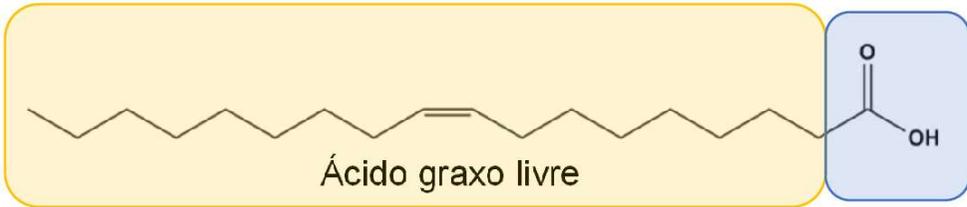


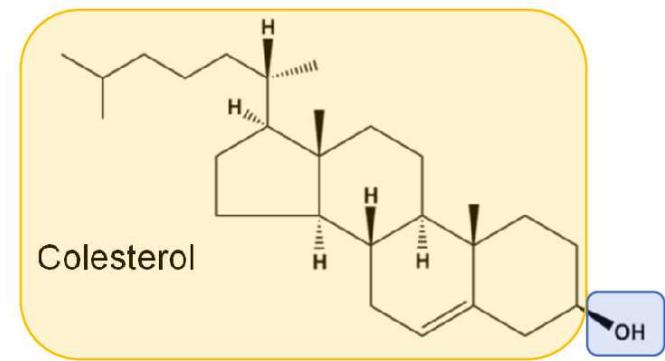
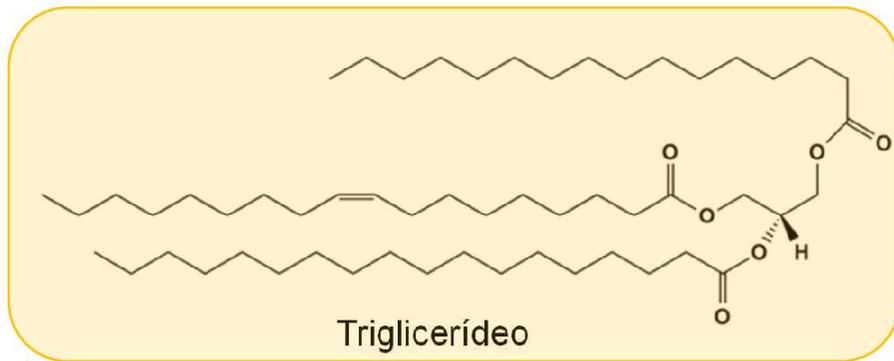
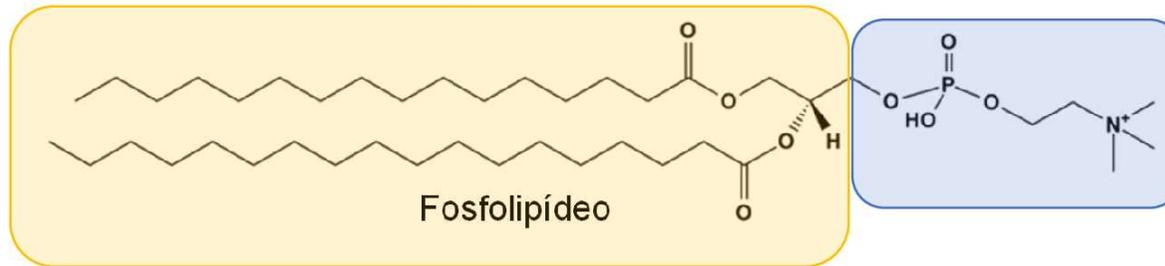


Lipídeos

Carlos Hotta



Lipídeos são biomoléculas
hidrofóbicas ou anfipáticas



Lipídeos têm múltiplas funções

- Membranas
- Armazenamento de energia
- Sinalização
- Conservação de calor
- Proteção contra água
- Proteção contra microorganismos

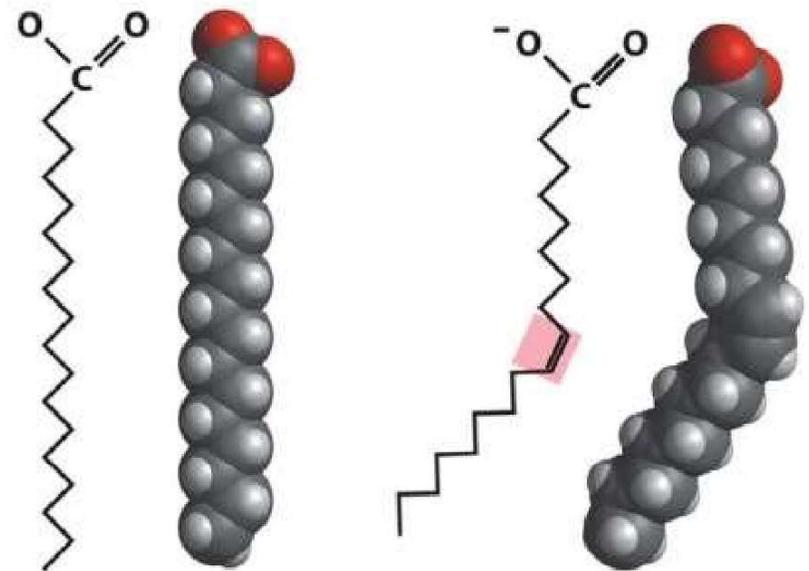


Alguns tipos de lipídeos

- I. Ácidos graxos
- II. Triacilgliceróis
- III. Fosfolipídios
- IV. Esteroides
- V. Vitaminas lipossolúveis
- VII. Ceras
- VIII. Terpenos

