilita a célula manter a composição intracelular igual a do meio extracelular, em relação à água, sais minerais e macromoléculas.
- d) para a realização do transporte ativo, proteínas de membrana atuam como bombas de íons, capturando ininterruptamente íons de sódio ( $\text{Na}^+$ ) e mantendo igual concentração entre os meios extracelular e intracelular.
- e) permite o movimento de fosfolípidos que lhes confere um grande dinamismo, pois deslocam-se continuamente sem perder o contato uns com os outros.

29. (CEFET-MG) A ilustração abaixo refere-se à composição celular de seres vivos.



Disponível em: <<http://www.mundovestibular.com.br/artigos/16/1/ESTRUTURA-CELULAR/Paacutegina1.html>>. Acesso em 05 out. 2010.

Analisando essa figura, é correto afirmar que as células de plantas superiores e as de animais apresentam, em comum,

- a) centríolos.
- b) cloroplastos.
- c) parede celular.
- d) membrana plasmática.

30. (UDESC) Assinale a alternativa **incorreta** em relação às membranas plasmáticas.

- a) As mitocôndrias, os lisossomos e o complexo golgiense são organelas citoplasmáticas revestidas por membrana plasmática.
- b) A estrutura básica de uma membrana plasmática consiste em uma bicamada de fosfolípidos associada a proteínas, carboidratos e esteróis.
- c) A membrana plasmática é uma estrutura típica das células animais, sendo substituída pela parede celular nas células vegetais.
- d) As proteínas de membrana têm como uma de suas funções permitir o transporte de substâncias de dentro para fora da célula e vice-versa.
- e) As membranas plasmáticas exercem a importante função de reconhecimento celular, participando da integridade de tecidos biológicos.

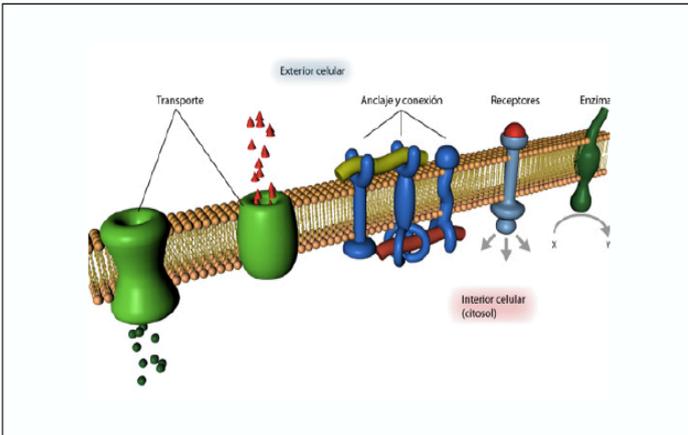


**ANOTAÇÕES**

---

**GABARITO**

01. B	02. B	03. C	04. D	05. C	06. C
07. D	08. A	09. C	10. D	11. A	12. B
13. D	14. 24	15. 21	16. B	17. C	18. D
19. E	20. D	21. B	22. D	23. D	24. C
25. E	26. 26	27. A	28. E	29. D	30.



**Transportes através da membrana**  
Prof. Fernando Belan - Biologia Mais

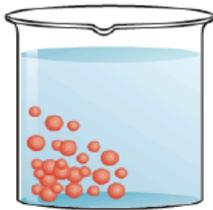


## tipos de transportes

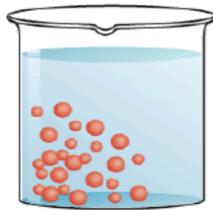


**Passivo** {  
Difusão simples  
Difusão Facilitada  
Osmose

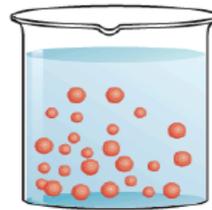
**Ativo** {  
Bomba de sódio e potássio



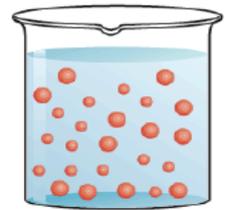
I



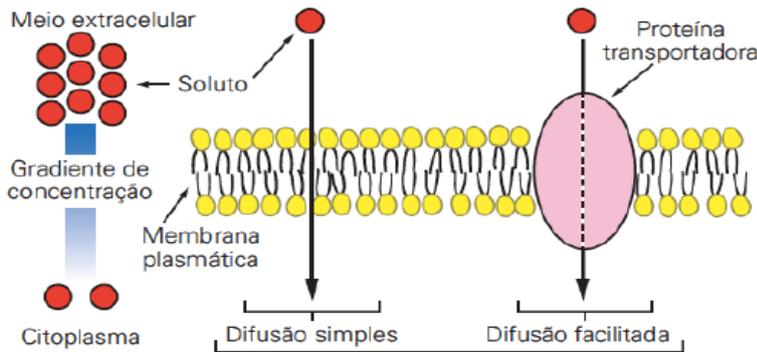
II



III



IV



Transporte passivo (Sem gasto de energia e a favor do gradiente de concentração: do meio mais concentrado para o menos concentrado.)

« Todo soluto apresenta a propriedade de se difundir uniformemente pelo solvente. A passagem passiva de soluto da solução mais concentrada para a menos concentrada é chamada de **difusão simples**. A passagem mais rápida de substâncias por meio de proteínas transportadoras presentes na membrana, sem gastar ATP, é chamada de **difusão facilitada**.



**BM**

Meio extracelular  
Soluto  
Gradiente de concentração  
Membrana plasmática  
Citoplasma

Proteína transportadora

Difusão simples  
Difusão facilitada

Transporte passivo (Sem gasto de energia e a favor do gradiente de concentração, do meio mais concentrado para o menos concentrado.)

« Todo soluto apresenta a propriedade de se difundir uniformemente pelo solvente. A passagem passiva de soluto da solução mais concentrada para a menos concentrada é chamada de difusão simples. A passagem mais rápida de substâncias por meio de proteínas transportadoras presentes na membrana, sem gastar ATP, é chamada de difusão facilitada.

## difusão simples **BM**

- Sem gasto de energia (ATP)
- Ocorre do meio mais concentrado em soluto para o meio menos concentrado em soluto.
- Sem a ajuda de proteínas transportadoras, permeases.
- Ocorre com moléculas pequenas como gases (CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>) e íons (K, Na, Ca, Cl, H)

gás oxigênio  
gás carbônico

Extracellular space  
Lipid bilayer (cell membrane)  
Intracellular space

TIME

Membrana celular  
Alta concentração  
Baixa concentração

**BM**

## difusão facilitada **BM**

- Sem gasto de energia (ATP)
- Ocorre do meio mais concentrado em soluto para o meio menos concentrado em soluto.
- Com a ajuda de proteínas transportadoras, permeases.
- Ocorre com moléculas maiores, como a glicose e aminoácidos. Na e K nos neurônios.

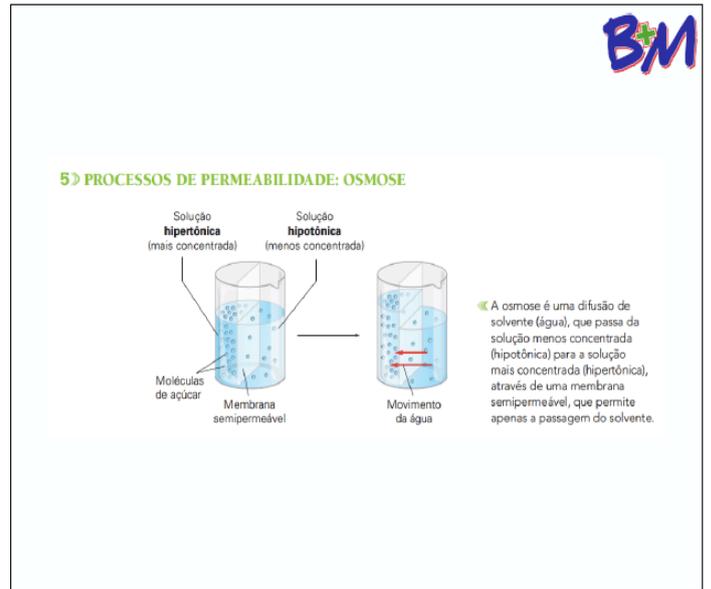
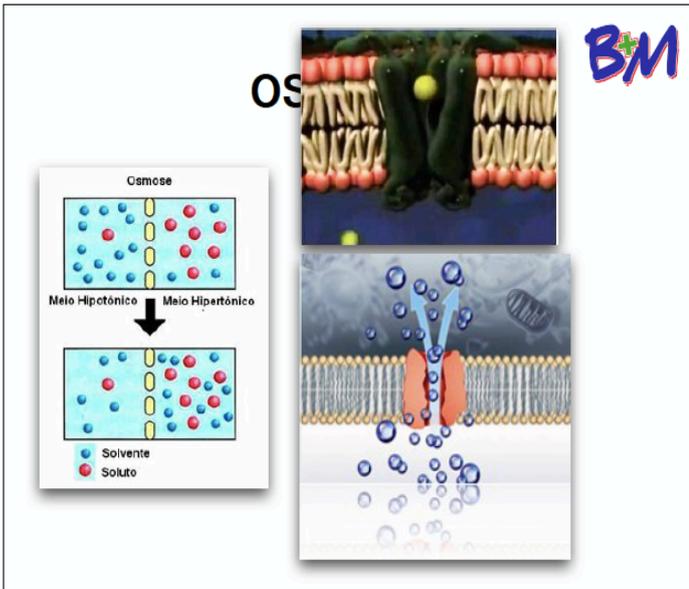
## difusão facilitada **BM**

SOLUTO  
MEIO EXTERNO  
membrana  
GRADIENTE DE

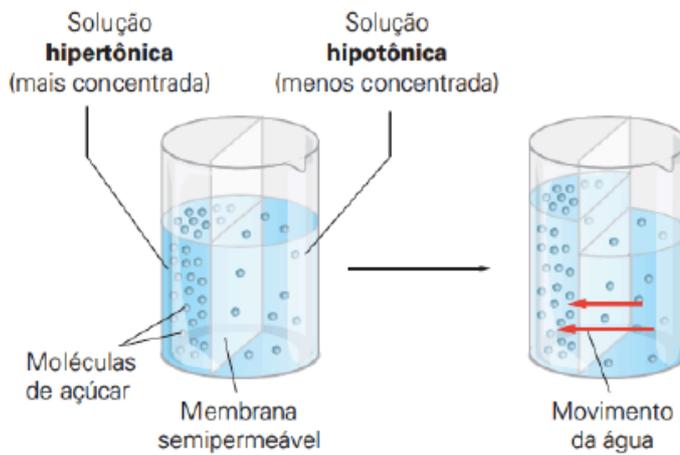
Dupla camada de lipídios  
PROTEÍNA CARREGADORA

## osmose **BM**

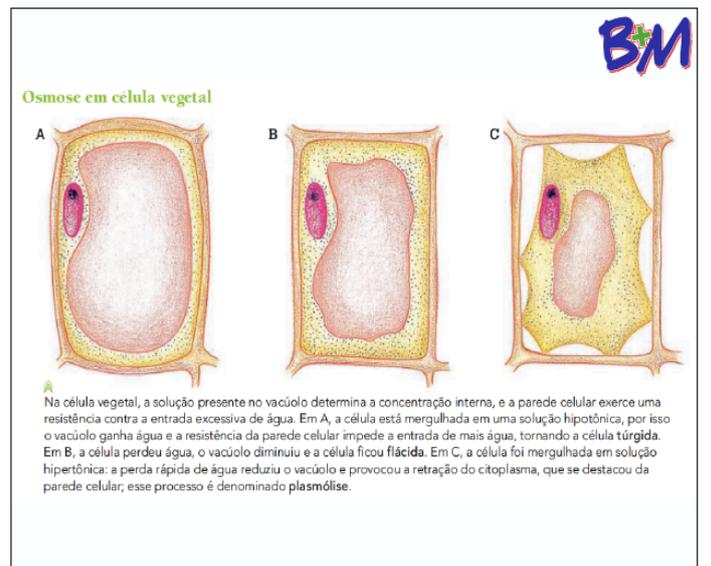
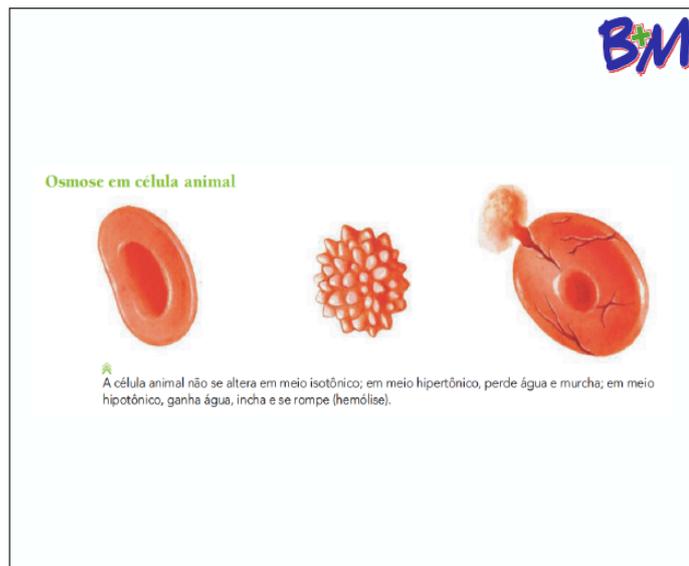
- Passagem da água através de uma membrana.
- A água passa de um meio menos concentrado em soluto para outro mais concentrado em soluto.
- Sem gasto de energia (ATP).
- Atravessa a membrana através de proteínas especiais chamadas AQUAPORINAS.



**5) PROCESSOS DE PERMEABILIDADE: OSMOSE**



« A osmose é uma difusão de solvente (água), que passa da solução menos concentrada (hipotônica) para a solução mais concentrada (hipertônica), através de uma membrana semipermeável, que permite apenas a passagem do solvente.





	Solução hipotônica	Solução isotônica	Solução hipertônica
Célula animal	<p><b>Lise celular</b></p> <p>Aumento do volume celular. Pode ocorrer rebentamento celular.</p>	<p><b>Célula normal</b></p> <p>Mantém-se o volume celular.</p>	<p><b>Célula plasmolisada</b></p> <p>Diminui o volume celular.</p>
Célula vegetal	<p><b>Célula túrgida</b></p> <p>Aumenta o tamanho dos vacúolos e o volume do citoplasma.</p>	<p><b>Célula normal</b></p> <p>Mantém-se o volume celular.</p>	<p><b>Célula plasmolisada</b></p> <p>Diminui o tamanho dos vacúolos. Há retração do citoplasma.</p>



	Solução hipotônica	Solução isotônica	Solução hipertônica
Célula animal	<p><b>Lise celular</b></p> <p>Aumento do volume celular. Pode ocorrer rebentamento celular.</p>	<p><b>Célula normal</b></p> <p>Mantém-se o volume celular.</p>	<p><b>Célula plasmolisada</b></p> <p>Diminui o volume celular.</p>
Célula vegetal	<p><b>Célula túrgida</b></p> <p>Aumenta o tamanho dos vacúolos e o volume do citoplasma.</p>	<p><b>Célula normal</b></p> <p>Mantém-se o volume celular.</p>	<p><b>Célula plasmolisada</b></p> <p>Diminui o tamanho dos vacúolos. Há retração do citoplasma.</p>

## transporte ativo



- Com gasto de energia (ATP).
- Com ajuda de proteínas transportadoras.
- Transporte de soluto do meio menos concentrado para o mais concentrado.
- Existe para evitar com que as concentrações de sódio (Na) e potássio (K) se igualem.
- Usado na repolarização dos neurônios.



**BM**

citoplasma

Energia

No transporte ativo, ocorre a passagem de substâncias contra um gradiente de concentração por meio de proteínas transportadoras (permeases) e com gasto de energia (ATP). A bomba de sódio e potássio é responsável por manter a diferença de concentração de  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  nos meios extra e intracelular.

**BM**

Neurônio em repouso

Exterior da membrana

Membrana celular

Citoplasma

NEURÔNIO

**Bomba sódio-potássio**

A diferença entre as concentrações externa e interna desses íons na célula permite a polarização da membrana

Meio externo

BOMBA SÓDIO-POTÁSSIO

MEMBRANA

CITOPLASMA

Meio interno

1. O  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  ligam-se à  $\text{ATPase}$ .
2. O  $\text{ATP}$  é oxidado, provocando uma alteração conformacional na  $\text{ATPase}$ .
3. O  $\text{K}^+$  é liberado, provocando uma alteração conformacional na  $\text{ATPase}$ .
4. O  $\text{Na}^+$  é liberado, provocando uma alteração conformacional na  $\text{ATPase}$ .
5. O  $\text{ATP}$  é liberado, provocando uma alteração conformacional na  $\text{ATPase}$ .

**transporte ativo**

**BM**

**BM**

**endocitose**

**endocitose**

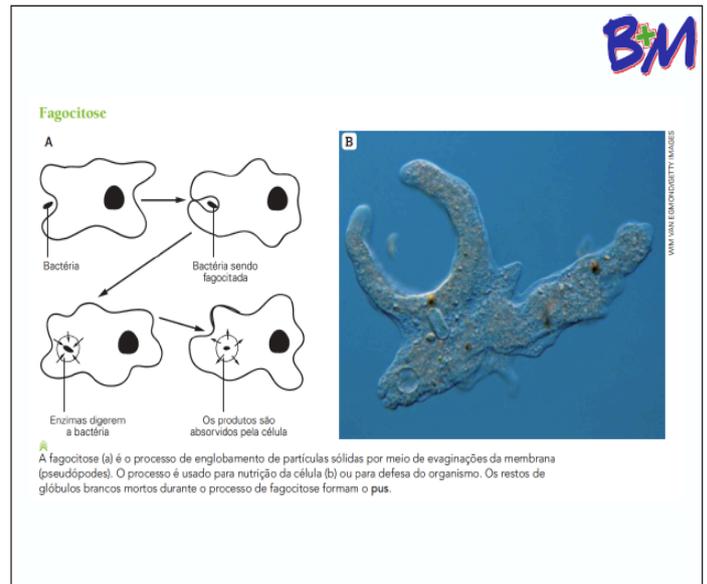
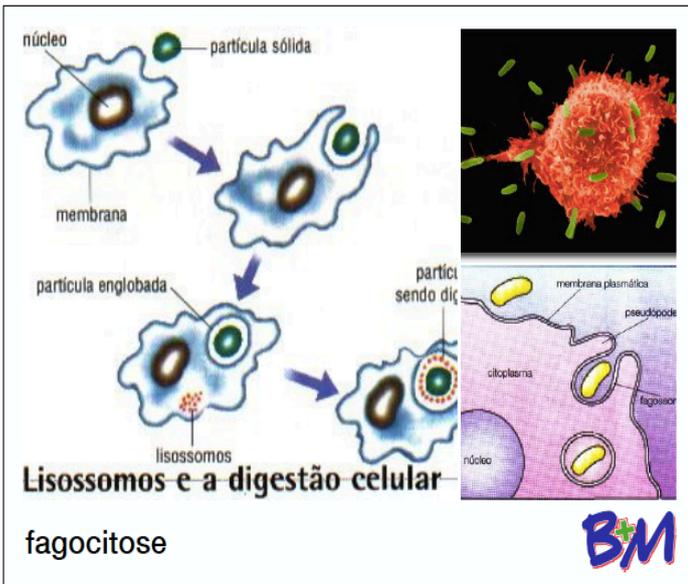
**BM**

- Partículas grandes que necessitam ser englobadas.
- O englobamento se dá com gasto de energia e auxílio do citoesqueleto.
- Protozoários, bactérias, vírus, proteínas, polissacarídeos podem ser englobados.
- Endocitose = Pinocitose e Fagocitose

**fagocitose**

**BM**

- É o englobamento de partículas sólidas com auxílio de pseudópodos;
- O processo se inicia quando a partícula se fixa a receptores da membrana, desencadeando uma resposta do citoesqueleto.
- Através do citoesqueleto, os pseudópodos englobam a partícula, formando um fagossomo.
- O fagossomo é puxado para o interior do citoplasma.



