

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA

CURSO DE MEDICINA

Disciplina: Bioquímica

MÓDULO 1: Biomoléculas

AULA 5

LIPÍDEOS: ESTRUTURAS E FUNÇÕES

Prof. Higo Nasser S. Moreira
Doctor Scientiae em Bioquímica Aplicada
Universidade Federal de Viçosa – Brasil

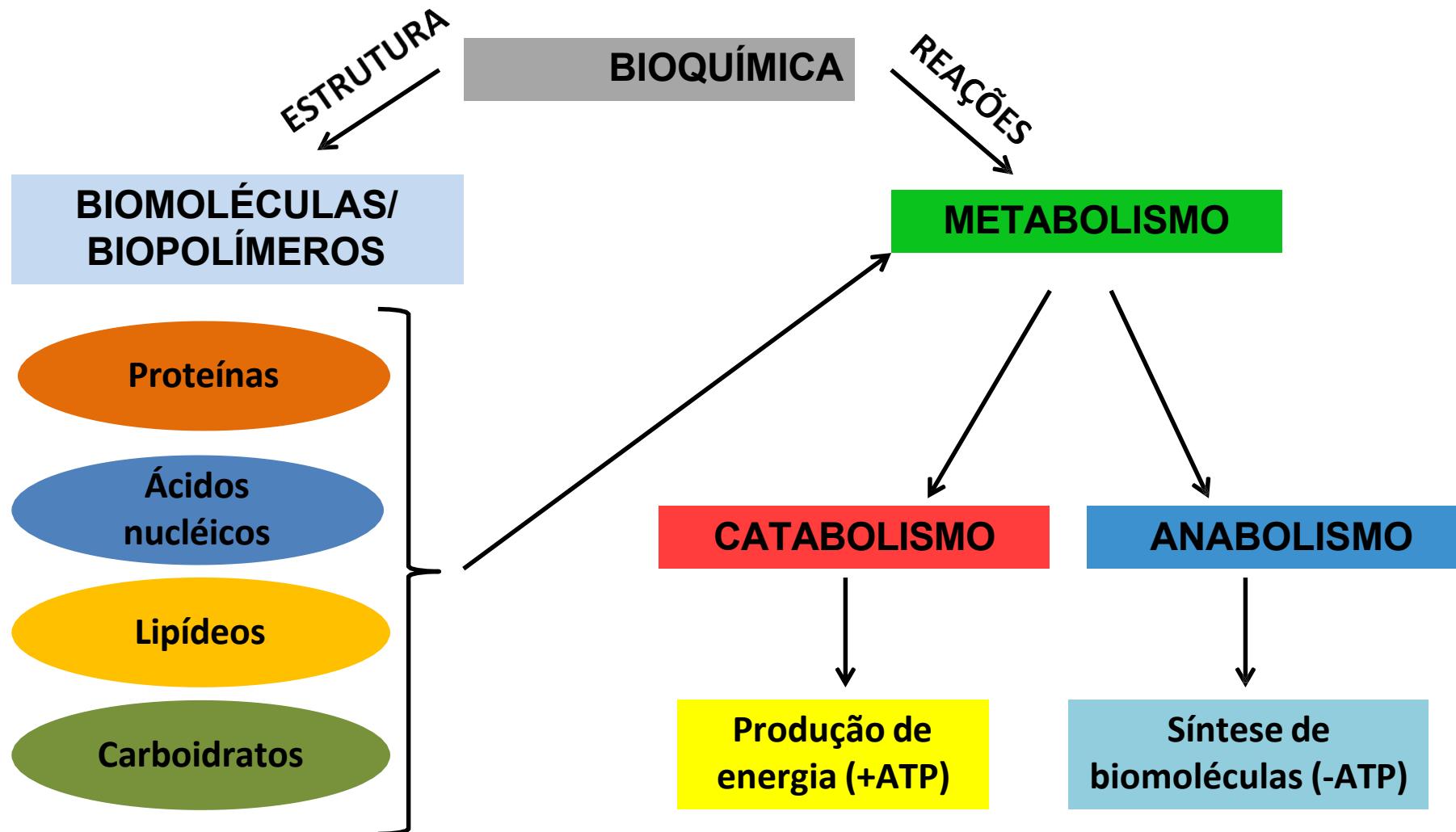
Docente do Curso de Medicina da Universidade Estadual de Roraima

Boa Vista – Roraima



VISÃO GERAL SOBRE AS BIOMOLÉCULAS E O METABOLISMO

BIOQUÍMICA é o ramo da ciência que estuda a química das biomoléculas e suas reações nos sistemas biológicos e nos seres vivos.

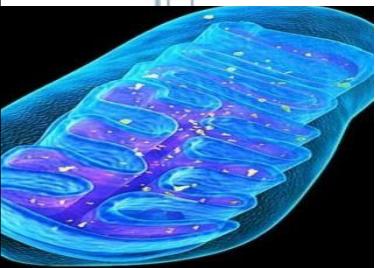
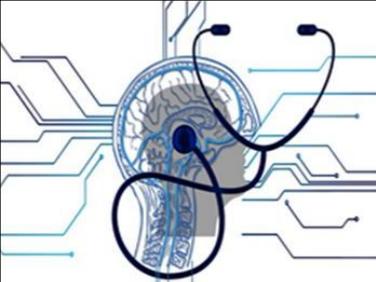


CONCEITO

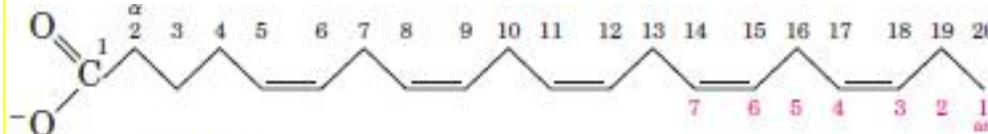
São substâncias orgânicas diversas de origem animal ou vegetal que têm como característica comum a insolubilidade em água.

FUNÇÕES

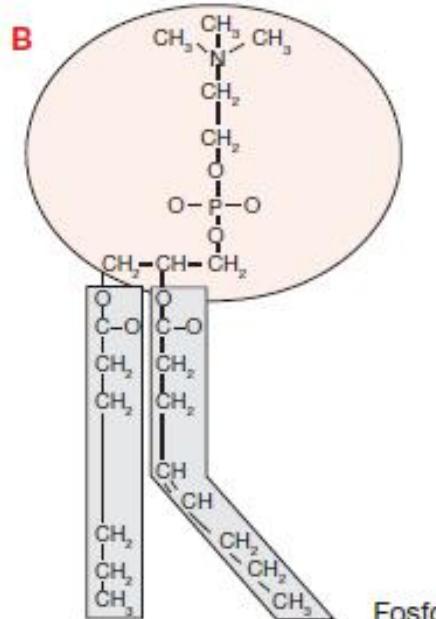
- ✓ Lipídeos de armazenamento
- ✓ Lipídeos estruturais de membrana
- ✓ Isolantes térmicos;
- ✓ Hormônios;
- ✓ Sinalizadores biológicos;
- ✓ Componentes de sistemas enzimáticos;
- ✓ Componente de sais biliares.



1. ÁCIDOS GRAXOS



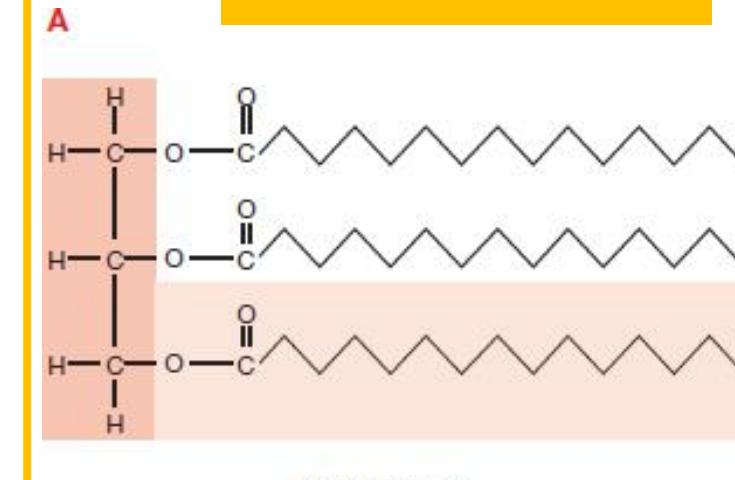
(b) 20:5($\Delta^{5,8,11,14,17}$) ácido eicosapentaenoico (EPA), um ácido graxo ômega-3



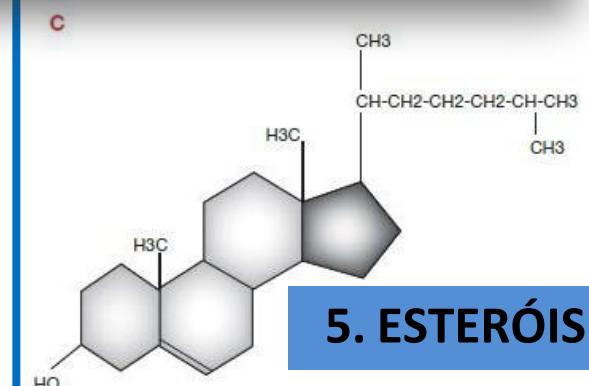
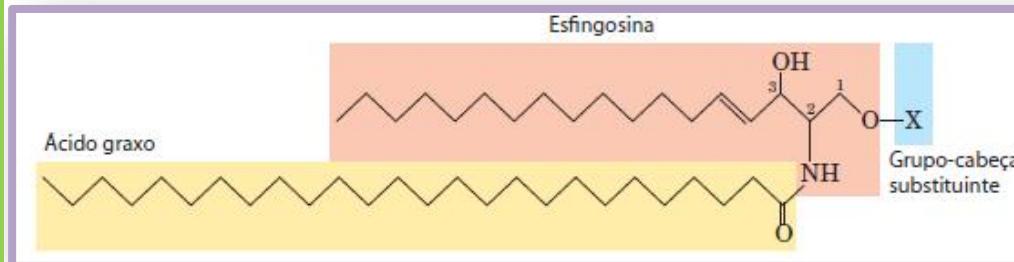
3. FOSFOLIPÍDEOS OU GLICEROFOSFOLIPÍDEOS

CLASSIFICAÇÃO: 5 GRUPOS

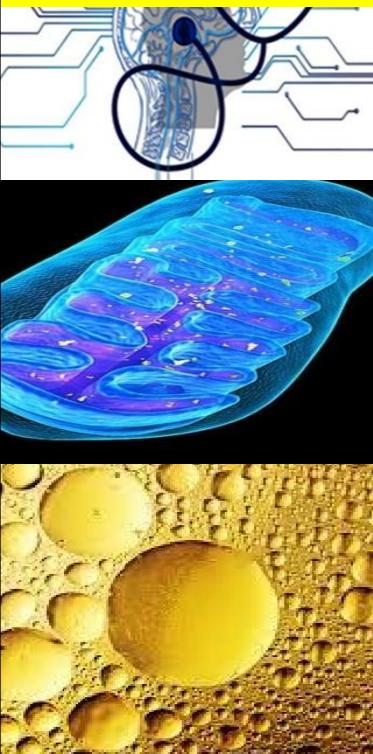
2. TRIACILGLICERÓIS



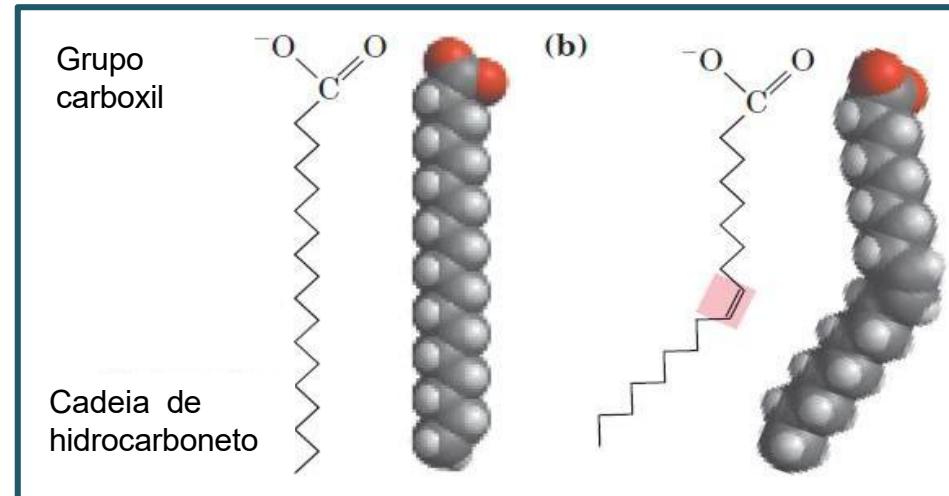
4. ESFINGOLIPÍDEOS



5. ESTERÓIS: Colesterol



ÁCIDOS GRAXOS: Ácidos orgânicos, sendo a maioria de cadeia alquil longa (4 a 36 carbonos)

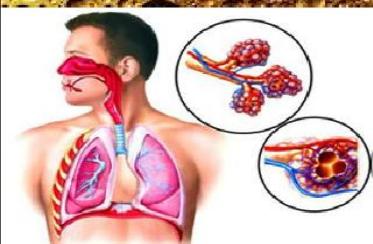


Saturados

- ✓ Sem duplas ligações
- ✓ Geralmente sólidos
- ✓ Gorduras de origem animal

Insaturados

- ✓ Uma ou mais duplas ligações
- ✓ Geralmente líquidos
- ✓ Gordura de origem vegetal
- ✓ Duplas ligações: quase nunca são conjugadas





Físicas:

1. Isomeria geométrica (cis/trans)
2. Solubilidade (nº C)
3. Pontos de fusão e ebulição (saturado/insaturado)

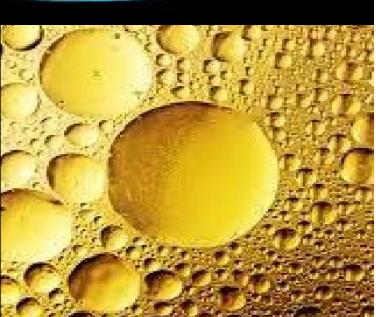
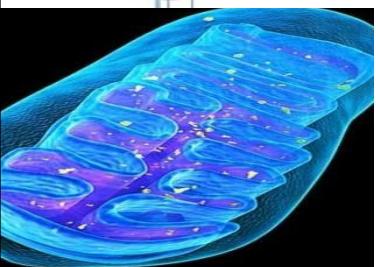
Químicas:

Associadas à carboxila:

1. Caráter ácido ($\text{CH}_3\text{-COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}^+$)
2. Detergência ($\text{R-COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{R-COONa} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{R-COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R-COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$)
3. Formação de ésteres (Ácido graxo + álcool)

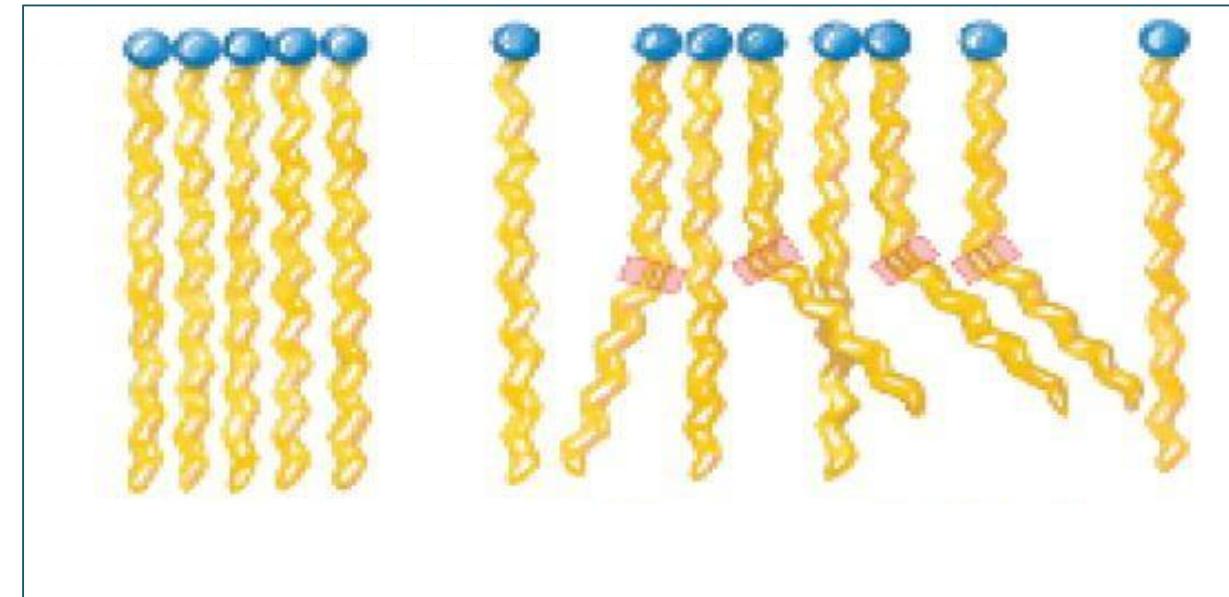
Associadas à cadeia carbônica:

1. Oxidação (forma peróxidos, aldeídos e ác. carboxílicos)
2. Hidrogenação (insaturado \rightarrow saturado)



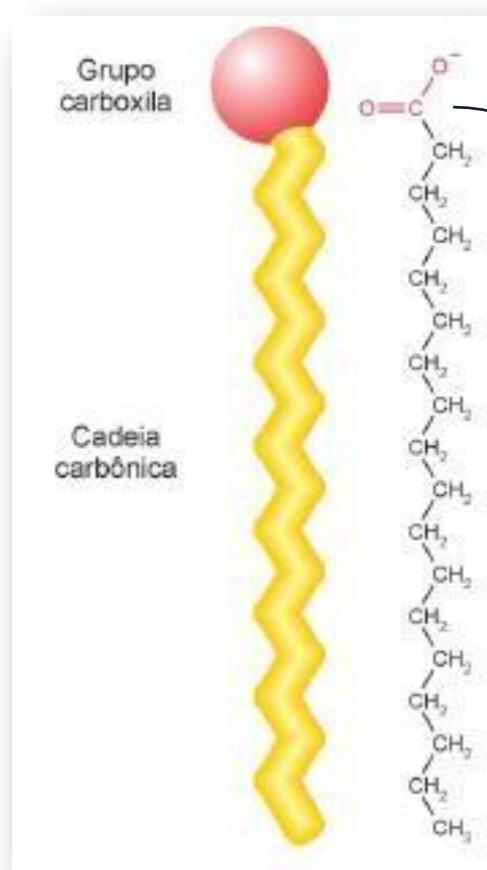
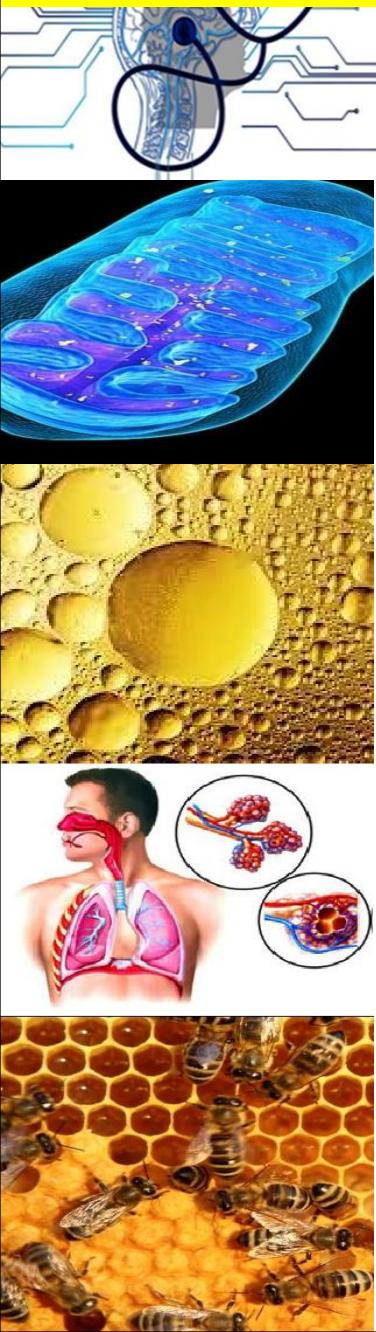
Saturados

