

CITOLOGIA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 3: Estrutura da membrana

1. Considerações iniciais

Para que as células se mantenham individualizadas necessitam estar separadas do seu meio ambiente por envoltórios.

Os envoltórios celulares cumprem duas funções básicas:

- **Isolar o conteúdo celular do meio externo;**
- **Possibilitar trocas de substâncias com o meio extracelular.**

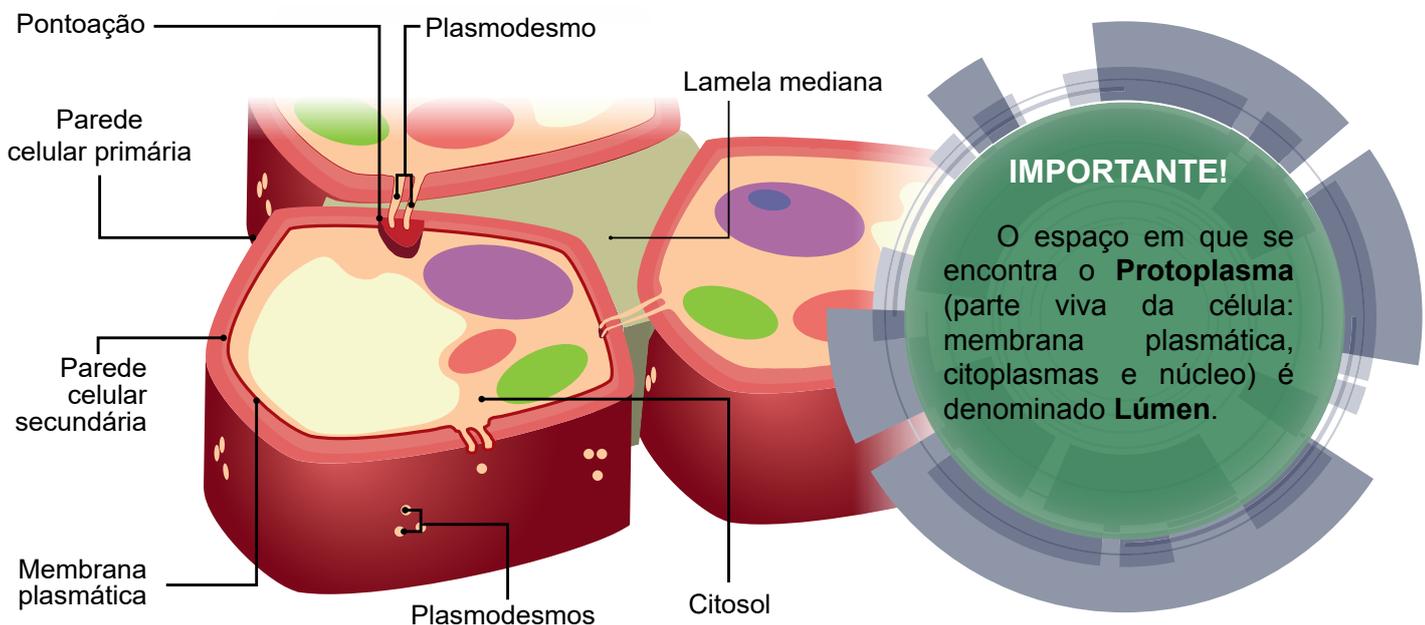
2. Parede celular

Está presente nas bactérias (peptídioglicanos), alguns protistas (celulose ou sílica), fungos (quitina e celulose) e plantas (celulose).

Apresenta como funções básicas: reforço externo da membrana plasmática, sustentação e revestimento celular.

a) Parede Celular Vegetal

A parede celular vegetal é uma estrutura **rígida e inerte**, porém, permeável. Apresenta perfurações, as pontuações, que possibilitam o surgimento de canais protéicos, os **PLASMODESMOS**, através dos quais há comunicação entre os citoplasmas de duas células vegetais vizinhas. Nos animais esse intercâmbio é feito pelas **JUNÇÕES COMUNICANTES**.



