

Bioquímica



Dra. Kátia R. P. de Araújo Sgrillo

Sgrillo.ita@ftc.br

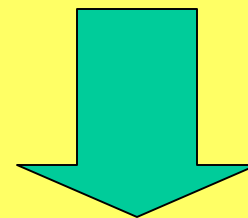
Lipídeos

quimicamente diferentes entre si -
mesma característica

Desempenham
papel importante
tanto na estrutura
como nas funções
celulares.



↓
insolubilidade
em água

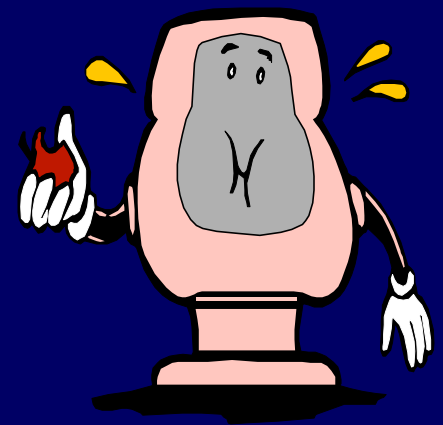


Solubilidade em solventes orgânicos

Propriedades Gerais

Os lipídeos são compostos orgânicos de origem biológica e, de maneira geral:

1. São insolúveis em água;
2. São solúveis em solventes orgânicos como éter, acetona, tetracloreto de carbono;
3. Contem carbono, hidrogênio e oxigênio; as vezes contem nitrogênio e fósforo;
4. Na maioria dos casos, quando hidrolisados produzem ácidos graxos ou combinam com ácidos graxos para formar ésteres;
5. Fazem parte do metabolismo vegetal e animal..



Diferentes



Funções

Óleos e gorduras -
principais formas
de armazenar
energia

Pigmentos que
absorvem radiações
luminosas

Mensageiros
intracelular

Âncoras hidrofóbicas

Fosfolipídeos e
esteróides podem
ser 1/2 da massa
das membranas
biológicas

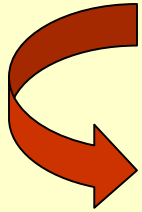
Agentes
emulsionantes

Lipídios (em
quantidades pequenas)
- cofatores
enzimáticos

Hormônios

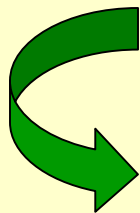
Transportadores
de elétrons

Óleos e gorduras



Empregados quase universalmente como formas de armazenamento de energia nos organismos, são compostos, do ponto de vista químico, derivados dos **ácidos graxos**.

ácidos graxos



São derivados dos hidrocarbonetos. São ácidos carboxílicos com 4 a 36 átomos de carbono. Em alguns ácidos graxos esta cadeia é totalmente saturada (não contém duplas ligações) e não é ramificada; em outros contém uma ou mais duplas ligações.

Lipídeos

podem ser classificados em:



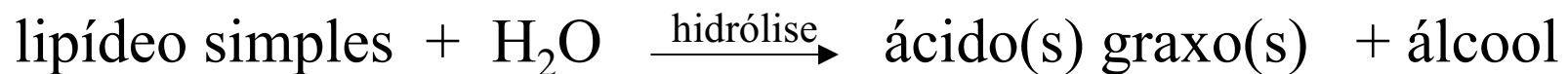
a) Lipídeos simples

b) Lipídeos complexos

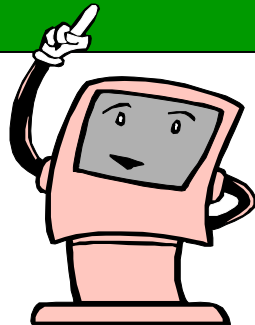
c) Precursores e derivados

Lipídeos Simples

São ésteres de ácidos graxos. Pode ser representada da seguinte forma:



A hidrólise de um lipídeo simples produz 3 ácidos graxos e glicerol. O lipídeo simples é chamado de gordura ou óleo.