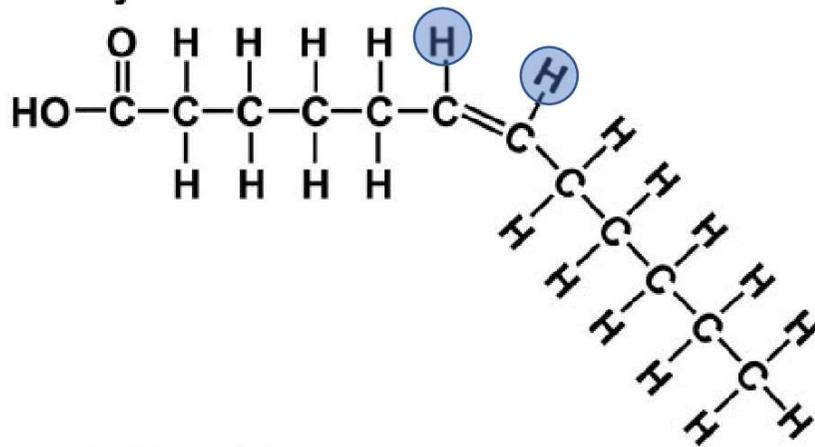
Tipos de lipídeos: I. ácidos graxos

- Ácidos carboxílicos com cadeias de 4-36 carbonos
- Nomenclatura depende do tamanho da cadeia + insaturações (ligação C=C)
- Ácidos graxos mais comuns possuem números pares de C, geralmente entre 16 a 18 C