A parede celular vegetal apresenta três camadas:

a.1) Lamela média

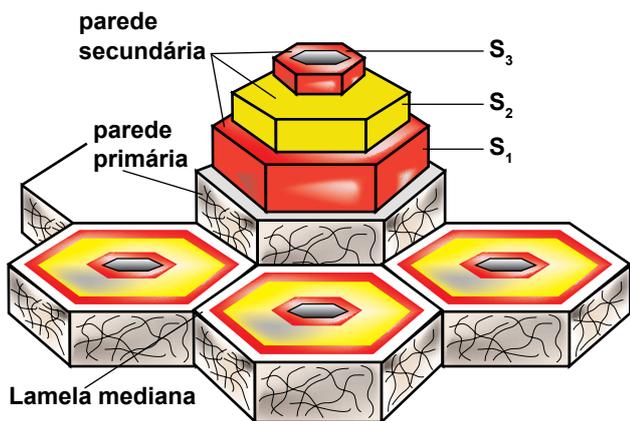
Elaborada a partir da organela complexo de golgi, durante o final da divisão da célula vegetal (telófase). É constituída de **Pectatos de cálcio** e **Pectatos de magnésio**. A **Pectina** (polissacárido) une uma célula à outra.

a.2) Parede primária

Depositada sobre a lamela média, dos dois lados. Ela mantém a sua elasticidade permitindo que a célula possa crescer. É composta por **Hemicelulose**, **Pectina** e **Glicoproteínas**.

a.3) Parede secundária

Depositada sobre a parede primária, sendo a camada mais espessa e rígida, aparecendo no estágio adulto da célula vegetal. É quimicamente constituída de **Celulose**.



CURIOSIDADE!

Quando adulta a célula vegetal provocar alterações (goma e mucilagem) na parede celular secundária ou sofrer impregnações (súber, lignina,...) de diversas substâncias.

É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material

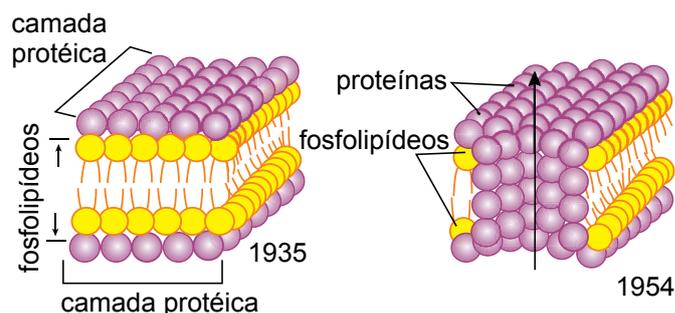
3. Membrana plasmática

Em todos os tipos de células encontramos a membrana plasmática, também denominada **Plasmalema** ou **Membrana Celular**. Sua constituição química principal é Fosfolipoprotéica, sendo formada de fosfolipídios e proteínas.

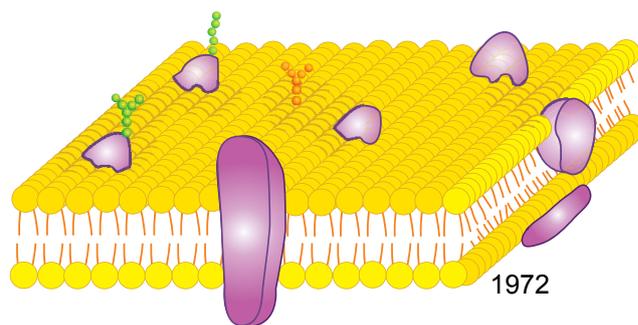
Ela é viva, elástica e mede cerca de 7,5 nm (75Å) de espessura, sendo visível apenas ao microscópio eletrônico.

a) Estrutura da membrana

Os pesquisadores estabeleceram modelos para explicar a sua estrutura.

