

—

Membrana celular

Catarina Moreira

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

CITAÇÃO

Moreira, C. (2014)
Membrana celular,
Rev. Ciência Elem., V2(02):035.
doi.org/10.24927/rce2014.035

EDITOR

José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

RECEBIDO EM

20 de outubro de 2009

ACEITE EM

11 de setembro de 2010

PUBLICADO EM

15 de setembro de 2010

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.
Este artigo é de acesso livre,
distribuído sob licença Creative
Commons com a designação
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite
a utilização e a partilha para fins
não comerciais, desde que citado
o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



A membrana celular fronteira biológica que delimita o perímetro da célula separando o meio intracelular do extracelular.

A membrana celular, que envolve todas as células, não é totalmente impermeável, constituindo uma barreira seletiva que permite a troca de algumas substâncias entre o exterior e interior. Nas células eucarióticas permite também o suporte do citoesqueleto que dá forma à célula, e a ligação à matriz extracelular/parede e outras células permitindo a formação de tecidos.

O isolamento de membranas plasmáticas através de técnicas especiais permitiu identificar os seus constituintes. As membranas podem-se considerar complexos lipoproteicos, constituídos por proteínas, lípidos e glícidos, variando em quantidade de célula para célula.

- proteínas: de composição e funções diversas, as proteínas membranares podem ter funções estruturais, intervir no transporte de substâncias através da membrana, ou atuar como recetores de sinais moleculares (por exemplo, de hormonas).
- lípidos: maioritariamente fosfolípidos (lípidos complexos associados a um grupo fosfato, com uma extremidade hidrofóbica – polar e outra hidrófila – apolar), e em menor quantidade colesterol e glicolípidos (lípidos associados a glícidos).
- glícidos: situam-se no lado externo da membrana e são importantes no reconhecimento de substâncias por parte da célula.

MODELOS DE ESTRUTURA DA MEMBRANA PLASMÁTICA

A organização estrutural da membrana é bastante complexa, razão pela qual longo do tempo têm surgido vários modelos explicativos. Nageli e Cramer, em 1885, descobriram que as células possuem uma membrana que as envolve. Mais tarde, a descoberta dos lípidos como um dos seus principais constituintes devem-se às experiências de Overton, em 1899, que observou que a velocidade de penetração de uma substância na célula dependia da sua solubilidade em lípidos: quanto mais solúvel mais rápido o atravessamento da membrana.

O primeiro modelo estrutural a ser proposto foi o da bicamada fosfolipídica, em 1925, por E. Gorter e R. Grendel. Os dois cientistas propunham que a membrana celular seria composta por duas camadas de fosfolípidos cujas extremidades apolares hidrofóbicas estariam voltadas para o interior da membrana e as extremidades polares, hidrófilas estariam voltadas para o exterior (ver figura), contactando com o meio interno e externo da célula.

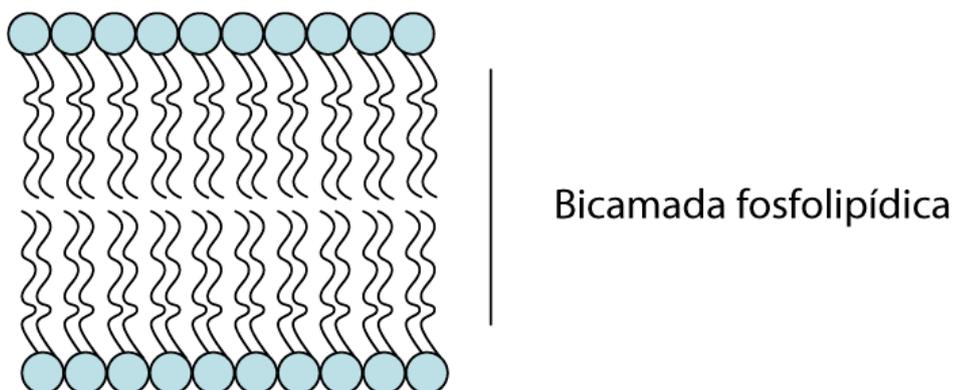


FIGURA 1. Modelo da bicamada fosfolipídica.

Este modelo foi revisto por Davson e Danielli, em 1935, que baseados em estudos de permeabilidade e de tensão superficial da membrana propuseram uma estrutura um pouco mais complexa (ver figura). A bicamada fosfolipídica seria revestida, externa e internamente, por uma camada proteica associada às extremidades polares hidrófilas dos fosfolípidos. A bicamada fosfolipídica teria interrupções – poros – revestidos internamente por proteínas que permitiam a passagem de substâncias polares através da membrana e as não polares atravessariam a bicamada diretamente.