Insaturados



Arranjos quase cristalinos
Maior estabilidade
Maior temperatura de fusão

Arranjos desordenados
Menor estabilidade
Menor temperatura de fusão



✓ Número de átomos de carbono

✓ Número de duplas ligações

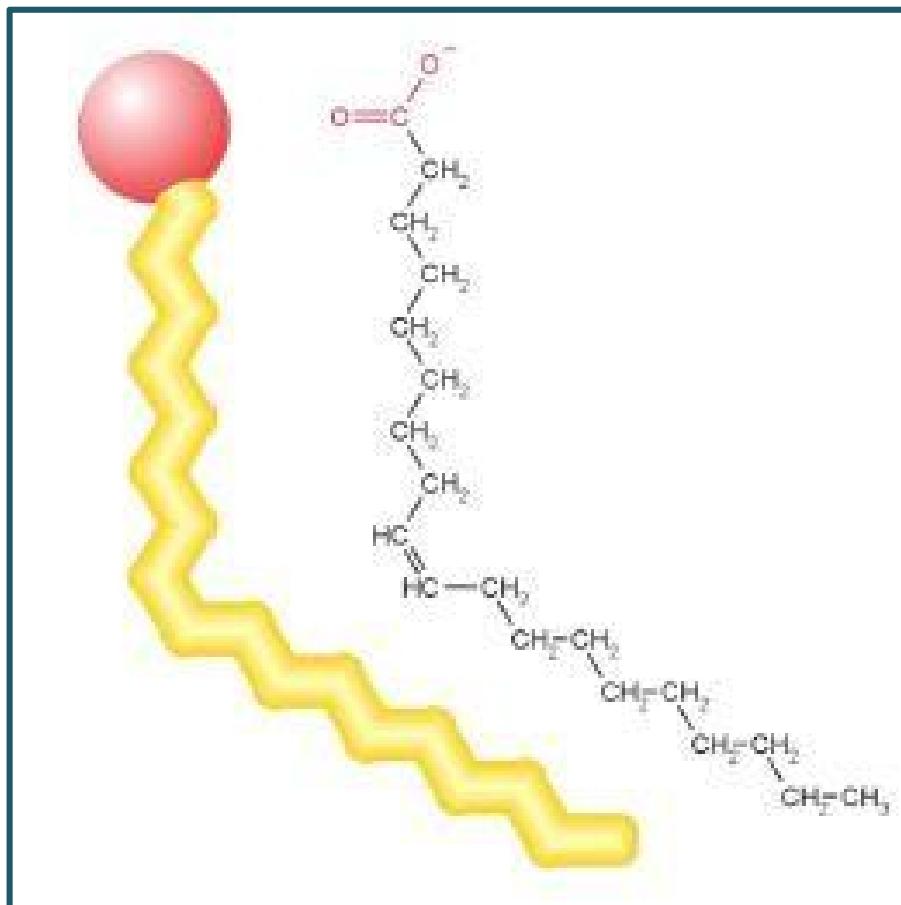
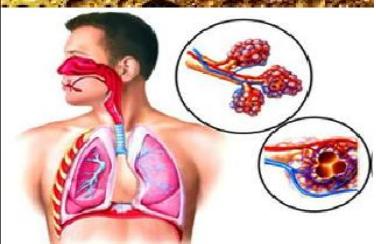
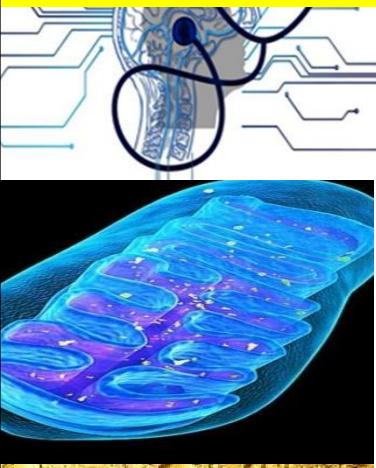
C1 (carboxila)

Ácido n-octadecanóico 18:0

Ácido esteárico

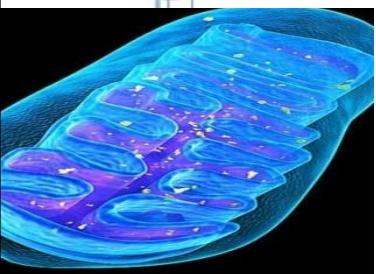
C 18

1. ÁCIDOS GRAXOS: NOMENCLATURA



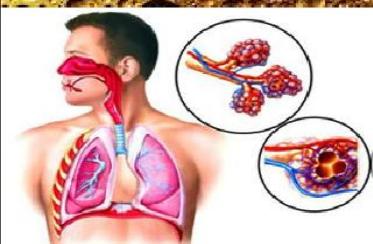
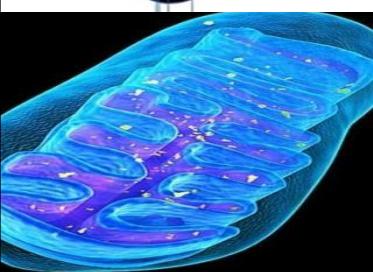
Ácido cis-9-octadecanoíco 18:1(Δ^9)

Ácido oléico



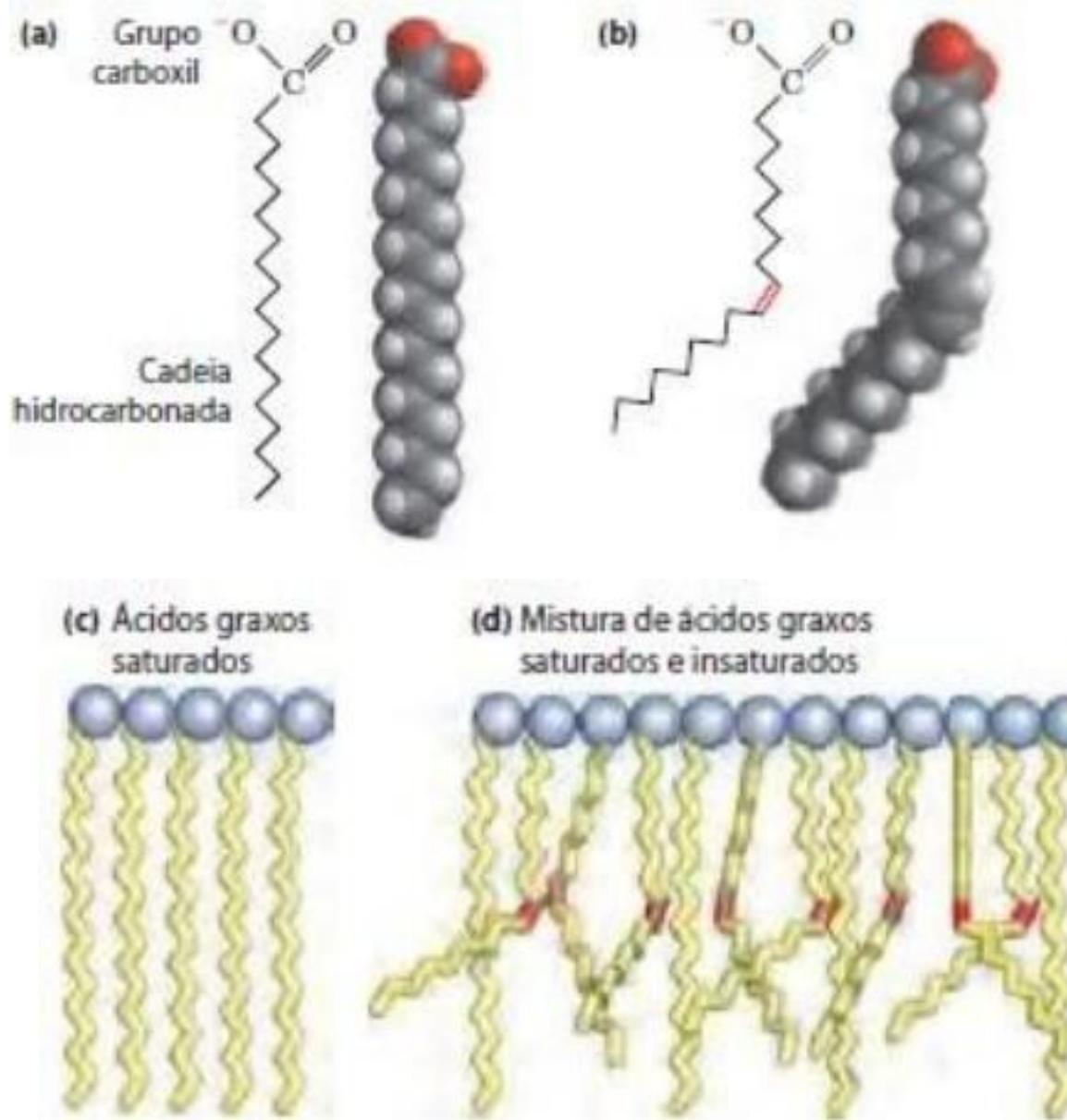
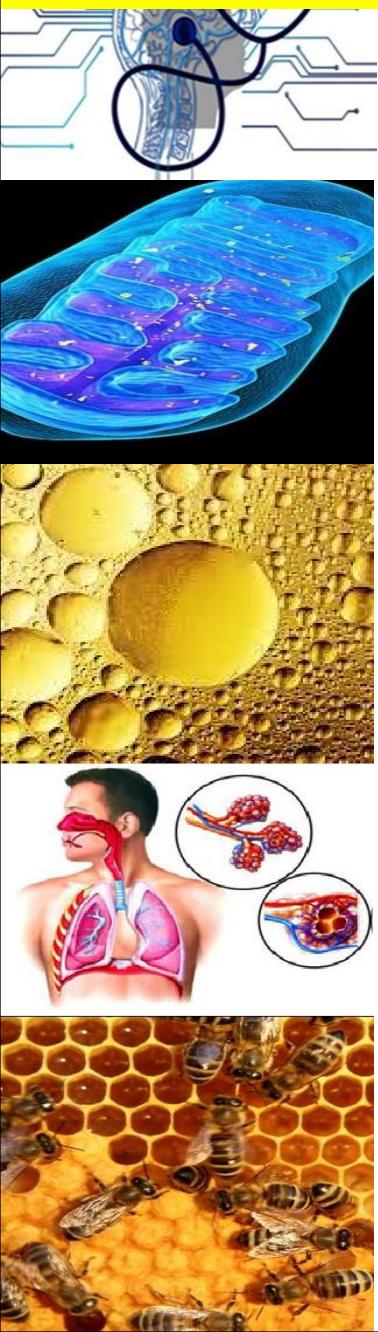
- ✓ **PONTO DE EBULIÇÃO:** quanto maior o número de carbonos, maior o Ponto de Ebulação
- ✓ **PONTO DE FUSÃO:** quanto maior o número de insaturações e menor o número de carbonos, menor o Ponto de Fusão (Líquido à Temperatura Ambiente)

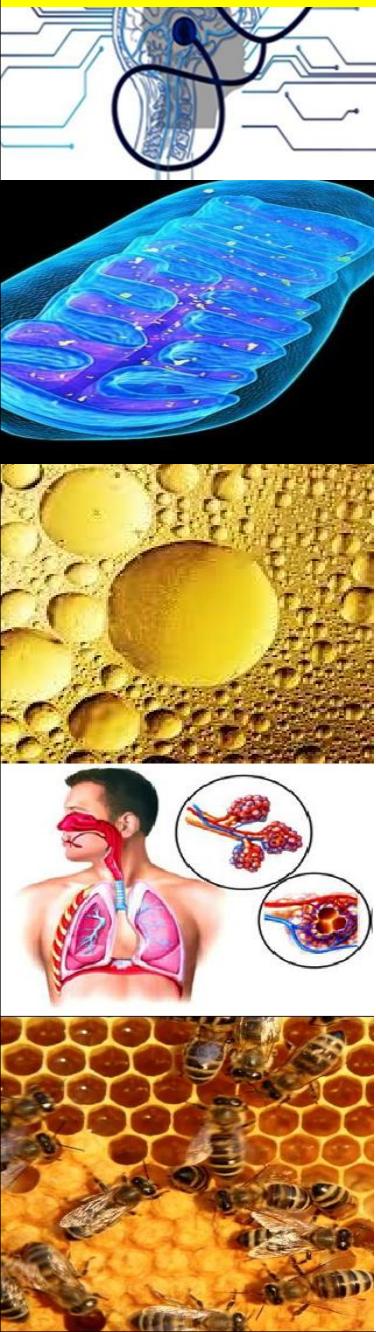
1. ÁCIDOS GRAXOS: TEMPERATURAS DE FUSÃO



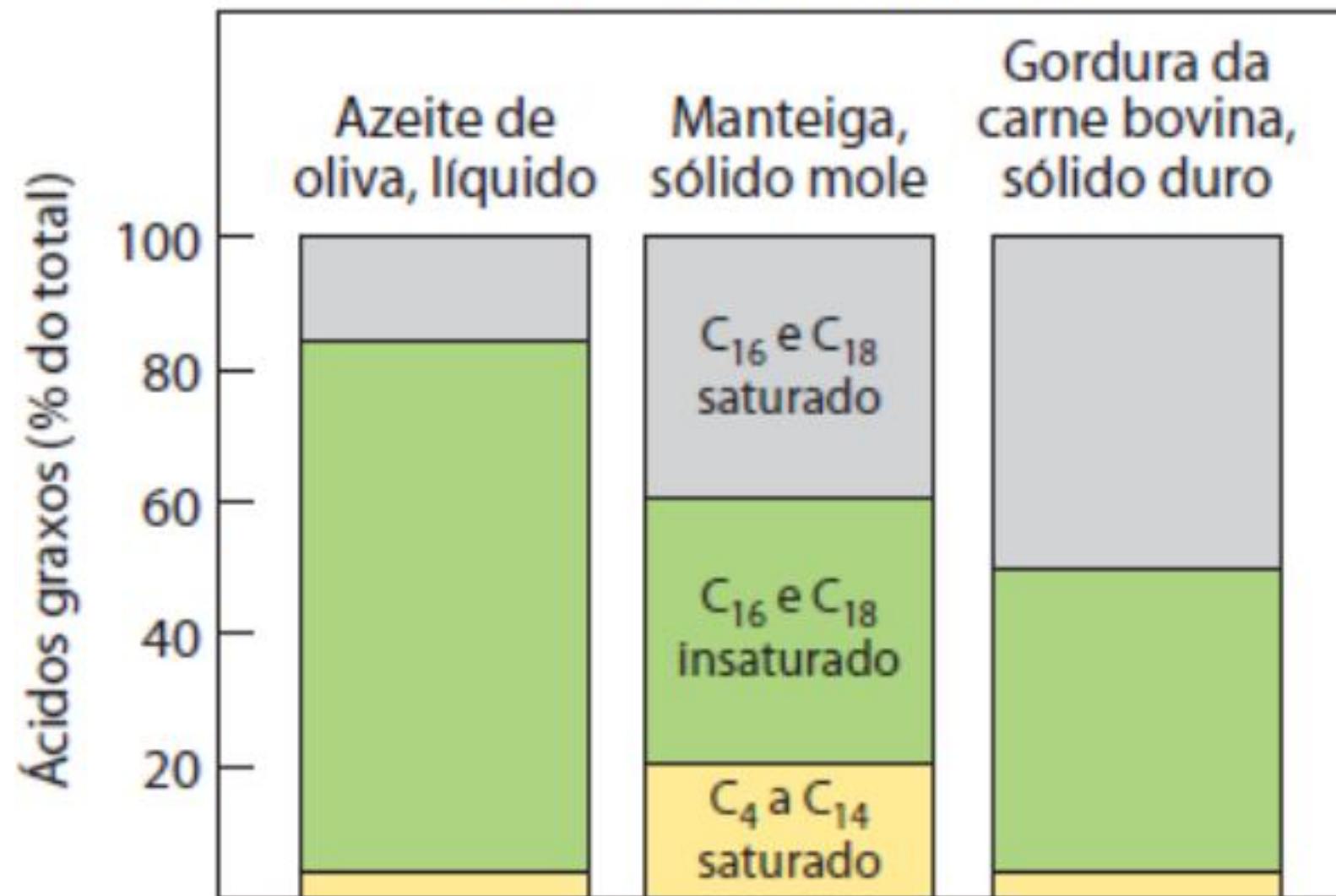
Esqueleto carbônico Structure *	Estrutura * Structure*	Nome sistemático	Nome comum (derivação)	Ponto de fusão
12:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	<i>n</i> -dodecanóico	Ácido láurico (do latim <i>laurus</i> , árvore louro)	44.2
14:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	<i>n</i> -tetradecanóico	Ácido mirístico (do latim <i>Mirystica</i> , gênero da noz-moscada)	53.9
16:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	<i>n</i> -hexadecanóico	Ácido palmítico (do grego <i>palma</i> , palmeira)	63.1
18:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	<i>n</i> -octadecanóico	Ácido esteárico (do grego <i>stear</i> , gordura dura)	69.6
20:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	Ácido <i>n</i> -eicosanóico	Ácido araquídico (do latim <i>Arachis</i> , gênero dos legumes)	76.5
24:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	<i>n</i> -tetracosanóico	Ácido lignocérico (do latim <i>ignum</i> , madeira + cera)	86.0
<hr/>				
16:1(Δ^9)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	<i>cis</i> - 9-hexadecenóico	Ácido palmitoléico	1-0.5
18:1(Δ^9)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	<i>cis</i> - 9-octadecenóico	Ácido oléico (do latim <i>oleum</i> , óleo)	13.4
18:2($\Delta^{9,12}$)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	<i>cis,cis</i> - 9,12-ácido octadecadienóico	Ácido linoléico (do grego <i>linom</i> , linho)	1-5
18:3($\Delta^{9,12,15}$)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	<i>cis,cis,cis</i> - 9,12,15-ácido octadecatrienóico	Ácido linolénico	-11
20:4($\Delta^{5,8,11,14}$)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	<i>cis,cis,cis,cis</i> - 5,8,11,14-ácido Icosatetraenóico	Ácido araquidônico	-49.5

