

Os cartões à seguir devem ser recortados, dobrados ao meio e colados.

A Membrana Plasmática

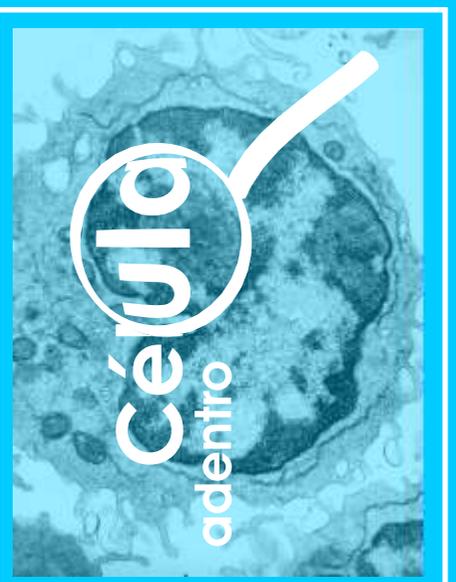
As membranas celulares são essenciais para a sobrevivência da célula. A membrana plasmática envolve a célula, define seus limites e separa o citoplasma do meio externo, ambos aquosos, mas com composições químicas bem diferentes. Esta diferença entre os meios externo e interno em uma célula sugeria que deveria existir algum tipo de “barreira”. Apesar de invisível ao microscópio de luz, a existência da membrana já havia sido sugerida por cientistas, mesmo antes de ser visualizada por microscópio eletrônico. Todas as membranas biológicas são películas finíssimas compostas por lipídeos e proteínas em constante movimento.

Um experimento crucial, feito em 1925 por Gorter e Grendel, foi decisivo para o entendimento da membrana.

Agora você deverá, a partir das pistas deixadas por Gorter e Grendel, descobrir como os lipídeos estão organizados na membrana plasmática das células.



A Membrana Plasmática



CASO

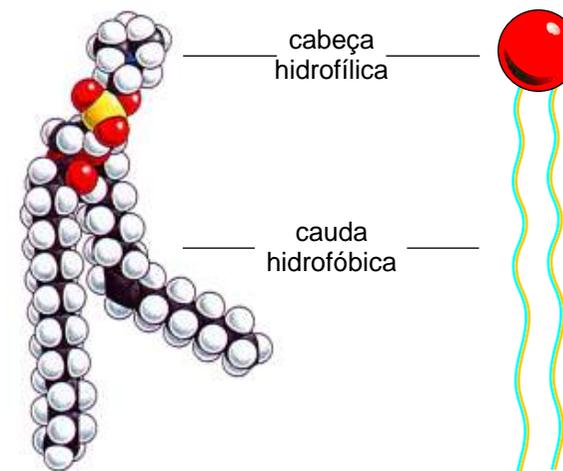
CITOESQUELETO



A Membrana Plasmática



Os lipídeos mais encontrados nas membranas biológicas são os *fosfolipídeos*, que possuem uma cabeça solúvel em água (*hidrofílica*), e uma cauda incapaz de se misturar com a água (*hidrofóbica*), mas solúvel em *solventes orgânicos* como a *acetona*.



MEMBRANA PLASMÁTICA

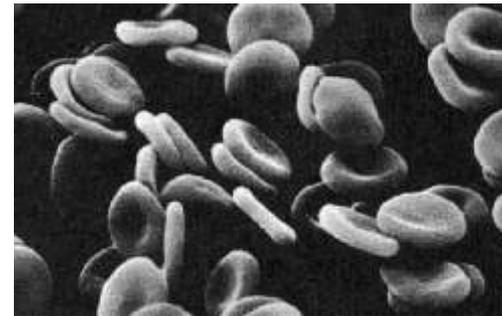


A Membrana Plasmática



As *hemácias* de mamíferos não possuem *núcleo* nem *organelas* com membrana. A membrana plasmática nestas células é a única estrutura que possui *lipídeos*.

Hemácias humanas



© Morel et al. 1971. Originalmente publicado em The Journal of Cell Biology, 48: 91-100.

PEROXISSOMO

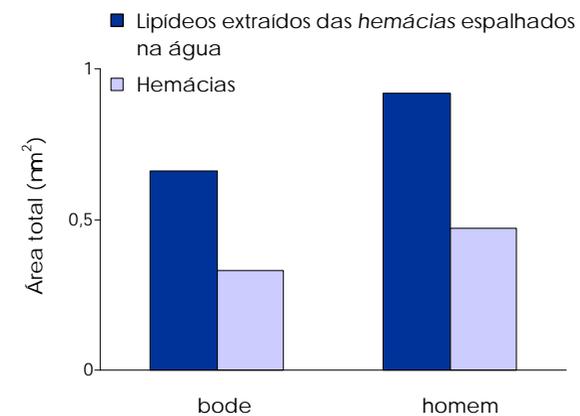


A Membrana Plasmática



O gráfico abaixo foi montado com dados da tabela da pista encontrada no [Complexo de Golgi](#).

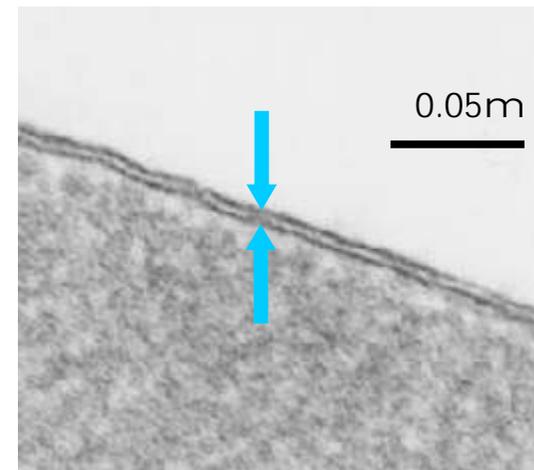
Com estes resultados, Gorter e Grendel construíram o modelo de como os *lipídeos* estão organizados nas membranas.