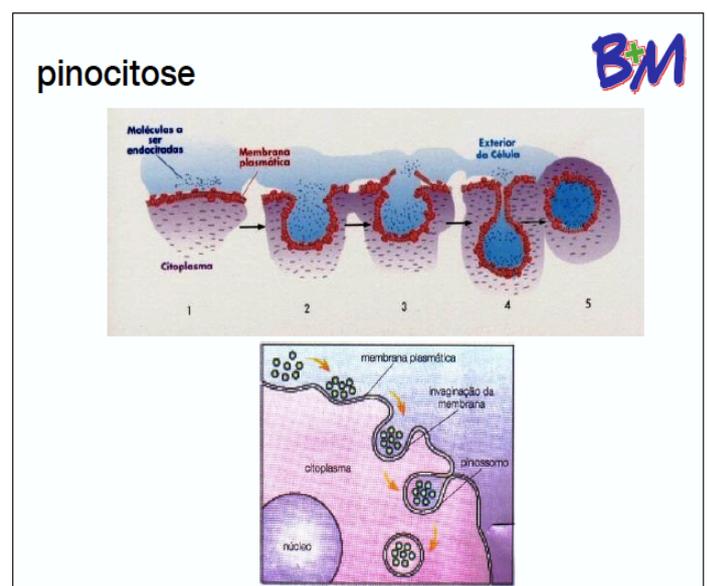
## Onde ocorre?

- Seres unicelulares → forma de alimentação em protozoários. Ex. Ameba comendo paramécio.
- Seres pluricelulares → defesa através das células fagocitárias (neutrófilos e macrófagos) que fagocitam vírus e bactérias invasoras.
- Os macrófagos também podem fagocitar células defeituosas ou velhas e até mesmo restos de substâncias no corpo.
- Regressão da parede uterina é devido a ação de células fagocitárias.

## fagocitose

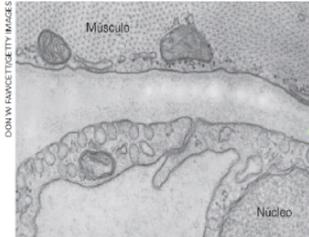
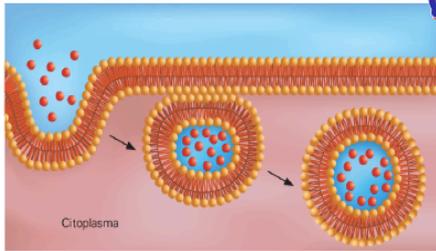
## pinocitose

- Utilizado pela célula para englobar gotículas de líquido;
- Ocorre uma invaginação da membrana plasmática formando pequenas vesículas que são puxadas pelo citoesqueleto e penetram no citoplasma.
- Os pinossomos são pequenos, medindo 200nm de diâmetro.
- No intestino delgado, as células epiteliais englobam gotículas de lipídios através da pinocitose.





Pinocitose

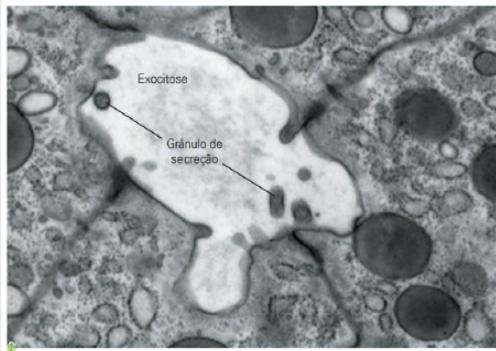
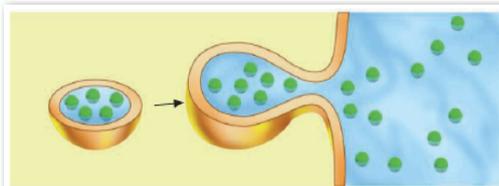


A pinocitose permite o englobamento de partículas líquidas e de macromoléculas por um processo de invaginação da membrana.

# exocitose



- Processo em que vesículas, que armazenam temporariamente substâncias devem ser eliminadas da célula.
- O processo pode ser chamado clasmocitose ou defecação celular, se estiver eliminando restos da digestão intracelular.
- A exocitose também é responsável pela eliminação dos produtos secretados pelas células secretoras.



Exocitose  
Grânulo de secreção



[www.biologiamais.com.br](http://www.biologiamais.com.br)

@biologia\_mais



07. EXERCÍCIOS – TRANSPORTES ATRAVÉS DA MEMBRANA

1. (UFRGS 2019) Considere as afirmações abaixo, sobre a membrana plasmática de células de animais pluricelulares.

- I. Os íons potássio ( $K^+$ ) tendem a sair da célula por difusão simples, a favor de seu gradiente de concentração.
- II. Açúcares de pequena cadeia e aminoácidos, em células de mamíferos, necessitam da ajuda de proteínas carreadoras para atravessar a membrana.
- III. A ocorrência de estímulo, em células nervosas de mamíferos, provoca a entrada para o citoplasma de íons potássio ( $K^+$ ) por difusão simples.

Quais estão corretas?

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

2. (UFPR 2018) A bomba de sódio-potássio:

- 1. é caracterizada pelo transporte de íons potássio de um meio onde se encontram em menor concentração para outro, onde estão em maior concentração.
- 2. é uma forma de transporte passivo, fundamental para igualar as concentrações de sódio e potássio nos meios extra e intracelular.
- 3. está relacionada a processos de contração muscular e condução dos impulsos nervosos.
- 4. é fundamental para manter a concentração de potássio no meio intracelular mais baixa do que no meio extracelular.
- 5. é uma forma de difusão facilitada importante para o controle da concentração de sódio e potássio no interior da célula.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 5 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2, 3 e 5 são verdadeiras.

3. (UNIFOR-CE 2018) O transporte de material através da membrana plasmática é essencial para vida de uma célula. Determinadas substâncias devem se mover para dentro da célula para permitir que ocorram reações metabólicas, enquanto outras que foram produzidas pela célula para exportação ou como subprodutos metabólicos devem se mover para fora dela.

Nesse contexto, avalie as afirmações que se seguem:

- I. Nos processos passivos, uma substância se move contra seu gradiente de concentração ou elétrico para atravessar a membrana, utilizando sua própria energia cinética.
- II. A difusão simples é um processo no qual substâncias se movem livremente através da bicamada lipídica das membranas plasmáticas celulares, sem a ajuda de proteínas transportadoras.
- III. No transporte ativo primário, a energia derivada da hidrólise do ATP é utilizada por uma proteína carreadora que “bombeia” uma substância através da membrana plasmática contra seu gradiente de concentração.

IV. No transporte ativo secundário, a energia armazenada em um gradiente de concentração de  $Na^+$  ou de  $H^+$  é utilizada para direcionar outras substâncias através da membrana contra seus próprios gradientes de concentração.

É correto apenas o que se afirma em

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

4. (USF-SP 2018) O transporte de íons pela membrana plasmática é importante para o organismo e ocorre devido à permeabilidade seletiva. Uma doença genética relacionada a alteração de transporte iônico é a

- a) fibrose cística.
- b) fenilcetonúria.
- c) anemia falciforme.
- d) anemia perniciosa.
- e) distrofia muscular Duchenne.

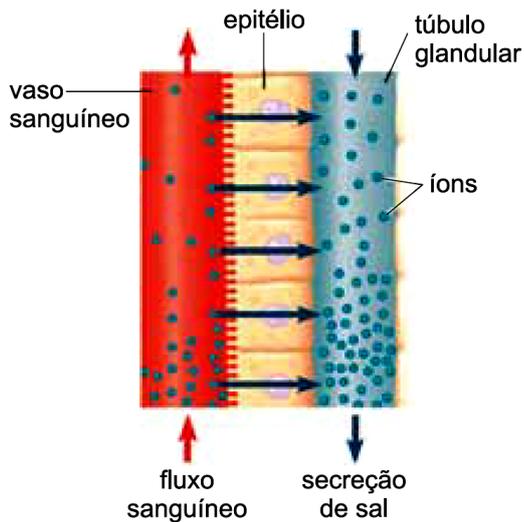
5. (UEFS-BA 2018) A difusão facilitada e o bombeamento de certas substâncias pela membrana plasmática são dois tipos de transporte celular que apresentam em comum

- a) a independência da concentração das substâncias transportadas.
- b) a utilização de moléculas de ATP.
- c) a dependência de fosfolípidios específicos da membrana.
- d) a participação de proteínas da membrana.
- e) o fluxo de substâncias contra um gradiente de concentração.

6. (PUC-SP 2018) A fibrose cística é uma doença hereditária em que, na pessoa afetada, as secreções de glândulas exócrinas apresentam-se anormalmente espessas, menos diluídas que o normal. Isso se deve ao fato de que a mutação leva a problemas na síntese de uma proteína de membrana (CFTR), responsável, nessas células, pelo transporte de cloretos do meio intracelular para o extracelular. Nesse caso, é CORRETO afirmar que uma das consequências da referida mutação é tornar o meio intracelular

- a) pobre em cloreto, em relação ao meio extracelular.
- b) isotônico, em relação ao meio extracelular.
- c) hipertônico, em relação ao meio extracelular.
- d) hipotônico, em relação ao meio extracelular.

7. (SANTA CASA-SP 2018) O albatroz é uma ave marinha que bebe água do mar. O excesso de sal é eliminado na urina e por glândulas nasais que secretam uma solução concentrada de sal ( $NaCl$ ) sobre o bico. Essa solução é mais salobra que a água do mar. Os íons de sal são transferidos da corrente sanguínea para os canais da glândula nasal por meio de um epitélio específico para mover solutos, conforme mostra a figura.



(Jane B. Reece *et al.* *Campbell biology*, 2011. Adaptado.)

O fluxo de íons pelas células do epitélio ocorre por

- pinocitose.
- transporte ativo.
- difusão simples.
- difusão facilitada.
- osmose.

8. (FPS-PE 2017) A fibrose cística é uma enfermidade que causa, dentre outros problemas, acúmulo de secreção e muco mais viscoso que o normal nos pulmões e vias respiratórias. A doença é causada por uma mutação que torna inativa uma proteína envolvida com o bombeamento de íons cloro ( $\text{Cl}^-$ ) através da membrana de células glandulares para o exterior. Assim, pode-se concluir que a fibrose cística está associada com distúrbio:

- nos processos de endocitose e exocitose, impedindo as células de englobar partículas alimentares.
- na permeabilidade celular, desequilibrando as quantidades de íons cloro dentro e fora das células.
- na formação do glicocálix, alterando o transporte ativo de íons através da membrana celular.
- na osmose celular, uma vez que o transporte ativo de água depende de proteínas da membrana celular.
- na síntese proteica, impedindo a difusão facilitada de sódio-potássio através da membrana celular.

9. (EBMSP 2017) A membrana plasmática é constituída, basicamente, por uma bicamada de fosfolipídios associados a moléculas de proteína. Essa estrutura delimita a célula, separa o conteúdo celular do meio externo e possibilita o trânsito de substâncias entre os meios intra e extracelular.

Sobre o transporte através da membrana, é correto afirmar:

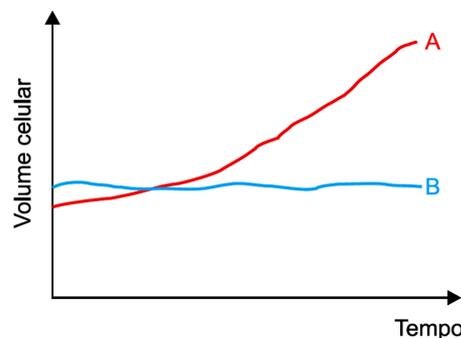
- A passagem de substâncias através da membrana plasmática, utilizando proteínas transportadoras é denominada difusão simples.
- A difusão facilitada é o transporte de substâncias pela membrana com o auxílio de proteínas transportadoras e gasto de energia.
- A osmose é a passagem de substâncias através da membrana plasmática em direção à menor concentração de solutos.

- Uma membrana permeável à substância A possibilitará o transporte dessa substância para fora da célula, desde que exista ATP disponível.
- No transporte ativo, ocorre a passagem de substâncias por proteínas de membrana com gasto de energia.

10. (UCS-RS 2016) A manutenção de um ambiente iônico intracelular, bem como a entrada e saída de substâncias são processos importantes realizados por componentes da membrana celular. Em relação aos processos de transporte que ocorrem na membrana celular, é correto afirmar que

- a difusão simples é um processo de transporte de uma substância contra um gradiente de concentração.
- a difusão facilitada é caracterizada pelo transporte de uma substância utilizando-se uma proteína transmembrana.
- a bomba de sódio e potássio transporta os dois íons para o meio extracelular a fim de auxiliar a manutenção da carga elétrica das células.
- o processo de osmose é um exemplo de difusão simples, no qual a água se desloca do meio mais concentrado em soluto, para o menos concentrado em soluto.
- a bomba de sódio e potássio está presente somente nas células musculares e nervosas, onde a carga elétrica das células tem um papel fundamental.

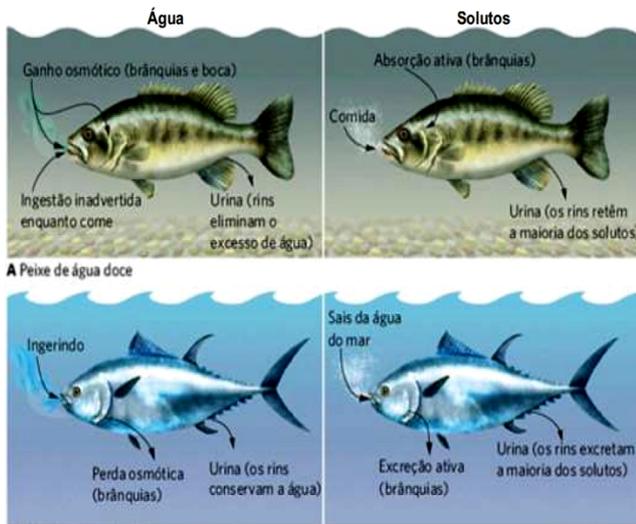
11. (SANTA CASA-SP 2019) Duas células, A e B, foram cultivadas, separadamente, em soluções adequadas à sobrevivência. Em seguida, foram transferidas para uma mesma solução com concentração salina diferente da anterior. O gráfico mostra a variação do volume das células nesta solução.



As células A e B e a característica da solução para qual elas foram transferidas são, respectivamente,

- macrófago, paramécio e solução hipertônica.
- paramécio, macrófago e solução hipertônica.
- paramécio, macrófago e solução hipotônica.
- macrófago, paramécio e solução hipotônica.
- paramécio, macrófago e solução isotônica.

12. (FMABC-SP 2017) A manutenção do equilíbrio hídrico é um processo de grande relevância para a sobrevivência de peixes e outros organismos aquáticos, sejam eles dulcícolas ou marinhos. Esse processo depende em larga escala de fenômenos ativos e passivos de transporte de água e solutos, como representado na figura a seguir.



Fonte: Ricklefs R., Relyea R. *A Economia da Natureza*. 7 ed. Rio de Janeiro: Ganabara Koogan, 2016.

Considerando as informações apresentadas acima, é correto afirmar que os tecidos corporais de peixes de água doce e de água salgada, em relação ao ambiente onde vivem esses organismos, são, respectivamente,

- a) hipertônicos e hipotônicos.
- b) hipotônicos e hipertônicos.
- c) isotônicos e hipertônicos.
- d) hipertônicos e isotônicos.

13. (UNICESUMAR 2017) O quadro fornecido a seguir apresenta concentrações iônicas dentro e fora de neurônios de mamíferos.

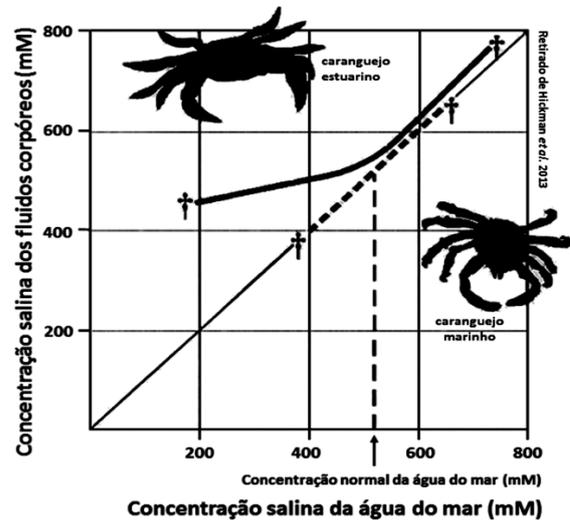
Íon	Concentração intracelular (mM)	Concentração extracelular (mM)
$K^+$	140	5
$Na^+$	15	150
$Cl^-$	10	120
Ânions grandes dentro da célula (exemplo: proteínas)	100	(não aplicável)

Com base nas informações contidas no quadro, é correto concluir que

- a) ao sair do neurônio, os íons de cloro se deslocam a favor do gradiente de concentração.
- b) é necessário gasto energético para que os íons de sódio saiam e os de potássio entrem no neurônio.
- c) proteínas entram no neurônio somente quando ocorre osmose ou algum processo de difusão facilitada.
- d) para que os íons de potássio saiam do neurônio, é necessário que a célula realize transporte ativo.
- e) por difusão simples, tanto os íons de sódio quanto os de cloro saem do neurônio.

14. (UNITAU 2017) A manutenção do equilíbrio interno, ou homeostasia, está relacionada ao controle hídrico nos compartimentos intra e extracelulares. As membranas limitam a célula, agindo como uma barreira seletiva aos íons, controlando o volume celular. Entretanto, as características do ambiente em que o animal vive interferem na manutenção desse equilíbrio interno de

fluidos corpóreos. A figura mostra a variação da concentração dos fluidos corpóreos de duas espécies de crustáceos, em função das variações da concentração salina da água do mar. A linha contínua em negrito representa a concentração salina do caranguejo estuarino, e a linha pontilhada localizada entre as cruzes na figura representam a concentração salina do caranguejo marinho. As cruzes nas extremidades das linhas marcam os limites de tolerância para cada uma das espécies, a partir dos quais o animal morre.



Considerando as informações apresentadas na figura e seus conhecimentos acerca de homeostasia, leia as afirmativas a seguir.

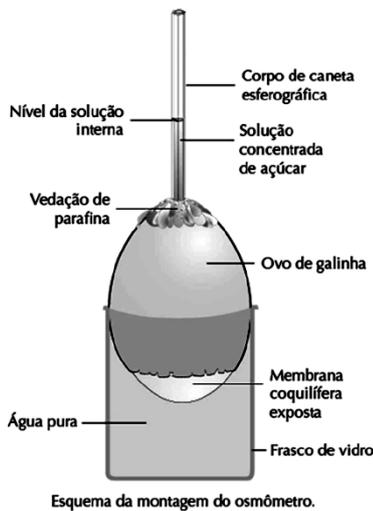
- I. O caranguejo marinho não consegue regular a concentração de seus fluidos, e acaba se ajustando às alterações de concentração que ocorrem na água do mar, portanto é um osmoconformista.
- II. Ambos os caranguejos são capazes de regular sua concentração interna, até certo ponto, em função da variação do meio externo, portanto são osmorreguladores.
- III. O caranguejo estuarino é capaz de regular indefinidamente a sua concentração interna, em função da variação do meio externo, portanto é um osmorregulador.
- IV. O caranguejo marinho é capaz de regular sua concentração interna, até certo ponto, independentemente da variação do meio externo, portanto é um osmoconformista.
- V. O caranguejo estuarino é capaz de regular sua concentração interna, até certo ponto, independentemente da variação do meio externo; portanto é um osmorregulador.