1. ÁCIDOS GRAXOS: EFEITO EMPACOTAMENTO

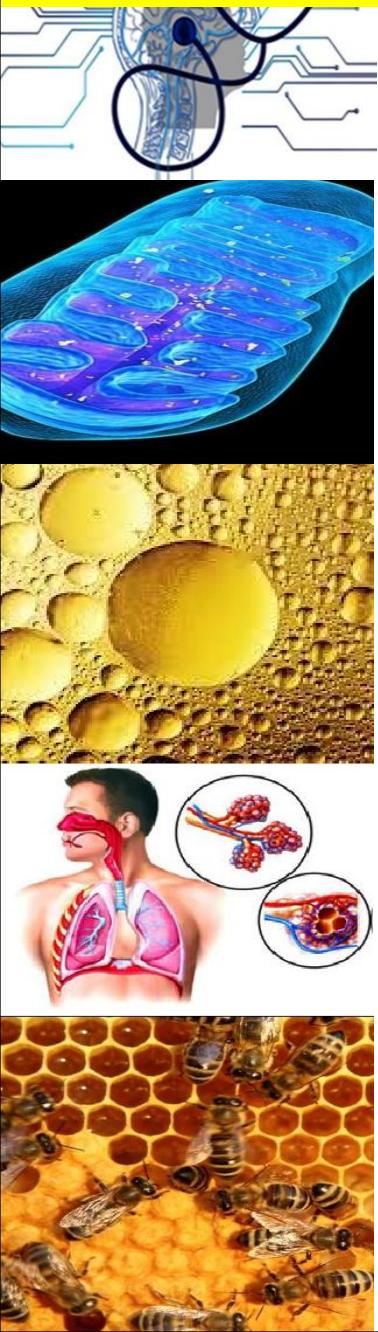




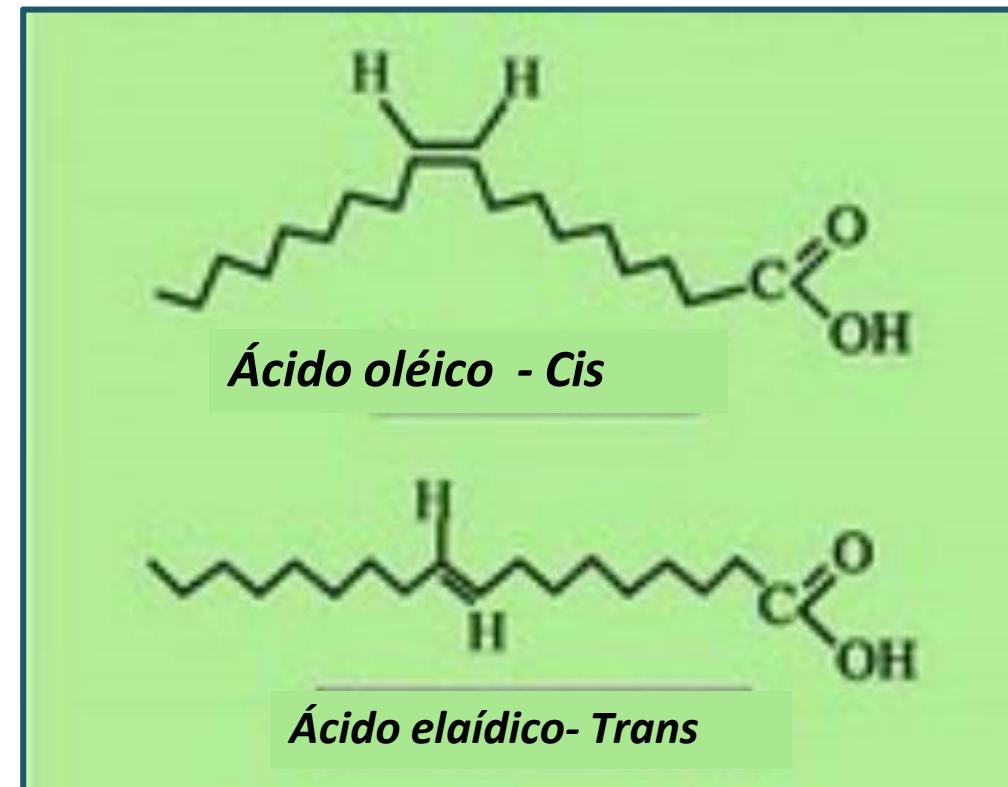
Gorduras naturais a 25°C

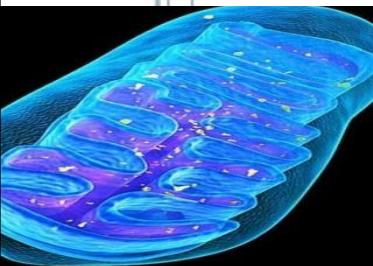


1. ÁCIDOS GRAXOS: HIDROGENAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS



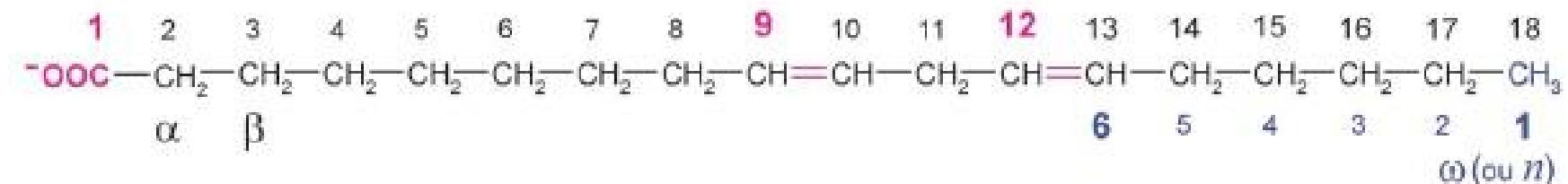
- ✓ Oxidação de ácidos graxos insaturados: aldeídos, cetonas e ácidos graxos (rançosos)
- ✓ Hidrogenação parcial: proteção contra oxidação
- ✓ Efeito indesejado: formação de ligações duplas do tipo trans



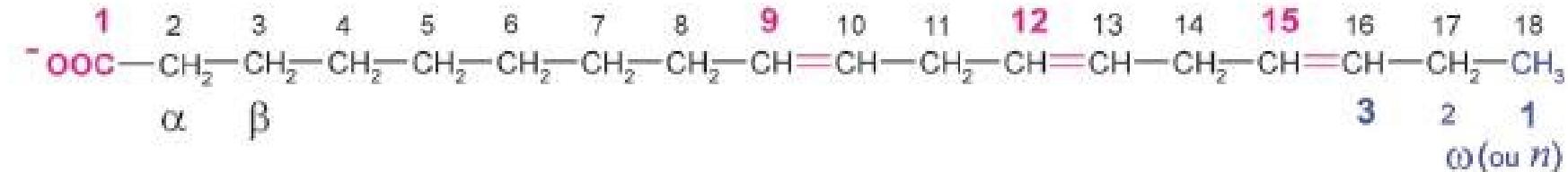


Humanos necessitam do ácido graxo poli-insaturado ômega-3 chamado de ácido α -linolênico (ALA; 18:3 [$\Delta^{9,12,15}$])

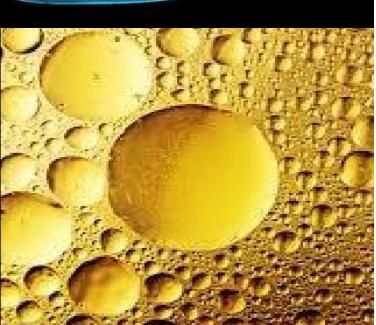
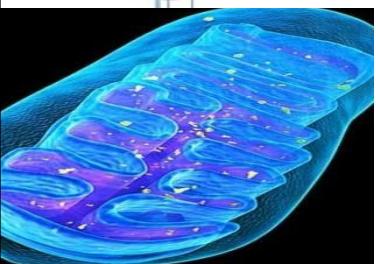
Ácido linoleico – 18:2 Δ_{9,12} (ou 18:2 Δ^{9,12}) ou 18:2 ω-6 ou 18:2 n-6



Ácido α -linolênico – 18:3 $\Delta^{9,12,15}$ (ou 18:3 $\Delta^{9,12,15}$) ou 18:3 ω -3 ou 18:3 n -3

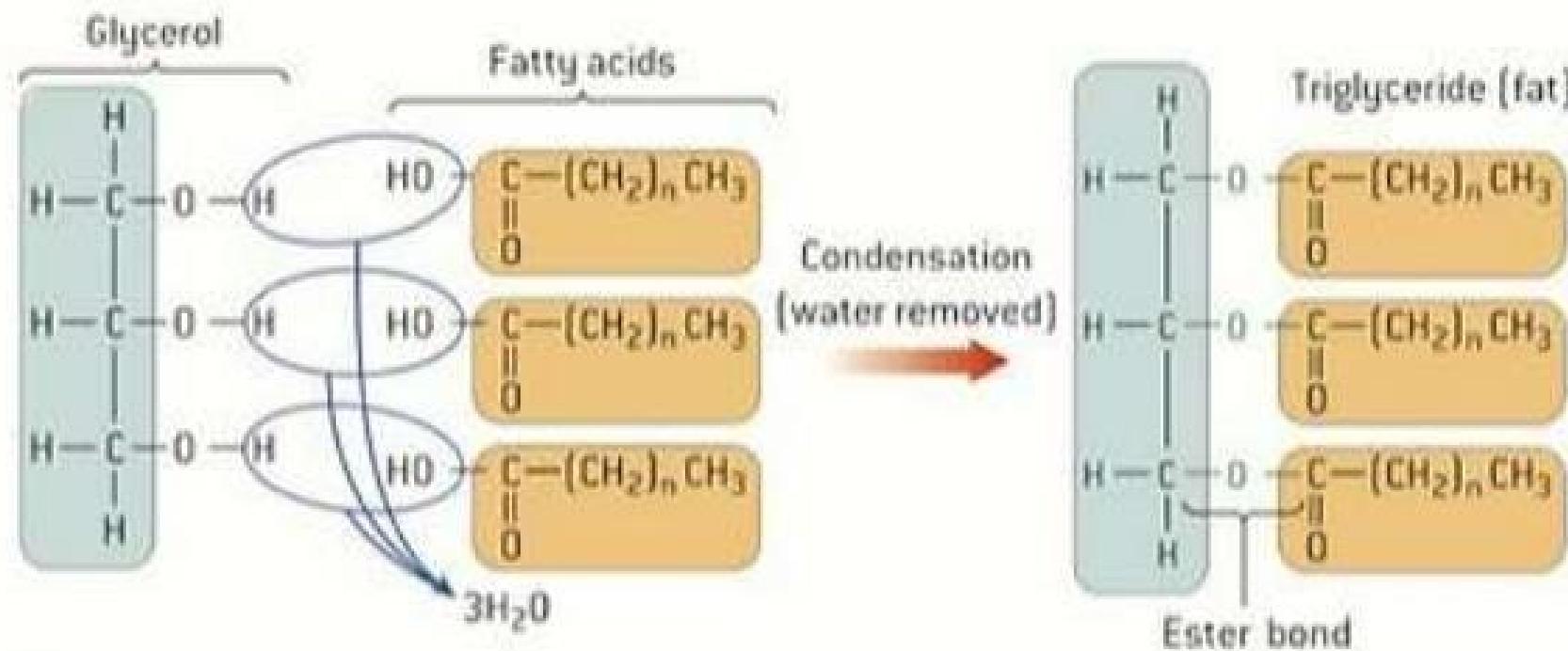


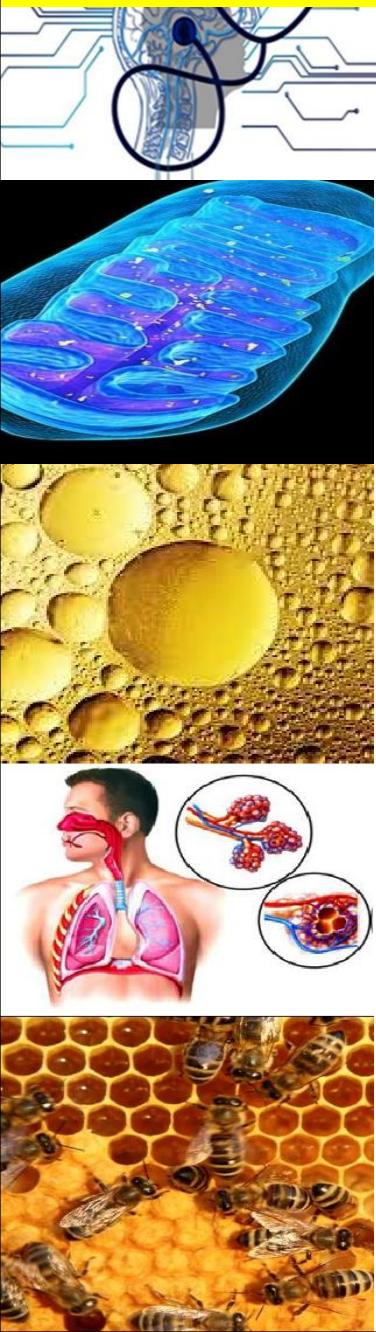
- ✓ Proporção recomendada dieta ω 6 para ω 3: 1:1 à 4:1
 - ✓ Proporção dieta norte americana: 10:1 à 30:1



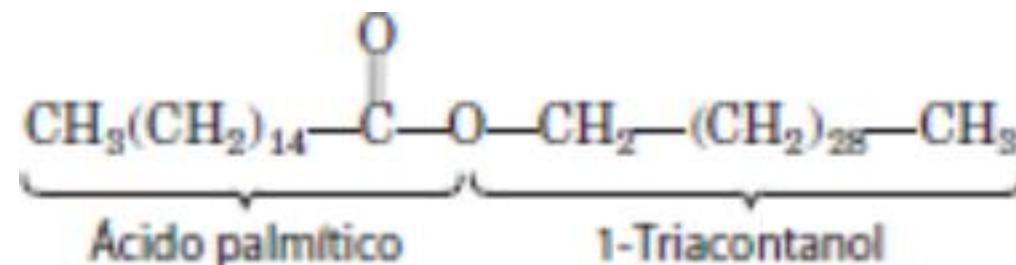
ÁCIDOS GRAXOS pode sofrer condensação com álcoois formando outras classes de lipídeos

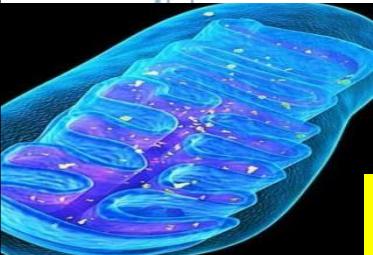
Condensation reaction between glycerol and fatty acids





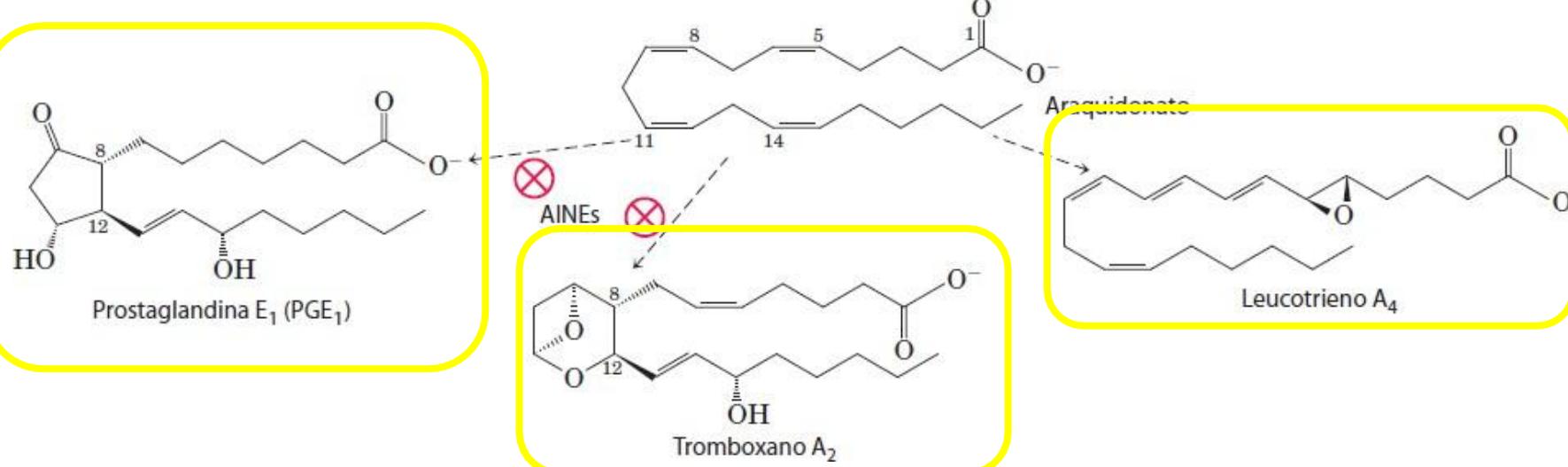
CERAS BIOLÓGICAS: Esterificação de 1 ácido graxo com um álcool de cadeia longa (30 carbonos)



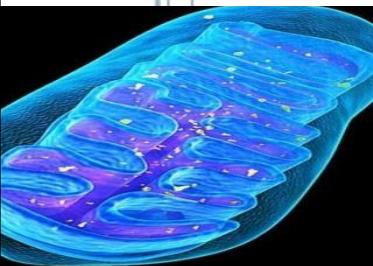


EICOSANÓIDES atuam são precursores de hormônios paracrinos, que carregam mensagens à células próximas

ÁCIDO ARACDÔNICO: 20:4 ($\Delta^{5,8,11,14}$)

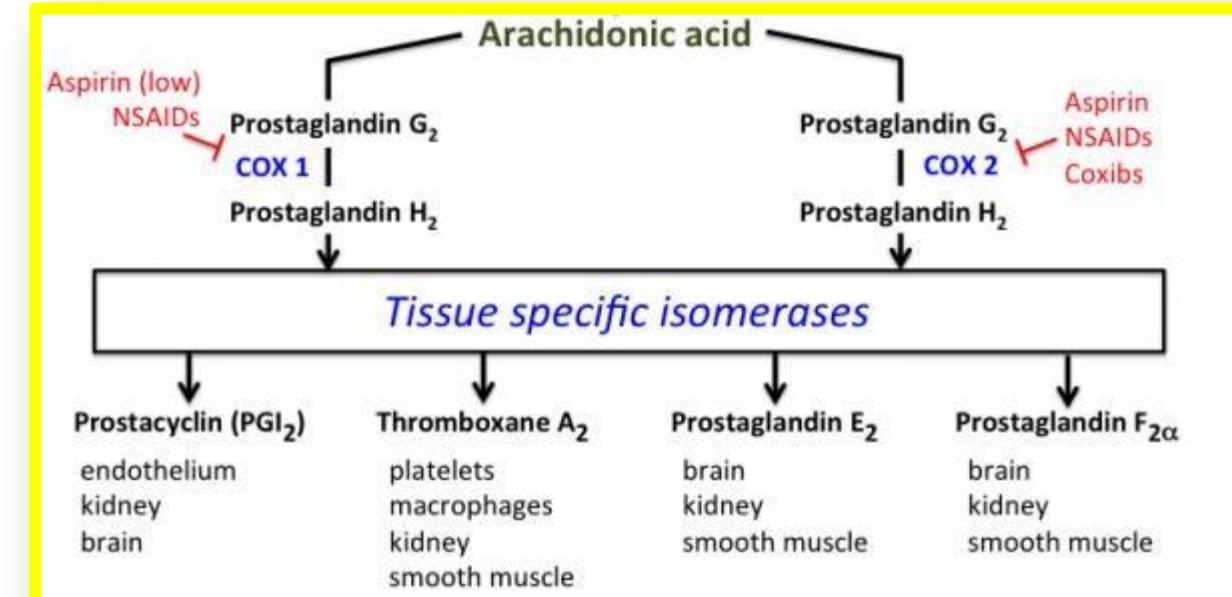
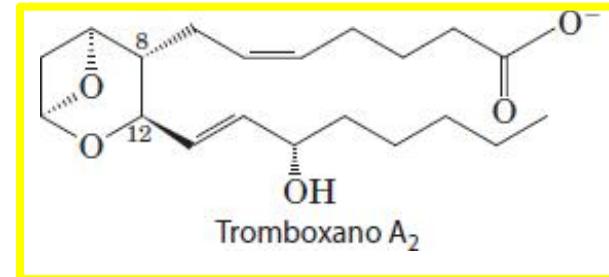


1. ÁCIDOS GRAXOS: SINALIZADORES DERIVADOS DO ÁCIDO ARACDÔNICO

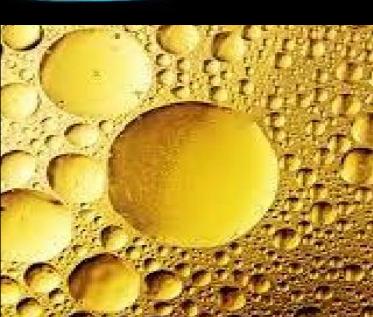


TROMBOXANOS: têm um anel de seis membros que contém éter. São produzidos pelas **PLAQUETAS** (também chamadas de **TROMBÓCITOS**) e atuam na **formação dos coágulos** e na redução do **fluxo sanguíneo** no local do coágulo.