Se a hidrólise de um lipídeo simples produz uma ácido graxo e um álcool monoídrico de alta massa molecular, o lipídeo simples é chamado de cera.

Muitos alimentos contêm

triacilgliceróis



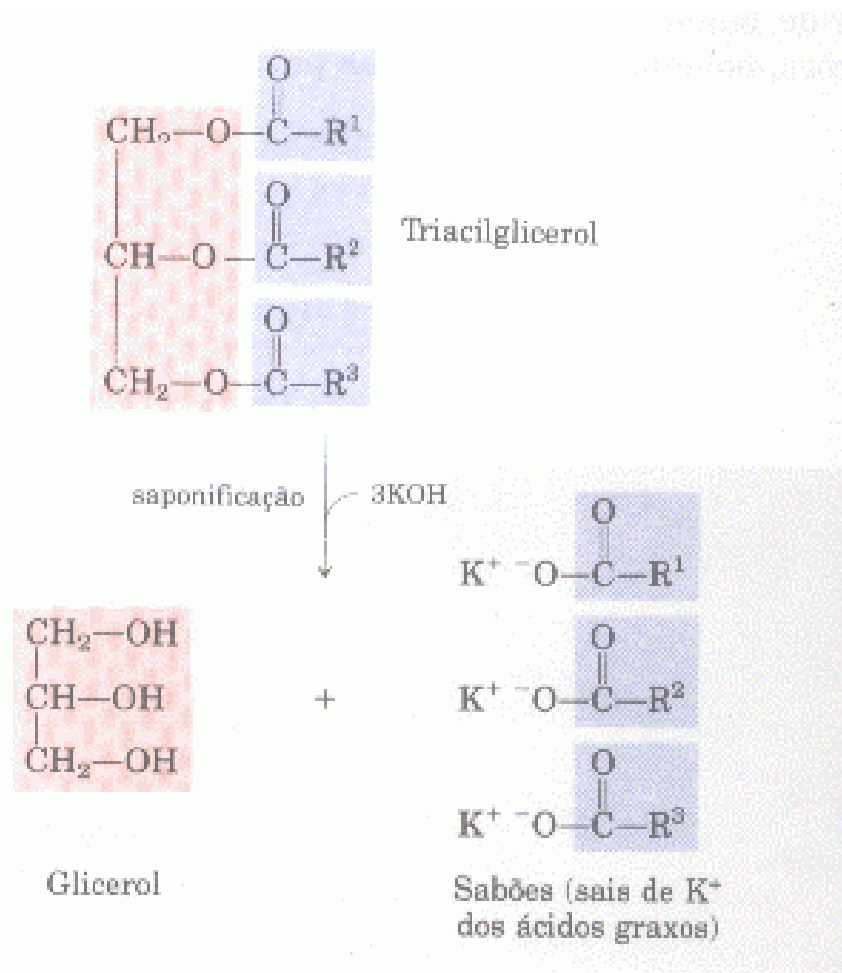
A maioria das gorduras naturais, como aquelas dos óleos vegetais, dos laticínios e a gordura animal, são **misturas complexas de triacilgliceróis simples e mistos**. Estas contêm uma grande variedade de ácidos graxos que diferem no comprimento da cadeia carbônica e no grau de saturação da mesma.

Triglicerídeos

existem na forma sólida e líquida, dependendo da natureza dos ácidos graxos que os integram.