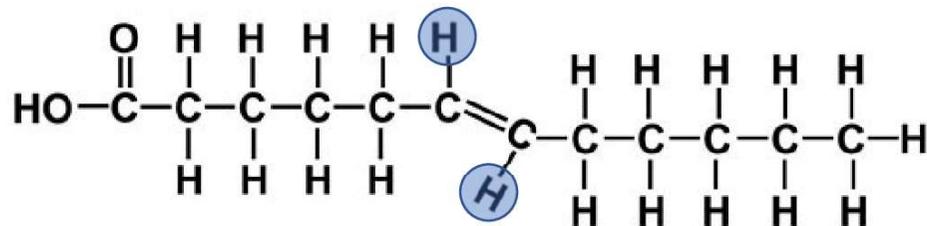


A posição dos H em uma insaturação é importante

cis-fatty acid

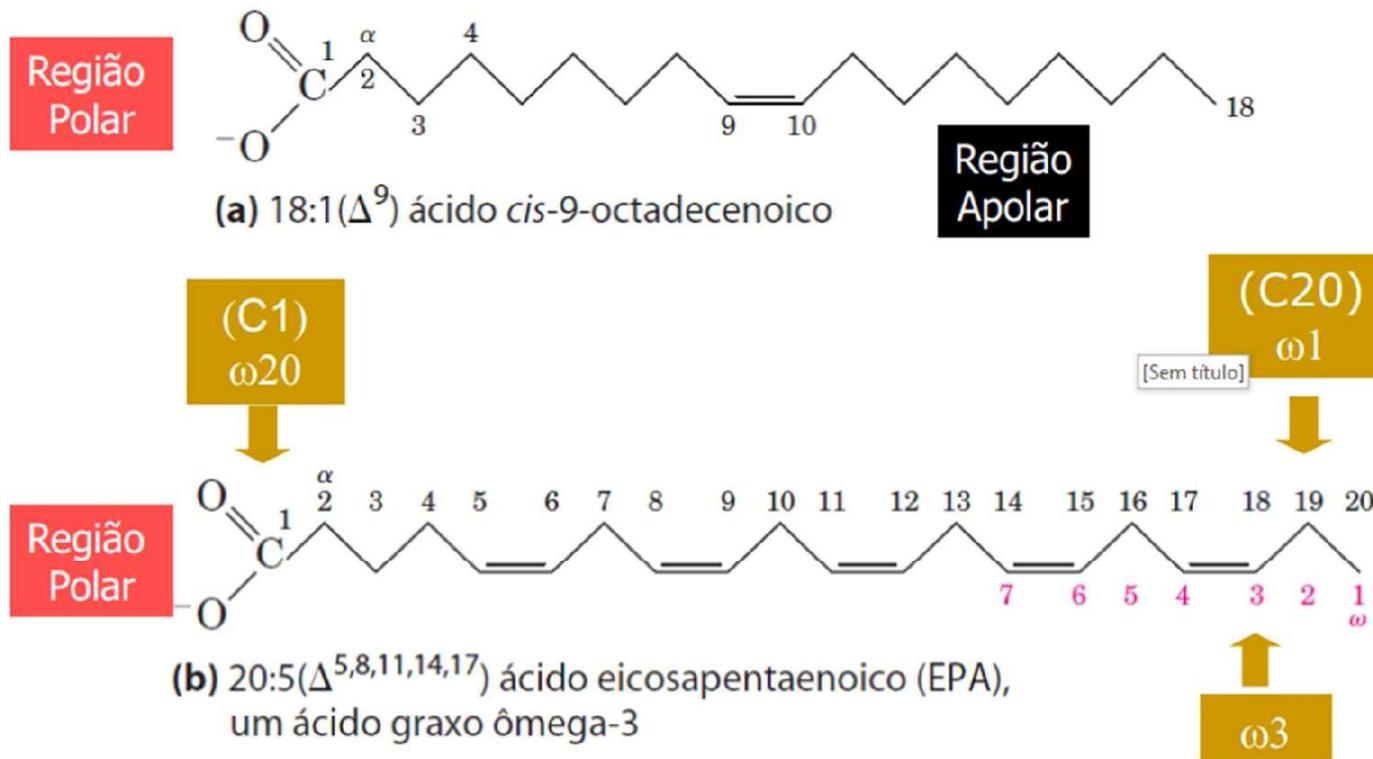


trans-fatty acid



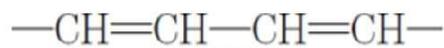
Nomenclatura de ácidos graxos

- Nomenclatura padrão -> Carbonos da carboxilas (C1)
- Para ácidos graxos poli-insaturados -> carbono da metila (extremidade oposta a carboxila_ é designado como ω 1

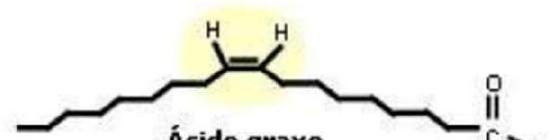
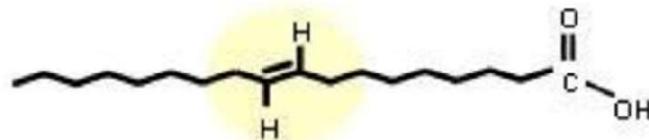


Propriedades comuns de ácidos graxos

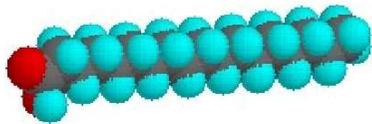
- Número par de C e cadeia não ramificada
- Padrão na localização da ligação dupla:
 - Ácido graxo monoinsaturado -> entre C9-C10 ($\Delta 9$)
 - Ácido graxo poli-insaturado -> $\Delta 9$, $\Delta 12$ e $\Delta 15$
- Ligações duplas quase nunca são conjugadas



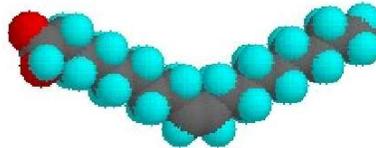
- Ligações duplas em configuração cis



Insaturações mudam as propriedades dos ácidos graxos



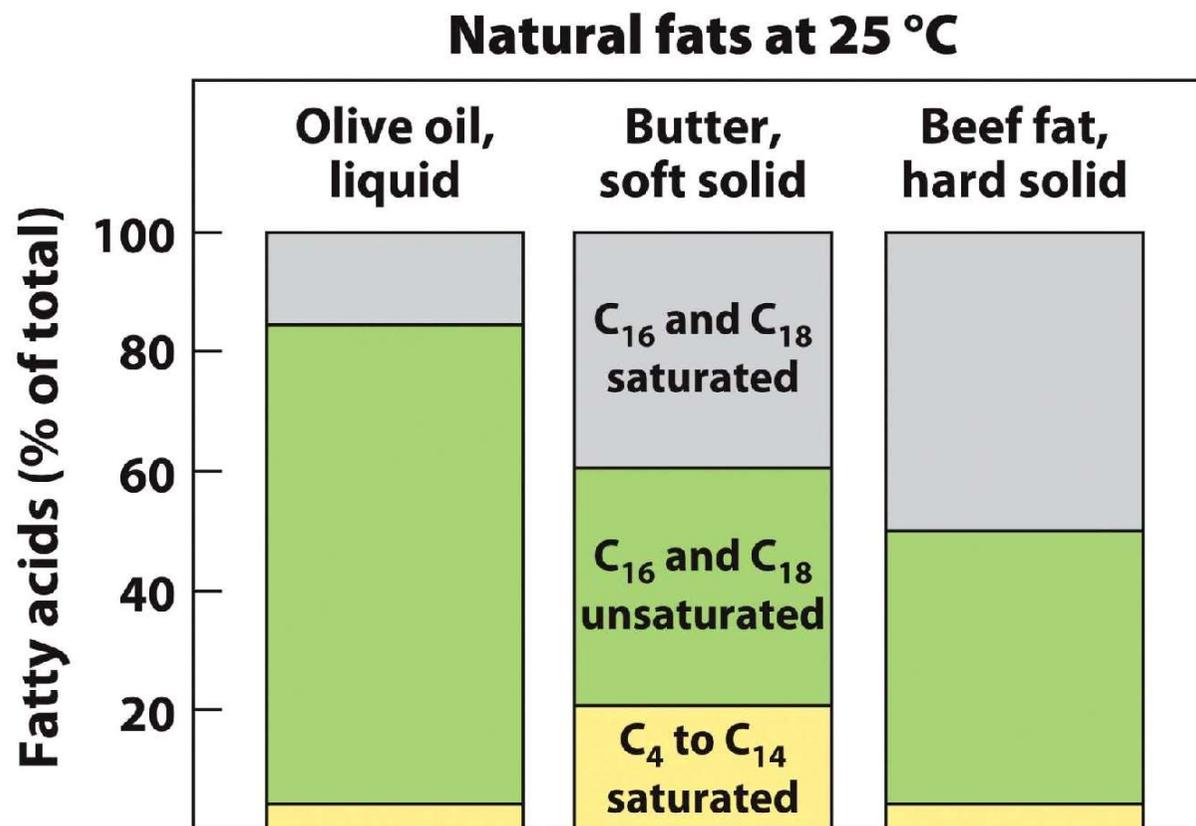
Ácido esteárico



Ácido oleico

Saturated			Unsaturated		
Formula	Common Name	Melting Point	Formula	Common Name	Melting Point
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$	lauric acid	45 °C	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	palmitoleic acid	0 °C
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$	myristic acid	55 °C	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	oleic acid	13 °C
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	palmitic acid	63 °C	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	linoleic acid	-5 °C
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	stearic acid	69 °C	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	linolenic acid	-11 °C
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CO}_2\text{H}$	arachidic acid	76 °C	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$	arachidonic acid	-49 °C