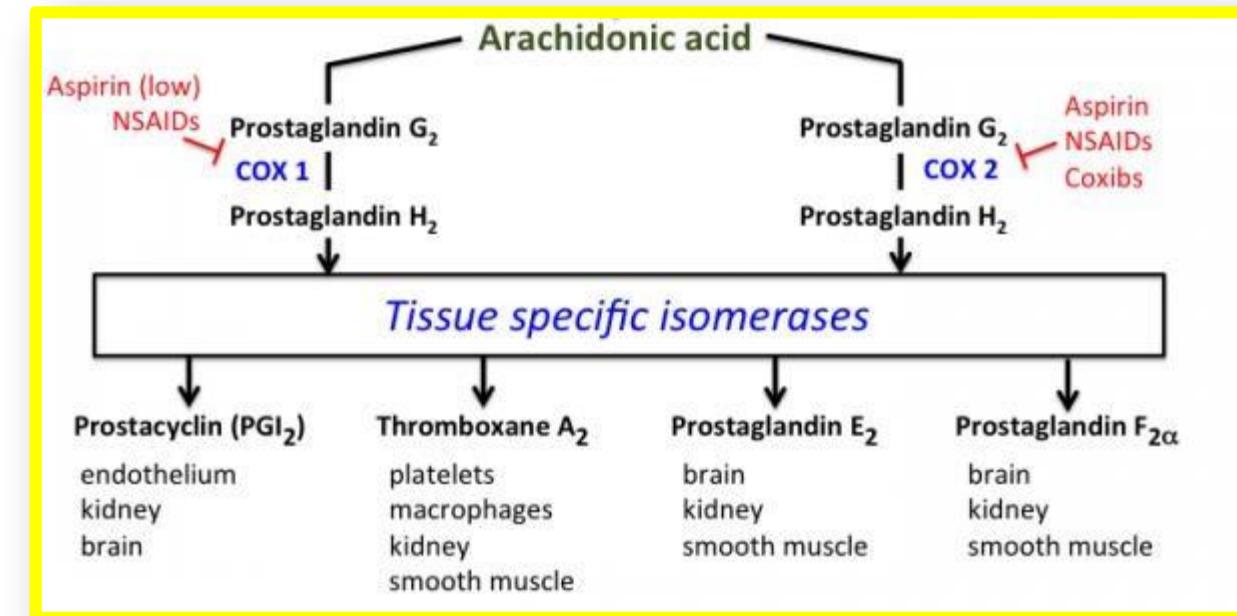
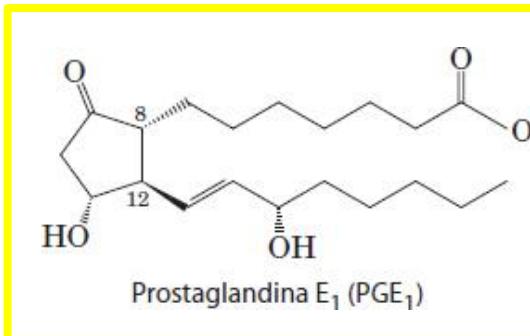
ÁCIDO ACETILSALICÍLICO, IBUPROFENO e MECLOFENAMATO: inibem a enzima ciclooxigenase ou COX), que catalisa um dos passos iniciais na rota do araquidonato às prostaglandinas e aos tromboxanos



1. ÁCIDOS GRAXOS: SINALIZADORES DERIVADOS DO ÁCIDO ARACDÔNICO



PROSTAGLANDINAS (PG) Estimulam a contração da musculatura lisa do útero durante a menstruação e o trabalho de parto. Afetam o fluxo sanguíneo a órgãos específicos, o ciclo sono-vigília e a sensibilidade de certos tecidos a hormônios como a epinefrina e o glucagon. As prostaglandinas também elevam a temperatura corporal (produzindo a febre) e causam inflamação e dor.

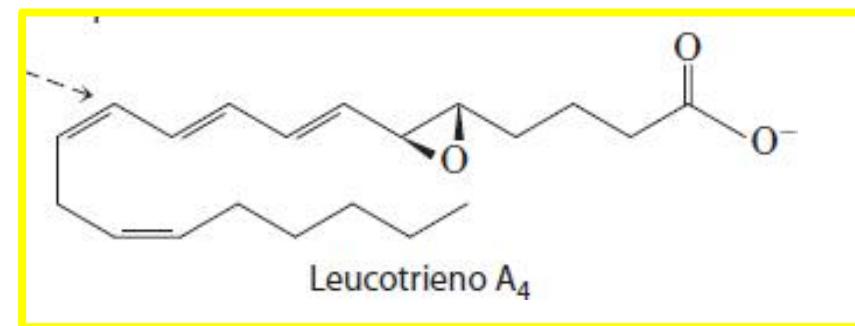


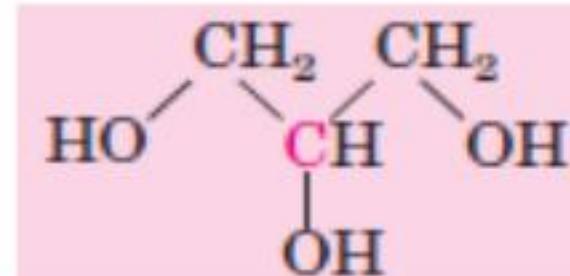
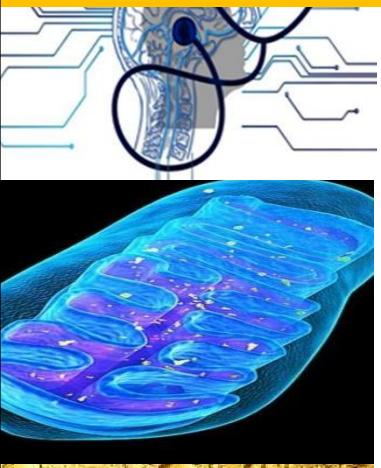
1. ÁCIDOS GRAXOS: SINALIZADORES DERIVADOS DO ÁCIDO ARACDÔNICO



LEUCOTRIENOS:

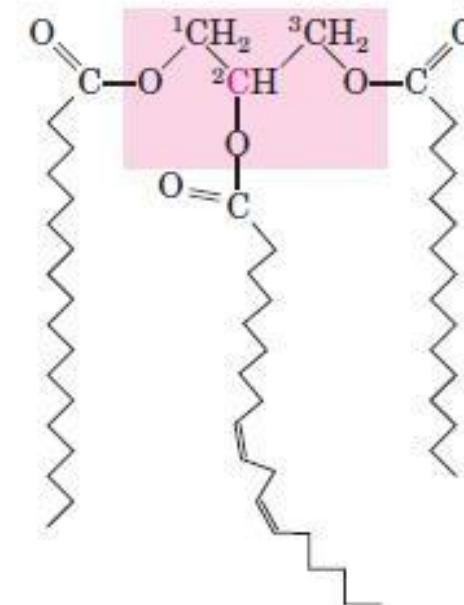
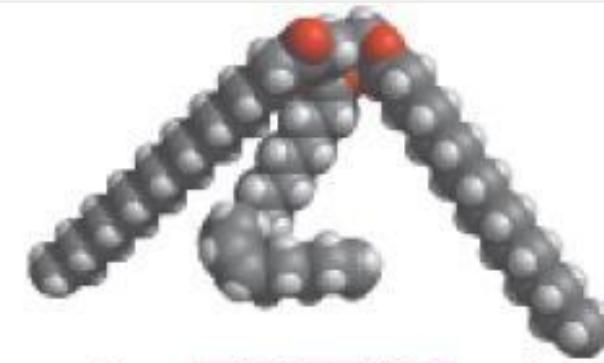
- ✓ Encontrados pela primeira vez em leucócitos, contêm três ligações duplas conjugadas e são poderosos sinalizadores biológicos.
- ✓ Leucotrieno D4, derivado do leucotrieno A4, induz a contração da musculatura lisa que envolve as vias aéreas até o pulmão.
- ✓ **PRODUÇÃO EXCESSIVA DE LEUCOTRIENOS:** A forte contração da musculatura lisa dos pulmões que ocorre durante o choque anafilático é parte da reação alérgica potencialmente fatal em indivíduos hipersensíveis a ferroadas de abelha, penicilina ou outros agentes.

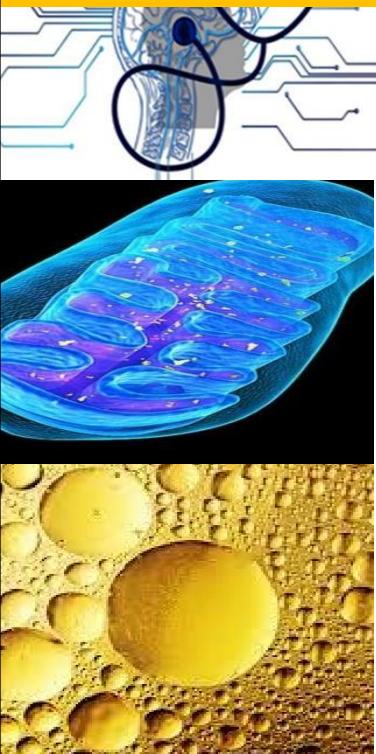




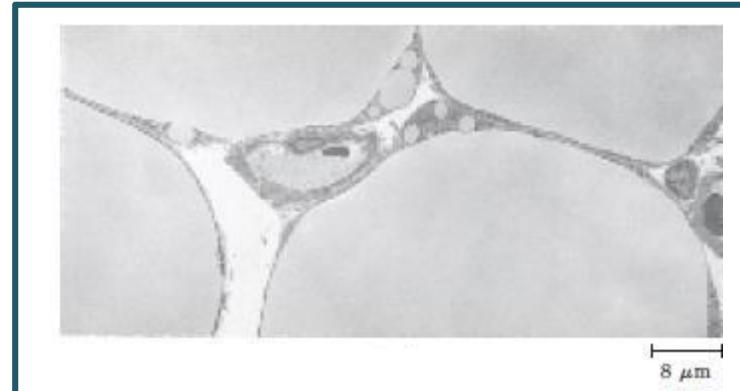
Glicerol

- ✓ Lipídeos constituídos por glicerol e três ácidos graxos (ligações tipo éster)
- ✓ Principal função: reserva de energia
- ✓ Tipos: gorduras e óleos

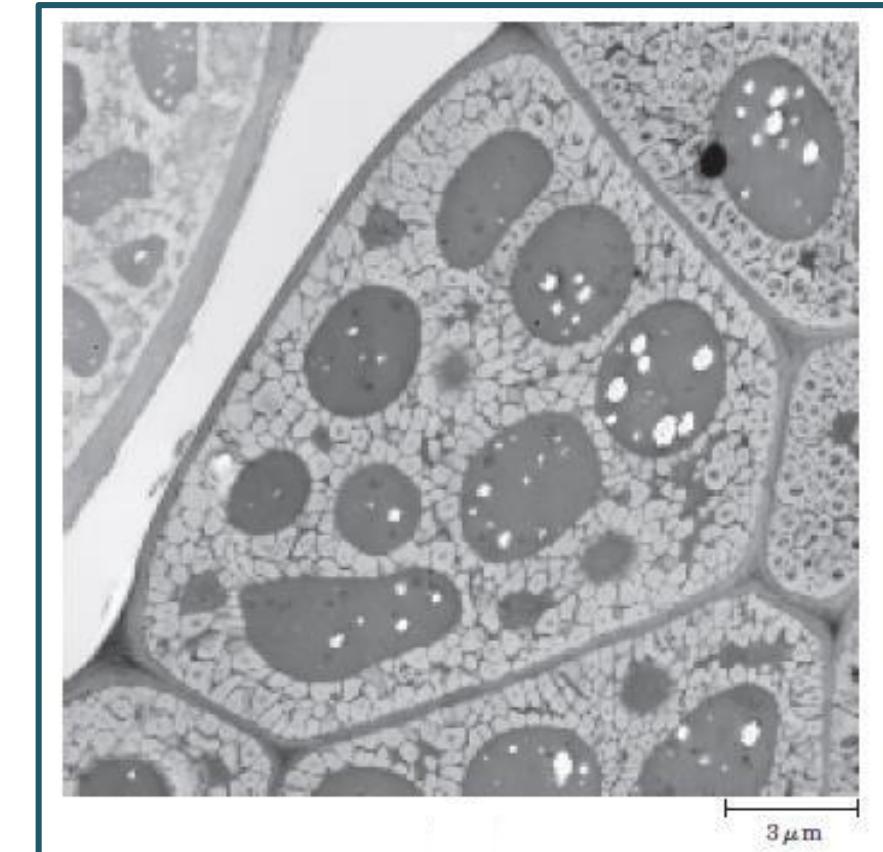




TRIACILGLICERÓIS: FUNÇÃO DE ARMAZENAMENTO

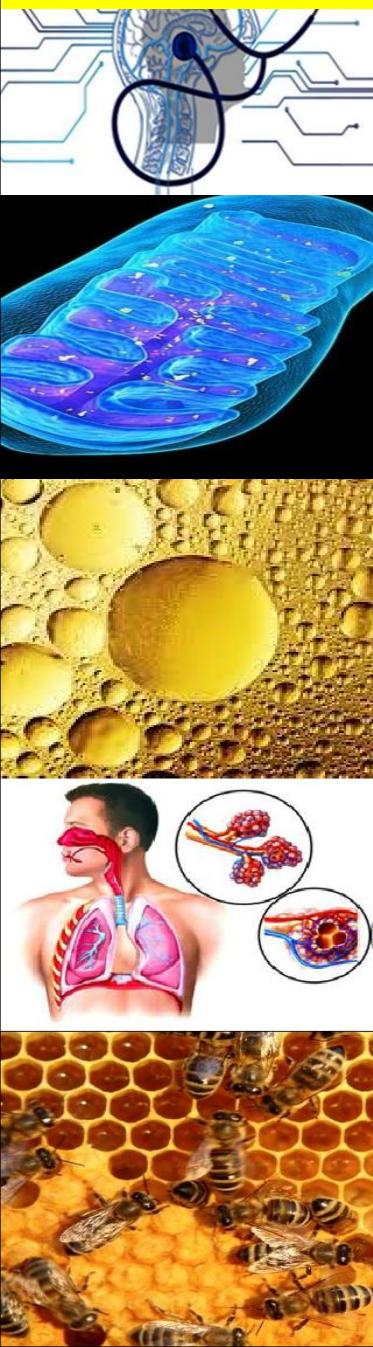


Adipócito de cobaia

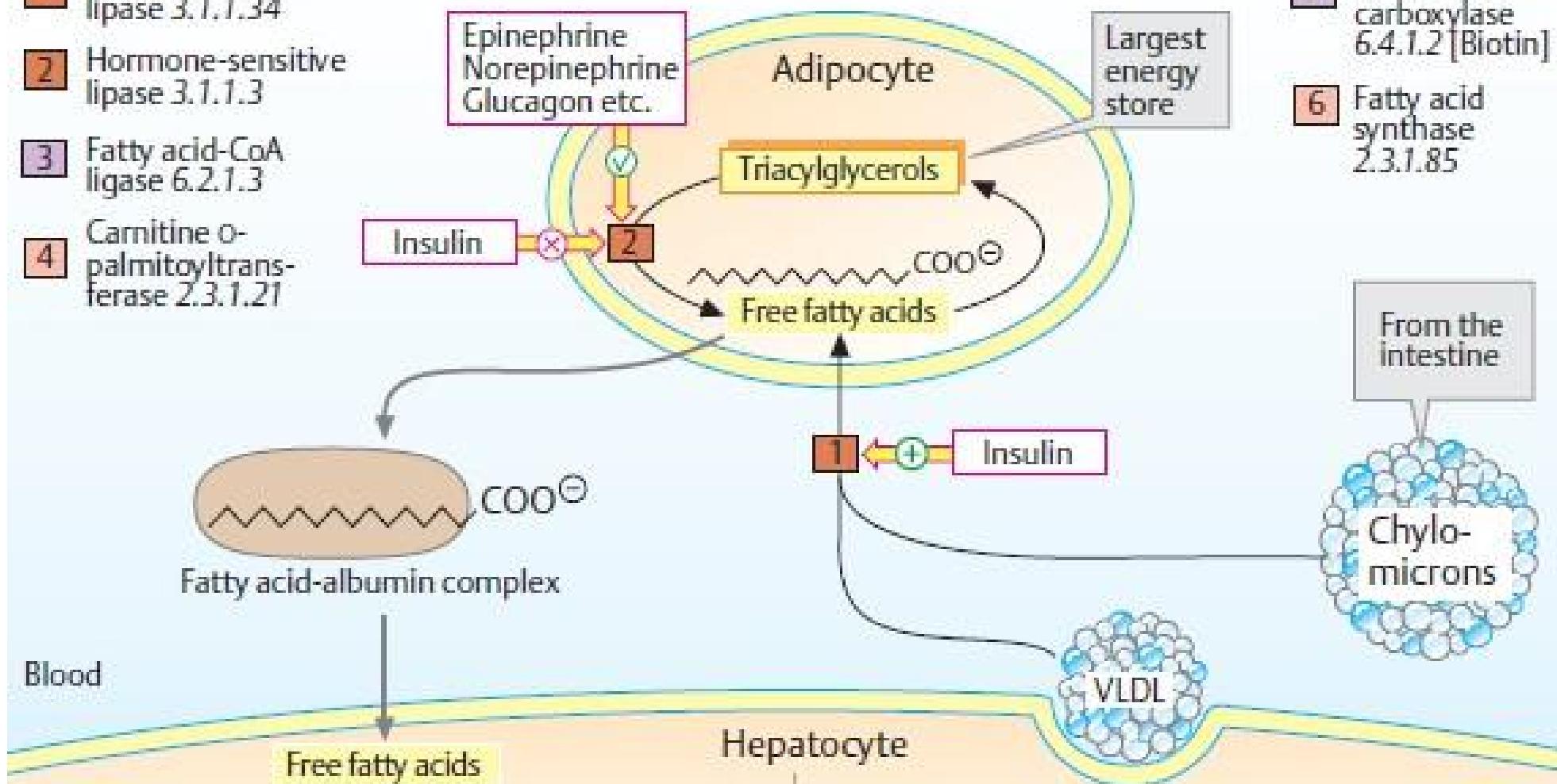


Semente de *Arabidopsis*

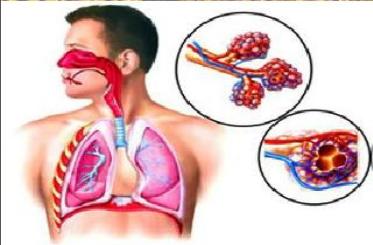
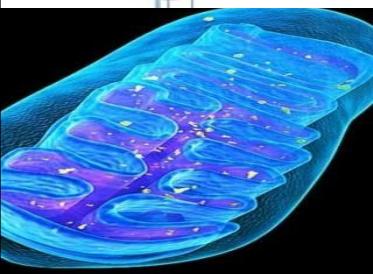
MOBILIZAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS



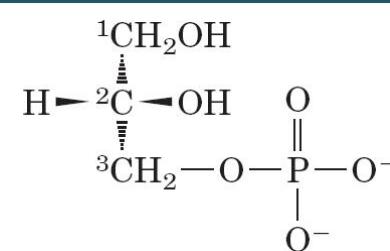
- 1 Lipoprotein lipase 3.1.1.34
- 2 Hormone-sensitive lipase 3.1.1.3
- 3 Fatty acid-CoA ligase 6.2.1.3
- 4 Carnitine O-palmitoyltransferase 2.3.1.21