MATRIZ EXTRACELULAR



A Membrana Plasmática



© [2008 Daniel S Friend]. Todos os direitos reservados.
Impresso sob licença da *American Society for Cell Biology*.

Aparência da Membrana Plasmática de hemácias humanas. Ao microscópio eletrônico, a membrana aparece como duas linhas paralelas escuras (setas) com uma área central mais clara.

LISOSSOMO



A Membrana Plasmática



Os experimentos de Gorter e Grendel tiveram dois problemas:

- ✍ *A acetona não remove todos os lipídeos.*
- ✍ *A área de superfície calculada para as hemácias foi feita em células secas, que ficam menores do que as normalmente encontradas no sangue.*

Apesar dos problemas no experimento de Gorter e Grendel, por sorte uma suposição errada compensou a outra.

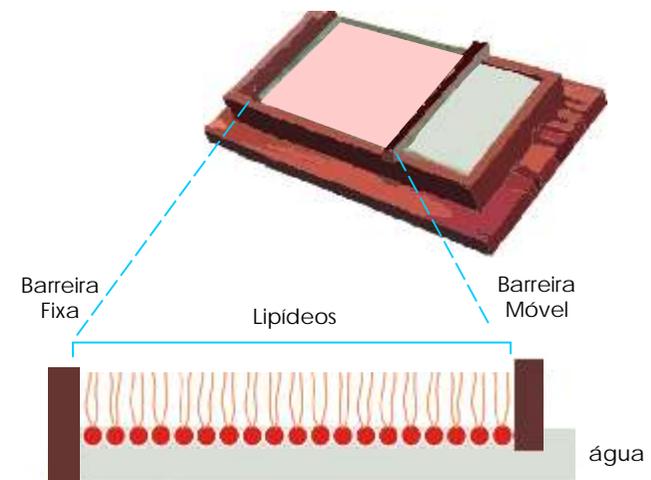
MITOCÔNDRIA



A Membrana Plasmática



No experimento clássico de Gorter e Grendel, foi coletado sangue de vários animais. Depois de separar as *hemácias* por *centrifugação*, os lipídeos destas células foram extraídos com acetona e cuidadosamente dispersos sobre água. Comprimindo a camada de *lipídeos* com uma barreira móvel, eles estimaram então a área que eles ocupavam sobre a água:



RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO



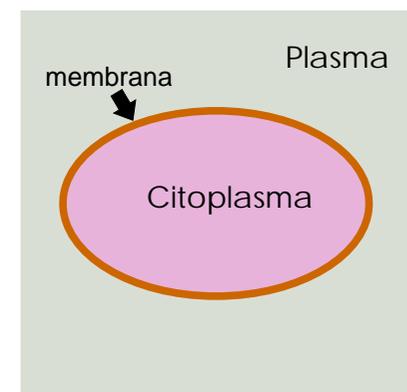
A Membrana Plasmática



Um lado da membrana plasmática das *hemácias* está em contato com o *citoplasma*, rodeado por água e *proteínas* (principalmente *hemoglobina*).

O outro lado se encontra voltado para o meio extracelular (*plasma sanguíneo*), também formado principalmente por água.

Assim, a membrana separa dois compartimentos aquosos.



COMPLEXO DE GOLGI



A Membrana Plasmática



Gorter e Grendel, em seu experimento, estimaram a área que os lipídeos extraídos das hemácias ocupavam sobre a água ([Pista da Mitocôndria](#)). Depois, comparam esses valores com a área de superfície das hemácias nos animais estudados, obtendo os resultados abaixo:

Animais	A) Área total ocupada na água pelos lipídeos extraídos das hemácias (mm^2)	B) Área total das hemácias (mm^2)
Cachorro	62	31.3
Carneiro	6.2	2.95
Coelho	9.9	5.46
Bode	0.66	0.33
Homem	0.92	0.47

NÚCLEO

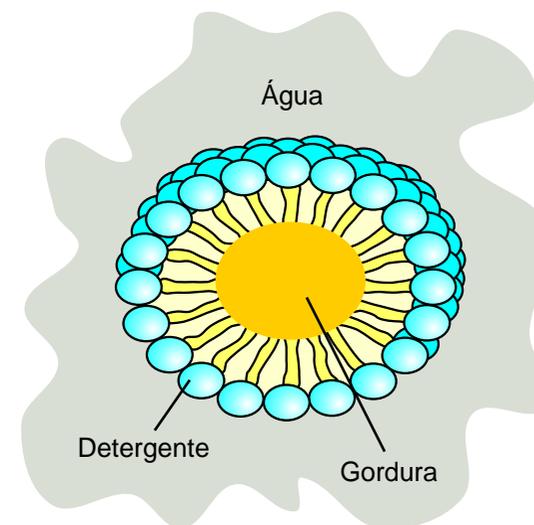


A Membrana Plasmática



Se você já lavou louça, sabe como o detergente facilita o trabalho. Detergentes são *moléculas* com partes *hidrofílicas* (solúveis em água) e *hidrofóbicas* (insolúveis em água).

Quando os usamos, sua parte hidrofóbica envolve a gordura, deixando a parte hidrofílica voltada para a água, facilitando a remoção da gordura pela água.



CENTRÍOLO



A Membrana Plasmática



Em experimentos mais antigos, o químico Langmuir observou que os *lipídeos* se distribuíam em uma monocamada na superfície entre o ar e a água.