A hidrólise dos trigliceróis produz sabões

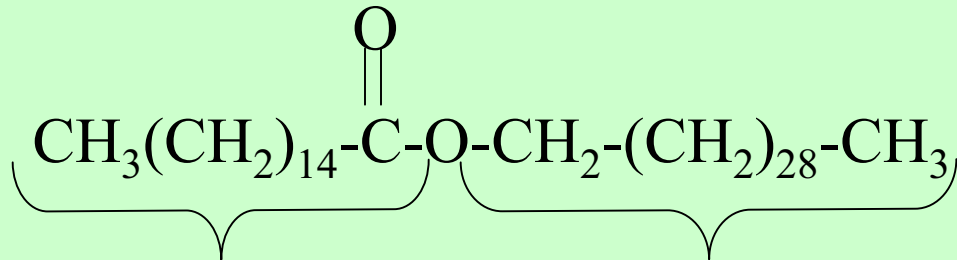


No processo de saponificação ocorre a hidrólise alcalina dos triacilgliceróis. R¹, R² e R³ representam longas cadeias hidrocarbônicas. O sabão doméstico é feito pela hidrólise com KOH de misturas de triacilgliceróis (em geral oriundas de gordura animal). Os sais de K⁺ dos ácidos graxos são separados, liberados do excesso de KOH por lavagem e comprimidos em pedaços.

Ceras

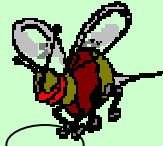
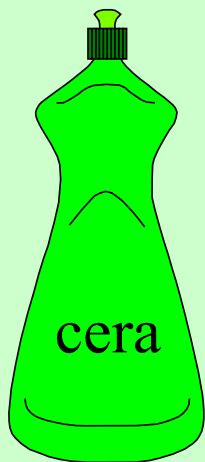
Servem como armazéns de energia e como cobertura impermeável à água

Triacontanilpalmitato - principal componente da cera de abelha



ácido palmítico

1-triacontanol

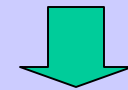


São ésteres de ácidos graxos com cadeia longa e álcoois monoidroxílicos. São muito insolúveis tendo uma cadeia hidrocarbonada totalmente reduzida, são normalmente inertes do ponto de vista químico. Exemplo: cera de abelha, cera de esperma e cera de carnaúba.

Tabela com principais ácidos graxos

Ácidos graxos	Estrutura	Ponto de fusão
Saturados		
Láurico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44°
Mirístico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	54°
Palmitico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63°
Estearico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	70°
Araquídico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	75°
Beênico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	80°
Lignocérico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	84°
Não-saturados		
Oleico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}^{\text{cis}}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	13°
Vacônico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}^{\text{cis}}=\text{CH}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	44°
Ricinoleico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHOHCH}_2\text{CH}^{\text{cis}}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	5°
Linoleico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	-5°
Linolênico	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-10°
Araquidônico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	-50°
Pouco comuns		
α -claiosteárico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\overset{\text{trans}}{\text{CH}}=\overset{\text{trans}}{\text{CH}}\overset{\text{cis}}{\text{CH}}=\overset{\text{cis}}{\text{CH}}-$ <small>(conjugado)</small>	
	$-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	48°
Tartrico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	51°
Isônico	$\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	39°
Lactobacílico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\overset{\text{CH}_2}{\underset{\text{cis}}{\text{CH}}}-\text{CH}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	28°
Vernólico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\overset{\text{O}}{\underset{\text{cis}}{\text{CH}}}-\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	—

ac. graxos

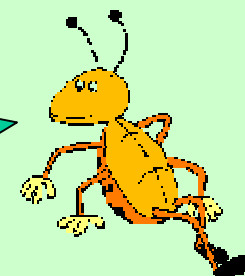


São ácidos carboxílicos com cadeias carbônicas de 4 a 36 átomos de C

Saturados = sem duplas ligações
Insaturados = com duplas ligações entre C-9 e C-10



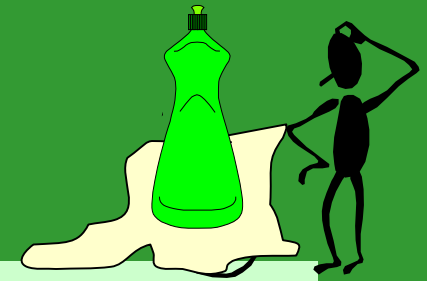
Os *ácidos graxos insaturados* tem ponto de *fusão menor* que os *ácidos graxos saturados*, e *quanto maior o grau de insaturação*, menor o ponto de fusão.