3. FOSFOLIPÍDEOS OU GLICEROFOSFOLIPÍDEOS

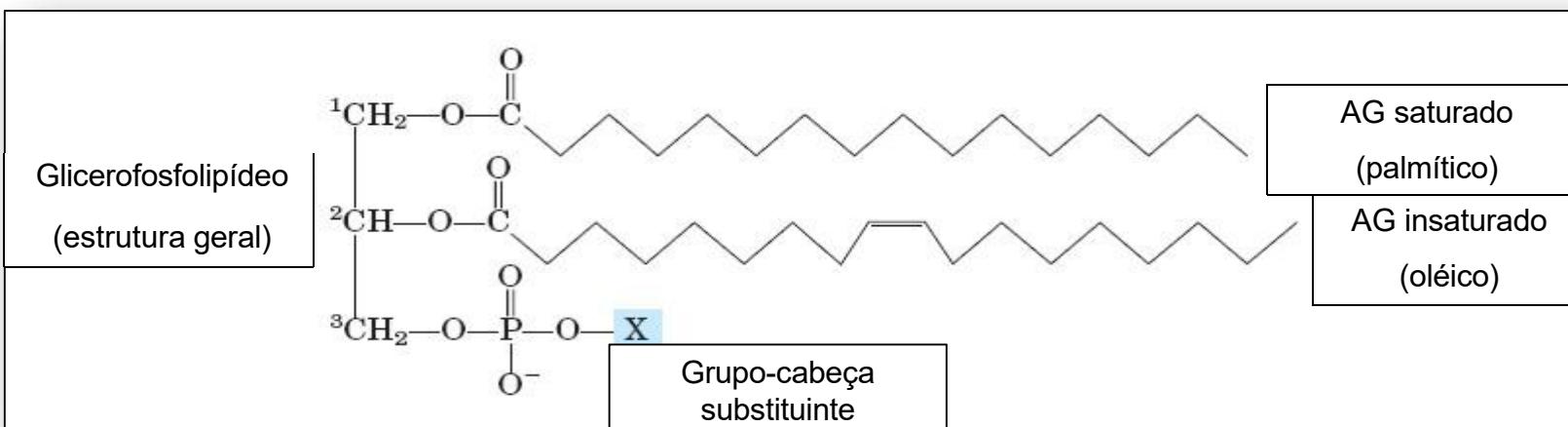


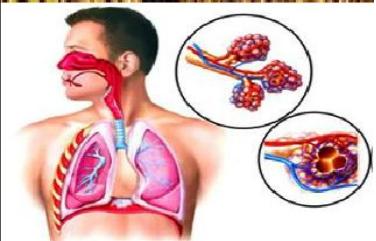
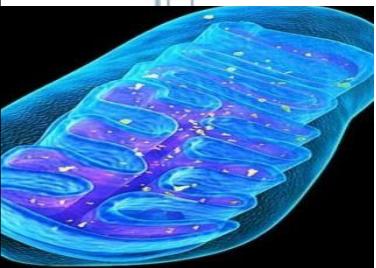
São lipídeos que contém ácido fosfórico na sua estrutura, sendo as outras hidroxilas do glicerol estão esterificadas com ácidos graxos;



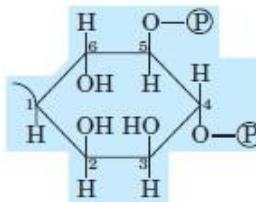
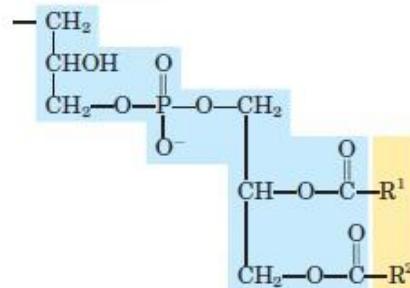
Glicerol 3-fosfato, a estrutura básica de fosfolipídeos

Os mais importantes são também derivados do glicerol (glicerofosfolipídeos) o qual está ligado por uma ponte tipo fosfodiéster.

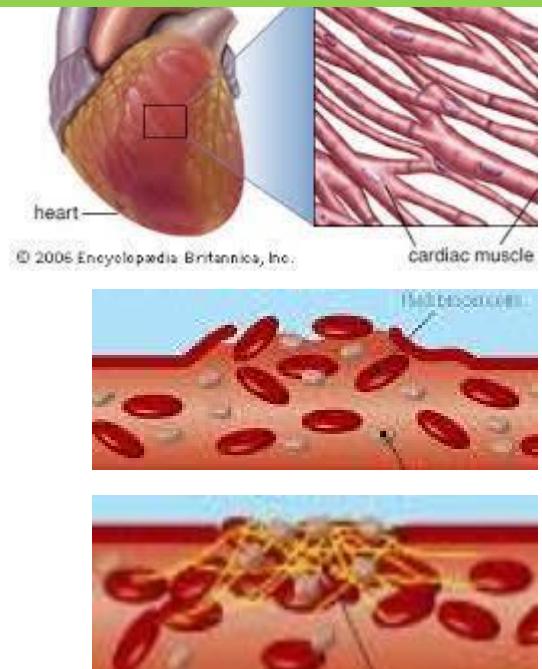
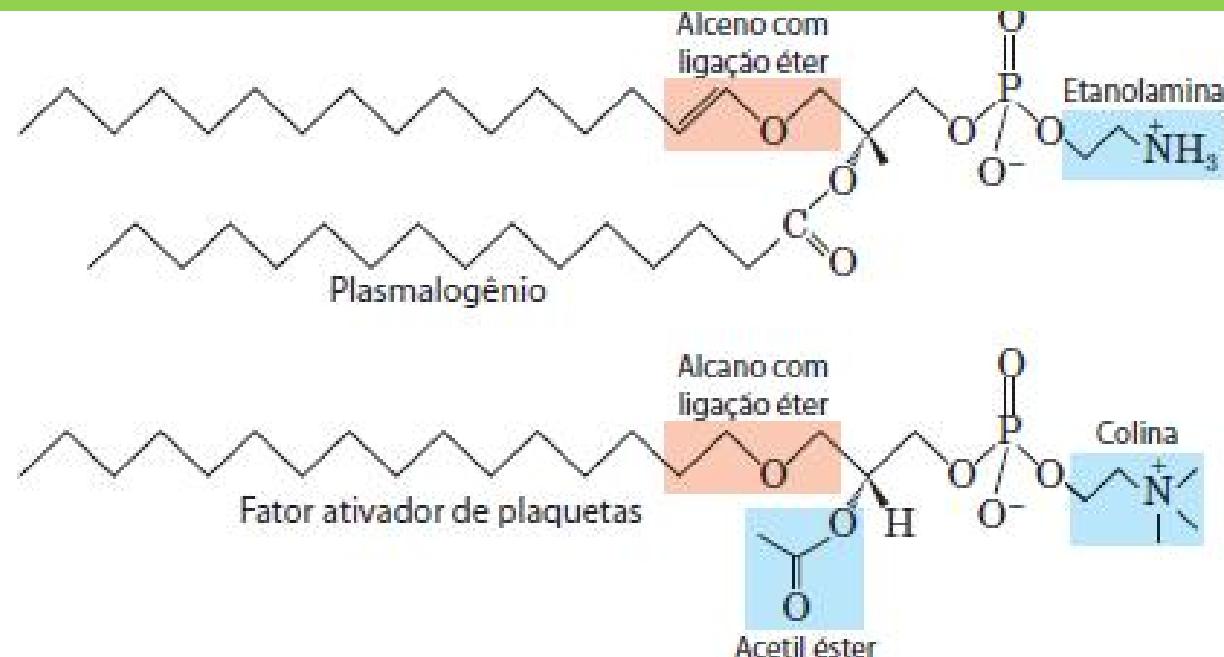


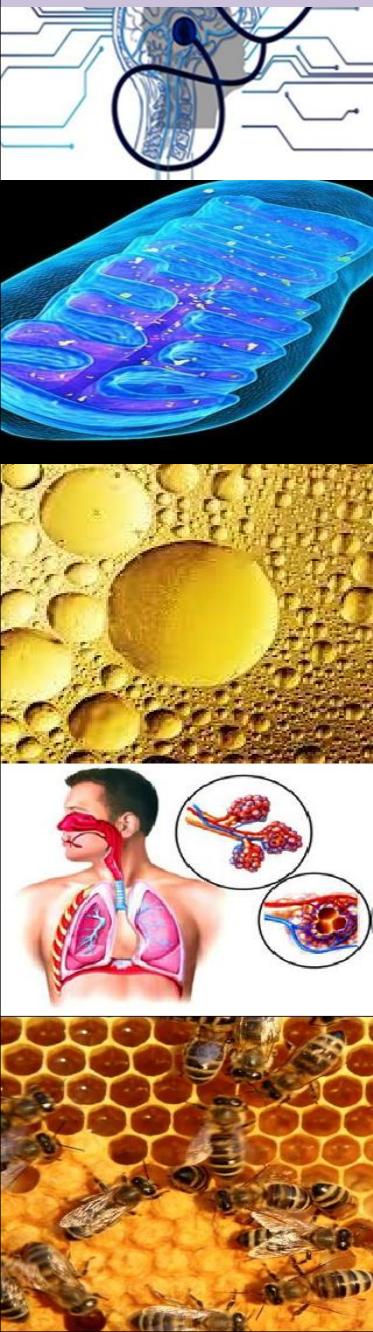


IMPORTÂNCIA: SÃO CONSTITUINTES DAS MEMBRANAS BIOLÓGICAS

Nome do glicerofosfolipídeo	Nome de X	Fórmula do X	Carga líquida (em pH 7,0)
Ácido fosfatídico	—	— H	-1
Fosfatidiletanolamina	Etanolamina	— CH ₂ —CH ₂ —NH ₃ ⁺	0
Fosfatidilcolina	Colina	— CH ₂ —CH ₂ —N(CH ₃) ₃ ⁺	0
Fosfatidilserina	Serina	— CH ₂ —CH—NH ₃ ⁺ COO ⁻	-1
Fosfatidiglicerol	Glicerol	— CH ₂ —CH(OH)—CH ₂ —OH	-1
Fosfatidilinositol 4,5-bifosfato	<i>myo</i> -inositol 4,5- bifosfato		-4
Cardiolipina	Fosfatidil glicerol		-2

- ✓ Os PLASMALOGÊNIOS têm uma cadeia alquenila em ligação éter, em que a maioria dos glicerofosfolipídeos tem um ácido graxo em ligação éster
- ✓ O FATOR ATIVADOR DE PLAQUETAS tem uma longa cadeia de alquila em ligação éter no C-1 do glicerol, mas C-2 está em ligação éster com ácido acético, o que torna o composto muito mais hidrossolúvel que a maioria dos glicerofosfolipídeos e plasmalogênios.
- ✓ O grupo álcool cabeça é a etanolamina nos plasmalogênios e a colina no fator ativador de plaquetas.

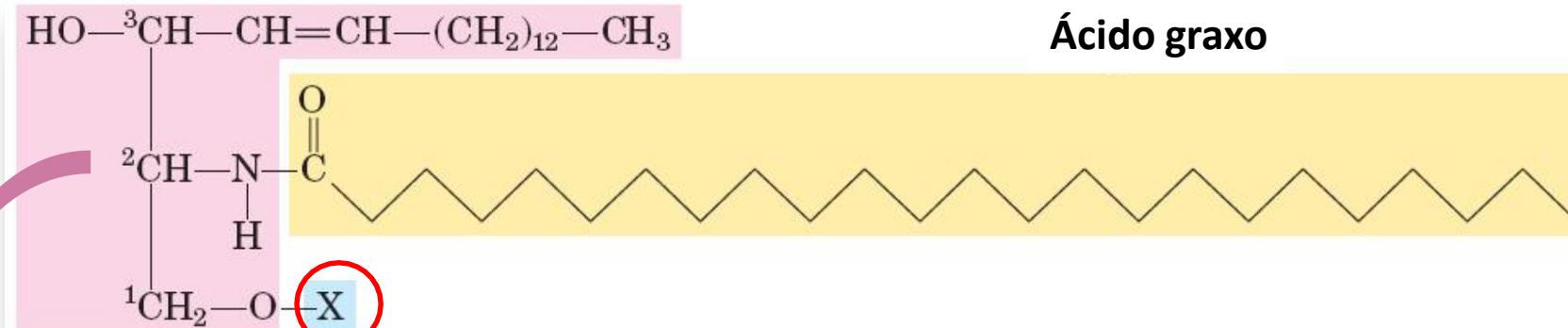




Formados por uma molécula de ácido graxo de cadeia longa, a esfingosina – um aminoálcool de cadeia longa – ou um de seus derivados, e uma cabeça polar alcoólica.

Esfingolipídeo: estrutura geral

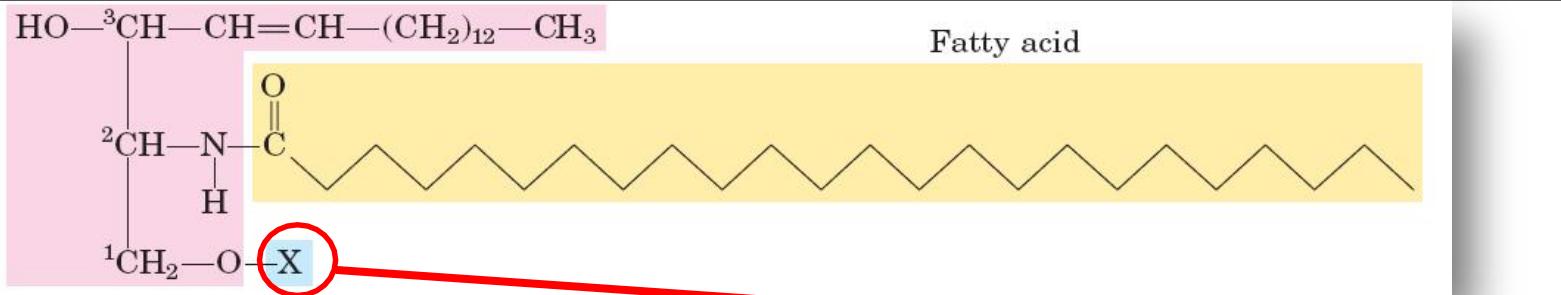
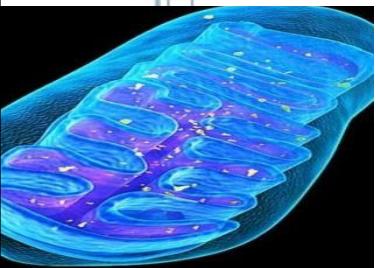
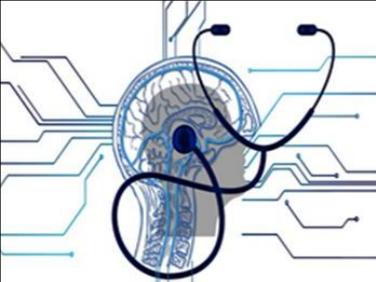
Esfingosina (palmitoil + serina)



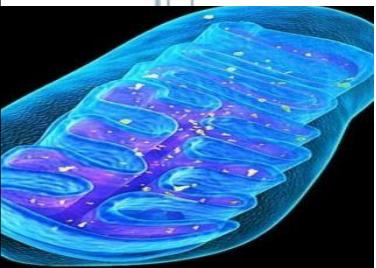
Johann Thudichum,
1829–1901

Os 3 primeiros carbonos são análogos aos 3 carbonos do glicerol

No C-2 têm um Ácidos Graxo em ligação amida



Nome do esfingolípido	Nome de X—O	Fórmula de X
Ceramida	—	— H
Esfingomielina	Fosfocolina	— P(=O)(O) ₂ —CH ₂ —CH ₂ —N(CH ₃) ₃
Glicolípideos neutros Glicosilceribrosídeo	Glicose	
Lactosilceramida (globosídeo)	Di-, tri- ou tetrassacarídeo	
Gangliosídeo GM2	Oligossacarídeo complexo	



IMPORTÂNCIA:

- ✓ São constituintes de membranas, encontrados no cérebro e nos tecidos nervosos.
- ✓ Sítios de reconhecimento biológico.
- ✓ Compõem os grupos sanguíneos humanos

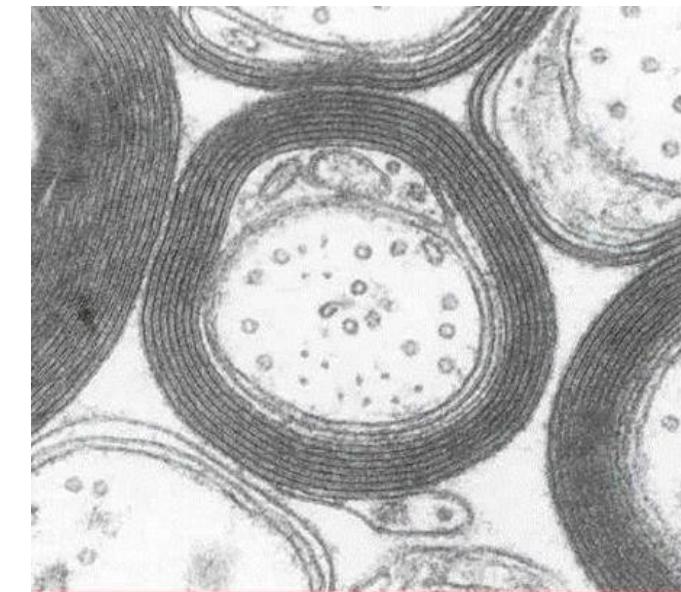
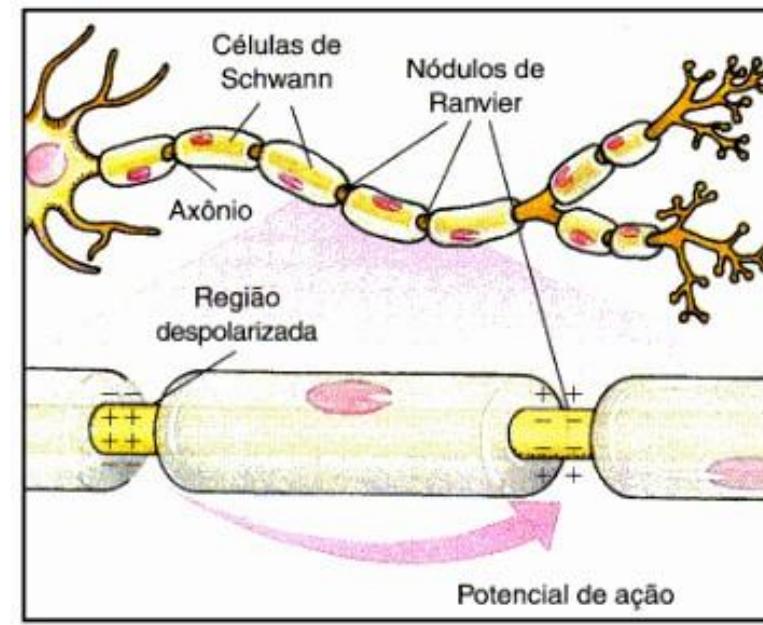
Subclasses de esfingolipídeos:

1. **ESFINGOMIELINAS:** possuem a fosfocolina ou a fosfoetanolamina como cabeça polar alcoólica;
2. **CEREBROSÍDEOS:** não possuem fosfato, mas um açúcar simples como álcool polar – são **GLICOESFINGOLIPÍDEOS** ou **GLICOLIPÍDEOS**;
3. **GANGLIOSÍDEOS:** possuem estrutura complexa com cabeças polares muito grandes formadas por várias unidades de açúcar como, por exemplo, o **ÁCIDO SIÁLICO**.