Está CORRETO o que se afirma em

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



15. (FCM-MG 2017) Esquema de um OSMÔMETRO a partir de um ovo de galinha.



O conteúdo interno do ovo é substituído por uma solução concentrada de açúcar, a partir do orifício superior, onde será colocado um tubo transparente para se fazer a "leitura". A extremidade oposta, em contato com uma solução de vinagre, perde a casca, expondo a membrana coquilífera.

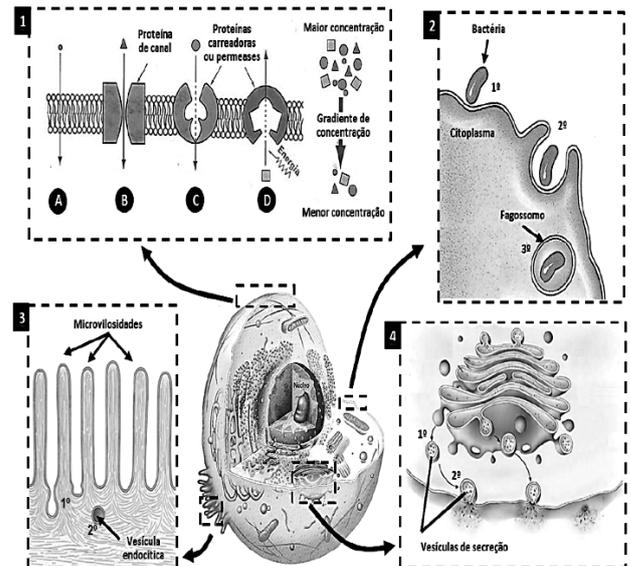
Pelos dados apresentados e usando os conhecimentos de OSMOSE, podemos afirmar que:

- A membrana do ovo, exposta à solução de açúcar e à água do frasco, é uma membrana do tipo permeável.
- O nível da solução interna apresentado no tubo transparente será diretamente proporcional à concentração da solução de açúcar.
- O sentido da transferência de água será sempre do frasco de vidro para o ovo de galinha, independente da concentração da substância existente no frasco de vidro.
- Se colocarmos no frasco de vidro uma solução de açúcar hipotônica em relação à solução contida no interior do ovo, ocorrerá passagem de água do ovo para o frasco de vidro.

16. (UEM 2019) Nos neurônios, assim como em outras células humanas, o citoplasma e o ambiente extracelular apresentam diferenças de concentração de íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$ . Essa diferença é mantida pelo bombeamento de íons pela membrana plasmática. Com base no exposto, assinale o que for **correto**.

- A diferença de concentração de íons nos neurônios é mantida por proteínas carreadoras.
- O processo de transporte mencionado é denominado "transporte ativo".
- O retículo endoplasmático rugoso sintetiza os elementos químicos responsáveis pelo transporte dos íons na membrana.
- Os dois íons citados são transportados contra o gradiente de concentração.
- As mitocôndrias fornecem ATP para o transporte mencionado.

17. (UFSC) Abaixo está representada uma célula eucariótica com destaques para os mecanismos de transporte através da membrana plasmática.



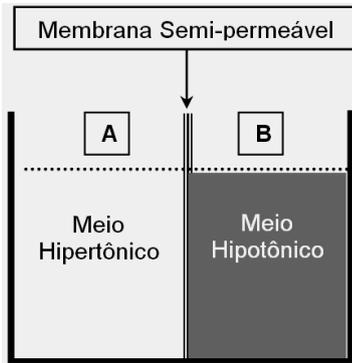
Adaptado de AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. *Biologia em contexto: do universo às células vivas*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013, p. 198 e 201, v. 1; BIZZO, Nélcio. *Novas bases da Biologia: das moléculas às populações*. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011, p. 64, v. 1; JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. *Biologia celular e molecular*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2012, p. 100; LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. *Bio*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 218, v. 1.

Sobre biologia celular, é CORRETO afirmar que:

- os mecanismos de transporte A, B, C e D (destaque 1) correspondem a processos passivos, a favor do gradiente de concentração.
- na osmose, ocorre a passagem de água da solução hipotônica para a hipertônica.
- na difusão simples, observada no mecanismo B (destaque 1), ocorre o transporte de substâncias hidrofílicas.
- a fagocitose (destaque 2) pode ser utilizada como mecanismo de defesa realizado por células especializadas, como os macrófagos.
- no epitélio intestinal, as especializações da membrana chamadas de microvilosidades (destaque 3) reduzem a área de absorção, evitando o transporte por endocitose.
- o transporte realizado através de vesículas que se fundem à membrana plasmática (destaque 4) libera, por exocitose, proteínas processadas no complexo golgiense.



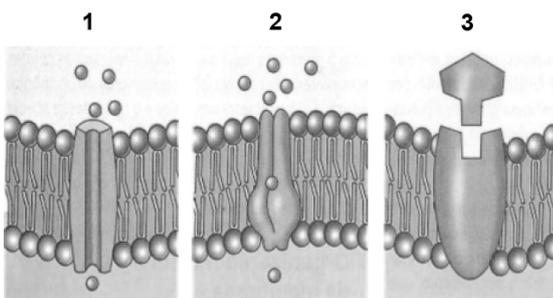
18. (UFSC) Dentre os vários mecanismos de transporte em nível de membrana celular, podemos citar a osmose. De maneira simplificada, a figura abaixo esquematiza as condições para a ocorrência da osmose.



Com relação ao processo osmótico, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01) Haverá passagem de água do lado A para o lado B.
- 02) Na natureza o meio *hipertônico* cederá moléculas de *soluto* para o meio *hipotônico* até que se estabeleça um equilíbrio.
- 04) Se A fosse o meio intracelular de uma célula humana e B água pura, com certeza esta célula iria estourar.
- 08) Se A fosse o meio intracelular de uma célula vegetal e B água pura, a parede celulósica impediria que sua membrana celular se rompesse.
- 16) A pressão osmótica é gerada pela passagem do *solvente* do lado B para o lado A.
- 32) As células de nosso corpo encontram-se banhadas por uma solução isotônica; desta forma, a passagem da água do meio extracelular para o intracelular ocorre por osmose.

19. (PUC-RS 2017) O modelo do mosaico fluido das membranas celulares, proposto por Singer e Nicholson, corresponde a uma bicamada lipídica com proteínas associadas.



Relacione as proteínas de membrana representadas nas figuras acima com suas respectivas funções na célula, numerando os parênteses.

- ( ) Permitem a passagem livre de certas substâncias pela membrana.
- ( ) Permitem a ligação com moléculas sinalizadoras que desencadeiam processos intracelulares.
- ( ) Interação de maneira específica com algumas moléculas e íons, carregando-os através da membrana, muitas vezes contra um gradiente de concentração.

A sequência correta que preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 2 – 3
- b) 1 – 3 – 2
- c) 2 – 1 – 3
- d) 3 – 1 – 2
- e) 3 – 2 – 1

20. (MACKENZIE 2017) A respeito dos transportes realizados pela membrana plasmática, considere as afirmativas.

- I. A utilização de proteínas transportadoras é exclusiva de transportes ativos.
- II. A insulina age acelerando a difusão facilitada da glicose para o interior das células.
- III. Ions são moléculas muito pequenas e, portanto, atravessam a membrana sempre por difusão simples.
- IV. Em todos os tipos de difusão, a passagem de solutos acontece a favor do gradiente de concentração.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

21. (SANTA CASA-SP 2018) Cientistas infectaram células de placentas humanas com o zika vírus e constataram que a exposição ao vírus ativa genes ligados ao processo de autofagia. O vírus tira vantagem desse processo para manter sua sobrevivência e para infectar mais células placentárias.

(<http://ciencia.estadao.com.br>, 10.07.2017. Adaptado.)

O zika vírus tem a capacidade de ativar genes que promovem

- a) o rompimento da membrana lipoproteica dos lisossomos, o que permite que enzimas digiram o conteúdo celular.
- b) a redução da síntese de enzimas no complexo golgiense, o que compromete a eficiência do metabolismo celular.
- c) a desorganização dos fosfolipídios da membrana plasmática, o que dificulta a permeabilidade a moléculas importantes.
- d) o envolvimento de organelas por membranas do retículo endoplasmático para posterior fusão com os lisossomos.
- e) a desestruturação das membranas do envoltório nuclear de modo a impedir a replicação do DNA e a multiplicação celular.

22. (UFJF-MG 2017) O Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2016 foi para uma área bastante fundamental das Ciências Biológicas. O japonês Yoshinori Ohsumi foi escolhido pela sua pesquisa sobre como a autofagia realmente funciona. Trata-se de uma função ligada ao reaproveitamento do “lixo celular” e também ligada a doenças.

Fonte: texto modificado a partir de [http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2016/10/18192\\_88\\_japones-vence-nobel-de-medicina-por-pesquisa-sobre-aautofagia.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2016/10/18192_88_japones-vence-nobel-de-medicina-por-pesquisa-sobre-aautofagia.shtml) de 03/10/2016. Acesso em 16/10/2016.

Tanto no processo de autofagia, quanto na heterofagia, os \_\_\_\_\_ atuam realizando a digestão intracelular. De acordo com o tipo de célula, após o

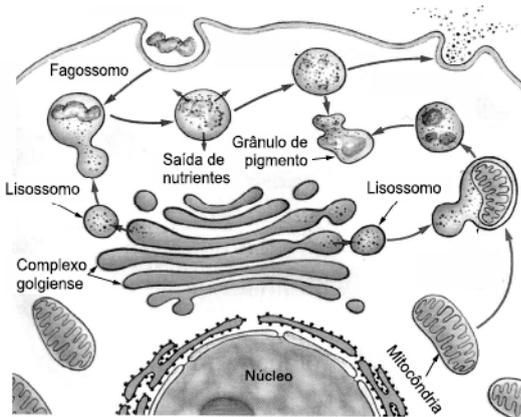


processo de digestão, forma-se o \_\_\_\_\_, que pode ser eliminado por \_\_\_\_\_ ou ficar retido indefinidamente no citoplasma da célula.

Assinale a alternativa com a sequência CORRETA que completa os espaços tracejados:

- a) fagossomos, peroxissomo, pinocitose.
- b) lisossomos, corpo residual, clasmocitose.
- c) ribossomos, vacúolo digestivo, fagocitose.
- d) glioxissomos, lisossomo, clamocitose.
- e) lisossomos, fagossomo, pinocitose.

23 – (FCM-MG 2014)



NÃO está representado no desenho acima

- a) Eliminação de vesículas secretoras por exocitose.
- b) Eliminação residual por clasmocitose.
- c) Digestão intracelular heterofágica.
- d) Digestão intracelular autofágica.

24 – (ESCS-DF) Alguns organismos unicelulares como as amebas e alguns invertebrados, capturam seres microscópicos e, depois, fazem a digestão das moléculas orgânicas complexas que formam esses seres.

No processo da digestão heterofágica, pode-se destacar:

- a) fenômenos semelhantes aos peroxissomos, mas atuam sobre os lipídios, convertendo-os em açúcares.
- b) estruturas membranosas de contorno arredondado e com função principal de decompor o peróxido de hidrogênio.
- c) transformações de um tipo celular em outro – é o que ocorre no processo de formação das hemácias.
- d) efeitos que envolvem uma série de alterações e provocam a morte das células.
- e) partículas alimentares que penetram na célula e ficam no interior de bolsas alimentares, formando o vacúolo digestivo.

25. (UFU-MG) São poucas as células que realizam o transporte de substâncias por meio da fagocitose. As amebas (protozoários), por exemplo, utilizam esse processo em sua alimentação.

Considerando esse tipo de transporte, analise as afirmativas abaixo.

- I. Pela emissão de pseudópodes, a ameba captura o alimento, que é digerido no seu interior por meio de enzimas específicas.

II. A fagocitose é um transporte ativo, pois o alimento atravessa a membrana com a ajuda de proteínas que carregam o alimento para o interior da ameba.

III. Nos vertebrados, o processo de fagocitose é utilizado por algumas células de defesa, como por exemplo, alguns glóbulos brancos.

Marque a alternativa correta.

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

26. (UECE) Toda célula procariótica ou eucariótica possui uma membrana que a isola do meio exterior denominada membrana plasmática. As proteínas presentes na membrana plasmática são fundamentais para a estrutura das células, pois

- a) são moléculas hidrofóbicas que impedem a saída de água do citoplasma, evitando a desidratação celular.
- b) atuam preferencialmente nos mecanismos de transporte, organizando verdadeiros túneis que permitem a passagem de substâncias para dentro e para fora da célula.
- c) são responsáveis pela regulação das trocas de substâncias entre a célula e o meio, permitindo apenas a passagem de moléculas do meio externo para o meio interno à célula.
- d) podem funcionar como catalisadores biológicos, diminuindo a velocidade das reações químicas da célula, através da captação de substâncias do meio externo.

27. (UFSM) Um menino apaixonado por peixes resolveu montar um aquário em sua casa. Em uma loja, adquiriu três espécies diferentes, levando em consideração o aspecto visual: peixe-palhaço (*Amphiprion ocellaris*, espécie marinha), peixe-anjo-imperador (*Pomacanthus imperator*, espécie marinha) e peixinho-dourado (*Carassius auratus*, espécie de água doce). Todas as espécies foram colocadas no mesmo aquário, que estava preenchido com água de torneira desclorada. As duas espécies marinhas incharam e morreram rapidamente, e apenas o peixe-dourado sobreviveu. Depois do ocorrido, o menino descobriu que os indivíduos das duas espécies marinhas morreram, porque a água do aquário funcionava como uma solução \_\_\_\_\_ em relação aos seus fluidos corporais, ocorrendo um \_\_\_\_\_ que causou o inchaço por \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas do texto.

- a) hipotônica – desequilíbrio osmótico – absorção excessiva de água
- b) hipotônica – transporte ativo de minerais para fora de seus corpos – absorção excessiva de água
- c) hipertônica – desequilíbrio osmótico – perda de sais minerais e desidratação das espécies
- d) hipertônica – transporte ativo de minerais para dentro de seus corpos – absorção excessiva de água
- e) isotônica – desequilíbrio osmótico – perda de sais minerais e desidratação das espécies

28. (UECE) “O Prêmio Nobel de Química de 2003 foi outorgado ao descobridor dos canais de água e a um estudioso da estrutura e mecanismos dos canais de íons. (...) Metade do prêmio foi outorgada ao químico e médico Peter Agre da Universidade Johns Hopkins, em



Baltimore, EUA, pela descoberta dos canais de água, e a outra metade ao bioquímico e médico Roderick MacKinnon da Universidade Rockefeller, em Nova

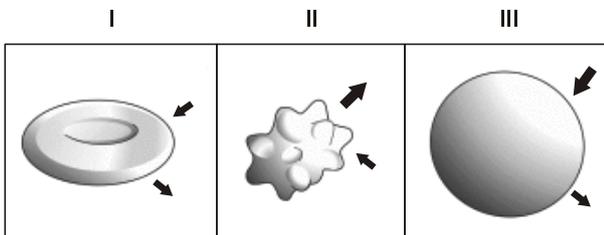
Iorque, EUA, por estudos estruturais e mecânicos de canais de íons.”

(*Química Nova na Escola*. Canais de água e de íons, N° 18, 2003).

Sobre os canais de íons, é correto afirmar que

- o transporte de uma espécie ao longo de um gradiente de concentração é mediado por proteínas canais na membrana, enquanto o transporte contra um gradiente de concentração é mediado por bombas na membrana tais como a ATPase  $Na^+/K^+$ .
- os canais de água são cruciais para a vida, sendo encontrados em todos os organismos exceto nas bactérias.
- há muitas proteínas canais de água (aquaporinas) no mundo vivo, sendo que nos seres humanos existem pelo menos 11 aquaporinas diferentes, porém nas plantas estes canais são ausentes.
- no caso dos canais de água no pâncreas, seu funcionamento é estimulado pelo hormônio antidiurético “vasopressina”; pessoas com deficiência deste hormônio podem sofrer da doença diabetes insípida, que causa a produção de 10 – 15L de urina por dia.

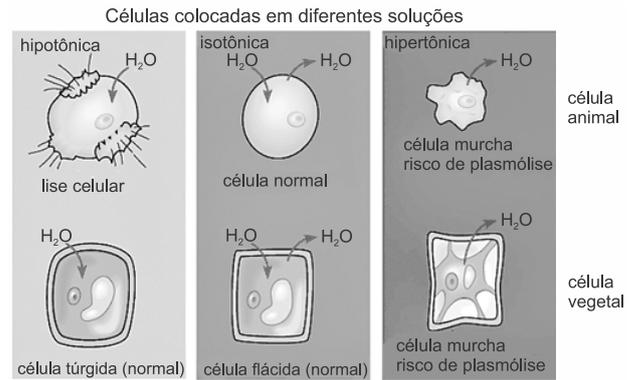
29. (FUVEST) Nas figuras abaixo, estão esquematizadas células animais imersas em soluções salinas de concentrações diferentes. O sentido das setas indica o movimento de água para dentro ou para fora das células, e a espessura das setas indica o volume relativo de água que atravessa a membrana celular.



A ordem correta das figuras, de acordo com a concentração crescente das soluções em que as células estão imersas, é:

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

30. (CEFET-MG) Analise o processo celular esquematizado a seguir.



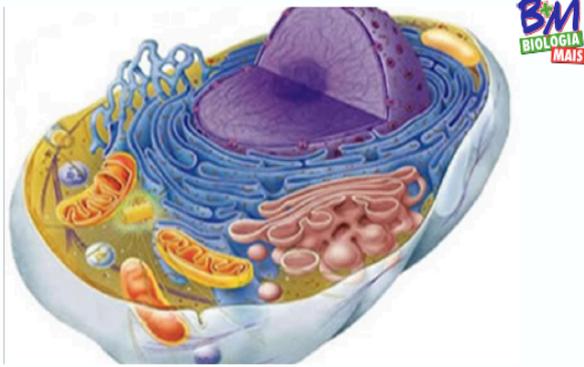
Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com>. Acesso em: 11 set. 2014 (Adaptado).

A estrutura responsável por esse processo é a(o)

- núcleo.
- vacúolo.
- membrana.
- citoplasma.