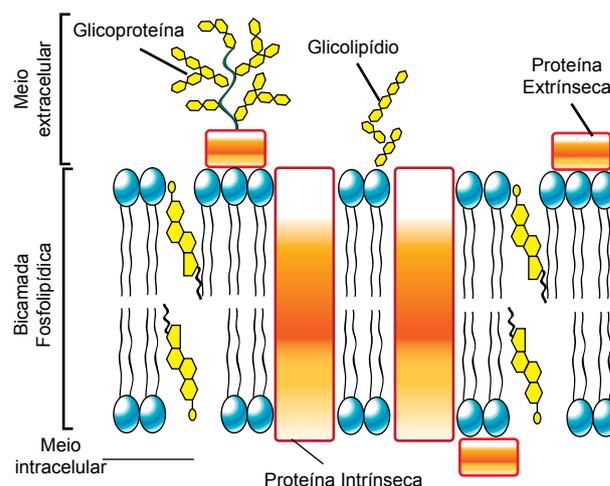


Modelo de Davson e Danielli



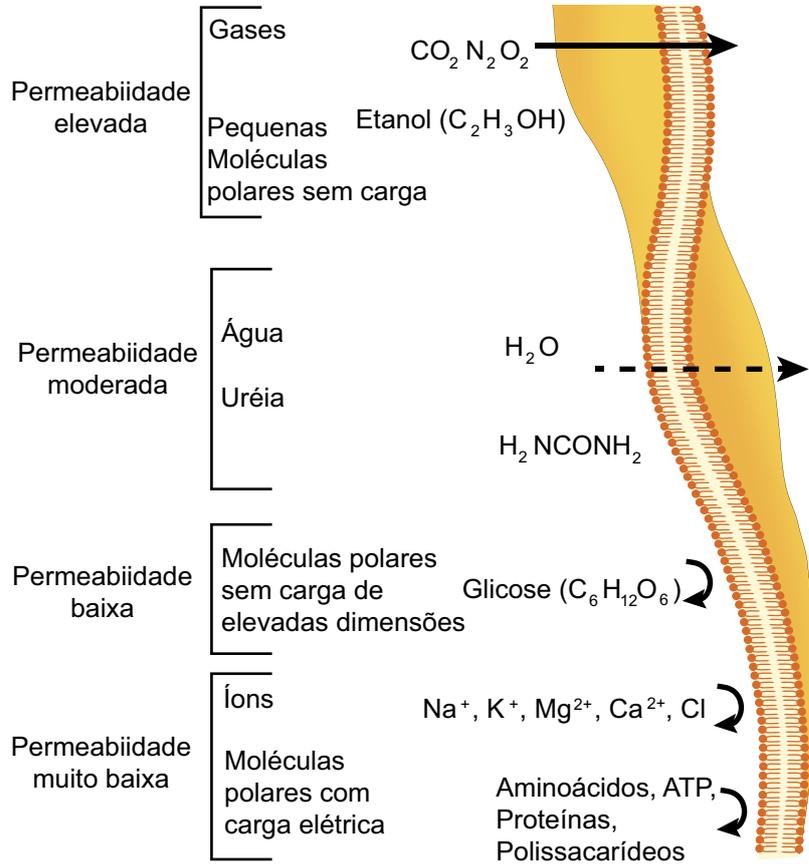
Modelo de Singer e Nicholson

O modelo mais aceito atualmente é o do Mosaico Fluido, proposto por S. J. Singer e G. Nicholson em 1972. Esse modelo propõe que as moléculas de proteínas ficam imersas em uma dupla camada de fosfolipídios. As moléculas de proteínas não são fixas, podendo se movimentar livremente de um lado para outro.



b) Permeabilidade Seletiva

A membrana isola a célula do meio extracelular, delimitando o espaço intracelular, além de controlar as substâncias que entram e saem da célula, demonstrando uma permeabilidade seletiva.



c) Função da Membrana

A membrana possibilita à célula, manter a composição intracelular diversa em relação ao meio ambiente. Pode atuar, também, na Mobilidade celular.

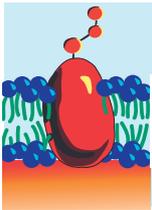
Esta atuação da membrana garante a identidade celular, mantendo uma composição intracelular própria, diferenciada do meio extracelular.

c.1) Funções das Proteínas de Membrana

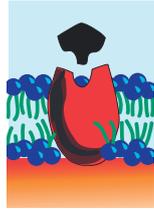
Aos lipídios cabe a função de manter a estrutura da membrana. As proteínas são responsáveis pelas funções de catalisar certas reações, atuando como enzimas, e também como “receptores de membrana”, fazendo o reconhecimento de substâncias vindas de dentro ou fora da célula. As proteínas possuem outra função importante: atuam como agentes transportadores de substâncias para dentro e fora da célula.