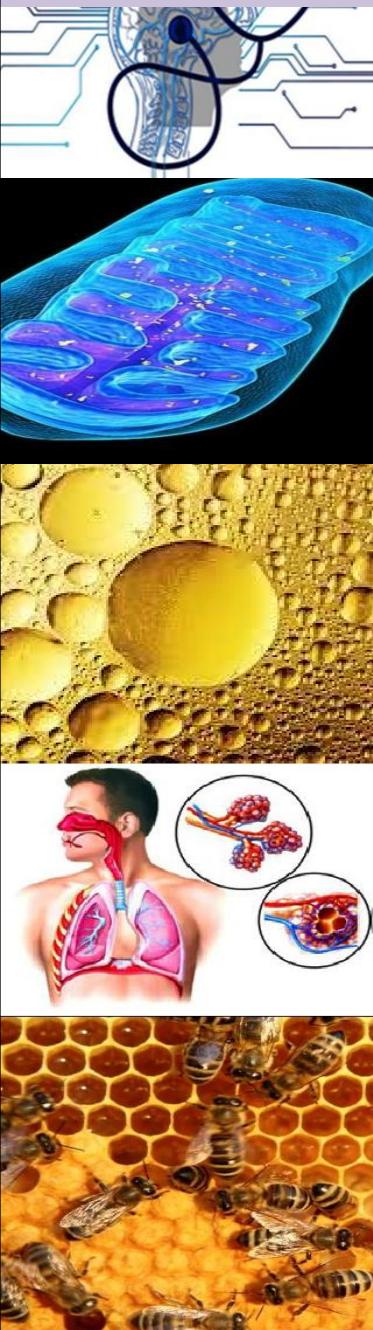


ESCLEROSE MÚLTIPLA:

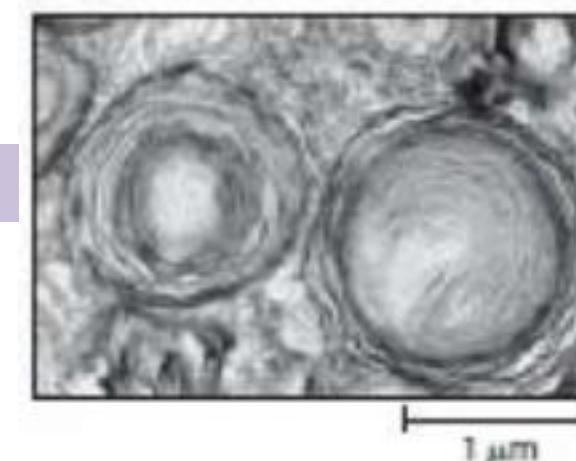
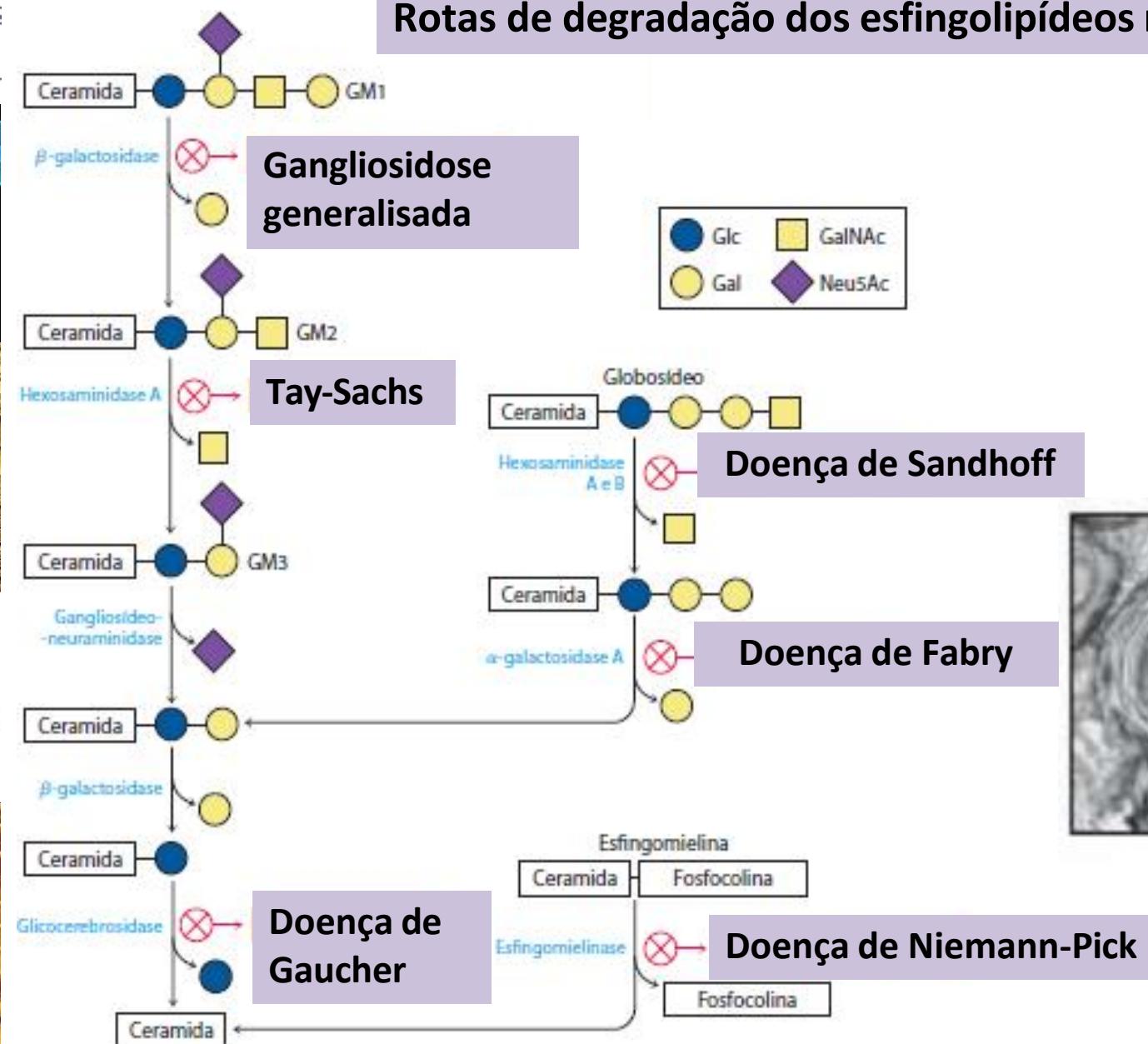
- ✓ Resposta auto-imune contra esfingolipídeos da bainha de mielina
- ✓ Perda gradativa dos movimentos
- ✓ Parada cardiorespiratório: paralisação do músculo diafragma



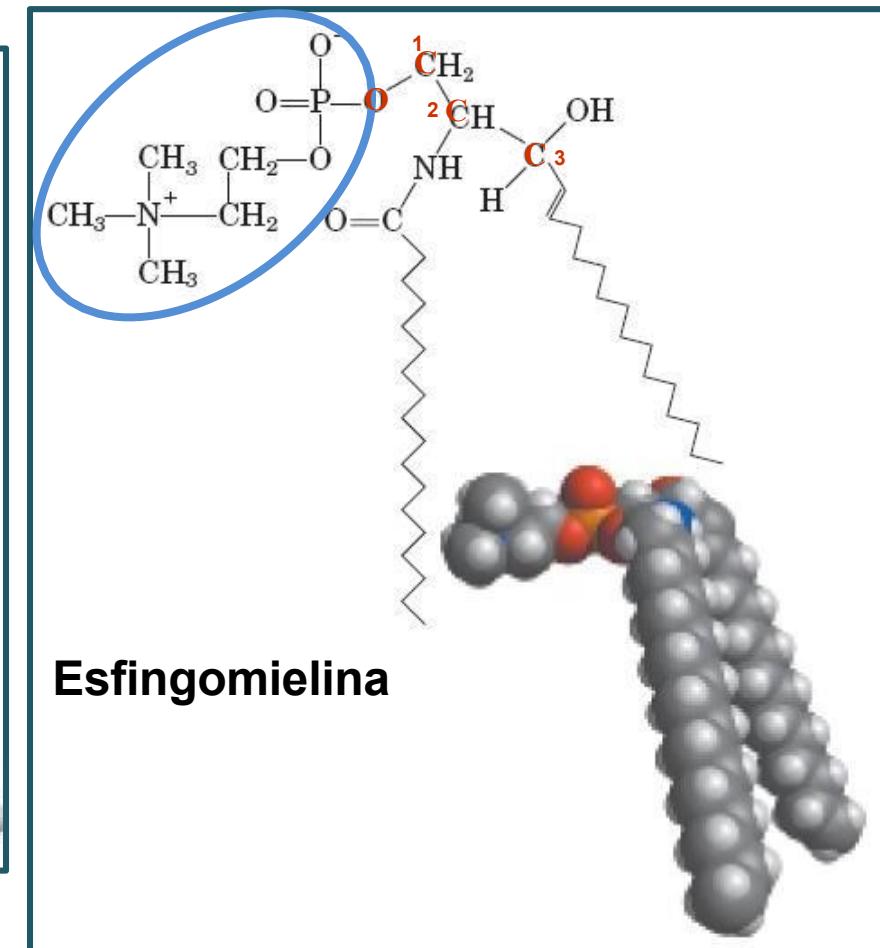
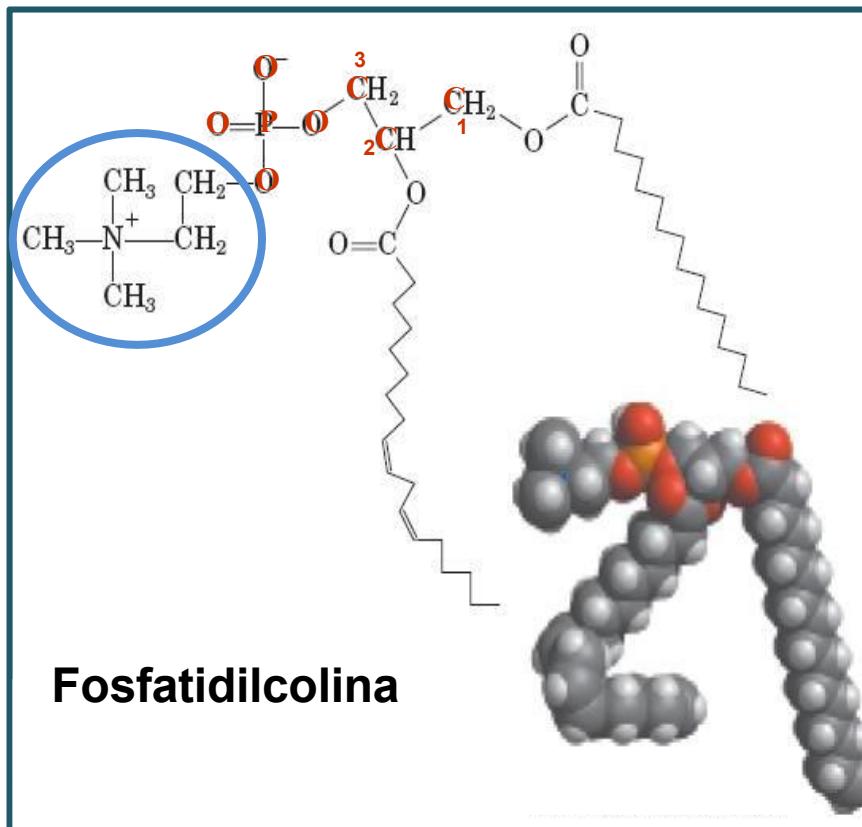
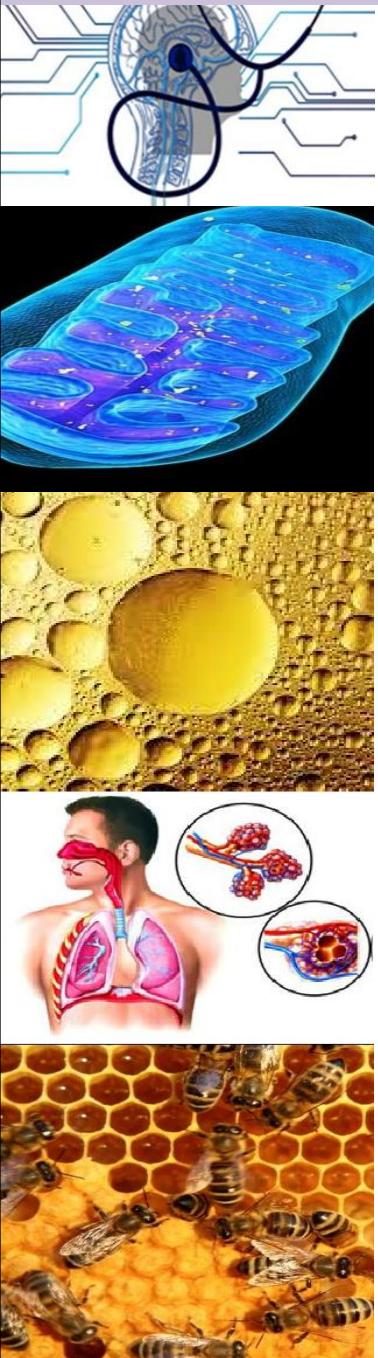
4. ESFINGOLIPÍDEOS: ACÚMULOS ANORMAIS E DOENÇAS HEREDITÁRIAS

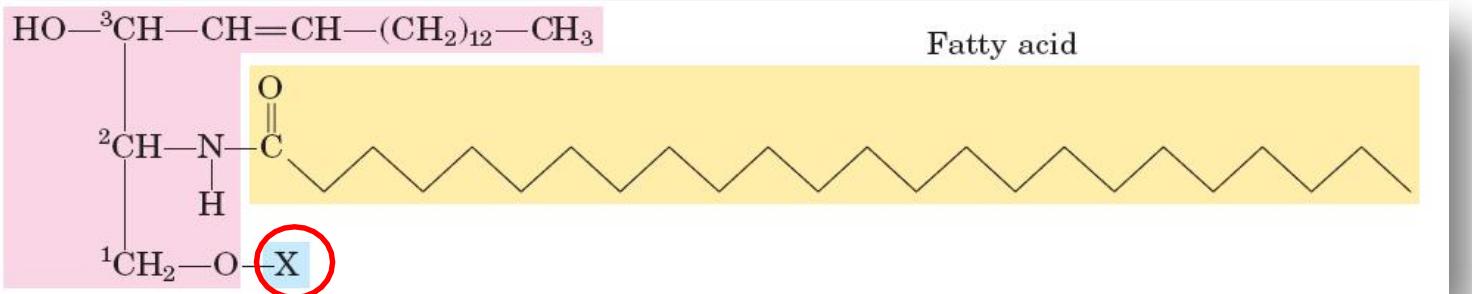
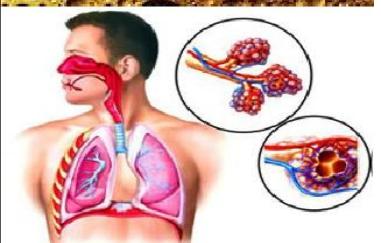
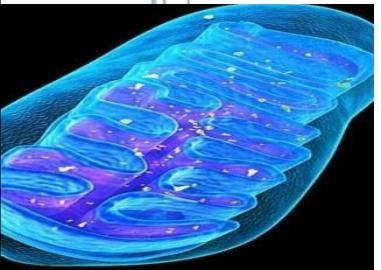
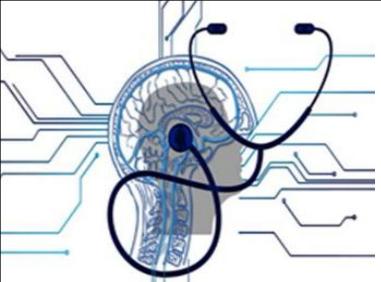


Rotas de degradação dos esfingolipídeos nos lisossomos



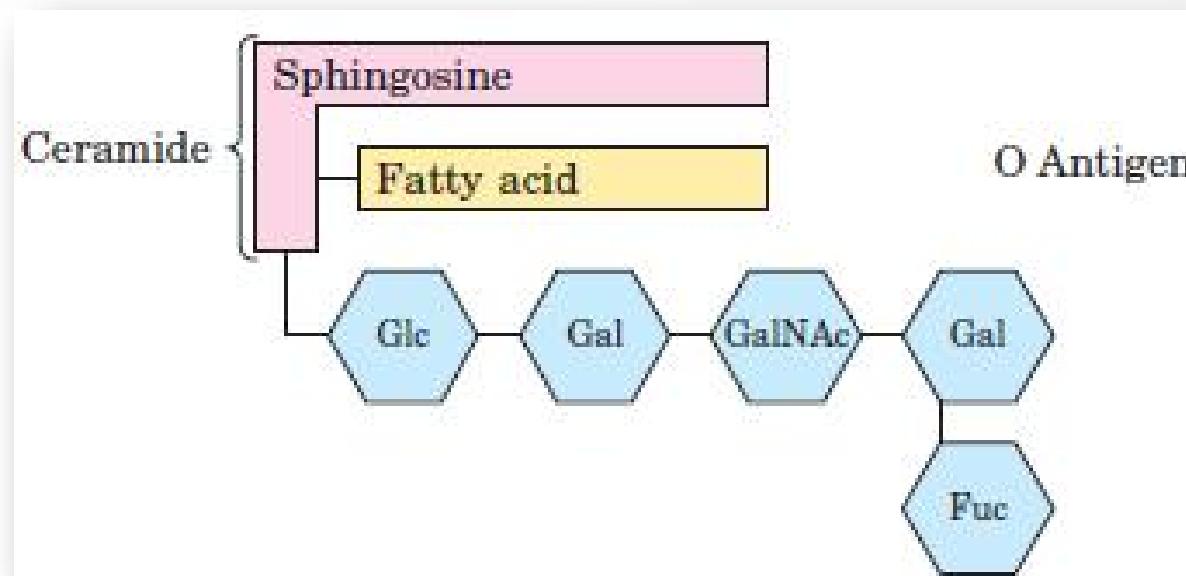
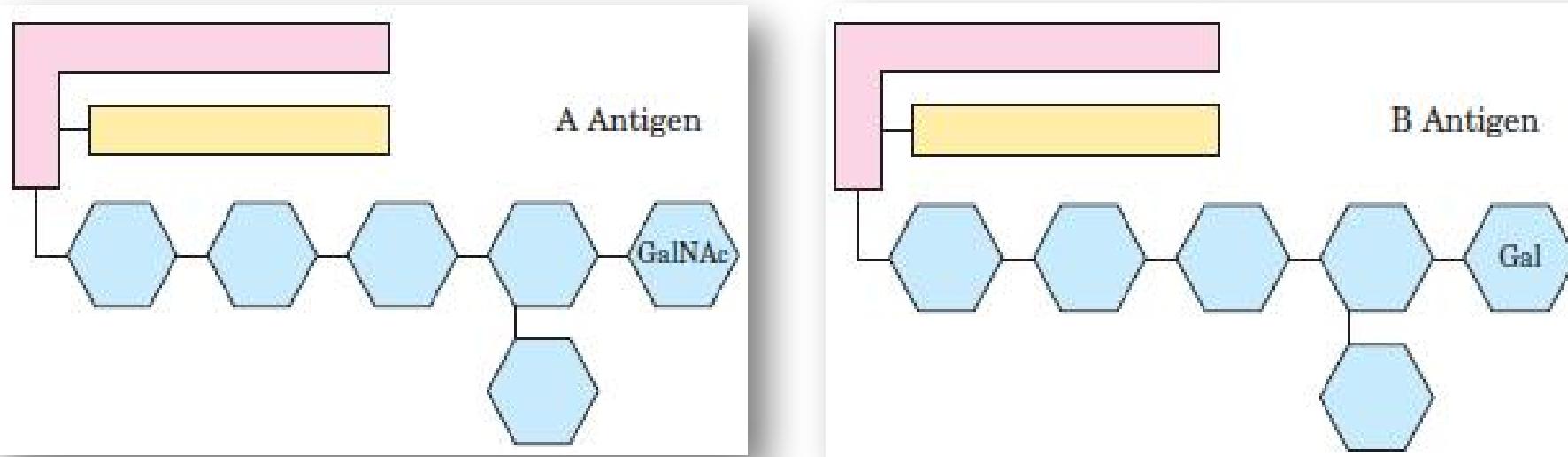
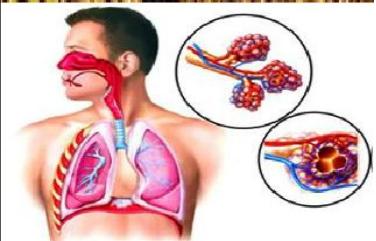
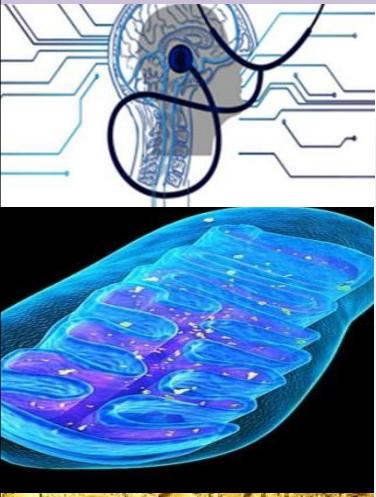
SIMILARIDADES ENTRE GLICEROFOSFOLÍDEOS E DO ESFINGOLIPÍDEOS