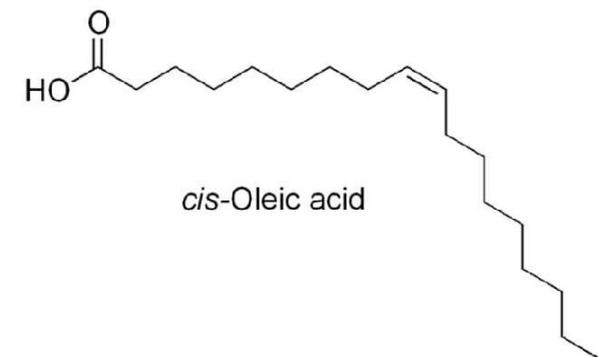
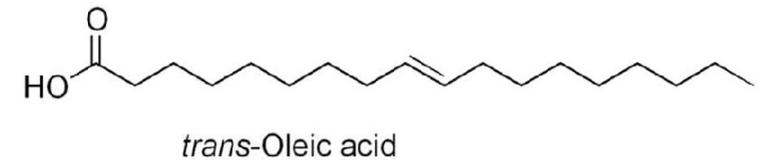
Insaturações mudam as propriedades dos ácidos graxos



- Óleos vegetais possuem muitos ácidos graxos insaturados, portanto são geralmente líquidos em temperatura ambiente

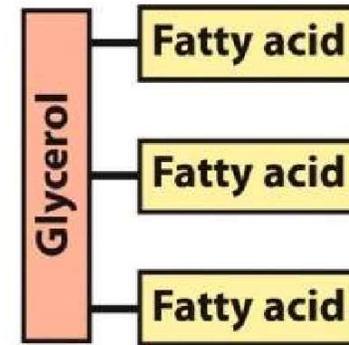
Gorduras vegetais hidrogenadas são muito usadas em alimentos

- Os ácidos graxos insaturados podem ser convertidos em ácidos graxos saturados pelo processo de hidrogenação.
- Começaram a ser usadas pelo seu baixo teor de colesterol, alta estabilidade e baixo custo

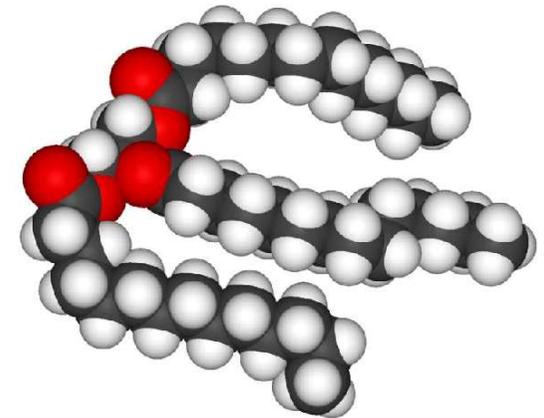
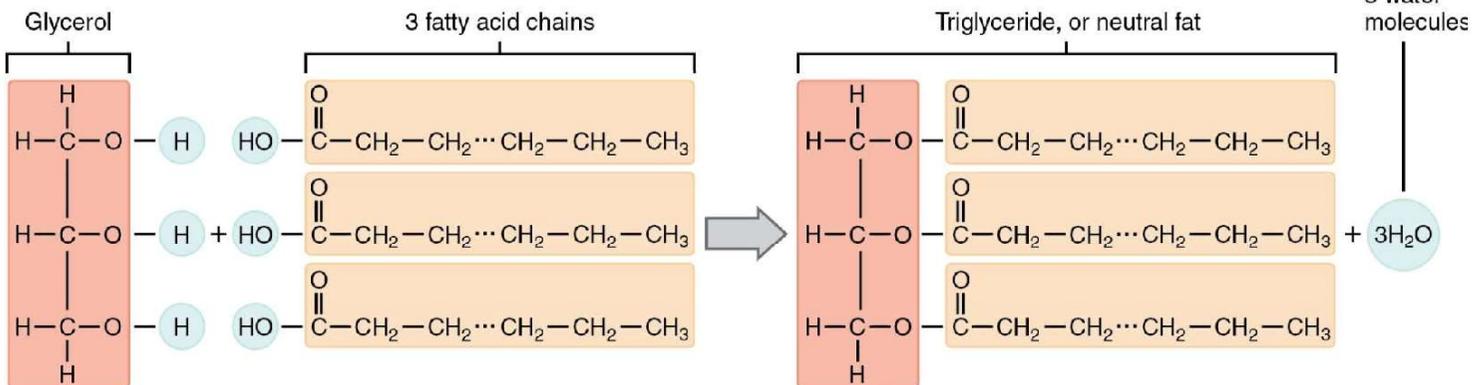


Tipos de lipídeos: II. triacilgliceróis

- Ésteres de ácidos graxos ligados a um esqueleto de glicerol
- Propriedades dadas pelos ácidos graxos