	Líquido extracelular	Líquido intracelular												
Na^+	142 mEq/L	10 mEq/L												
K^+	4 mEq/L	140 mEq/L												
Ca^{++}	2.4 mEq/L	0.0001 mEq/L												
Mg^{++}	1.2 mEq/L	58 mEq/L												
Cl^-	103 mEq/L	4 mEq/L												
HCO_3^-	28 mEq/L	10 mEq/L												
Fosfatos	4 mEq/L	75 mEq/L												
SO_4^-	1 mEq/L	2 mEq/L												
Glucosa	90 mEq/L	0 to 20 mEq/L												
Aminoácidos	30 mEq/L	200 mEq/L												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Líquido extracelular</th> <th>Líquido intracelular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Colesterol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fosfolípidios</td> <td>0,5 g/dL</td> <td>2 to 95 g/dL</td> </tr> <tr> <td>Gasas neutras</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Líquido extracelular	Líquido intracelular	Colesterol			Fosfolípidios	0,5 g/dL	2 to 95 g/dL	Gasas neutras		
	Líquido extracelular	Líquido intracelular												
Colesterol														
Fosfolípidios	0,5 g/dL	2 to 95 g/dL												
Gasas neutras														
PO_2	35 mm Hg.	20 mm Hg?												
PCO_2	46 mm Hg.	50 mm Hg?												
pH.	7,4	7,0												
Proteínas	2g/dL (5 mEq/L)	16 g/dL (40mEq/L)												