GABARITO

- |       |       |       |        |        |        |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 01. C | 02. A | 03. E | 04. A  | 05. D  | 06. C  |
| 07. B | 08. B | 09. E | 10. B  | 11. D  | 12. A  |
| 13. B | 14. D | 15. B | 16. 27 | 17. 46 | 18. 26 |
| 19. B | 20. B | 21. D | 22. B  | 23. A  | 24. E  |
| 25. A | 26. B | 27. A | 28. A  | 29. C  | 30. C  |

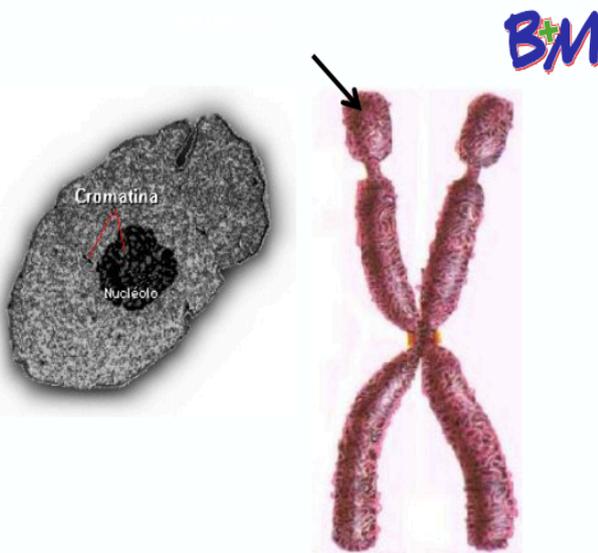


## Organelas Citoplasmáticas

Prof. Fernando Belan - Biologia Mais

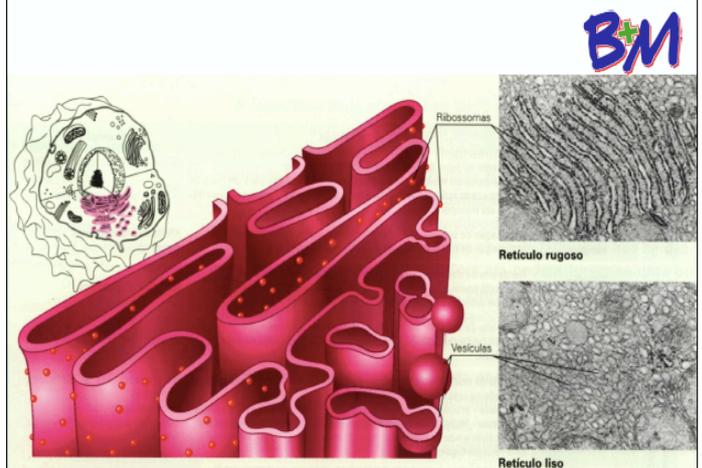
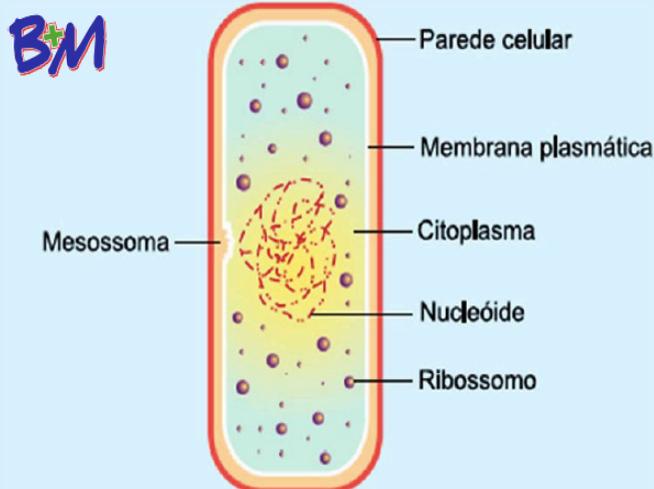
## Ribossomos

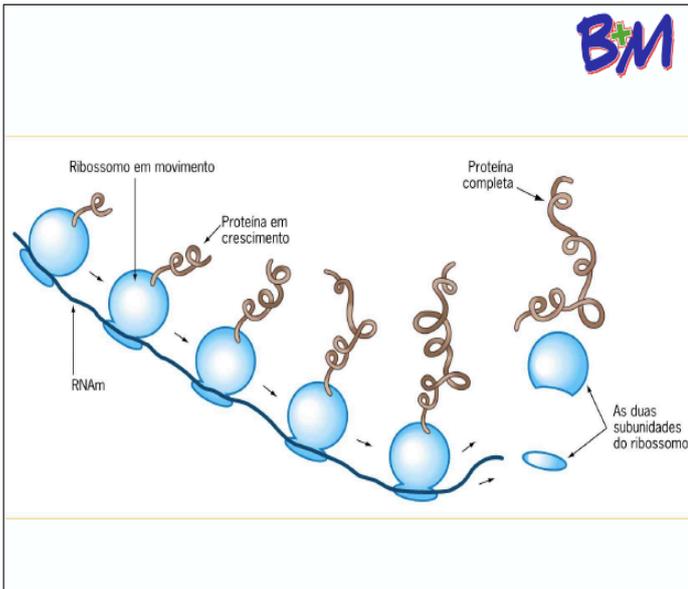
- São formados por RNAr + Proteínas.
- O RNAr é produzido no núcleo, por alguns cromossomos específicos (satélites).
- Os ribossomos se concentram no nucléolo, onde terminam sua maturação.
- Atuam na síntese de proteínas.



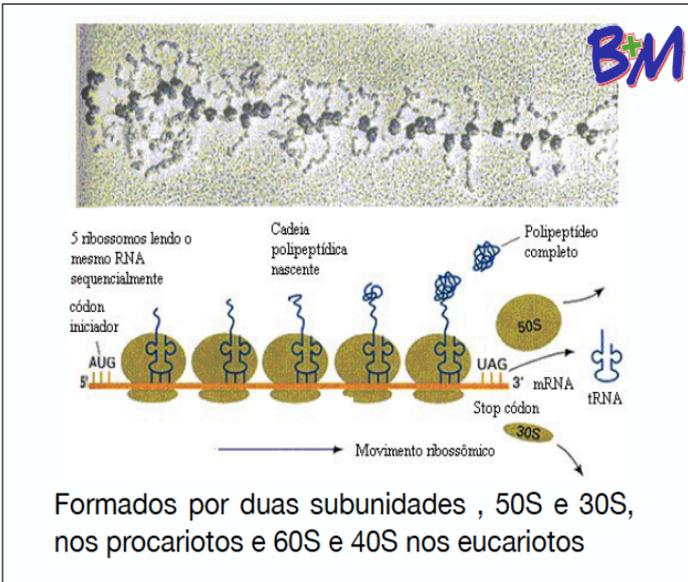
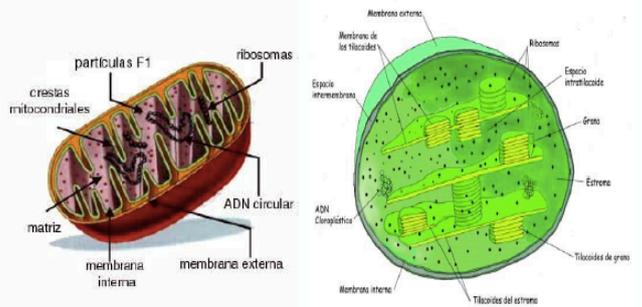
## Ocorrência

- Ocorrem em todas as células, desde bactérias até animais.
- Aparecem no citoplasma (polirribossomo) ou aderidos ao retículo endoplasmático (RER).
- Polirribossomos - consumo interno; RER - exportação.





- Aparecem também em mitocôndrias e cloroplastos.
- Reforça a teoria da endossimbiose.



## Retículo Endoplasmático

- Rede de canais que interligam toda a célula.
- É revestido por membrana semelhante à membrana da célula;
- Não ocorre em células procaríotas;

## Classificação

- **Retículo endoplasmático liso:** também chamado de agranular, não possui ribossomos aderidos às suas superfícies.
- **Retículo endoplasmático rugoso:** possui ribossomos aderidos às superfícies.
- **Corpúsculos de Nissl:** nome especial dado aos R.E dos neurônios.

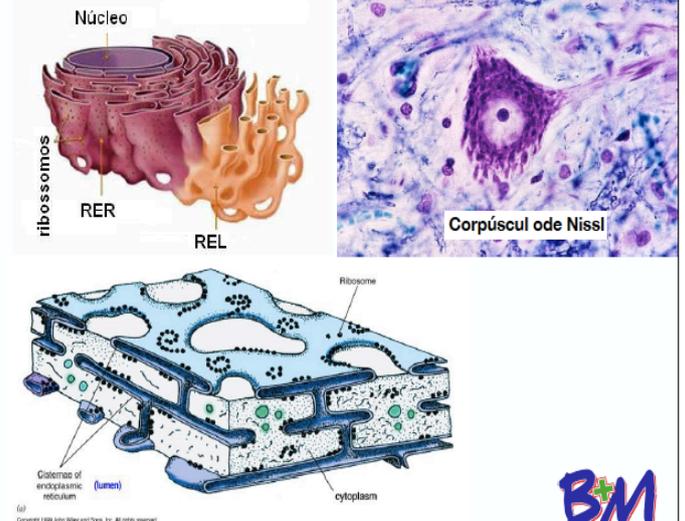
## REL

- Funções:
- Distribuição de substâncias através da célula.
- Produção de lipídios (ácidos graxos, fosfolipídios e colesterol)
- Produção de hormônios sexuais (testosterona e estrógeno)
- Armazenamento de cálcio (contração muscular);
- Desintoxicação de álcool, drogas e medicamentos no fígado.

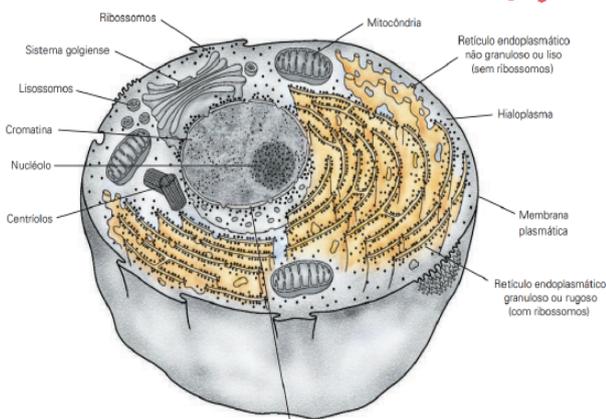


# RER

- Funções:
- Distribuição de substâncias através da célula;
- Produção de proteínas, em função dos ribossomos presentes.
- Principais proteínas → lisossômicas, proteínas da membrana plasmática, enzimas digestivas.



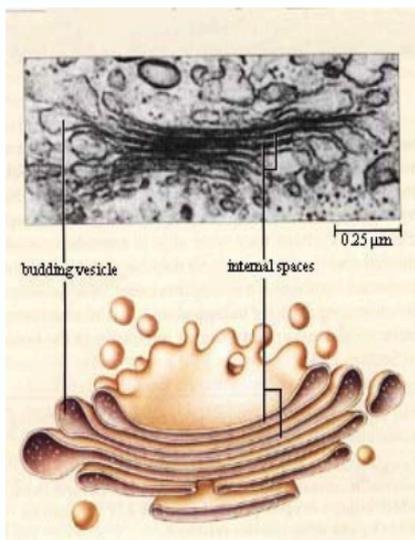
## 5> RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO GRANULOSO E NÃO GRANULOSO



# Complexo de Golgi



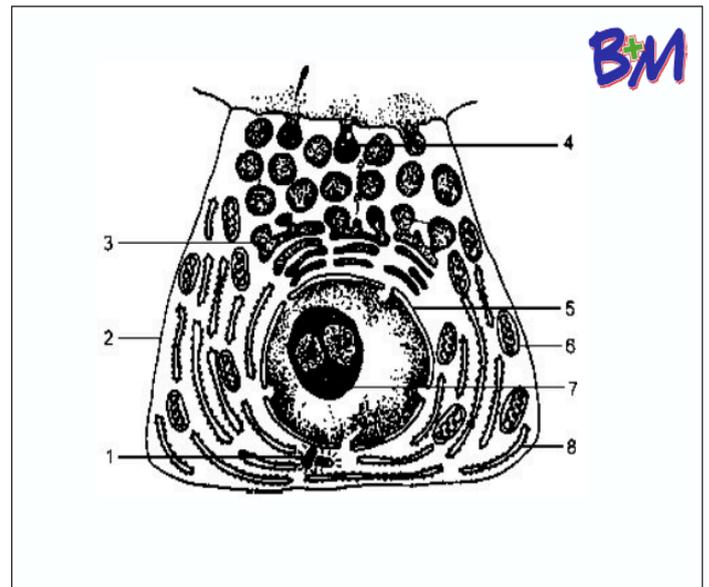
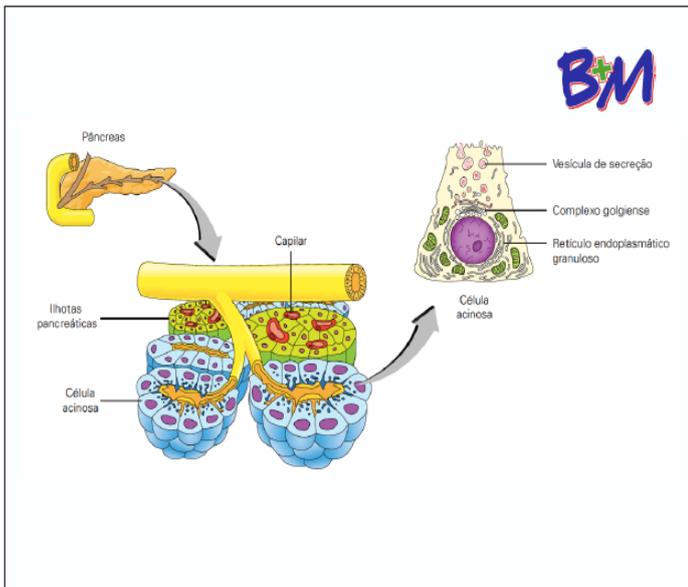
- Descoberto por Camilo Golgi em 1898;
- Formado por conjunto de bolsas achatadas, em torno de 6 a 20, empilhadas caracterizando a organela.
- Cada bolsa é denominado dictiossomo;



# Ocorrência



- Presente em células animais, e nas células vegetais aparece sob a forma de dictiossomos espalhado pelo citoplasma.
- Ausente nos procariontes;
- Geralmente localiza-se próximo ao núcleo, e em células secretoras situa-se entre o núcleo e a ápice.

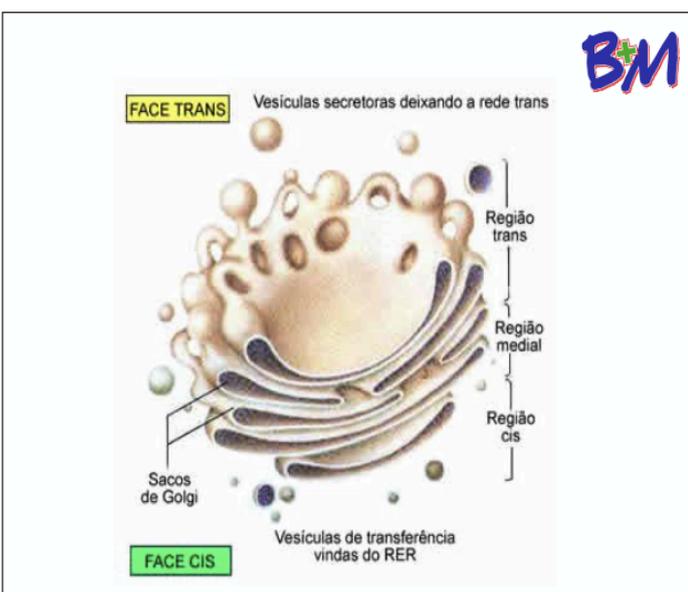


## Funções

- Adiciona membranas (empacota), algumas proteínas produzidas pelo R.E.R, como glicoproteínas e enzimas digestivas;
- Realiza também a secreção celular, isto é, exporta para o meio extracelular substâncias úteis para o corpo.
- Por isso, o C.G. aparece em grande número em células secretoras como as do pâncreas.

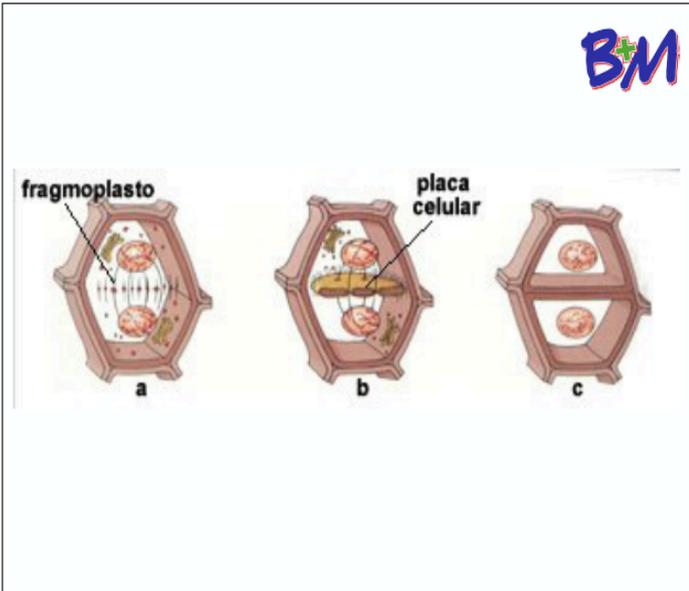
## Funções

- As vesículas proteicas saem do RER e chega ao C.G pela face cis ou face formativa.
- As vesículas vão se fundindo através das bolsas intermediárias, sofrendo modificações até chegar na face oposta.
- A face oposta, em que brotam as vesículas de secreção é denominada de face trans ou face de maturação.

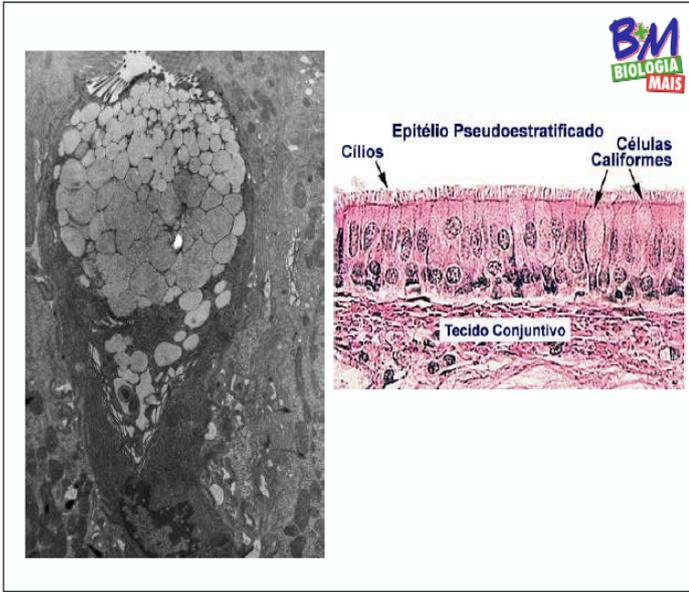
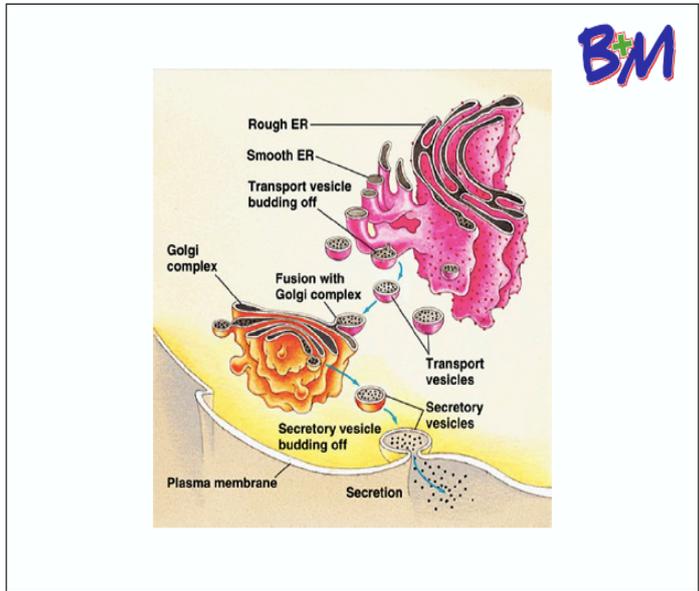
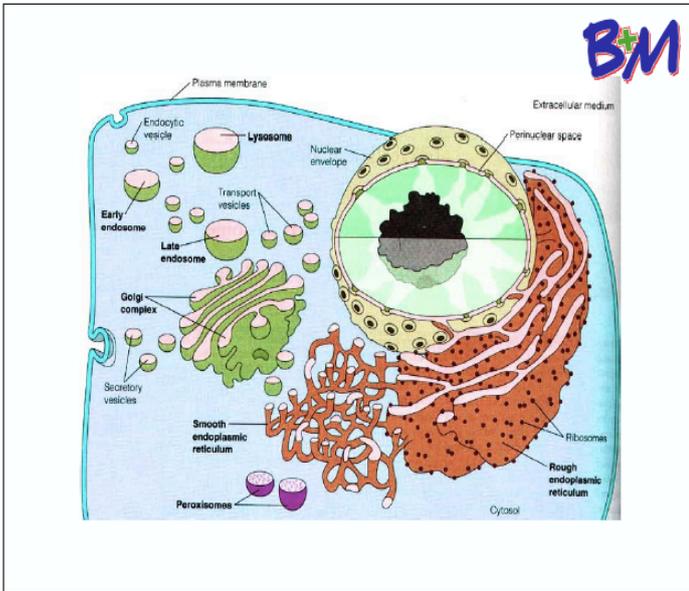


- Nos vegetais, secreta glicoproteínas como pectinas e hemicelulose;
- As vesículas se localizam no meio do citoplasma, onde formarão a lamela média e assim a parede celular.
- Ajudam a formar o vacúolo da célula vegetal, a medida que as vesículas de secreção se fundem a ele.