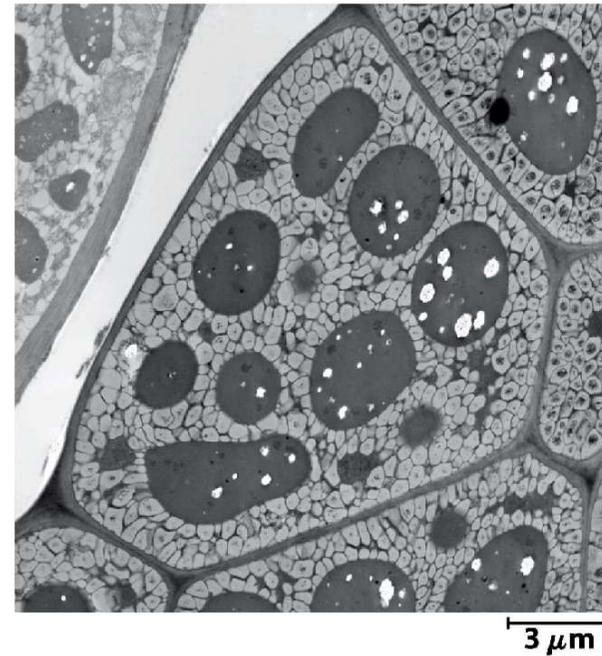
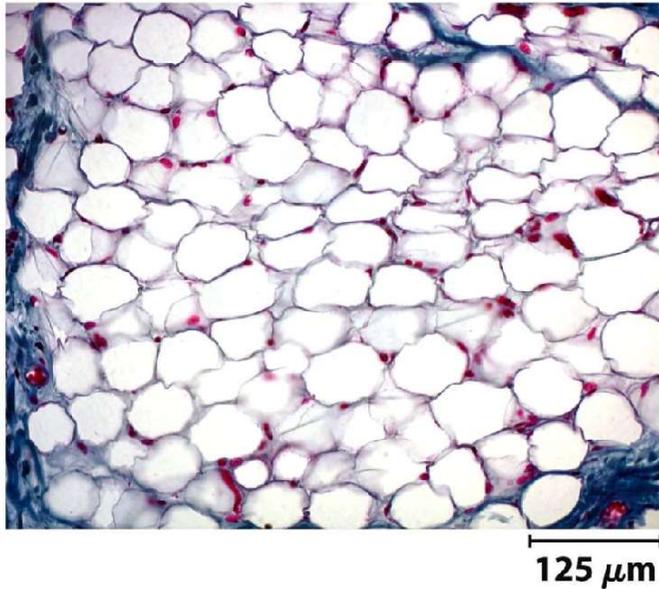


Three fatty acid chains are bound to glycerol by dehydration synthesis.



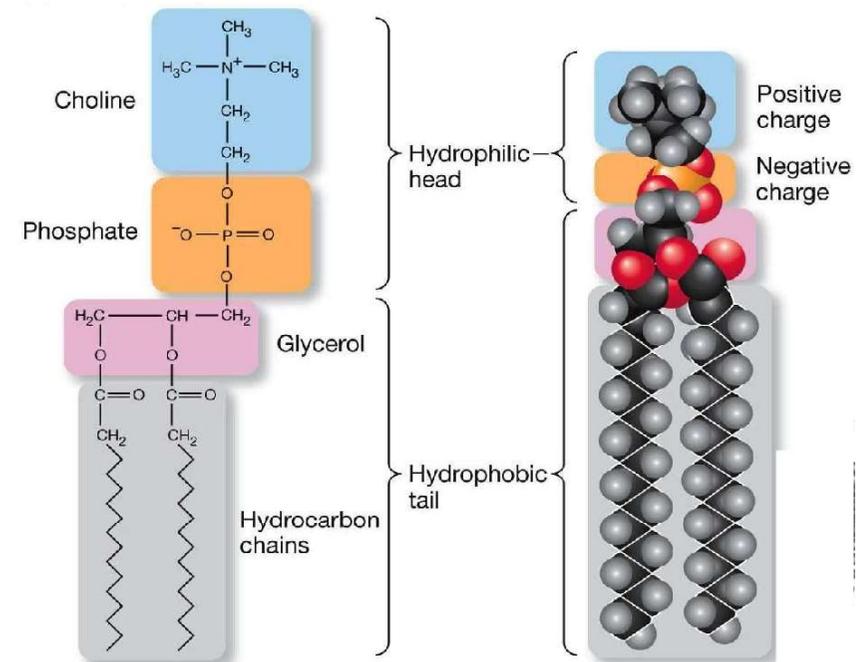
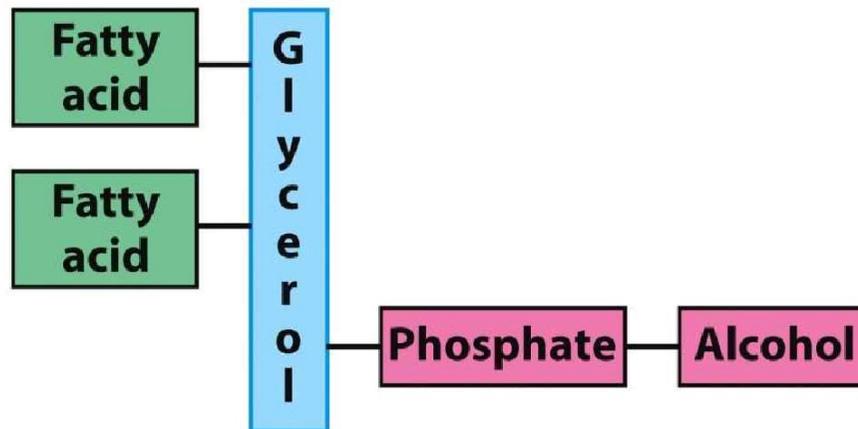
Tipos de lipídeos: II. triacilgliceróis