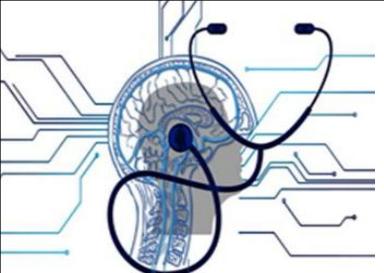




Nome do esfingolípideo	Nome de X—O	Fórmula de X
Ceramida	—	—H
Esfingomielina	Fosfocolina	
Glicolípideos neutros Glicosilceribrosídeo	Glicose	
Lactosilceramida (globosídeo)	Di-, tri- ou tetrassacarídeo	
Gangliosídeo GM2	Oligossacarídeo complexo	

GANGLIOSÍDEOS DETERMINAM OS GRUPOS SANGUÍNEOS

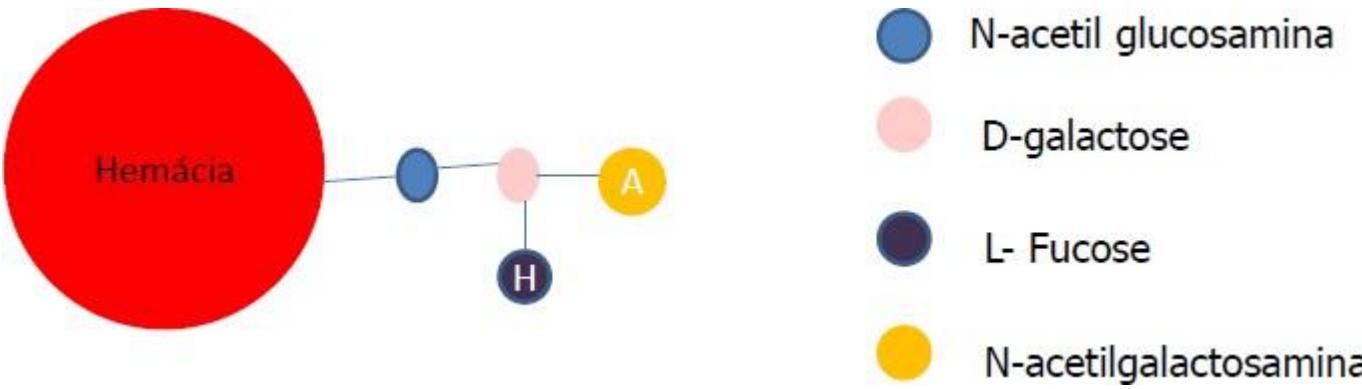




SISTEMA ABO: PADRÕES DE GLICOSILAÇÃO DE PROTEÍNAS DE MEMBRANA DE ERITROBLASTOS

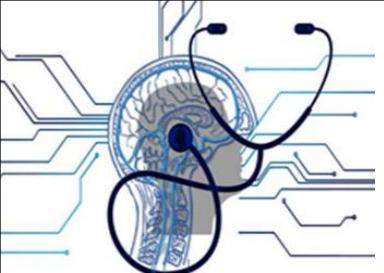


Grupo A



GENE A. Codifica a enzima N-acetilgalactosaminiltransferase que coloca o açúcar N-acetil galactosamina ao antígeno H expresso na membrana do eritrócito, formando o antígeno A

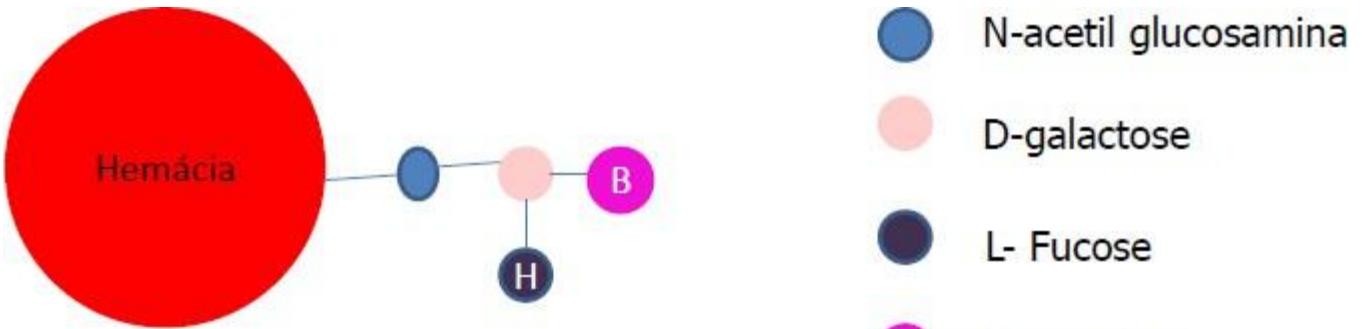




SISTEMA ABO: PADRÕES DE GLICOSILAÇÃO DE PROTEÍNAS DE MEMBRANA DE ERITROBLASTOS

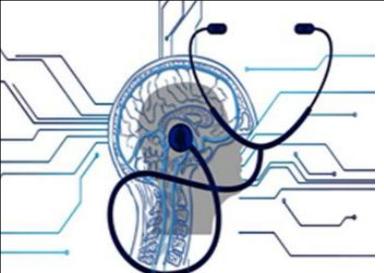


Grupo B



GENE B. Expressa a enzima galactosiltransferase que coloca o açúcar galactose ao antígeno H, produzindo o antígeno B

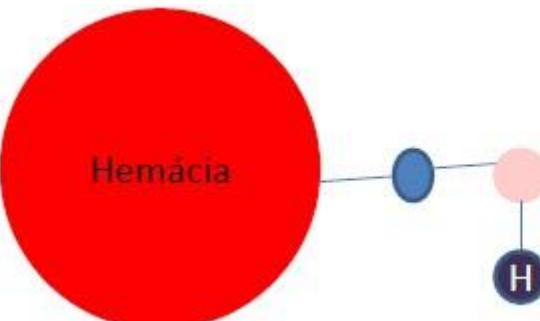




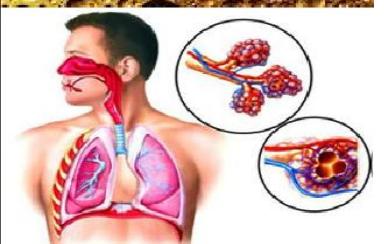
SISTEMA ABO: PADRÕES DE GLICOSILAÇÃO DE PROTEÍNAS DE MEMBRANA DE ERITROBLASTOS



Grupo O

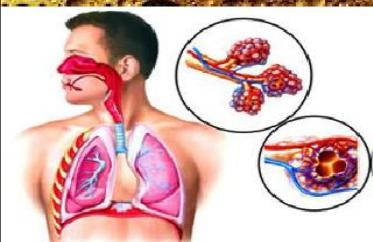
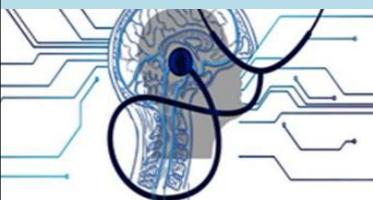


- N-acetyl glucosamina
- D -galactose
- L- Fucose

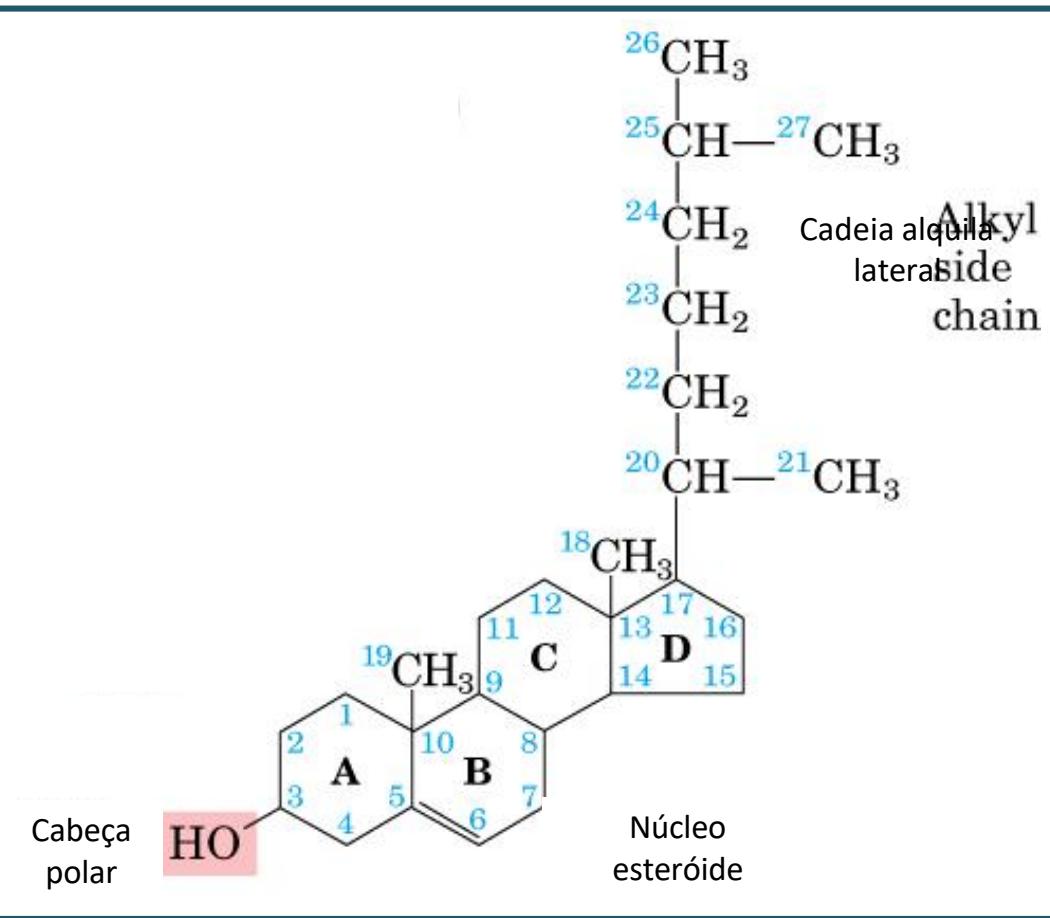
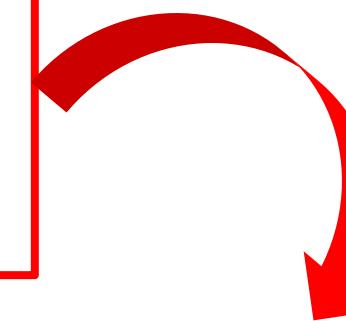
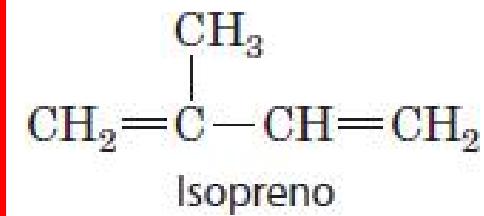
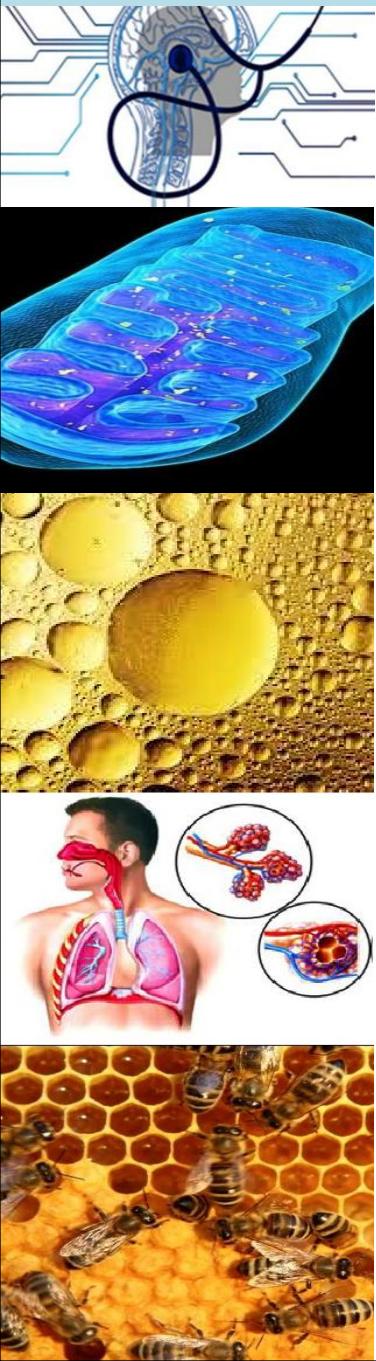


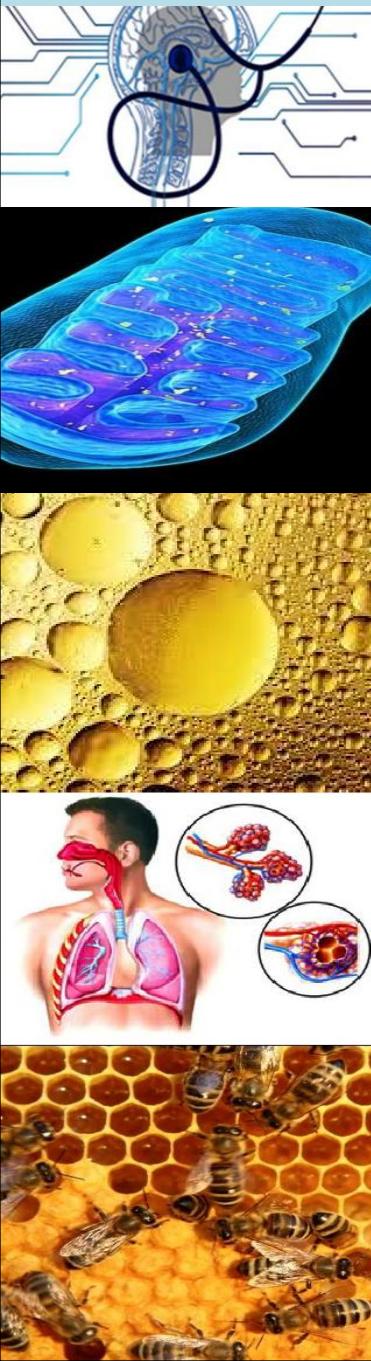
GENE O: Produz uma enzima afuncional que não coloca nenhum açúcar no antígeno H



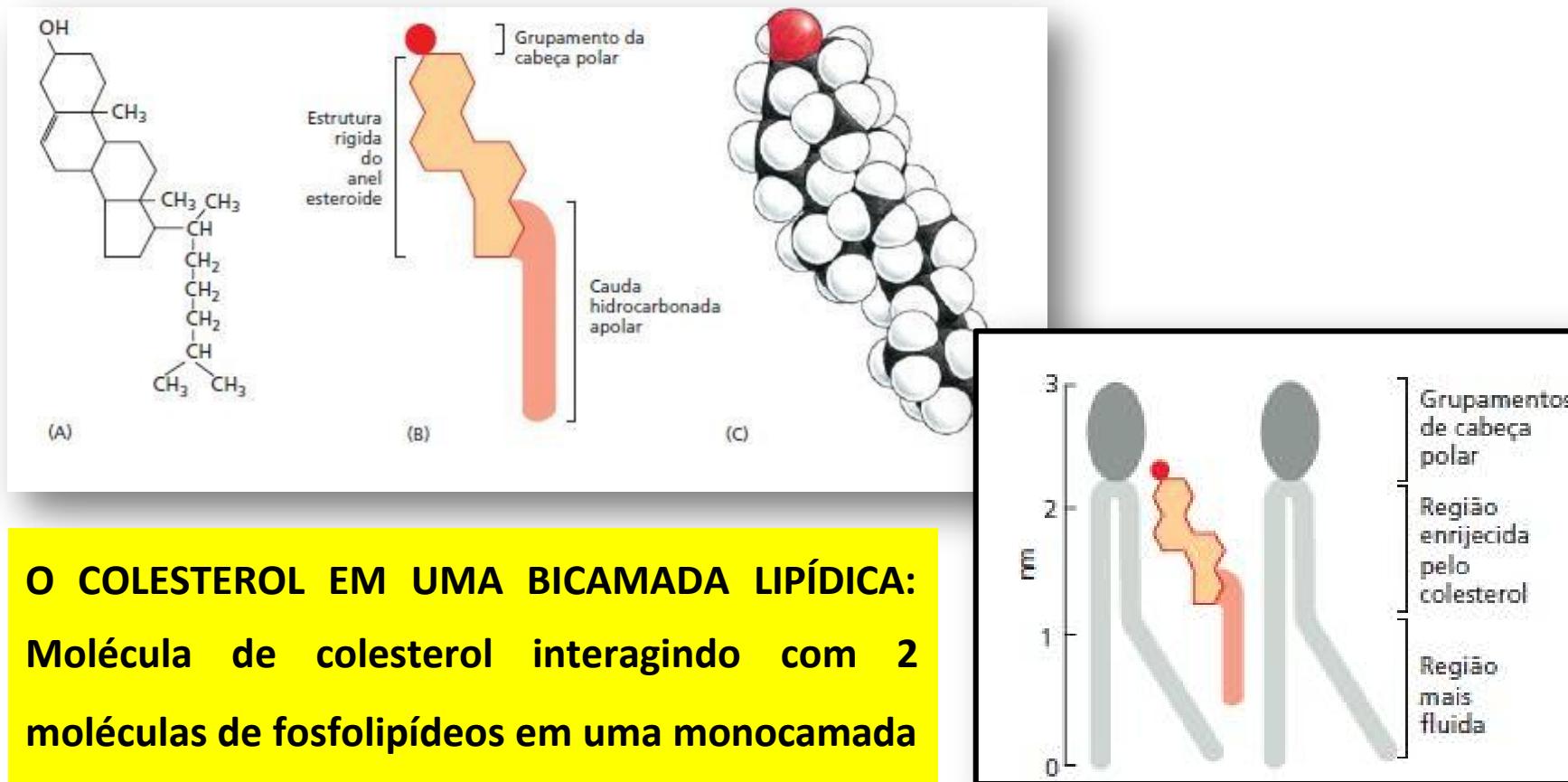


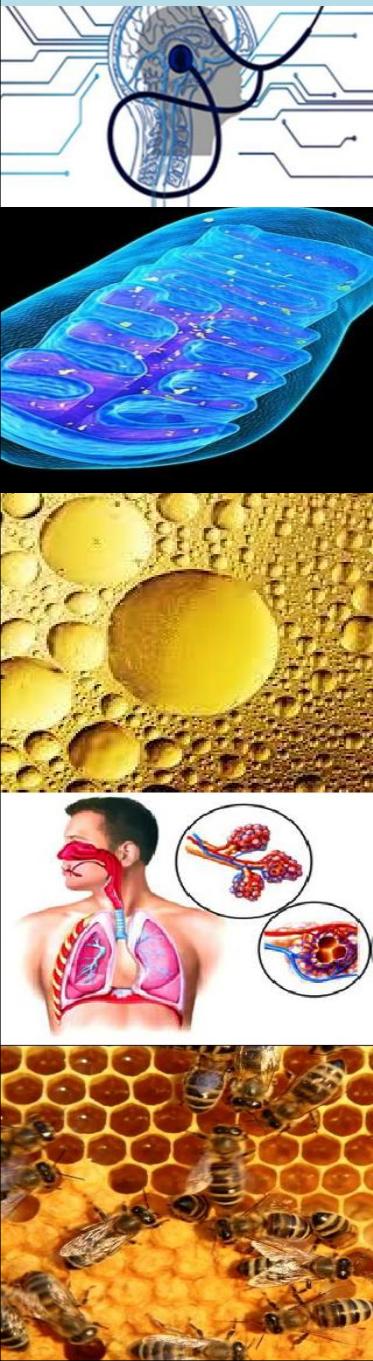
- ✓ São lipídeos que não possuem ácidos graxos em sua estrutura
- ✓ Formado por 4 anéis fusionados
- ✓ COLESTEROL: esteróide importante na estrutura das membranas biológicas
- ✓ Atuam como precursores na biossíntese dos esteróides biologicamente ativos, como hormônios e os ácidos e sais biliares
- ✓ O excesso de colesterol no sangue é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de doenças arteriais coronarianas, principalmente o infarto agudo do miocárdio.