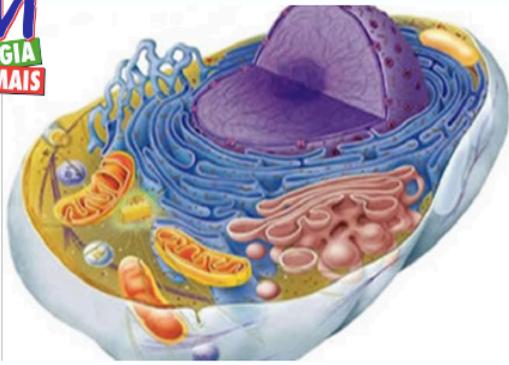


- Atua na formação do acrossomo do espermatozóide (hialuronidase);
- Atua na produção dos lisossomos, organelas responsáveis pela digestão intracelular.
- Secreta mucina nas células caliciformes do intestino e da traqueia;



[www.biologiamais.com.br](http://www.biologiamais.com.br)

@biologia\_mais



## Organelas Citoplasmáticas II

Prof. Fernando Belan - Biologia Mais

## Citoesqueleto **BM**

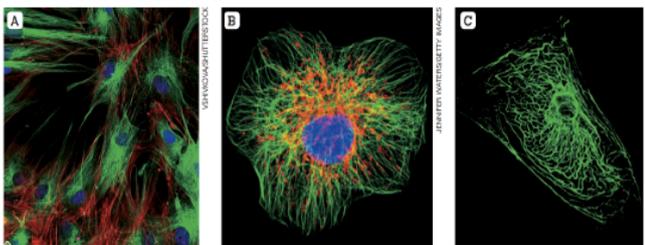
- **Microtúbulos:** formados por tubulina (proteína), partem do centrossomo (regiões organizadora dos microtúbulos).
- **Funções:** Suporte estrutural da célula, formação de fusos mitóticos e meióticos nas divisões celulares, formação de centríolos, cílios e flagelos.

## Citoesqueleto **BM**

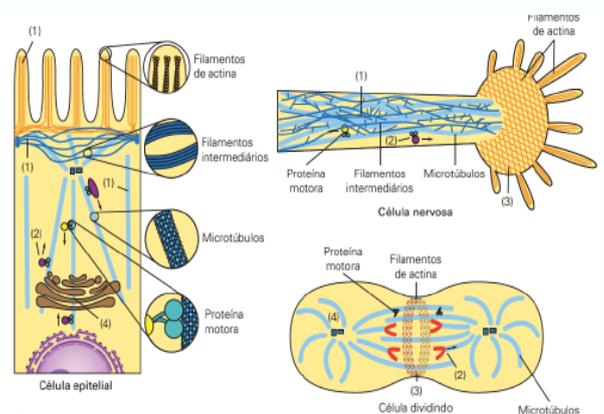
- **Microfilamentos:** Formados por actina (proteína). Concentram-se próximos à membrana plasmática.
- **Funções:** Suporte para estruturas como microvilosidades, movimentos celulares, citocinese. Juntamente com a miosina, formam os componentes contráteis dos músculos.

## Citoesqueleto **BM**

- **Filamentos intermediários:** formados principalmente por queratina.
- **Funções:** Conferem resistência mecânica às células e participam de junções entre elas.

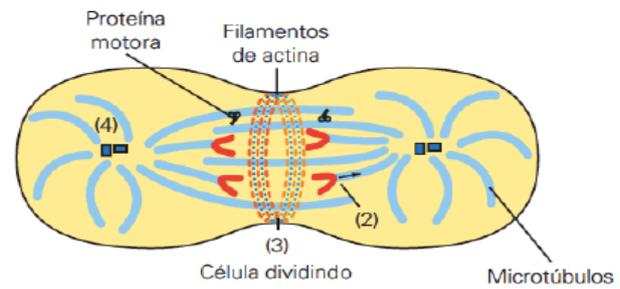
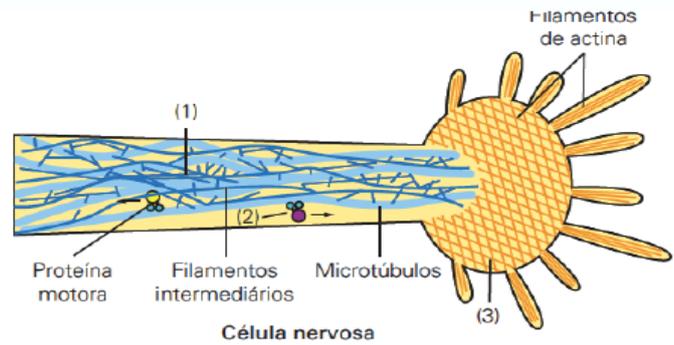
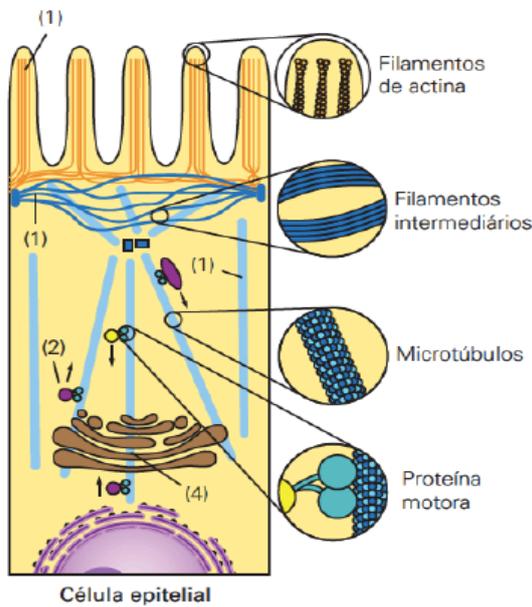


O citoesqueleto é uma rede de proteínas estruturais encontrada no citoplasma das células eucarióticas. Constituído por microfilamentos de actina, microtúbulos de tubulina e filamentos intermediários de queratina, é indispensável para a manutenção da forma, para o funcionamento e para a divisão da célula.



(1) Estrutura e suporte; (2) Transporte intracelular; (3) Contratilidade e motilidade; (4) Organização espacial.





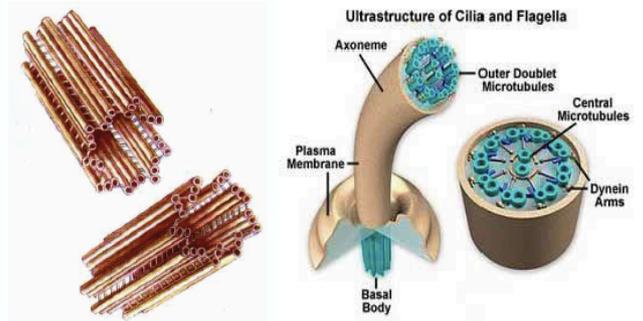
(1) Estrutura e suporte; (2) Transporte intracelular; (3) Contratilidade e motilidade; (4) Organização espacial.



## Centríolos



- Organelas formadas por nove conjuntos de três microtúbulos (9[3]).
- Presentes nas células eucariontes, com exceção de fungos e vegetais superiores.
- Localizados no centrossomo e se duplicam antes da divisão celular.
- Participam da formação do áster, fusos de divisão, cílios e flagelos.



9[3]

9[2] + 2



Haste, corpo basal e raiz



## Lisossomos



- São bolsas membranosas contendo mais de 80 tipos de enzimas digestivas (Hidrolases ácidas).
- São responsáveis pela digestão intracelular de substâncias orgânicas.
- O pH no interior dos lisossomos é de 4,8, ideal para a ativação das enzimas (bomba de  $H^+$  e  $Cl^-$ ).

## Origem e formação

- Originados a partir do complexo de Golgi.
- Saem pela face trans do C.G (inativos - primários).
- Quando se fundem ao fagossomo ou pinossomo tornam-se ativos (secundários).
- **Lisossomo secundário = Lisossomo primário + fagossomo ou pinossomo.**

## Tipos de digestão

- Função heterofágica.
- Substâncias capturadas no meio extracelular por fagocitose ou pinocitose.
- 1. Formam-se os fagossomos ou pinossomos.
- 2. Lisossomo primário funde-se ao fagossomo ou pinossomo formando o lisossomo secundário ou vacúolo digestivo.



- 3. Após a digestão as substâncias úteis são absorvidas para o citoplasma.
- 4. Os restos se acumulam no vacúolo, que passa a ser chamado de vacúolo residual.
- 5. Este será eliminado por clasmocitose.

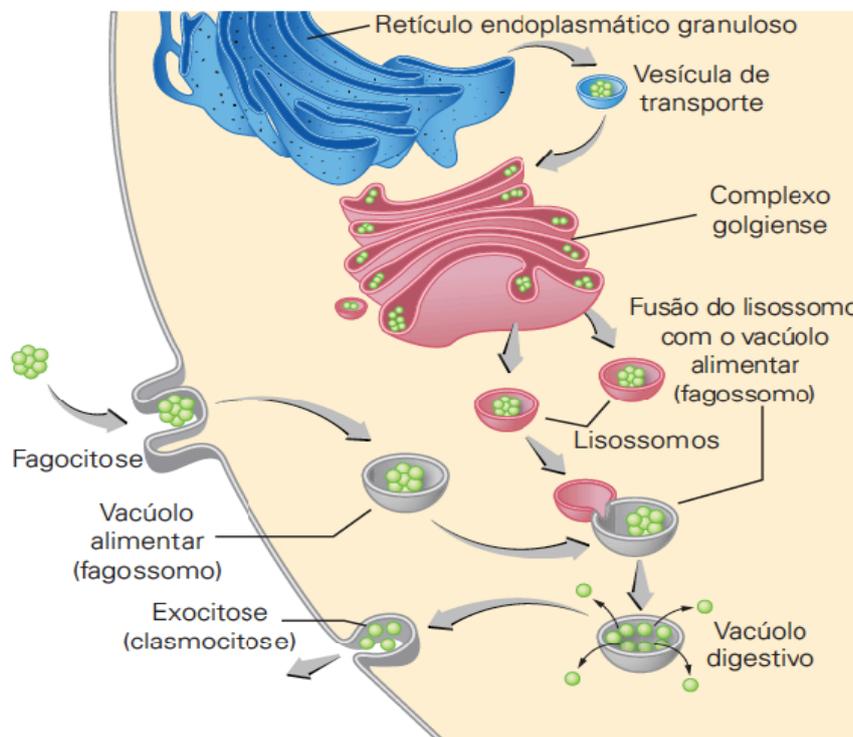
## Função autofágica

- Destruição dos próprios componentes da célula.
- Eliminação das partes desgastadas pelo uso e atividade.
- Renovação dos componentes celulares.
- Quando falta alimento e reservas para sobrevivência do organismo.
- As organelas a serem digeridas são envolvidas pela membrana do retículo liso (autossomo).

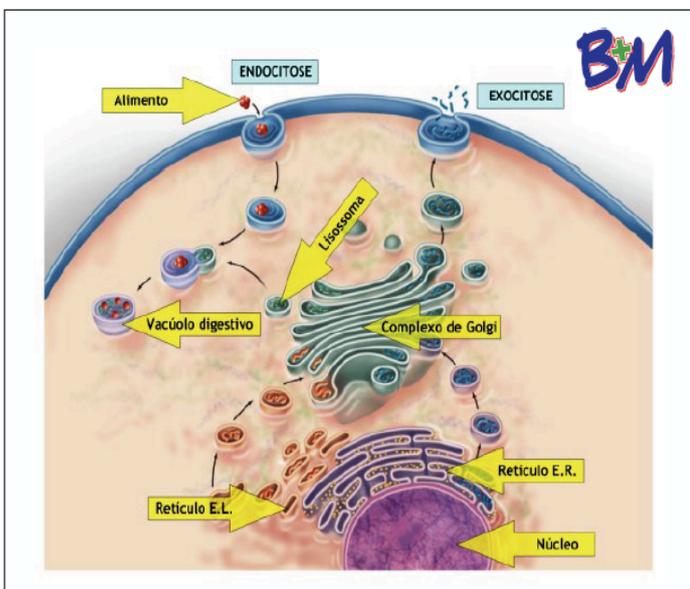
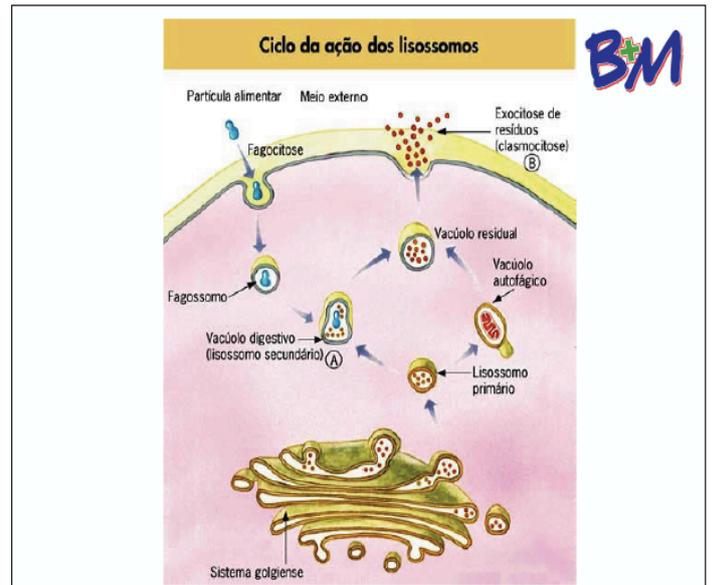
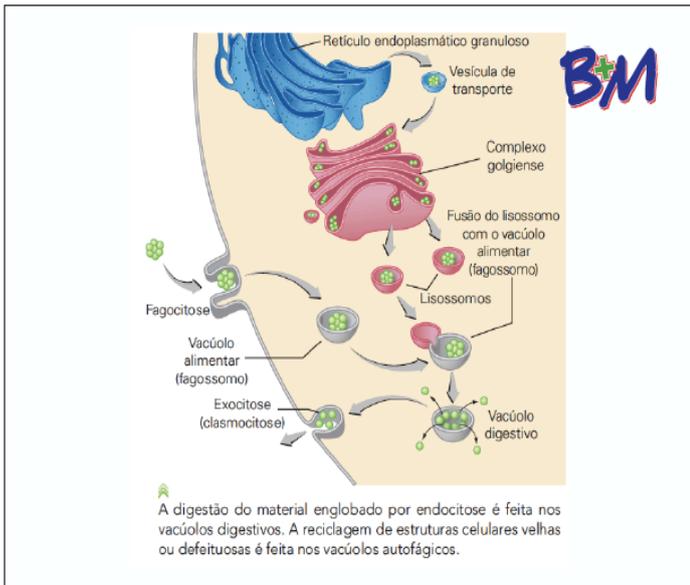
## Função autofágica

- O autossomo se funde ao lisossomo primário formando o vacúolo autofágico.
- Nos vegetais, a autofagia é realizada no vacúolo central, que possui enzimas digestivas do complexo golgiense.

- Quando a digestão autofágica acarreta a morte da célula, denomina-se AUTÓLISE.
- A regressão da cauda dos girinos, membrana interdigital (humanos) e parede uterina.
- Morte celular programada (apoptose).
- Alzheimer - Apoptose acelerada.
- Câncer - Apoptose diminuída.

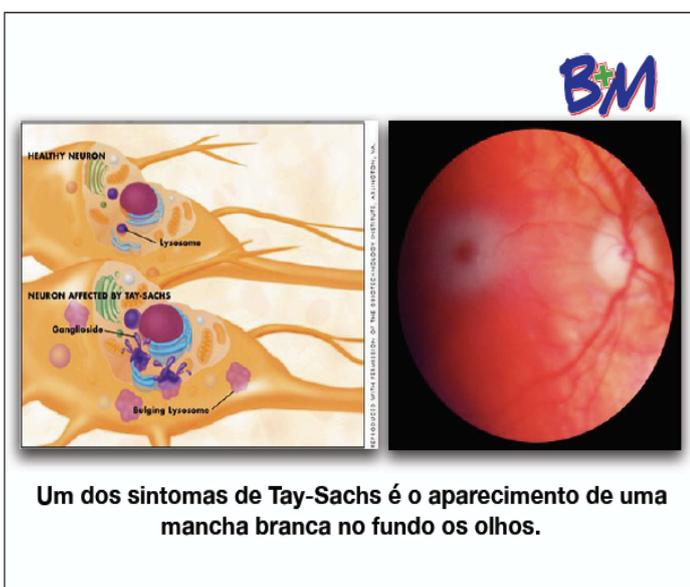


⌄  
 A digestão do material englobado por endocitose é feita nos vacúolos digestivos. A reciclagem de estruturas celulares velhas ou defeituosas é feita nos vacúolos autofágicos.



## Doenças x Lisossomos

- **Doença de Tay-Sachs.**
- Defeito de uma enzima que digere um glicolípido de membrana, o gangliosídeo, nos neurônios.
- Essa doença leva à demência e morte antes dos 3 anos de vida.
- Biópsia revela lisossomos inchados repletos de gangliosídeos não digeridos.



## Silicose e Asbestose

- **Silicose:** Inalação de partículas de sílica (Mineradores).
- **Asbestose:** Inalação de amianto.
- Os macrófagos pulmonares fagocitam a sílica e o amianto, mas são incapazes de digerí-los.
- Ocorre os rompimento dos lisossomos e o derramamento das enzimas nas células, ocasionando problemas respiratórios.

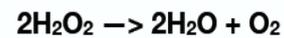


BM



## Peroxisomos BM

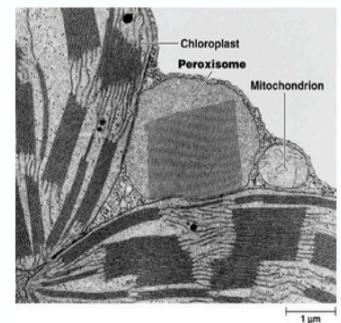
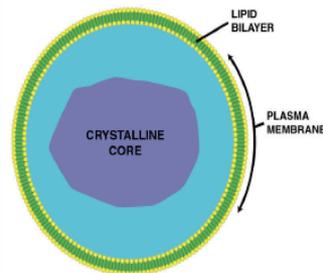
- Presentes nas células animais e vegetais.
- Contém enzimas do tipo oxidase e catalase.
- A catalase degrada o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ), transformado em  $H_2O$  e gás  $O_2$ .