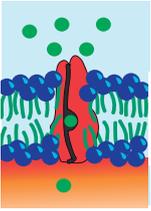
Funções das Proteínas de Membrana



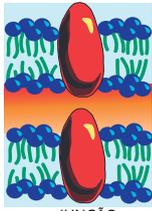
RECONHECIMENTO



RECEPÇÃO DE SINAIS



TRANSPORTE DE SUBSTÂNCIAS

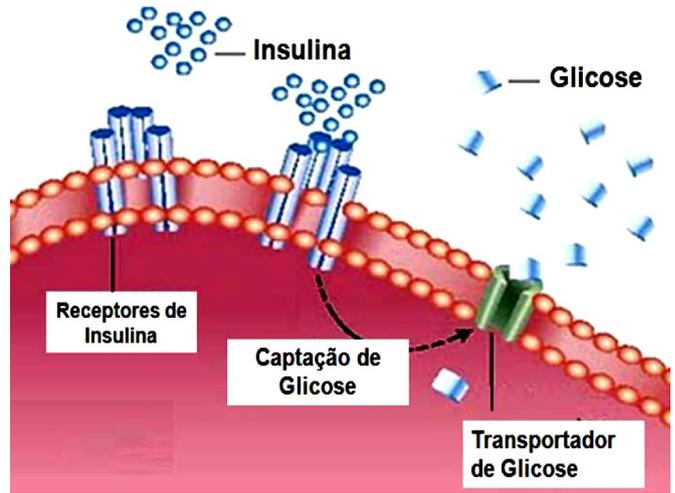


JUNÇÃO MEMBRANAR



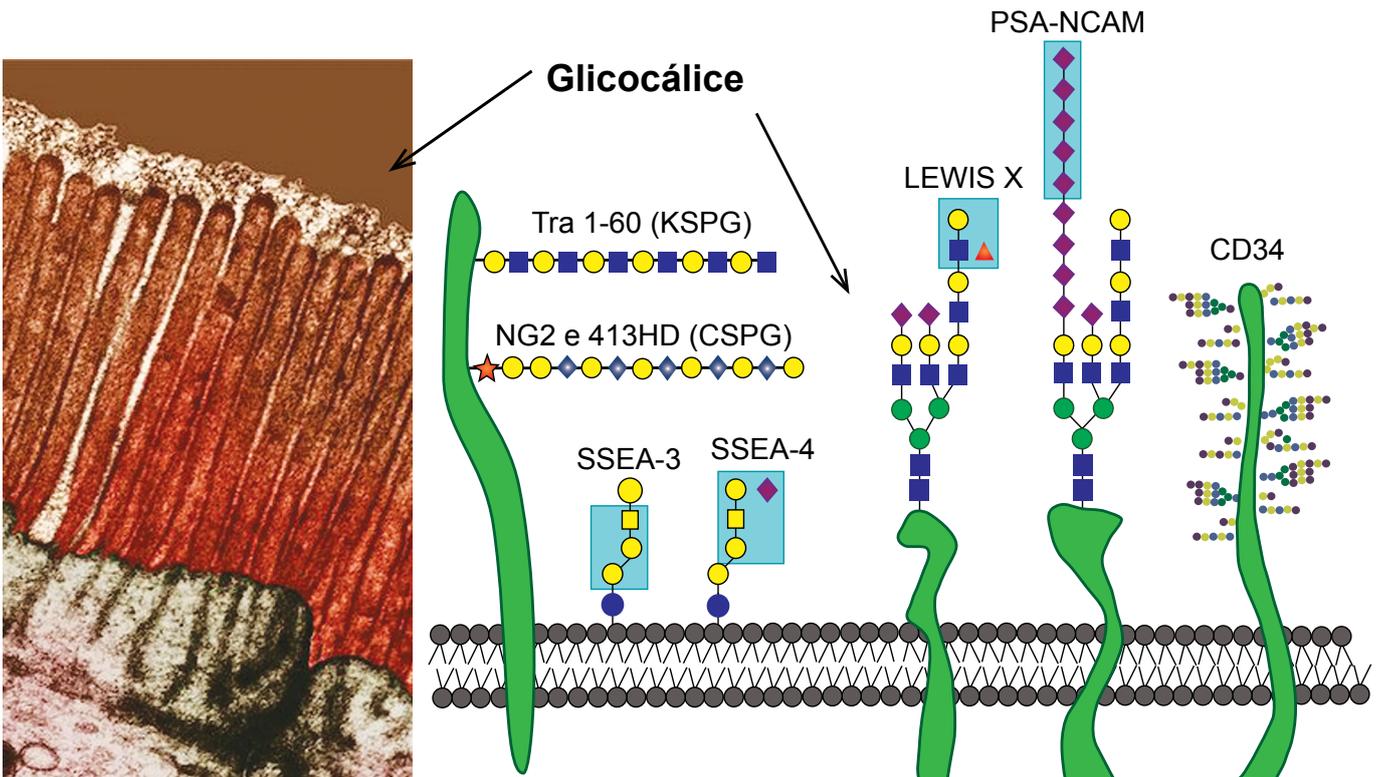
CATÁLISE ENZIMÁTICA

Exemplo de Receptor de Membrana



Glicocálix ou Glicocálice

É formado por glicoproteínas, esfingolipídios, glicolipídios e proteoglicanas (mucopolissacarídeos) que se entrelaçam, formando uma rede, que reveste a célula. Ainda existem muitas dúvidas sobre as funções exercidas pelo glicocálix. É encontrado nas células de animais e alguns protozoários, mas não é encontrada em célula vegetal.



É possível observar algumas funções no Glicocálice:

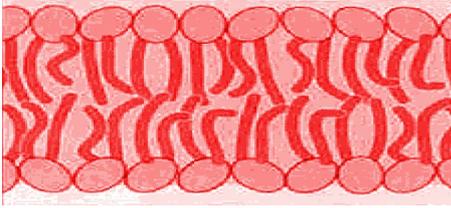
- Inibição do crescimento da célula por contato;
- Adesão de toxinas, vírus e bactérias;
- Adesão e reconhecimento celular (Lectinas);
- Complexo Principal de Histocompatibilidade (rejeição em transplantes);
- Determinação dos grupos sanguíneos (A,B, AB e O).



ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (cftce) A figura representa moléculas arranjadas em bicamada, presente na membrana plasmática celular.



Essas moléculas são os(as):

- a) Polissacarídeos.
- b) ácidos nucleicos.
- c) Fosfolípidios.
- d) Vitaminas.
- e) Proteínas.



02. (URCA) A membrana plasmática é o envoltório das células. É constituída por uma dupla camada de fosfolípidios com blocos de proteínas mergulhados nessas camadas. A respeito dessa estrutura celular pode-se inferir que:

- a) É semipermeável.
- b) É basicamente uma estrutura líquida.
- c) É basicamente uma estrutura sólida.
- d) Tem constituição diferente da carioteca.
- e) Tem aspecto esponjoso.