- São utilizados como reserva de energia pelas células animais e vegetais
- Exigem menos água do que açúcares

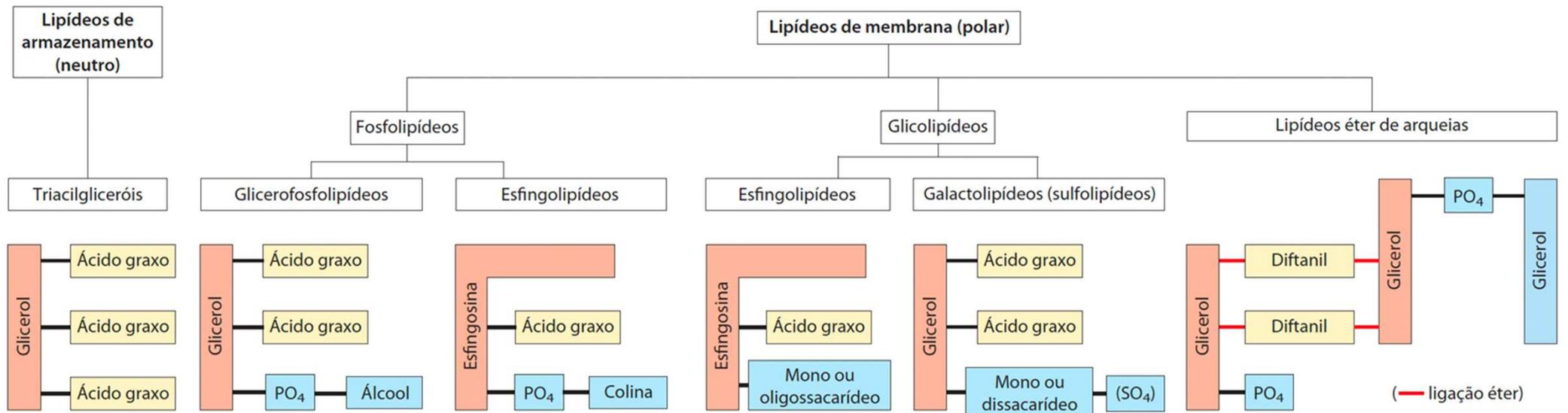


Tipos de lipídeos: III. fosfolipídeos

- Diacilgliceróis que possuem um grupo fosfato ligado ao glicerol
- São moléculas anfipáticas
- Compõe a maior parte da membrana plasmática e membranas organelares

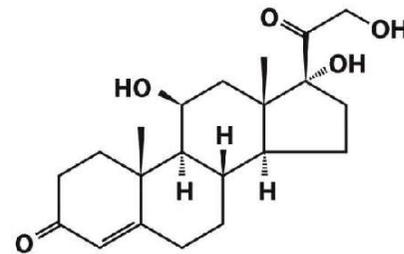


Lipídeos de estoque e de membranas

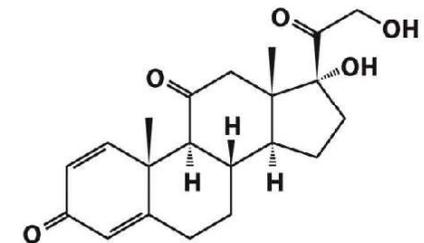


Tipos de lipídeos: IV. esteroides

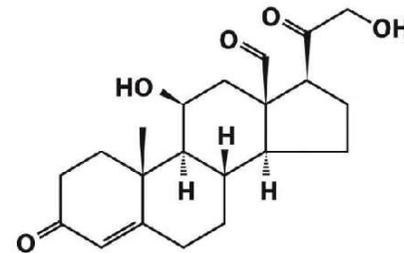
- Esteroides são **compostos orgânicos cíclicos**
- Possuem quatro anéis de C fusionados
- Os principais esteroides são o colesterol e os hormônios esteroidais