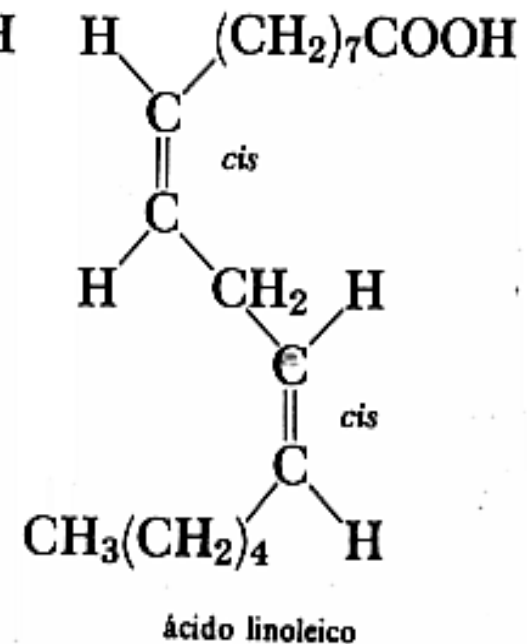
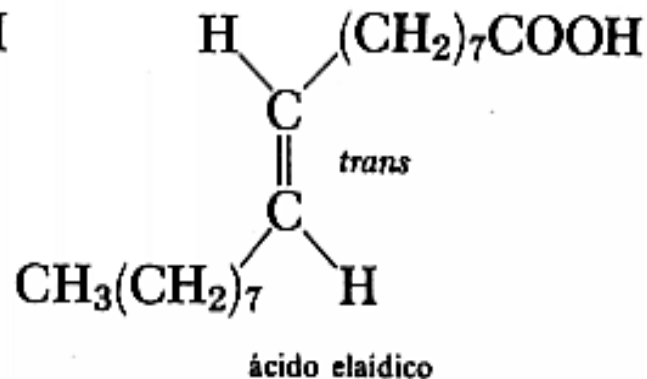
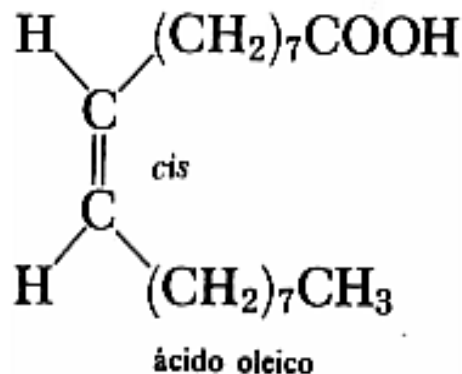
Exemplos

	No. de carbonos	Nome	Ponto de fusão
<i>ácido graxo</i>	saturado	18 C ácido esteárico	70 °C
	uma insaturação	18 C ácido oléico	13 °C
	duas insaturações	17 C ácido linoléico	-5 °C
	três insaturações	18 C ácido linolênico	-10 °C

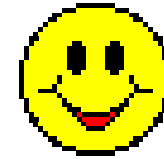
Os óleos de origem vegetais



Em sua maior parte contém uma alta proporção de ácidos graxos não-saturados como o oléico, o linoléico e o linolênico com baixos pontos de fusão - **líquidos à temperatura ambiente.**