## Outras funções: BM

- Oxidação de ácidos graxos para produção de colesterol.
- Oxidação de substâncias tóxicas como álcool, drogas e medicamentos.
- Auxiliam na produção de sais biliares pelo fígado.
- Abundantes no fígado.

BM



## Glioxissomos BM

- Presentes em células de sementes oleaginosas.
- Possuem enzimas que convertem óleos em carboidratos, para obtenção de energia utilizada na germinação.
- Óleos são mais eficientes para reservar energia em mesmo volume que carboidratos.

BM  
BIOLOGIA  
MAIS



Glioxissomos usados na germinação



**08 E 09. EXERCÍCIOS – ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS**

**1. (UCB-DF 2019)** Acerca das funções dos lisossomos no metabolismo celular, assinale a alternativa correta.

- a) O kuru é uma doença neurológica causada por príon, cuja transmissão está ligada a rituais de canibalismo, nos quais se costuma macerar o cérebro do cadáver e utilizá-lo no preparo de uma sopa, ingerida pelos familiares do morto. Ao ingerir a carne contaminada por príons, estes não são digeridos no tubo digestório e penetram intactos na circulação sanguínea. Pelo sangue, os príons chegam aos nervos e aos corpos celulares dos neurônios, onde começam a fazer com que proteínas normais similares a eles se transformem em novos príons. Estes, sendo resistentes à digestão celular, acumulam-se nos lisossomos e acabam por causar a morte das células nervosas.
- b) A doença de Creutzfeldt-Jakob resulta de um defeito na enzima que atua em uma das etapas da digestão intracelular de um gangliosídeo, substância normalmente presente nas membranas das células nervosas, mas que tem de ser continuamente reciclada por meio da digestão dos lisossomos. As autópsias mostram que as células nervosas dos doentes estão aumentadas em razão do inchaço dos lisossomos, que ficam repletos de gangliosídios não digeridos.
- c) Os lisossomos estão implicados em uma série de doenças conhecidas como encefalopatites espongiformes transmissíveis. A mais conhecida é a doença de Tay-Sachs, caracterizada pela degeneração lenta do sistema nervoso central, decorrente do acúmulo de uma proteína fibrosa infectante conhecida como príon, geralmente adquirida pela ingestão de carne contaminada. O aspecto esponjoso do cérebro dos doentes deve-se ao acúmulo de fibras dessa proteína.
- d) Somente as células animais são capazes de digerir a si mesmas pela ação dos respectivos lisossomos, em processo denominado autofagia. Por exemplo, quando um organismo é privado de alimento e as reservas do corpo se esgotam, as células realizam autofagia em um esforço de sobrevivência.
- e) No processo de autofagia das células vegetais, a estrutura celular a ser digerida é envolvida por membranas do retículo e fica contida em uma bolsa membranosa, o autofagossomo, que se funde a lisossomos primários, dando origem a lisossomos secundários, nesse caso denominados de vacúolos autofágicos.

**2. (UFRGS 2019)** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

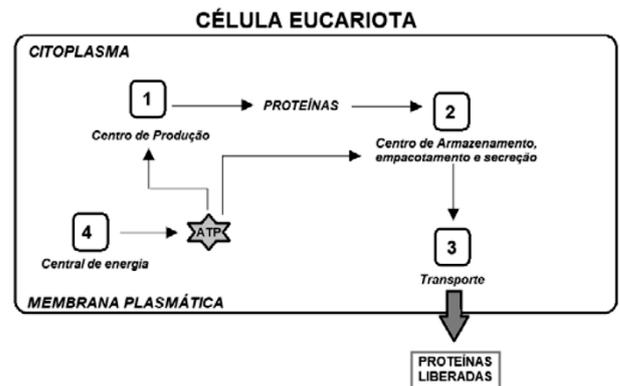
Os peroxissomos são organelas enzimáticas de membrana única, cuja principal função é a ..... de certas substâncias orgânicas nas células, em especial, ..... . Nessa reação, surge um subproduto muito tóxico para a célula, a água oxigenada (peróxido de hidrogênio), que precisa ser rapidamente degradado por uma de suas principais enzimas, a .....

- a) fluoretação – açúcares – amilase
- b) substituição – sais minerais – anidrase
- c) acetilação – celulose – fosfatase
- d) oxidação – ácidos graxos – catalase
- e) redução – nitritos – lipase

**3. (FSFB-BA 2019)** Os peroxissomos são organelas membranosas arredondadas presentes em células eucarióticas, cuja importância é devida à

- a) digestão de partículas líquidas, um processo denominado pinocitose.
- b) produção de catalases, enzimas que decompõem o peróxido de hidrogênio,  $H_2O_2$ , em água,  $H_2O$ , e oxigênio,  $O_2$ .
- c) degradação de proteínas desnecessárias, ou em excesso, no citoplasma, promovendo a desintoxicação celular.
- d) proteção das células musculares por meio da neutralização de substâncias tóxicas, como o ácido láctico, produzidas durante os exercícios físicos.
- e) degradação do colesterol consumido durante a ingestão de alimentos de origem animal.

**4. (MACKENZIE 2019)** Um estudante de ensino médio elaborou o seguinte esquema, em seu caderno, mostrando a ação conjunta de algumas organelas citoplasmáticas presentes em uma célula eucariota secretora.



Assinale a alternativa que identifica corretamente, no esquema acima, as organelas numeradas de 1 a 4.

Organelas citoplasmáticas do esquema				
	1	2	3	4
a)	Reticulo endoplasmático granuloso	Reticulo Endoplasmático não Granuloso	Complexo de Golgi	Mitocôndria
b)	Reticulo endoplasmático granuloso	Complexo de Golgi	Vesícula de secreção	Mitocôndria
c)	Reticulo endoplasmático não granuloso	Reticulo endoplasmático granuloso	Complexo de Golgi	Cloroplasto
d)	Complexo de Golgi	Reticulo endoplasmático granuloso	Vesícula de secreção	Mitocôndria
e)	Reticulo endoplasmático não granuloso	Peroxisomo	Complexo de Golgi	Cloroplasto

**5. (PUCCamp 2019)** Os lisossomos são organelas celulares em cujo interior encontram-se enzimas digestivas. Essas organelas são formadas

- a) a partir de divisões de outros lisossomos.
- b) no retículo endoplasmático liso.
- c) no retículo endoplasmático rugoso.
- d) pelo complexo golgiense.
- e) durante a divisão mitótica.



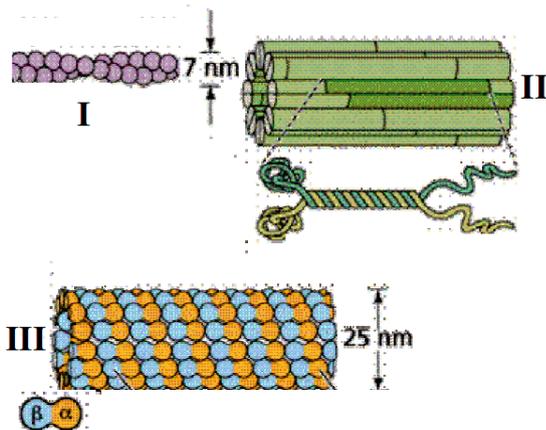
6. (UNINORTE-AM 2019) Um bebê teve uma parada cardíaca logo que nasceu, e seu coração estava profundamente danificado. Os médicos o mantiveram vivo artificialmente até que coletassem cerca de um bilhão de mitocôndrias, a partir de um músculo abdominal, e as injetassem no seu coração. Apesar de estar na lista de espera para transplante, o bebê apresenta melhora, já respira sozinho e consegue beber leite materno através de um tubo.

KOLATA, G. 2018. Transplantes de mitocôndrias restaura órgãos doentes de RN. Disponível em: <<https://vivabem.uol.com.br>>. Acesso em: ago. 2018. Adaptado.

Sobre a origem, estrutura e função das mitocôndrias, é correto afirmar:

- a) São organelas que absorvem energia luminosa e a utiliza na síntese de ATP.
- b) A respiração aeróbica é um processo exclusivo de eucariotos, já que os procariotos não possuem mitocôndrias.
- c) A fosforilação oxidativa ocorre na matriz celular e resulta em duas moléculas de ATP.
- d) Na cadeia respiratória, os citocromos transferem os elétrons recebidos do NADH e do FADH<sub>2</sub> para o aceptor final, o oxigênio, reduzindo-o a água.
- e) A formação de gás carbônico ocorre durante a conversão da glicose em frutose-6-fosfato, um processo que consome 2 moléculas de ATP e gera 2 moléculas de NADH.

7. (FSA-BA 2018) O citoesqueleto é uma estrutura celular, espécie de rede, composta por um conjunto de três tipos diferentes de filamentos proteicos. O esquema abaixo mostra esses três filamentos. Observe-o.



Considerando o assunto abordado e a figura apresentada, analise as alternativas abaixo e assinale a que apresenta uma função de II.

- a) Movimentos dos cílios e flagelos.
- b) Migração dos cromossomos na divisão celular.
- c) Manutenção das organelas e do núcleo em seus lugares.
- d) Sustentação para a membrana plasmática.

8. (UEL 2018) Leia o texto a seguir.

Durante muito tempo, a morte celular foi considerada um processo passivo de caráter degenerativo. Entretanto, estudos demonstraram que organismos multicelulares são capazes de induzi-la de maneira programada e em resposta a estímulos intracelulares ou extracelulares, como, por exemplo, ativando a apoptose.

Esse fenômeno biológico, além de desempenhar um papel importante no controle de diversos processos vitais, está associado a inúmeras doenças, como o câncer. (Adaptado de: GRIVICICH, L.; REGNER, A.; ROCHA, A. B.

Morte Celular por Apoptose. Revista Brasileira de Cancerologia. 2007, 53(3), p. 335.)

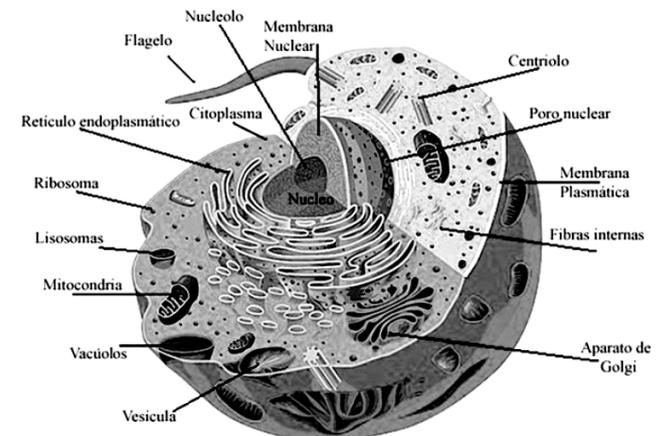
Com base no texto e nos conhecimentos sobre a apoptose, atribua (V) verdadeiro ou (F) falso às afirmativas a seguir.

- ( ) A apoptose ocorre quando a célula, por sofrer um dano externo, rompe suas membranas e derrama o seu conteúdo enzimático nas células vizinhas.
- ( ) Durante a apoptose, ocorre a destruição das células por ação enzimática nas suas estruturas internas.
- ( ) A apoptose é ativa nos tecidos embrionários, enquanto que, nos tecidos adultos, tal processo é geneticamente desativado.
- ( ) A proteína p53 desencadeia a apoptose de células que apresentam danos, no seu DNA, os quais não podem ser reparados.
- ( ) Destruição do citoesqueleto, da membrana celular e da cromatina são características da apoptose.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F
- b) V, F, F, V, F
- c) F, V, V, F, V
- d) F, V, F, V, V
- e) F, F, V, F, V

9 - (UNIDERP MS/2018)



Disponível em: <<http://kytoslogiando.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

Considerando-se que a célula ilustrada é portadora apenas das estruturas em destaque, com isso a ação que essa célula não realiza é

- 01) digestão de componentes endocitados a partir de hidrolases presentes em orgânulos esféricos.
- 02) transporte de proteínas, formadas no citosol, para o núcleo, a partir de poros específicos.
- 03) secreção de glicoproteínas, no interior de vesículas, para a membrana plasmática.
- 04) redução do CO<sub>2</sub> a partir da ação de enzimas específicas denominadas de rubisco.
- 05) oxidação completa da glicose em organelas bitembranas.



10. (IFRS 2018) Segundo a Teoria Celular, proposta por Schleiden e Schwann, “todos os seres vivos são formados por células e por estruturas que elas produzem; assim como todas as atividades essenciais que caracterizam a vida ocorrem no interior das células”.

São funções da membrana plasmática, do retículo endoplasmático e do complexo golgiense, respectivamente

- permeabilidade seletiva – inativação de substâncias tóxicas e síntese de proteínas – modificar, selecionar e “empacotar” substâncias.
- inativação de substâncias tóxicas e síntese de proteínas – permeabilidade seletiva – modificar, selecionar e “empacotar” substâncias.
- modificar, selecionar e “empacotar” substâncias – permeabilidade seletiva – inativação de substâncias tóxicas e síntese de proteínas.
- permeabilidade seletiva – modificar, selecionar e “empacotar” substâncias – inativação de substâncias tóxicas e síntese de proteínas.
- permeabilidade seletiva – digestão intracelular – fagocitose

11. (IFMT 2018) As células são as unidades estruturais e funcionais dos organismos vivos. De acordo com a Teoria Celular, todos os seres vivos são formados por células e alguns seres vivos têm o corpo formado por uma única célula. Portanto, a célula é a unidade morfológica dos seres vivos e é dentro delas que ocorrem as reações do metabolismo. Portanto, a célula é a unidade fisiológica dos seres vivos.

LINHARES, Gewandsznajder; PACCA. *Biologia Hoje*. vol. 1, 3. ed. São Paulo. Ática, 2017. p. 69.

Na atualidade, conhecemos as variadas estruturas celulares, suas composições e funções. Supondo que seja realizada a marcação de aminoácidos com radioisótopos que possibilitam quantificar e determinar a localização desses nas células, e que esses aminoácidos compõem as enzimas digestivas da célula, em qual organela seria detectada a maior concentração desses aminoácidos? Considerando essa assertiva, marque a alternativa que **INDICA** a organela celular com a maior concentração dos aminoácidos marcados com radioisótopos, **seguida da justificativa CORRETA**.

- Mitocôndrias, pois são as estruturas celulares responsáveis pela digestão de componentes estranhos à célula.
- Lisossomos, pois são bolsas membranosas que contêm enzimas capazes de digerir substâncias orgânicas.
- Peroxisossomos, pois são bolsas com uma bicamada membranosas, e que contêm carboidratos capazes de digerir substâncias inorgânicas.
- Reticulo Endoplasmático Liso, pois são bolsas sem membranas e que contêm enzimas capazes de digerir substâncias orgânicas.
- Reticulo Endoplasmático Rugoso, pois são bolsas com uma bicamada membranosas, e que contêm carboidratos capazes de digerir substâncias inorgânicas.

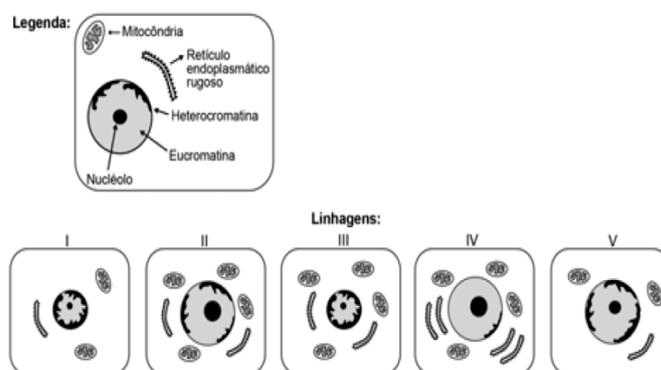
12. (ENEM 2018) A ricina, substância tóxica extraída da mamona, liga-se ao açúcar galactose presente na membrana plasmática de muitas células do nosso corpo. Após serem endocitadas, penetram no citoplasma da célula, onde destroem os ribossomos, matando a célula em poucos minutos.

SADAVA, D. et al. *Vida: a ciência da biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009 (adaptado).

O uso dessa substância pode ocasionar a morte de uma pessoa ao inibir, diretamente, a síntese de

- RNA.
- DNA.
- lipídios.
- proteínas.
- carboidratos.

13. (ENEM 2018) O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.



Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

- I
- II
- III
- IV
- V

14. (FCM-PB 2018) Na doença hereditária conhecida como síndrome de Zellweger, verifica-se que as análises genético-moleculares apontam ser ela, resultante de uma mutação no gene da peroxina (Pex<sub>2</sub>), envolvida na importação de proteínas. Os portadores dessa patologia apresentam uma deficiência enzimática grave, que ocasiona anomalias a nível cerebral, hepático e renal. Considerando que esses sintomas estão relacionados à deficiência das enzimas peroxissomais, analise as proposições abaixo e indique a afirmativa correta:

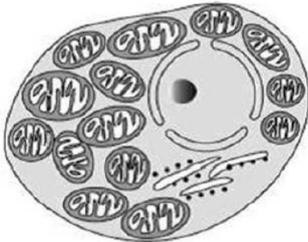
- Os peroxissomos, contem enzimas responsáveis pela decomposição da água oxigenada em água e gás carbônico.
- Os peroxissomos, ajudam a neutralizar produtos tóxicos.
- Os peroxissomos são organelas que realizam a digestão intracelular por meio de suas enzimas, originadas a partir do reticulo endoplasmático rugoso.
- Os peroxissomos apresentam enzimas que oxidam os ácidos graxos para a síntese de colesterol.

Estão corretas:



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

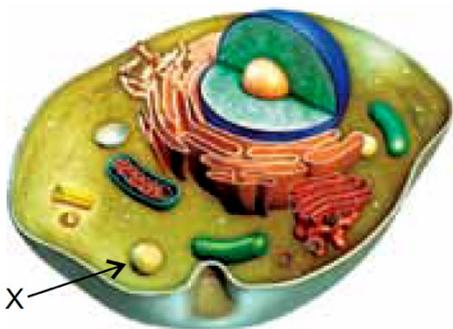
15. (IFGO 2018) Durante a realização de um trabalho escolar, Patrícia desenhou o esquema de uma célula eucariótica animal em um cartaz, conforme apresentado na figura a seguir.



Observando-se o esquema da célula desenhada por Patrícia em seu trabalho, percebe-se, no citoplasma, a presença de grande quantidade de uma organela celular envolvida por duas membranas lipoproteicas, a qual é responsável pela obtenção de energia na célula por meio do processo de respiração celular aeróbia. Que organela citoplasmática é essa?

- a) Cloroplasto.
- b) Mitocôndria.
- c) Lisossomo.
- d) Retículo endoplasmático rugoso.

16. (UNIVAG-MT 2018) O padrão de organização de uma célula é semelhante ao do organismo de um indivíduo, uma vez que as atividades das organelas são comparáveis às dos órgãos e sistemas. A figura representa uma célula eucariota \_\_\_\_\_, em que a organela X, denominada \_\_\_\_\_, tem função \_\_\_\_\_.



(<https://biologianet.uol.com.br>)

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- a) vegetal – peroxissomo – desintoxicadora.
- b) vegetal – cloroplasto – fotossintética.
- c) animal – ribossomo – excretora.
- d) animal – lisossomo – digestória.
- e) animal – ribossomo – sintetizadora.