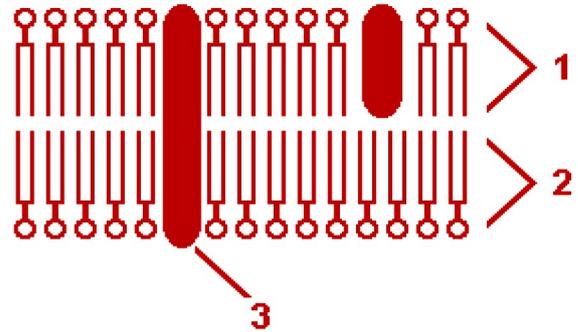


03. (UFJF-PISM) Há alguns anos, a parede celular de células vegetais era considerada uma matriz rígida. Hoje em dia, sabe-se que ela possui uma estrutura resistente, mas permeável, não exercendo controle sobre as substâncias que entram ou saem das células. Sobre a parede celular de células vegetais, pode-se inferir que:

- a) é formada por peptideoglicanos, que são glicídeos associados a aminoácidos.
- b) há presença de uma cápsula mucilaginosa, que confere adesão à mesma.
- c) é formada por celulose e lignina, como constituintes majoritários.
- d) é formada por amido, que aumenta a permeabilidade celular.
- e) é formada por quitina, que confere rigidez à mesma.



04. (Pucmg) Observe o desenho a seguir, referente ao esquema ultra-estrutural da membrana celular. A natureza química dos componentes 1, 2 e 3, respectivamente, é:



- a) lípidos; proteínas; proteínas.
- b) proteínas; lípidos; proteínas.
- c) proteínas; proteínas; lípidos.
- d) lípidos; lípidos; proteínas.
- e) proteínas; lípidos; lípidos.



05. (URCA) O glicocálix é uma estrutura que ocorre:

- a) em células vegetais exclusivamente.
- b) nas microvilosidades do epitélio intestinal.
- c) formando a corona radiata dos óvulos.
- d) como uma camada de proteínas e carboidratos sobre a membrana plasmática.
- e) forma os cílios de protozoários.



06. (MODELO ENEM) Até hoje o corpo humano é um enorme depósito de gorduras. Até uma pessoa magra, de 1,80m de altura e 70 kg, carrega consigo, em média, cerca de um quinto de seu peso em forma de gordura; ou seja, 14 quilos.

As gorduras, também conhecidas como lipídeos, são componentes estruturais importantes. Nas membranas celulares encontram-se na

- em uma bicamada na membrana celular e em camada única na carioteca.
- em uma bicamada, com as partes apolares voltadas para o interior.
- em uma camada simples, sendo a parte apolar interna à célula.
- na camada central, protegidos pelas proteínas estruturais da membrana.
- densamente em torno das proteínas estruturais do citoesqueleto.



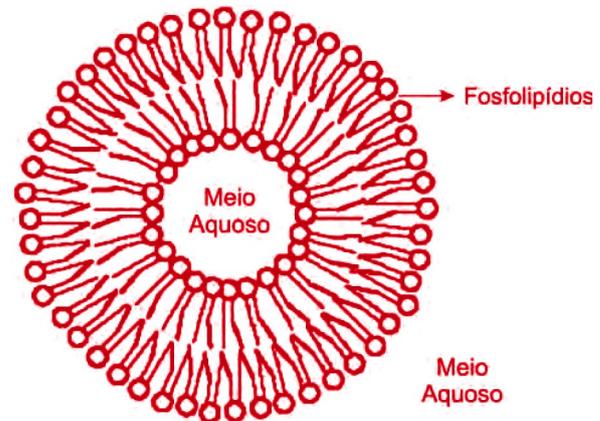
07. (MODELO ENEM) Era o que ele estudava. 'A estrutura, quer dizer, a estrutura', ele repetia e abria a mão branquíssima ao esboçar o gesto redondo. Eu ficava olhando seu gesto impreciso porque uma bolha de sabão é mesmo imprecisa, nem sólida nem líquida, nem realidade nem sonho. Película e oco.

É possível estabelecer semelhanças entre a bolha de sabão e as membranas celulares. Em vista dessa relação, tanto a bolhas de sabão, quanto as membranas celulares

- são compostas por proteínas e ácidos nucleicos, moléculas inorgânicas com características polares.
- são estruturas com capacidade de se manter em formas hexagonais e rígidas.
- são estruturas flexíveis, promovem a separação do meio interno com o meio externo e possuem alta capacidade de reorganização.
- são estruturas inflexíveis, rígidas e compostas principalmente por lipídios.
- são formadas por uma bicamada lipídica com características hidrofóbicas, polares com alta solubilidade em água.