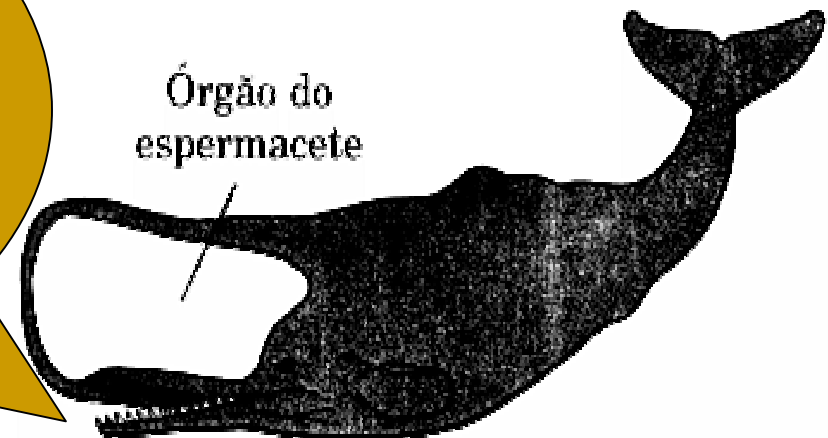


Os óleos nos animais

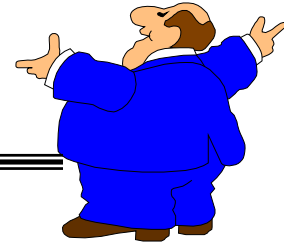


Contêm uma grande proporção dos ácidos graxos saturados como o **palmítico** e o **esteárico**, com ponto de fusão mais altos o que a **temperatura ambiente apresentam-se sólido** ou semi-sólido.

Óleo de espermacete - se congela ou cristaliza a grandes profundidades equalizando a densidade da água do mar e da baleia. Permitindo sua permanência no fundo e sua alimentação de lulas.

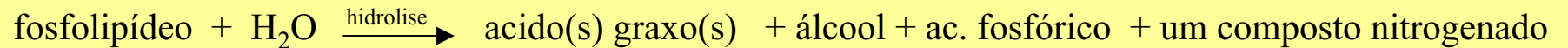


Lipídeos Complexos

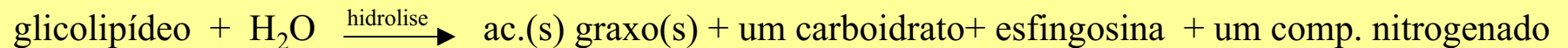


A hidrólise dos lipídeos complexos resulta em um ou mais ácidos graxos, um álcool e algum outro composto. Nesta categoria encontram-se os *fosfolipídios* e os *glicolipídeos* (também chamados de cerebrosídeos, pois são encontrados no cérebro).

Fosfolipídeos sofrem hidrólise segundo a reação:



Glicolipídeos sofrem hidrólise segundo a reação:



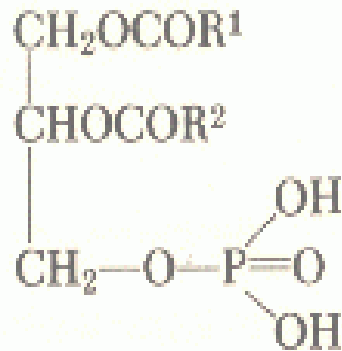
Outros lipídeos complexos incluem os sulfolipídeos e os aminolipídeos, bem como as lipoproteínas.

Os fosfatídeos e esfingolipídeos

Fosfatídeos são compostos que contêm um átomo de fósforo, além de ácidos graxos, glicerol e uma base nitrogenada. São considerados como derivados do ácido fosfatídico.

Esfingolipídeos - Contêm um grupo importante de compostos associados com tecidos cerebrais. O composto central é a esfingosina, na qual diversos componentes podem se prender para gerar importantes derivados.