17. (UPE 2018) Observe o diálogo a seguir:



Fonte: Ivo Viu a Uva – <http://www.ivoiviauva.com.br>

Organelas são pequenas estruturas presentes no citoplasma das células. Sobre as características e funções destas, analise as afirmativas a seguir:

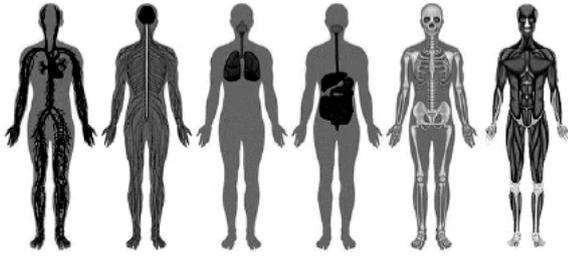
- I. O retículo endoplasmático é constituído por uma rede de tubos e bolsas membranosas; pode ser do tipo liso ou não granuloso e rugoso ou granuloso. O não granuloso sintetiza esteroides e fosfolípidios, e o granuloso se encarrega da produção de certas proteínas destinadas à exportação.
- II. O complexo de Golgi ou golgiense é formado por um conjunto de bolsas membranosas, denominadas cisternas ou vesículas. Localiza-se geralmente próximo ao núcleo e ao retículo endoplasmático não granuloso e produz proteínas e polissacarídeos, como a hemicelulose presente na cápsula bacteriana.
- III. Os peroxissomos são organelas membranosas, encontrados em células eucarióticas; essas organelas estão envolvidas na oxidação de ácidos graxos, processo conhecido como betaoxidação.
- IV. As mitocôndrias são organelas responsáveis pela respiração celular aeróbica; em geral, têm forma de um bastonete, sendo constituídas por duas membranas lipoproteicas: uma externa, lisa e contínua, e outra interna, com invaginações, que formam as cristas mitocondriais.
- V. Os lisossomos são pequenas vesículas esféricas, membranosas, ricas em enzimas digestivas, encontrados em todas as células, desde as procarióticas até as eucarióticas. Estão relacionados às funções de degradação de bebida alcoólica e à digestão intracelular.

Estão CORRETAS apenas

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



18. (IFMS 2018) Sabemos que o corpo humano é formado por estruturas de diferentes tipos, que se agrupam de diversas maneiras formando tecidos, órgãos e sistemas que realizam todas as funções necessárias à manutenção da vida, conforme ilustrado na imagem a seguir.



(Disponível em: <http://biologianet.uol.com.br/anatomia-fisiologia-animal/principais-sistemas-corpo-humano.htm>. Acesso em: 12 set. 2017.)

A “unidade básica da vida” responsável pela formação de todos esses tecidos, órgãos e sistemas que, juntos, formam o corpo humano é

- a) a célula.
- b) o átomo.
- c) o retículo endoplasmático.
- d) a mitocôndria.
- e) o complexo de Golgi.

19. (FATEC-SP 2017) No Brasil, as mulheres assalariadas têm assegurado o direito a uma licença de 120 dias, período durante o qual podem amamentar regularmente seus filhos. No entanto, é recomendável que as empresas busquem meios de permitir que suas funcionárias estendam o período da licença. Isso porque, além dos propósitos afetivo e social, a amamentação é uma adaptação biológica importante para os mamíferos em geral, já que ela

- a) garante que as fêmeas engravidem novamente sem que ocorra ovulação.
- b) garante que o filhote possa chegar à fase adulta sem doenças autoimunes.
- c) fornece as organelas citoplasmáticas, que formarão a bainha de mielina do filhote.
- d) fornece antígenos maternos, que permitem a digestão enzimática dos cátions  $Ca^{2+}$ .
- e) fornece ao filhote anticorpos maternos, que fortalecem o sistema imune dele.

20. (FUVEST 2017) O DNA extranuclear (ou seja, de organelas citoplasmáticas) foi obtido de células somáticas de três organismos: uma planta, um fungo e um animal.

Na tabela, qual das alternativas cita corretamente a procedência do DNA extranuclear obtido desses organismos?

	Planta	Fungo	Animal
a)	plastos	ribossomos	ribossomos e mitocôndrias
b)	plastos e ribossomos	plastos e ribossomos	ribossomos
c)	mitocôndrias	mitocôndrias e plastos	ribossomos e mitocôndrias
d)	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias
e)	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias	mitocôndrias

21. (UERJ 2017) As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de determinada organela, se comparadas às células musculares do restante do corpo. Esse fato favorece a utilização intensa de tais membros por esses animais.

Essa organela é denominada:

- a) núcleo
- b) centríolo
- c) lisossoma
- d) mitocôndria

22. (UNESP 2017) Em cada um dos gráficos A e B, há três curvas, porém apenas uma delas, em cada gráfico, representa corretamente o fenômeno estudado.

GRÁFICO A

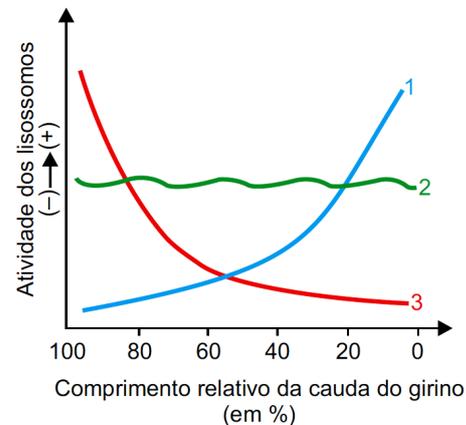
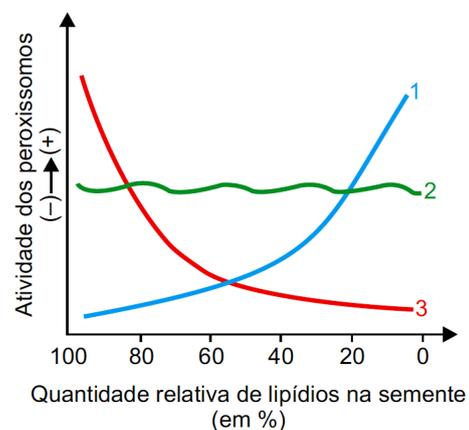


GRÁFICO B



No gráfico A, o fenômeno estudado é a atividade dos lisossomos na regressão da cauda de girinos na metamorfose. No gráfico B, o fenômeno estudado é a



atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídios em açúcares que serão consumidos durante a germinação das sementes.

A curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico A e a curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico B são, respectivamente,

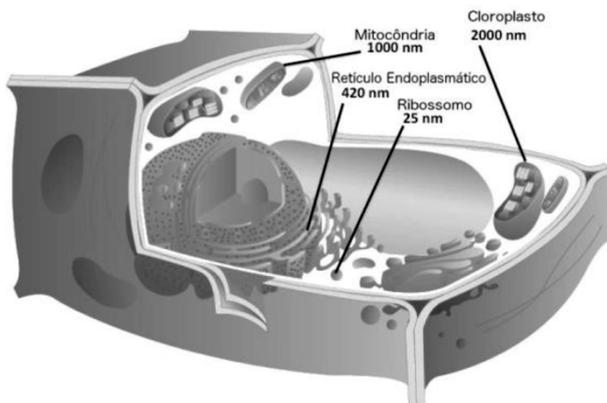
- a) 1 e 1.
- b) 3 e 3.
- c) 3 e 1.
- d) 1 e 2.
- e) 2 e 2.

23. (UNICAMP 2017) Ao observar uma célula, um pesquisador visualizou uma estrutura delimitada por uma dupla camada de membrana fosfolipídica, contendo um sistema complexo de endomembranas repleto de proteínas integrais e periféricas. Verificou também que, além de conter seu próprio material genético, essa estrutura ocorria em abundância em todas as regiões meristemáticas de plantas. Qual seria essa estrutura celular?

- a) Cloroplasto.
- b) Mitocôndria.
- c) Núcleo.
- d) Reticulo endoplasmático.

24. (UNICAMP 2017) Considere que, de forma simplificada, a resolução máxima de um microscópio óptico é igual ao comprimento de onda da luz incidente no objeto a ser observado. Observando a célula representada na figura abaixo, e sabendo que o intervalo de frequências do espectro de luz visível está compreendido entre  $4,0 \times 10^{14}$  Hz e  $7,5 \times 10^{14}$  Hz, a menor estrutura celular que se poderia observar nesse microscópio de luz seria

(Se necessário, utilize  $c = 3 \times 10^8$  m/s.)



(Adaptado de <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/celulas-conheca-ahistoria-de-sua-descoberta-e-entenda-sua-estrutura.htm>. Acessado em 25/10/2016.)

- a) o ribossomo.
- b) o retículo endoplasmático.
- c) a mitocôndria.
- d) o cloroplasto.

25. (ACAFE-SC 2017) Em 1665, Robert Hooke, ao examinar cortes de cortiça em seu microscópio, observou espaços que denominou de célula. A Ciência que estuda as células, sua composição e estruturas é denominada Citologia.

Nesse sentido, a alternativa correta é:

- a) A respiração celular é um processo em que moléculas orgânicas são oxidadas e ocorre a produção de ATP - adenosina trifosfato, que é usada pelos seres vivos para suprir suas necessidades energéticas. A respiração celular ocorre em três etapas básicas: a glicólise, o ciclo de Krebs e a fosforilação oxidativa. Essas etapas ocorrem em uma organela celular denominada mitocôndria.
- b) A silicose é uma doença muito comum em trabalhadores que lidam com amianto. Um dos componentes do amianto é a sílica, uma substância inorgânica que forma minúsculos cristais que podem se acumular nos pulmões. As células dos alvéolos pulmonares afetadas por esses cristais acabam sofrendo autólise, devido à destruição das mitocôndrias.
- c) Os fibroblastos são um tipo de célula do tecido conjuntivo. Eles sintetizam e secretam glicoproteínas, como o colágeno. As organelas citoplasmáticas denominadas retículo endoplasmático agranular e complexo golgiense participam de forma interativa para a produção e a secreção dessa glicoproteína.
- d) O citoplasma de células eucarióticas apresenta um conjunto de fibras finas e longas, de constituição proteica, chamado de citoesqueleto. Entre as funções desempenhadas pelo citoesqueleto podemos citar a compartimentalização do citoplasma, a realização de movimentos celulares e o deslocamento de determinadas organelas citoplasmáticas.

26. (UFRR 2017) Durante o dia das mães, é comum encontrar nas redes sociais mensagens e frases como a descrita na imagem abaixo.



(Fonte: <http://piadasnerds.etc.br/dia-das-maes/>)

Sobre a origem das mitocôndrias em animais com reprodução sexuada, está CORRETO afirmar que:

- a) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se igualmente a partir daquelas que existem no gameta feminino e no gameta masculino;
- b) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se a partir daquelas que existem no gameta masculino, pois as presentes no gameta feminino degeneram após sua fecundação;



- c) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se por geração espontânea no momento da fase embrionária do indivíduo;
- d) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se apenas a partir daquelas presentes em bactérias do trato digestivo de sua mãe;
- e) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se a partir daquelas que existem no gameta feminino, pois as presentes no gameta masculino degeneram após a fecundação.

27. (UECE 2017) As células procariontes são reconhecidas como aquelas que não possuem material genético delimitado por um envoltório nuclear. Sobre os procariontes, é possível afirmar que contêm apenas

- a) complexo golgiense e ribossomos.
- b) ribossomos e parede celular.
- c) retículo endoplasmático e parede celular.
- d) mitocôndria e plasmídeos.

28. (UECE 2017) A base da Teoria Celular proposta por Schwann e Schleiden pode ser identificada na seguinte afirmação:

- a) Todas as células são compostas por membrana que delimita o citoplasma.
- b) Todos os seres vivos são formados por células.
- c) Toda célula se origina de outra célula.
- d) As células são as unidades morfológicas e funcionais dos seres vivos.

29. (UEA-AM 2017) Sobre a organização celular, a hipótese endossimbiótica propõe que as primeiras células eucarióticas adquiriram a capacidade de respirar gás oxigênio quando incorporaram ao seu citoplasma primitivas bactérias respiradoras, ancestrais das atuais mitocôndrias.

É uma evidência para essa hipótese o fato de as mitocôndrias

- a) apresentarem as mesmas organelas citoplasmáticas presentes na célula eucarionte, o que lhes garante metabolismo próprio e autonomia para se replicarem.
- b) se autoduplicarem independentemente da divisão da célula eucarionte, utilizando para isso o mecanismo de duplicação de material genético dessa célula.
- c) apresentarem cromossomos organizados em pares homólogos, os quais apresentam genes que codificam proteínas diferentes daquelas codificadas pelo DNA nuclear.
- d) sintetizarem algumas de suas próprias proteínas, a partir de DNA próprio, que orienta a transcrição de seus RNAm.
- e) apresentarem núcleo delimitado por membrana simples, enquanto a carioteca é formada por dupla membrana lipoproteica.

30. (PUC-RS 2017) Sobre o citoesqueleto, é correto afirmar que

- a) está presente em células procarióticas e eucarióticas.
- b) está relacionado à ciclose, contínuo movimento de organelas e substâncias no citosol, envolvendo proteínas como actina e miosina.
- c) organiza a estrutura interna celular, mas não define a forma da célula.
- d) o movimento ameboide de algumas células independe de suas adaptações.

- e) os microfilamentos de actina que o compõem se originam dos centrossomos, também chamados de centro de organização celular.

31. (FGV) O pâncreas é uma glândula anficrina, ou seja, com dupla função, desempenhando um papel junto ao sistema digestório na produção de enzimas, tais como amilases e lipases, e também junto ao sistema endócrino, na produção de hormônios, tais como a insulina e o glucagon.

Tendo em vista a composição bioquímica desses catalisadores pancreáticos, as organelas citoplasmáticas membranosas envolvidas diretamente na produção e no armazenamento dessas substâncias são, respectivamente, o

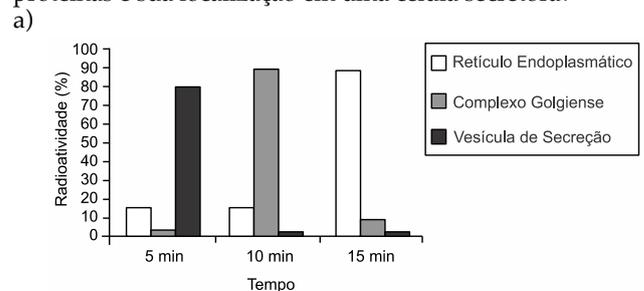
- a) retículo endoplasmático rugoso e o complexo golgiense.
- b) retículo endoplasmático liso e o lisossomo.
- c) ribossomo e o retículo endoplasmático rugoso.
- d) complexo golgiense e o lisossomo.
- e) lisossomo e o vacúolo digestivo.

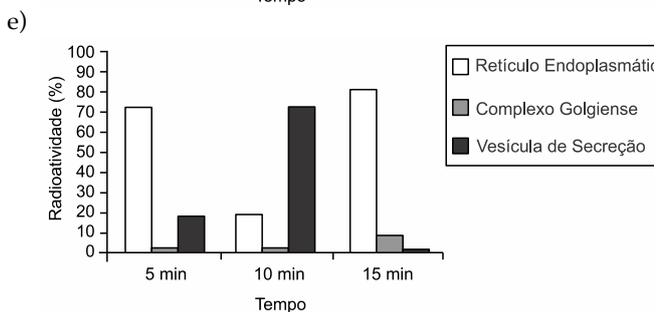
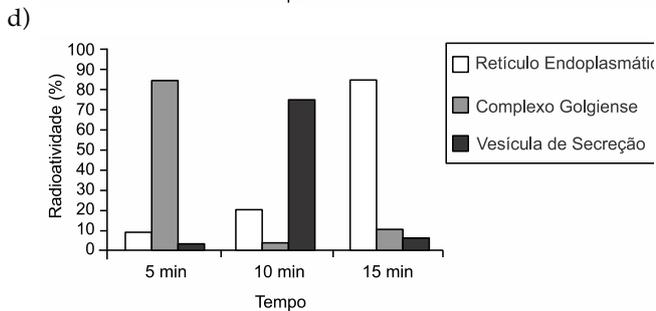
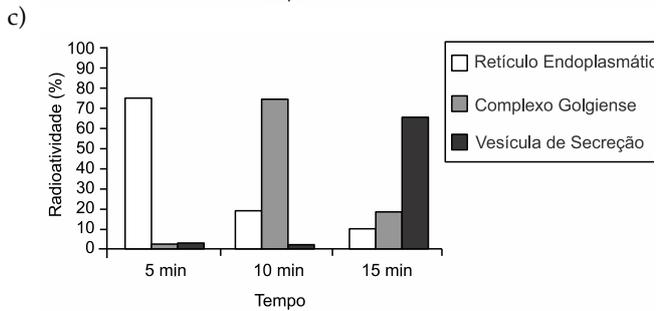
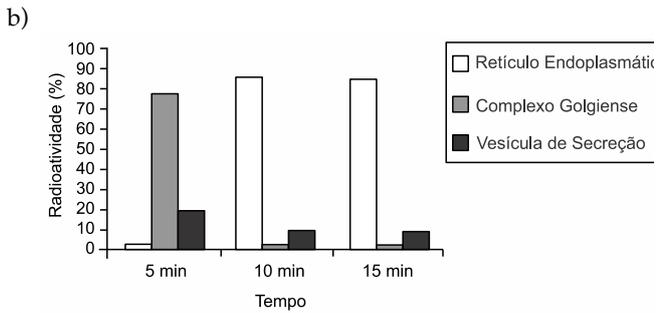
32. (UECE) Bactérias, botos, cactos e capivaras são bastante diferentes entre si na forma, porém são muito semelhantes na química. As moléculas simples se combinam formando moléculas maiores – os monômeros, como os nucleotídeos e os aminoácidos. Sobre os citados monômeros é INCORRETO afirmar que

- a) os nucleotídeos e aminoácidos usados pelos seres vivos são em pequeno número e praticamente os mesmos.
- b) organismos que fazem parte de um grupo biológico que compartilha uma história recente têm RNAr semelhante e quanto mais afastado for o parentesco, mais esse se diferencia.
- c) mutações, ao longo do tempo, alteram a ordem das bases no RNA ribossômico (RNAr).
- d) os ribossomos são complexos moleculares do interior das células que participam da produção de proteínas. Essas fábricas de proteínas são compostas de vários tipos de ácido desoxirribonucleico (DNA).

33. (ENEM) 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 gráfico representa a evolução temporal da produção de proteínas e sua localização em uma célula secretora?





34. (IFSUL) As organelas celulares encontradas no citoplasma das células eucarióticas desempenham funções distintas. Dentre elas, destaca-se o retículo endoplasmático rugoso que tem a função de secretar proteínas. Essa função específica deve-se à presença, no retículo endoplasmático rugoso, de

- a) lisossomos.
- b) ribossomos.
- c) peroxissomos.
- d) desmossomos.

35. (UEPA) A unidade funcional e estrutural do ser vivo é a célula. Ela é caracterizada pela presença de um invólucro celular, organização estrutural complexa, e também por possuir um conjunto de organelas celulares. Sobre a palavra em destaque no enunciado acima, é correto afirmar que:

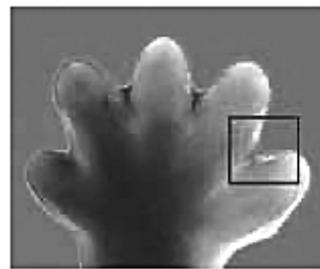
- a) os microtúbulos formam o esqueleto externo das células.
- b) nas células, a digestão de nutrientes ocorre nos lisossomos.