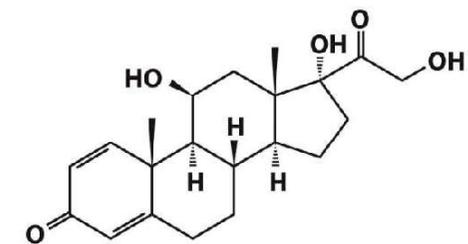
Cortisol



Prednisone



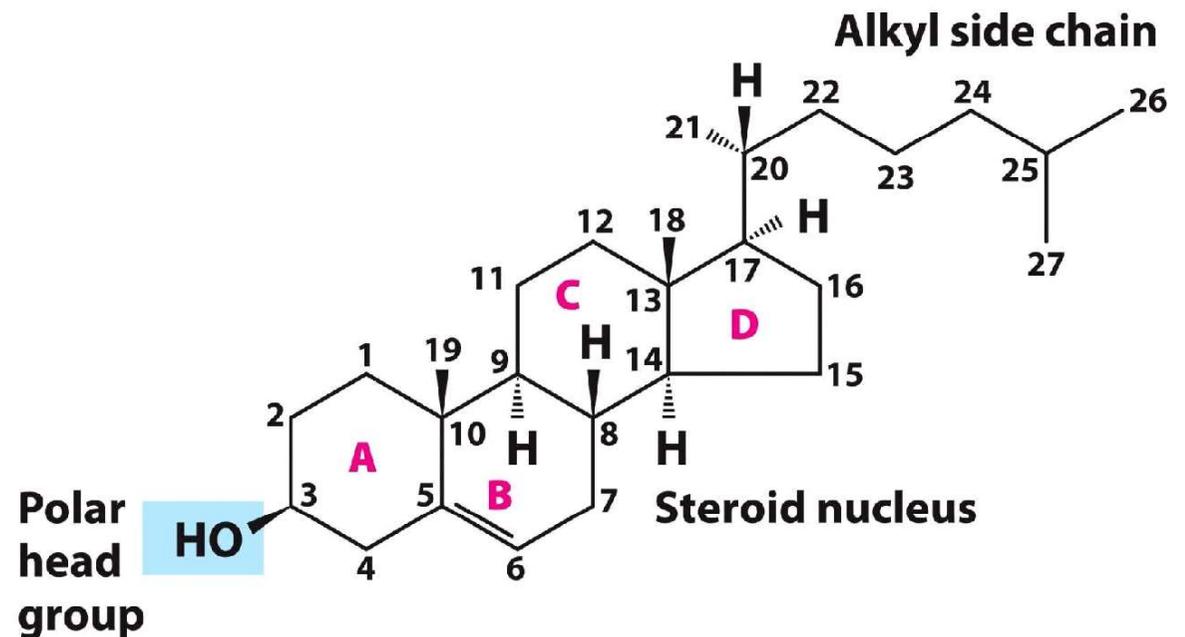
Aldosterone



Prednisolone

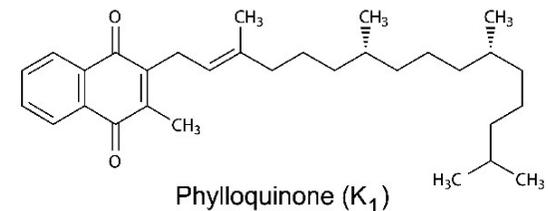
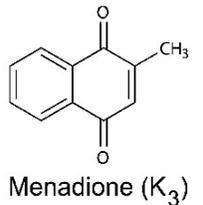
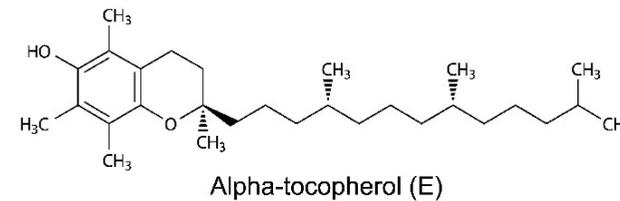
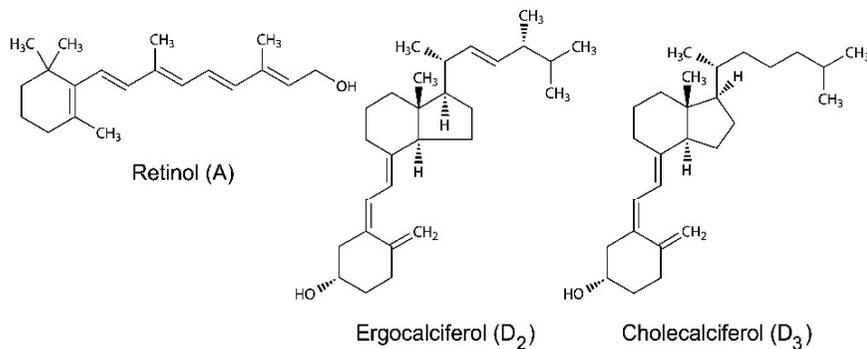
IV. Esteroides: colesteróis

- Principal esteroide em células de mamíferos
- Anfipático
- Muda a fluidez da membrana, **mantendo a integridade da membrana** de células animais
- Serve como **precursor** de hormônios esteroidais, ácidos biliares, vitamina D



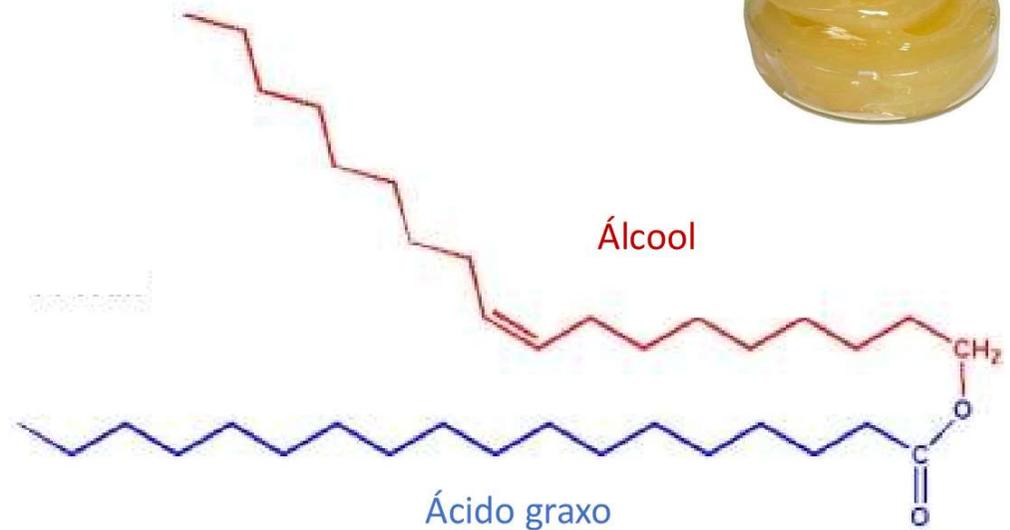
Tipos de lipídeos: V. vitaminas lipossolúveis