Fosfatídeos

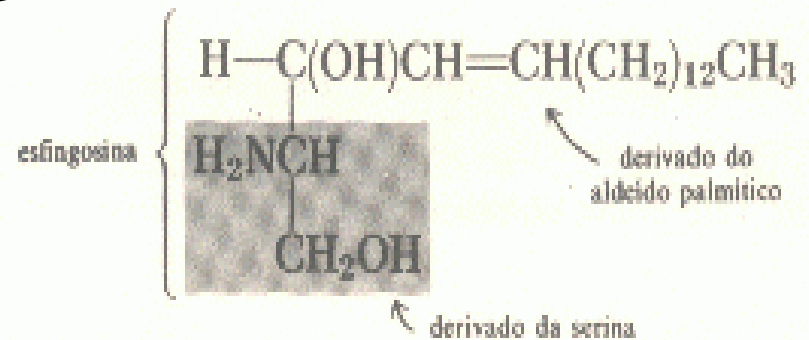


ácido fosfatídico

Fosfatídeos estão
freqüentemente associados
com membranas

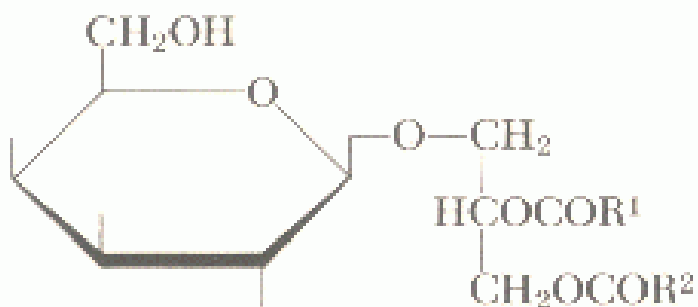


Esfingolipídeos

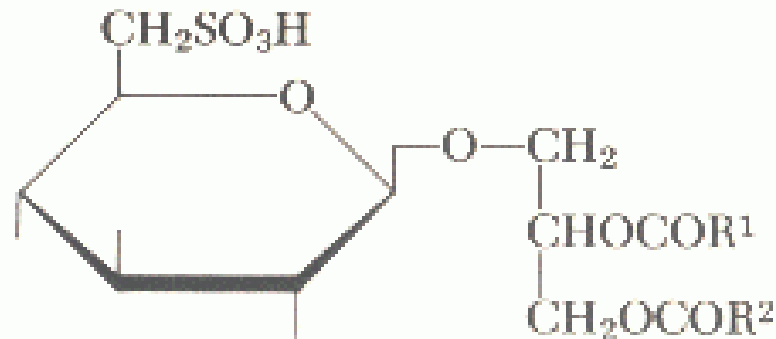
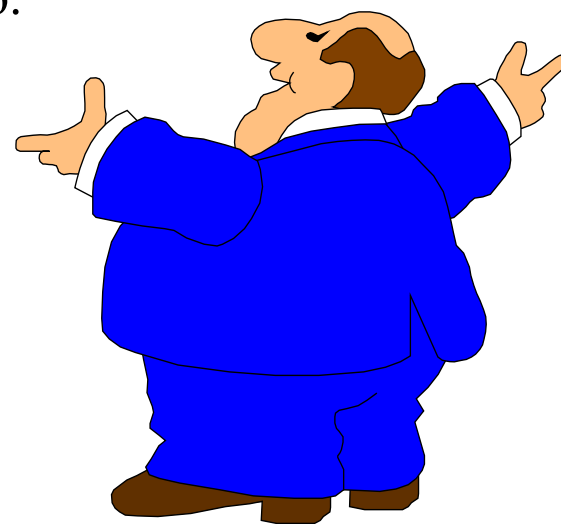


Os glicolipídeos - São derivados glicerídicos de carboidratos e não possuem fosfato. Inclui-se os galactolipídeos e os sulfolipídeos encontrados principalmente em tecido fotossintético.

Suas estruturas são:



onde R¹ e R² são
ácidos graxos poliinsaturados
monogalactosil diglicerídeos



sulfonil-6-desotiglicol-diglicerídeos



Lipídeos Precursores e Derivados

Os lipídeos precursores são compostos produzidos quando lipídeos simples e complexos sofrem hidrólise. Eles incluem substâncias tais como: ácidos graxos, glicerol, esfingolipídios e outros álcoois.

Os lipídeos derivados dos lipídeos são formados pela transformação metabólica dos ácidos graxos. Eles incluem corpos cetônicos, esteróides, aldeídos graxos, prostaglandinas e vitaminas lipossolúveis.

Exercício