- c) o complexo de Golgi sintetiza lipídios da parede celular.
- d) os ribossomos representam os locais onde ocorre a síntese de lipídios.
- e) na célula animal os plastos auxiliam a síntese de proteínas.

36. (UCS) Todas as células digerem parte de si mesmas por meio de seus/suas \_\_\_\_\_. Quando um organismo é privado de seu alimento e as reservas do seu corpo se esgotam, como estratégia de sobrevivência, as células passam a digerir parte de si mesmas, processo denominado \_\_\_\_\_. Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas acima.

- a) lisossomos; autofagia
- b) mitocôndrias; digestão celular
- c) vacúolos digestivos; autodestruição
- d) complexos de Golgi; autopreservação
- e) retículos endoplasmáticos; digestão celular

37. (UERJ) Em embriões de alguns vertebrados, conforme ilustra a imagem, pode-se observar a presença de uma membrana interdigital que não estará presente em filhotes de desenvolvimento normal por ocasião do nascimento.



med.unsw.edu

A perda desse tecido ocorre a partir de determinada fase do desenvolvimento, quando as células da membrana liberam em seu citoplasma enzimas que digerem a si próprias. A principal organela participante desse processo de destruição celular é denominada:

- a) lisossomo
- b) peroxissomo
- c) complexo de Golgi
- d) retículo endoplasmático rugoso

38. (UECE) Os organismos vivos interagem com o meio ambiente visando manter um ambiente interno que favoreça a sobrevivência, o crescimento e a reprodução. O oxigênio molecular (O<sub>2</sub>) obtido da atmosfera é vital para organismos aeróbios. Entretanto, espécies reativas formadas intracelularmente a partir do oxigênio ameaçam a integridade celular por meio da oxidação de biomoléculas, e podem comprometer processos biológicos importantes. Marque, entre as opções abaixo, a que apresenta exemplo de enzima antioxidativa que pode minimizar danos causados ao organismo pelas espécies reativas de oxigênio.

- a) colesterol
- b) catalase
- c) riboflavina
- d) caroteno



39. (UFRGS) Nas colunas abaixo, à esquerda, são citados dois diferentes componentes estruturais do citoesqueleto; à direita, suas funções.

Associe adequadamente o bloco da esquerda com o da direita.

- |                    |     |  |
|--------------------|-----|--|
| 1. Microtúbulos    | ( ) | locomoção do espermatozoide                  |
| 2. Microfilamentos | ( ) | ciclose em células vegetais                  |
|                    | ( ) | contração e distensão das células musculares |
|                    | ( ) | formação de centríolos                       |

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

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

40. (UECE) As reações metabólicas consistem em intricados e elegantes mecanismos os quais são responsáveis pela manutenção e pelo equilíbrio da dinâmica da vida. A estrutura celular que tem responsabilidade pelo elegante mecanismo da síntese de moléculas de ATP, um trabalho indispensável à manutenção dos seres vivos, já que essa área se responsabiliza por energia, é denominada

- a) Complexo de Golgi.
- b) Lisossomo.
- c) DNA.
- d) Mitocôndria.

41. (UFPR) Os vertebrados possuem grupos de células bastante variados, com adaptações necessárias ao seu funcionamento. Essas adaptações refletem-se, muitas vezes, na própria estrutura celular, de modo que as células podem tornar-se especializadas em determinadas funções, como contração, transmissão de impulsos nervosos, "geração" de calor, síntese de proteínas e lipídios, secreção etc. Considere os resultados obtidos do estudo de duas células diferentes, apresentados na tabela.

Estrutura de duas células extraídas de tecidos diferentes, observadas ao microscópio.

	Célula A	Célula B
Filamentos de actina	+++	+
Microtúbulos	+	++
Retículo endoplasmático liso	+++	++
Retículo endoplasmático rugoso	+	+++
Mitocôndrias	+++	+++
Aparato de Golgi	+	+++
Núcleo	+++	+

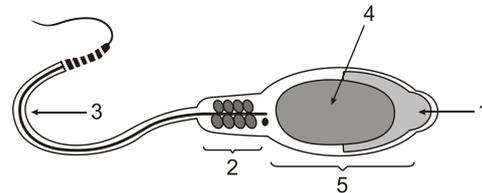
+ poucos ou escassos; ++ intermediários; +++ muitos ou abundantes.

Considerando os resultados, que função poderia ser desempenhada pelas células A e B, respectivamente?

- a) Contração e secreção.
- b) Síntese de lipídios e contração.
- c) Geração de calor e síntese de lipídios.

- d) Síntese de proteínas e geração de calor.
- e) Transmissão de impulso nervoso e síntese de proteínas.

42. (UEPB) Observe o desenho abaixo, que representa um espermatozoide humano. Em seguida, analise as proposições e coloque V para as Verdadeiras e F para as Falsas.



- ( ) A estrutura 1 é o acrossomo, estrutura formada pela fusão de vesículas do complexo golgiense e que contém enzimas que irão digerir os envoltórios do ovócito na fecundação.
- ( ) A estrutura 2 é a peça intermediária e apresenta muitas mitocôndrias, responsáveis pela liberação da energia necessária à movimentação do espermatozoide.
- ( ) A estrutura 3 é a cauda, originada a partir do centríolo.
- ( ) A estrutura 4 é o núcleo, que traz em seu interior os cromossomos pareados.
- ( ) 5 representa a cabeça do espermatozoide, onde encontramos o capuz acrossômico e o núcleo.

A alternativa que apresenta a sequência correta é:

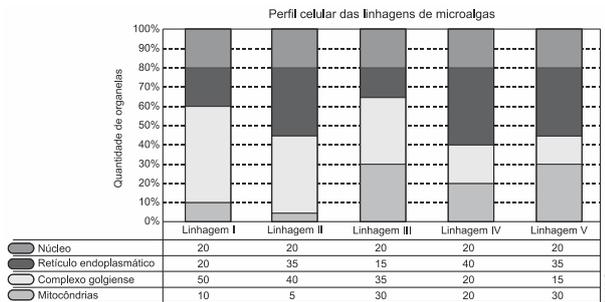
- a) V - F - F - F - V
- b) F - V - V - V - V
- c) F - F - V - V - V
- d) V - V - V - F - V
- e) V - V - V - F - F

43. (UDESC) Assinale a alternativa correta quanto à célula.

- a) O peroxissoma é responsável pelo armazenamento das proteínas ligadas ao peróxido de nitrogênio e é constituído por uma rede de túbulos separados.
- b) O retículo endoplasmático liso possui a função de sintetizar proteínas e é constituído por uma rede de túbulos separados.
- c) O retículo endoplasmático rugoso possui a função de sintetizar proteínas e é constituído por uma rede de túbulos interconectados que se comunicam com o envoltório nuclear.
- d) O complexo de Golgi possui algumas funções, dentre elas, é responsável pela formação das mitocôndrias e pela formação do espermatozoide. É constituído por uma rede de túbulos interconectados que permitem o armazenamento de lipídeos.
- e) O lisossomo possui a função de sintetizar lipídio e é constituído por uma rede de lipídeos.



44. (ENEM) Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que optimize 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
- e) V

45. (UEPB) Complete as frases abaixo de forma a torná-las corretas:

- I. No processo de ..... A ..... a célula utiliza os lisossomos para renovação de estruturas de seu citoplasma.
- II. O desenvolvimento de seres multicelulares depende da morte programada de certas células. Nestas, a membrana do lisossomo se rompe e as enzimas digestivas entram em contato com o citoplasma, destruindo-o. Este fenômeno biológico é regulado por genes e denominado B .....
- III. No processo de ..... C ....., o material nutritivo, que entra na célula por fagocitose ou pinocitose, é envolto por uma vesícula membranosa; essas vesículas se unem aos lisossomos, formando o vacúolo digestivo.

A alternativa que apresenta a sequência correta é:

- a) A – apoptose; B – heterofagia; C – autofagia.
- b) A – heterofagia; B – autofagia; C – apoptose.
- c) A – autofagia; B – apoptose; C – heterofagia.
- d) A – apoptose; B – autofagia; C – heterofagia.
- e) A – heterofagia; B – apoptose; C – autofagia

46. (UFRGS) Com relação às estruturas celulares encontradas nas células eucariontes, considere as afirmações abaixo.

- I. O citoesqueleto e os centríolos são encontrados somente em células animais.
- II. O cloroplasto e a parede celular são encontrados somente em células vegetais.
- III. O complexo golgiense e os lisossomos são encontrados somente em células animais.

Quais estão corretas?

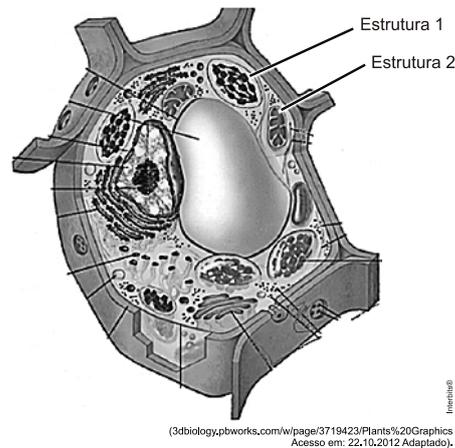
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

47. (PUCRJ) O cianureto é um veneno que mata em poucos minutos, sendo utilizado na condenação à morte na câmara de gás. Ele combina-se de forma irreversível com pelo menos uma molécula envolvida na produção de ATP.

Assim, ao se analisar uma célula de uma pessoa que tenha sido exposta ao cianureto, a maior parte do veneno será encontrada dentro de:

- a) retículo endoplasmático.
- b) peroxissomos.
- c) lisossomos.
- d) mitocôndria.
- e) complexo de Golgi.

48. (IFSP 2013) Abaixo está esquematizada uma célula vegetal.



Sabendo-se que a estrutura 1 corresponde ao cloroplasto e a estrutura 2 à mitocôndria, assinale entre as afirmativas abaixo a que está correta.

- a) Os cloroplastos são exclusivos de seres eucariontes que realizam fotossíntese, enquanto as mitocôndrias são encontradas nos seres eucariontes em geral.
- b) Cloroplastos captam oxigênio do meio para quebra da molécula de glicose com liberação de energia para a atividade celular.
- c) As mitocôndrias contém o pigmento clorofila capaz de captar energia luminosa, para a realização da fotossíntese, que ocorre no interior de suas cristas.
- d) As duas estruturas são encontradas em células eucarióticas de praticamente todos os seres vivos, exceto os organismos pertencentes ao grupo das algas.
- e) As mitocôndrias realizam um processo vital de transformação de energia luminosa em energia química, que é armazenada em moléculas orgânicas.

49. (ENEM) A 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.

**50. (ENEM)** Para a identificação de um rapaz vítima de acidente, fragmentos de tecidos foram retirados e submetidos à extração de DNA nuclear, para comparação com o DNA disponível dos possíveis familiares (pai, avô materno, avó materna, filho e filha). Como o teste com o DNA nuclear não foi conclusivo, os peritos optaram por usar também DNA mitocondrial, para dirimir dúvidas.

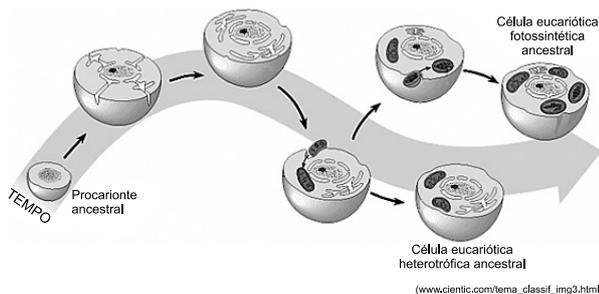
Para identificar o corpo, os peritos devem verificar se há homologia entre o DNA mitocondrial do rapaz e o DNA mitocondrial do(a)

- a) pai.
- b) filho.
- c) filha.
- d) avó materna.
- e) avô materno.

**51. (UFRGS)** A fotossíntese e a respiração celular, em termos energéticos e metabólicos, são caracterizadas, respectivamente, como processos

- a) endotérmicos e anabólicos.
- b) endotérmicos e catabólicos.
- c) exotérmicos e anabólicos.
- d) exotérmicos e catabólicos.
- e) isotérmicos e catabólicos.

**52. (FGV)** Observe a figura que ilustra uma possível explicação, formulada pela pesquisadora Lynn Margulis, em 1981, para o processo de evolução das células eucariontes a partir de um ancestral procarionte.



De acordo com a pesquisadora, o processo evolutivo celular teria ocorrido em função

- a) da internalização de organelas membranosas, tais como o lisossomo e o complexo de Golgi, a partir da simbiose com procariontes.
- b) do surgimento do núcleo celular a partir da incorporação de organismos primitivos procariontes semelhantes às bactérias.
- c) do desenvolvimento de organelas membranosas, tais como mitocôndrias e cloroplastos, a partir de invaginações da membrana celular.
- d) da fagocitose de procariontes aeróbios e fotossintetizantes, originando os eucariontes autótrofos e heterótrofos, respectivamente.

e) da formação de membranas internas e, posteriormente, da endossimbiose de ancestrais das mitocôndrias e dos cloroplastos.

**53. (FUVEST)** O retículo endoplasmático e o complexo de Golgi são organelas celulares cujas funções estão relacionadas. O complexo de Golgi

- a) recebe proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático.
- b) envia proteínas nele sintetizadas para o retículo endoplasmático.
- c) recebe polissacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático.
- d) envia polissacarídeos nele sintetizados para o retículo endoplasmático.
- e) recebe monossacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático e para ele envia polissacarídeos.

**54. (UFRGS)** No bloco superior, abaixo, são citados dois componentes do sistema de membranas internas de uma célula eucariótica; no inferior, funções desempenhadas por esses componentes.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

- 1. retículo endoplasmático liso
- 2. sistema golgiense

- ( ) modificação de substâncias tóxicas
- ( ) síntese de lipídeos e esteroides
- ( ) secreção celular
- ( ) síntese de polissacarídeos da parede celular vegetal.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 2 – 2 – 1.
- b) 1 – 1 – 2 – 2.
- c) 1 – 2 – 2 – 2.
- d) 2 – 2 – 1 – 1.
- e) 2 – 1 – 1 – 1.

**55. (UFSM)** Uma vida saudável combina com exercícios físicos aliados a uma dieta alimentar balanceada, mas não combina com a ingestão de drogas e álcool. A organela celular que atua auxiliando na degradação do álcool e outras drogas é chamada de

- a) retículo endoplasmático liso.
- b) retículo endoplasmático rugoso.
- c) complexo de Golgi.
- d) centríolos.
- e) ribossomos.

**56. (UESPI)** O funcionamento dos organismos vivos depende de enzimas, as quais são essenciais às reações metabólicas celulares. Essas moléculas:

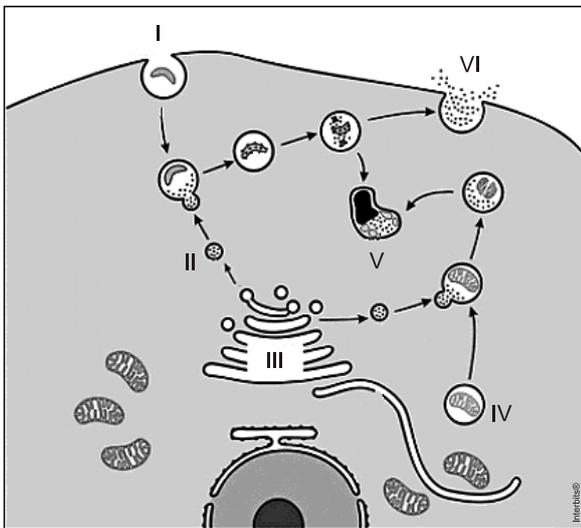
- a) possuem cadeias nucleotídicas com dobramentos tridimensionais que reconhecem o substrato numa reação do tipo chave-fechadura.
- b) diminuem a energia de ativação necessária à conversão dos reagentes em produtos.
- c) aumentam a velocidade das reações químicas quando submetidas a pH maior que 8,0 e menor que 6,0.
- d) são desnaturadas em temperaturas próximas de 0 °C, paralisando as reações químicas metabólicas.
- e) são consumidas em reações metabólicas exotérmicas, mas não alteram o equilíbrio químico.



57. (FGV) Os lisossomos são organelas eucariotas importantes para processos vitais da célula. São delimitados por uma membrana semelhante à de outras organelas e ao próprio envoltório celular. Caso o conteúdo enzimático interno de todos os lisossomos seja liberado no citoplasma, ocorre então a digestão

- a) das partículas endocitadas pelos processos de fagocitose e pinocitose, nutrindo a célula.
- b) das estruturas internas, causando a morte celular programada.
- c) das organelas envelhecidas, para a renovação dessas estruturas.
- d) do vacúolo alimentar responsável por nutrir a célula.
- e) do núcleo, iniciando-se o processo de divisão celular.

58. (UPE) A figura a seguir ilustra o processo de digestão intracelular, no qual estão envolvidas várias organelas celulares. Identifique as estruturas e/ou processos enumerados na figura a seguir:



Fonte: adaptada de [http://3.bp.blogspot.com/\\_kKfMeWnUQ/THF49NcH8TI/AAAAAAAAAG8/0YkWYfNfng/s1600/Autofagia+e+Heterofagia.gif](http://3.bp.blogspot.com/_kKfMeWnUQ/THF49NcH8TI/AAAAAAAAAG8/0YkWYfNfng/s1600/Autofagia+e+Heterofagia.gif)

Estão corretas

- a) I - Endocitose; II - Peroxissomo; III - Retículo endoplasmático rugoso; IV - Vacúolo digestivo; V - Fagossomo; VI - Exocitose.
- b) I - Fagocitose; II - Lisossomo; III - Complexo de Golgi; IV - Vacúolo autofágico; V - Corpo residual; VI - Clasmocitose.
- c) I - Pinocitose; II - Vacúolo; III - Retículo endoplasmático liso; IV - Mitocôndria; V - Fagossomo; VI -Autofagia.
- d) I - Heterofagia; II - Ribossomo; III - Complexo de Golgi; IV - Vacúolo; V - Exocitose; VI - Excreção celular.
- e) I - Fagossomo; II - Grânulo de inclusão; III - Retículo endoplasmático liso; IV - Mitocôndria; V - Heterofagia; VI - Clasmocitose.

59. (ULBRA) A silicose é uma patologia comum entre os mineiros decorrente da inalação repetida de sílica. Nesta condição, os macrófagos pulmonares são recrutados e fagocitam essas partículas inorgânicas não degradáveis. Esse processo leva ao rompimento e à liberação de enzimas no citoplasma, acarretando morte celular. Qual organela presente nos macrófagos é a principal responsável pelo processo acima descrito?

- a) Ribossomos.
- b) Mitocôndrias.
- c) Lisossomos.
- d) Nucléolo.
- e) Retículo endoplasmático agranular.

60. (UNISC) A falta de uma enzima lisossômica nos lisossomas das células de um indivíduo leva ao acúmulo, no citoplasma celular,

- a) do produto da ação dessa enzima.
- b) do produto e substrato da ação dessa.
- c) do substrato dessa enzima.
- d) dessa enzima.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

GABARITO

01. A	02. D	03. B	04. B	05. D	06. D
07. C	08. D	09. 04	10. A	11. B	12. D
13. D	14. B	15. B	16. D	17. B	18. A
19. E	20. E	21. D	22. A	23. B	24. B
25. D	26. E	27. B	28. B	29. D	30. B
31. A	32. D	33. C	34. B	35. B	36. A
37. A	38. B	39. B	40. D	41. A	42. D
43. C	44. A	45. C	46. B	47. D	48. A
49. B	50. D	51. B	52. E	53. A	54. B
55. A	56. B	57. B	58. B	59. C	60. C