- Vit. A é importante para a visão e sistema imune
- Vit. D atua na manutenção dos ossos e do sistema imune (sintetizamos mas pouco)
- Vit. E é um antioxidante
- Vit. K evita a formação de coágulos



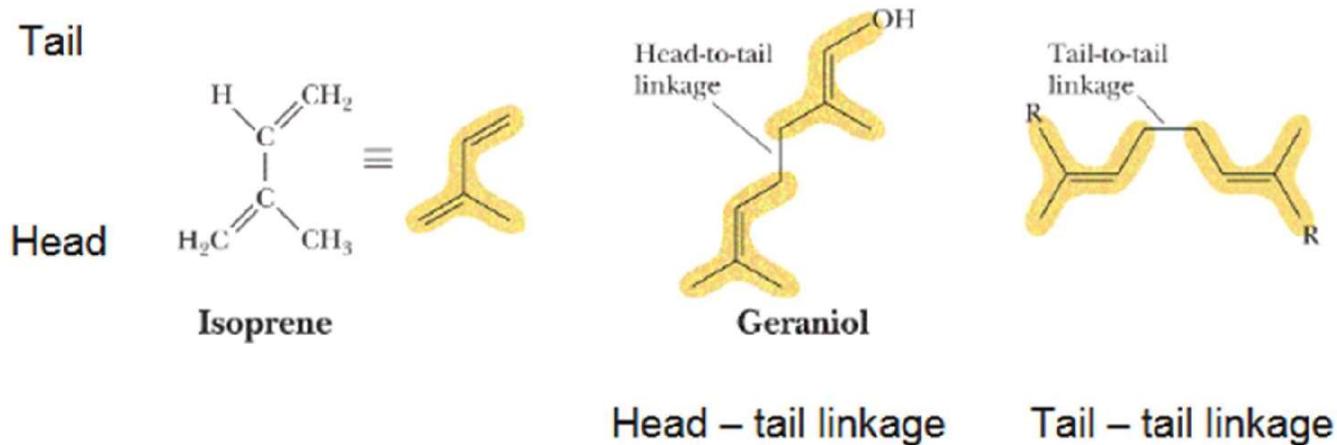
Tipos de lipídeos: VI. ceras

- Ésteres de um álcool com um ácido graxo
- Repelem água
- Sólidas em temperatura ambiente (alta temperatura de fusão)



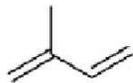
Tipos de lipídeos: VIII. terpenos

- Moléculas construídas a partir de **isoprenos** de 5C
- Muitos são **voláteis**, com odores fortes
- Terpenóides são moléculas derivadas de terpenos
- Podem ser precursores de esteroides



Terpenos são classificados pelo número de isoprenos

Hemiterpenoids



Isoprene

Monoterpenoids



Myrcene



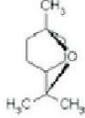
Linalool



Menthol



Thymol

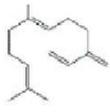


Eucalyptol

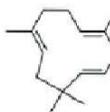


Camphor

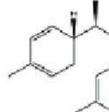
Sesquiterpenoids



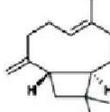
β -fransene



α -humulene

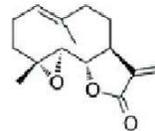


Zingiberene

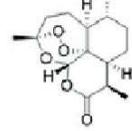


Caryophyllene

Sesquiterpenoid lactones

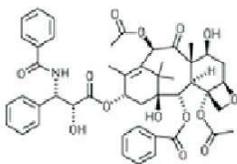


Parthenolide



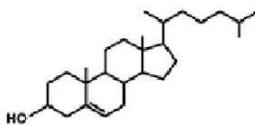
Artemisinin

Diterpenoids

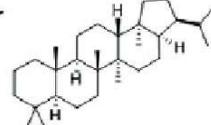


Taxol

Triterpenoids

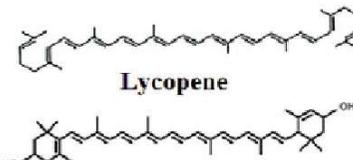


Cholesterol

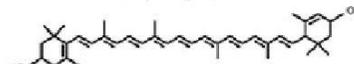


Hopane

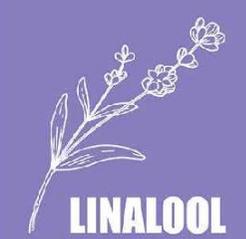
Tetraterpenoids



Lycopene



Zeaxanthin



LINALOOL
lavender, rosewood



LIMONENE
citrus, peppermint



MYRCENE
mango, hops



TERPINOLENE
sage, nutmeg

Estudo Dirigido

- 1. O que são ácidos graxos?**
- 2. Descreva a diferença entre ácidos graxos saturados e insaturados.**
- 3. Qual a configuração dos ácidos graxos insaturados encontrados na natureza?**
- 4. Qual a relação entre o número de carbonos e o ponto de fusão dos ácidos graxos?**
- 5. Qual a relação entre o número de insaturações e o ponto de fusão dos ácidos graxos?**
- 6. O que são os chamados ômega 3 e ômega 6?**
- 7. O que são as chamadas gorduras trans?**
- 8. Explique a diferença nos pontos de fusão entre trans-oleico ácido (44,5°C) e ácido cis-oleico (13,4°C).**