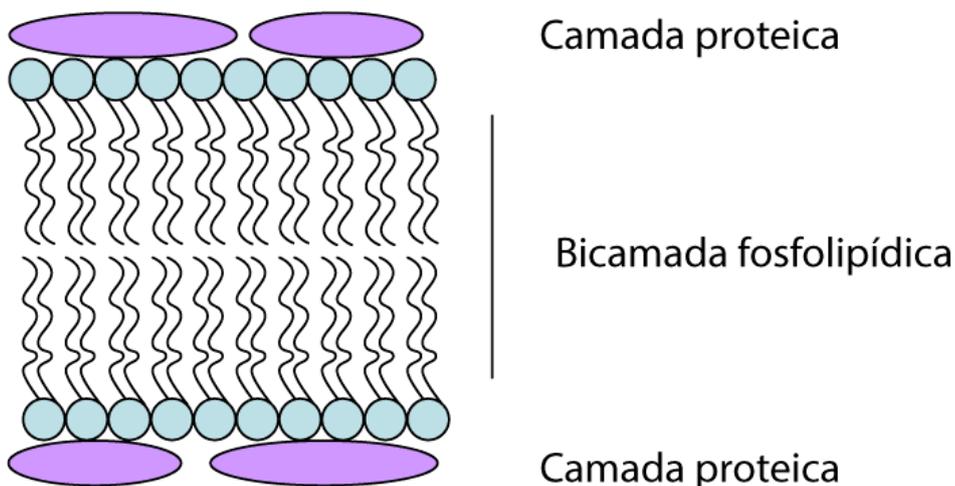


FIGURA 2. Modelo de Davson e Danielli.

À medida que avançaram os estudos sobre a estrutura membranar, alguns dados não corroboraram o modelo de Davson e Danielli. Análises quantitativas aos constituintes membranares revelaram que as proteínas não existiam em quantidade suficiente para cobrir toda a superfície da camada fosfolipídica. Para além disso observaram que as proteínas alteravam a sua posição, evidenciando um comportamento dinâmico da organização membranar.

Surge então o modelo de mosaico fluido de Singer e Nicholson, em 1972. Este modelo admite uma estrutura membranar não rígida, permitindo uma fluidez das suas moléculas.

las. Os fosfolípidos não estão estáticos nas camadas, podendo mover-se lateralmente trocando de posição com outros fosfolípidos na mesma camada e ocasionalmente, sofrendo transversões (do inglês “flip-flop”) de uma camada para a outra.

O modelo considera a existência de dois grandes grupos de proteínas: as integradas e as periféricas. As proteínas periféricas ou extrínsecas, definidas como proteínas que se dissociam da membrana após tratamentos com reagentes polares que não destroem a bicamada. Estas proteínas não estão inseridas na parte hidrofóbica interior dos lípidos, mas associadas às membranas por interações proteína-proteína através de ligações eletrostáticas fracas. As proteínas integradas ou intrínsecas, pelo contrário só podem ser dissociadas da membrana por ruptura da bicamada lipídica. Estas proteínas estão associadas às zona hidrofóbicas da camada fosfolipídica podendo mesmo atravessar a membrana de um lado ao outro, proteínas transmembranares. Estas últimas têm propriedades anfipáticas como os fosfolípidos, isto é, possuem partes hidrófilas e hidrofóbicas.

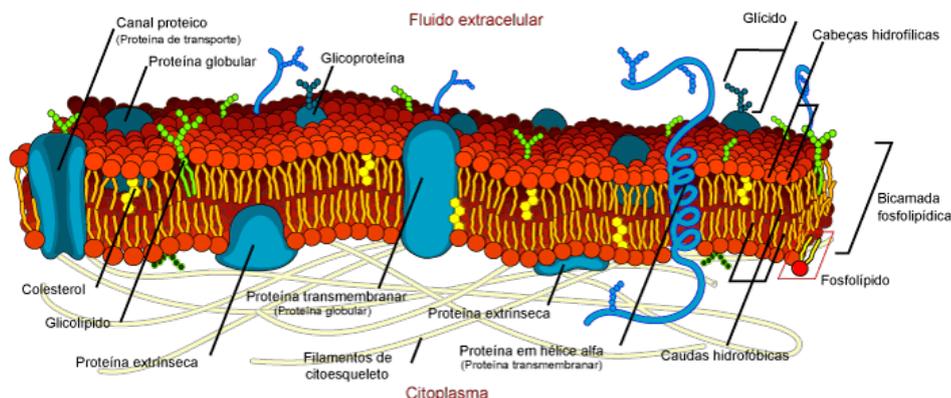


FIGURA 3. Modelo de mosaico fluido.

As porções extracelulares das proteínas membranares estão geralmente associadas a glícidos – glicoproteínas, e as porções de carboidratos dos glicolípido (glícidos associados a lípidos) estão ambas, geralmente, expostas também no lado extracelular da membrana, formando o glicocálix. Esta camada na superfície celular de glicolípido e glicoproteínas transmembranares, protege a célula e facilita várias interações entre células, com por exemplo, o reconhecimento de substâncias por parte da célula.

A passagem de substâncias através da membrana celular não ocorre sempre da mesma forma, dependendo do tipo de substância, uma vez que uma das propriedades da membrana é a permeabilidade seletiva. Em alguns casos as substâncias podem atravessar a membrana sem a intervenção específica de moléculas transportadoras – transporte não mediado (osmose e difusão simples), enquanto que noutros casos são as proteínas membranares que facilitam esse transporte – transporte mediado (transporte ativo e difusão facilitada).

MATERIAIS RELACIONADOS DISPONÍVEIS NA CASA DAS CIÊNCIAS:

¹ [Técnicas de estudo dos canais iônicos](#), de Donald F. Slish;

² [Via de transdução de sinal: a proteína Ras](#), de Donald F. Slish;

³ [Endocitose](#) mediada por recetores, de Donald F. Slish.