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



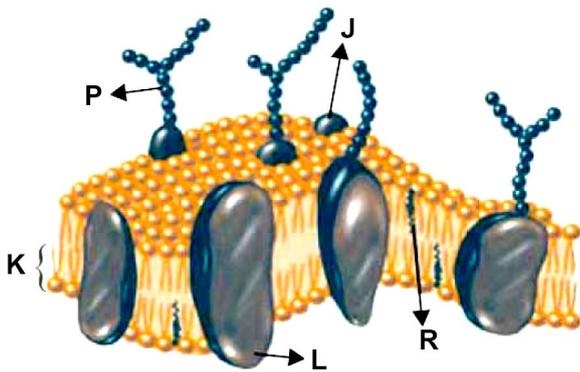
Disponível em: <http://course1.winona.edu>.
Acesso em 1 mar. 2012 (adaptado).

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

- polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
- apolar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa.
- anfotérica, ou seja, podem comportarse como ácidos e bases.
- insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
- anfifílica, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.



09. (MODELO ENEM) A figura mostra um esquema da membrana plasmática.



(<http://imagens.nigms.nih.gov>)

Em relação às moléculas que integram a membrana, pode-se inferir que a letra indicada por

- J possui uma região apolar e polar.
- P é formada exclusivamente por aminoácidos.
- L pode permitir a passagem de algumas substâncias.
- K permite a identificação de moléculas.
- R é formada por monossacarídeos.



10. (MODELO ENEM) A membrana plasmática é constituída, principalmente, por proteínas e lipídeos.

Essa, apesar de invisível ao microscópio óptico, está presente

- em todas as células, seja ela procariótica ou eucariótica.
- apenas em células animais.
- apenas em células bacterianas.
- apenas em células vegetais.
- em todos os vírus.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [C]

Comentário: Os fosfolípidios são formados por uma cabeça polar e uma cauda apolar.

QUESTÃO 02: Gabarito: [A]

Comentário: A membrana plasmática ou celular é flúida e semipermeável.

QUESTÃO 03: Gabarito: [C]

Comentário: A parede celular vegetal é rígida e formada principalmente de celulose e lignina.

QUESTÃO 04: Gabarito: [D]

Comentário: 1 e 2 são fosfolípidios e 3 uma proteína.

QUESTÃO 05: Gabarito: [D]

Comentário: O glicocálice é formado por glicoproteína ou glicolípido que fica em cima da membrana plasmática.

QUESTÃO 06: Gabarito: [B]

Comentário: A membrana plasmática é formada por uma bicamada de fosfolípidios, onde a parte apolar fica voltado para o interior.

QUESTÃO 07: Gabarito: [C]

Comentário: A membrana plasmática é fluida, flexível, pode se reorganizar e é semipermeável.

QUESTÃO 08: Gabarito: [E]

Comentário: Os fosfolípidios são anfipáticos ou anfífilos, ou seja, possuem uma cabeça polar e uma cauda apolar.

QUESTÃO 09: Gabarito: [C]

Comentário: A letra J, é uma proteína e não fosfolípido. A letra P, é o glicocálice que pode ser glicoproteína ou glicolípido, ou seja, não somente por aminoácidos. A letra K, representa os fosfolípidios. A letra L, é um colesterol, um lipídeo.

QUESTÃO 10: Gabarito: [A]

Comentário: A membrana plasmática ou celular pode ser encontradas em todas as células.

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; *Biologia Molecular da Célula*. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. *A Célula: uma abordagem molecular*. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. *Biologia Celular e Molecular*. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 1 – 9º Ed.* São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 2 – 9º Ed.* São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; *BIO volume 2*. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células* 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células* 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos* 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos* 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; *Biologia*, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011.

DOS SANTOS, F.S.; VICENTIN, J.B; DE OLIVEIRA, M.M.A. *Ser Protagonista- Biologia (ensino médio) – Vol 2*. 1º edição, São Paulo, Edições SM, 2010.