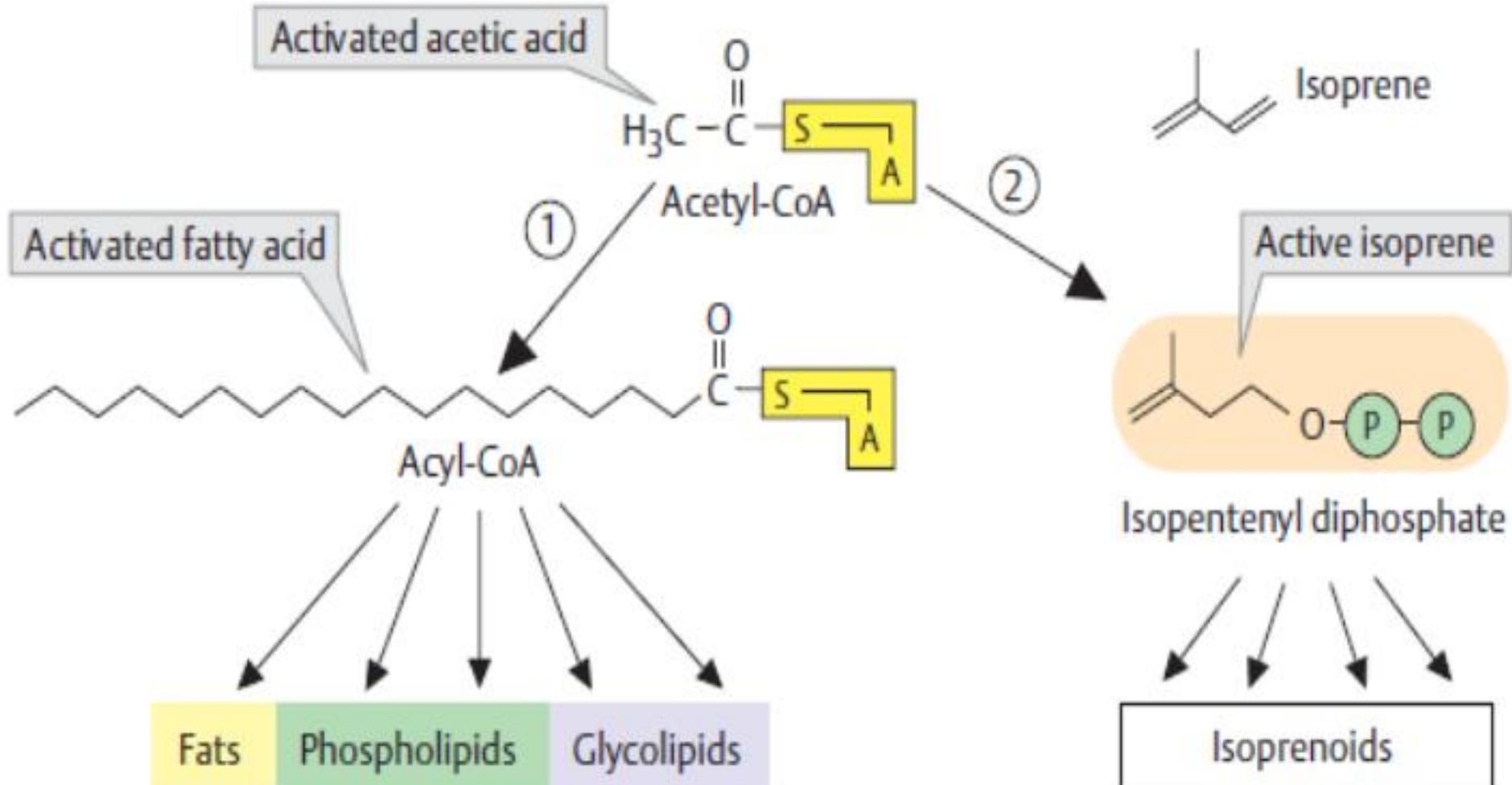


Além dos fosfolipídeos, a bicamada lipídica de muitas membranas celulares contém glicolipídeos e colesterol

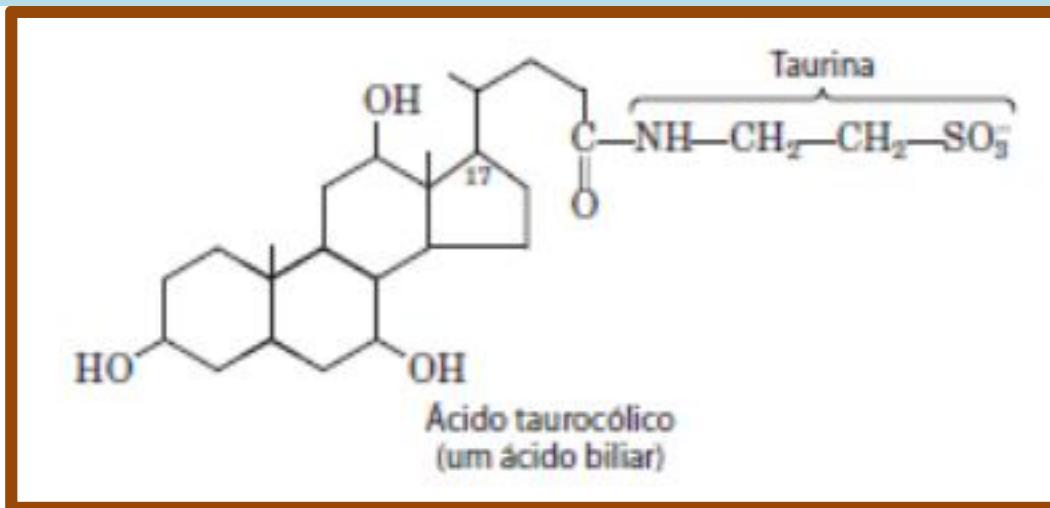
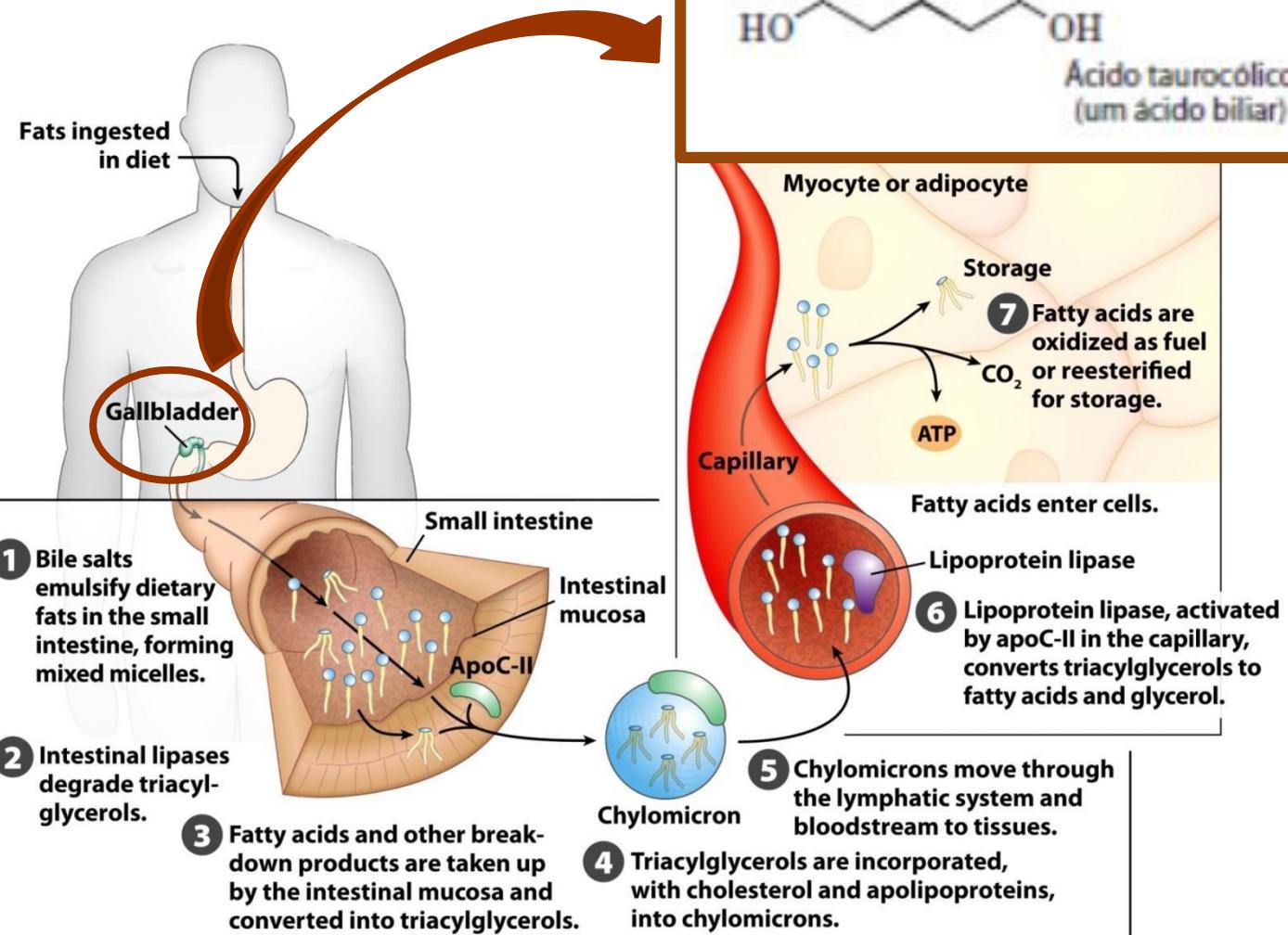
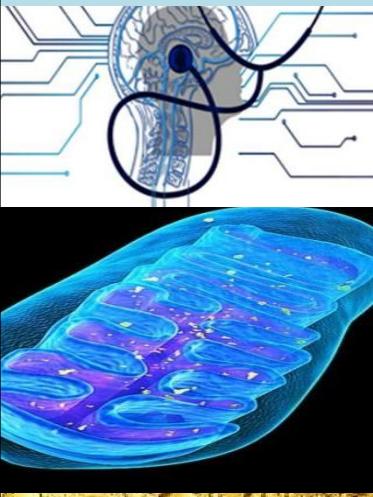


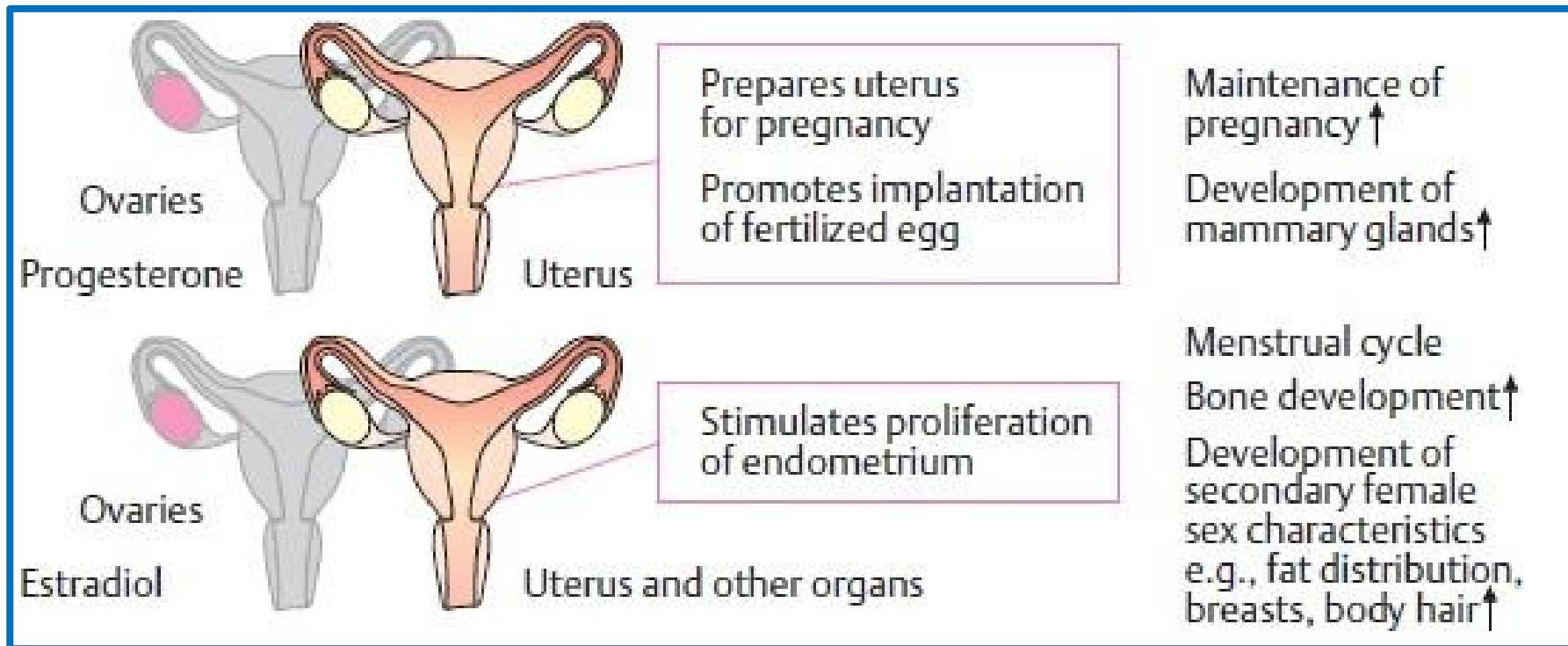
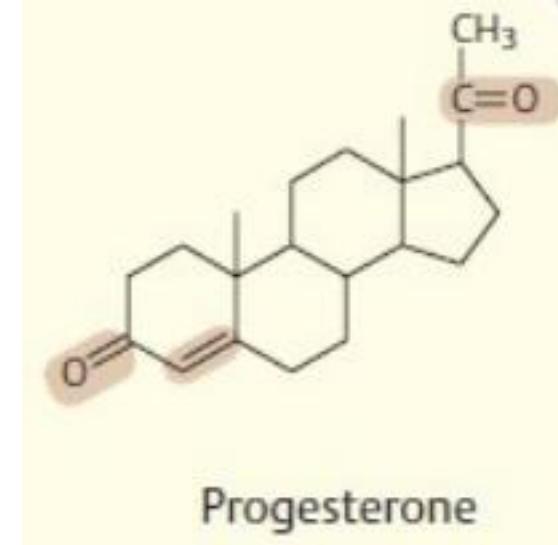
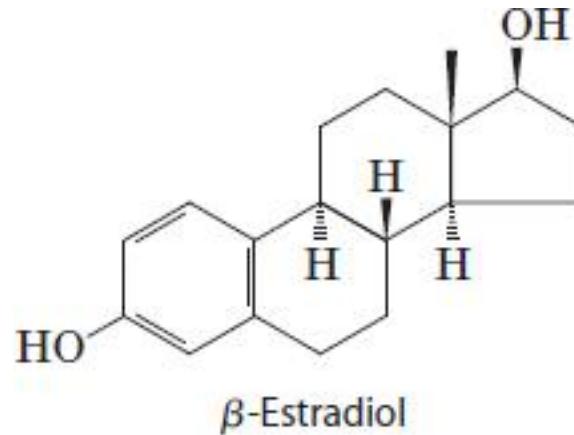
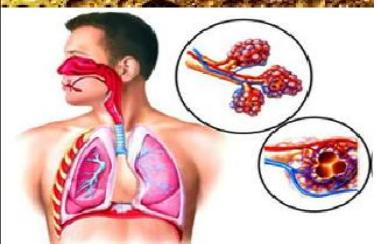
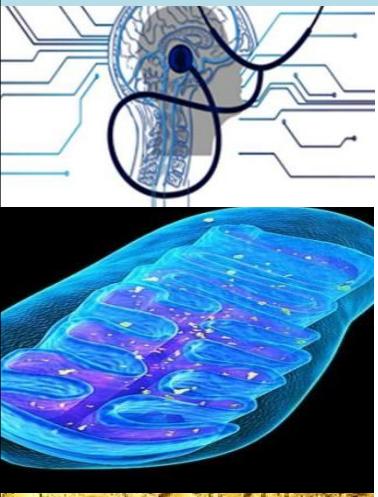


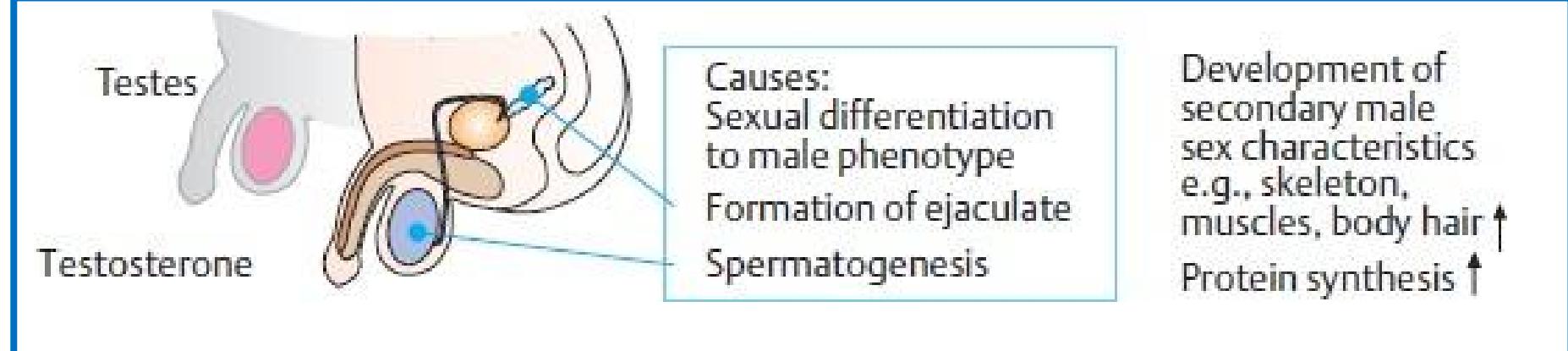
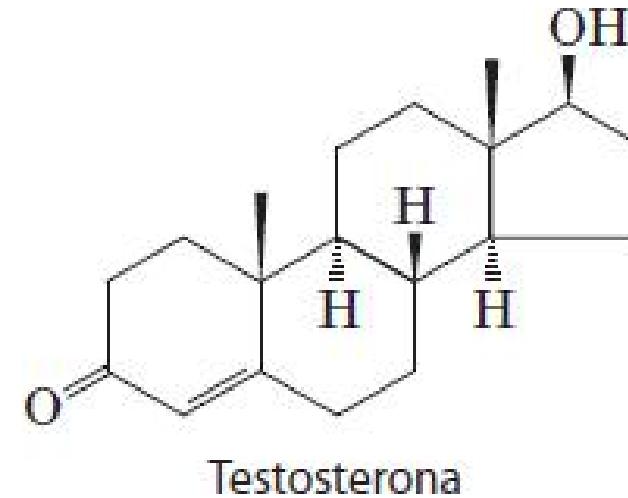
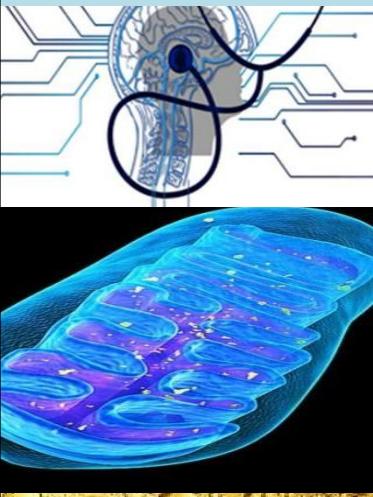
A. Activated acetic acid as a component of lipids

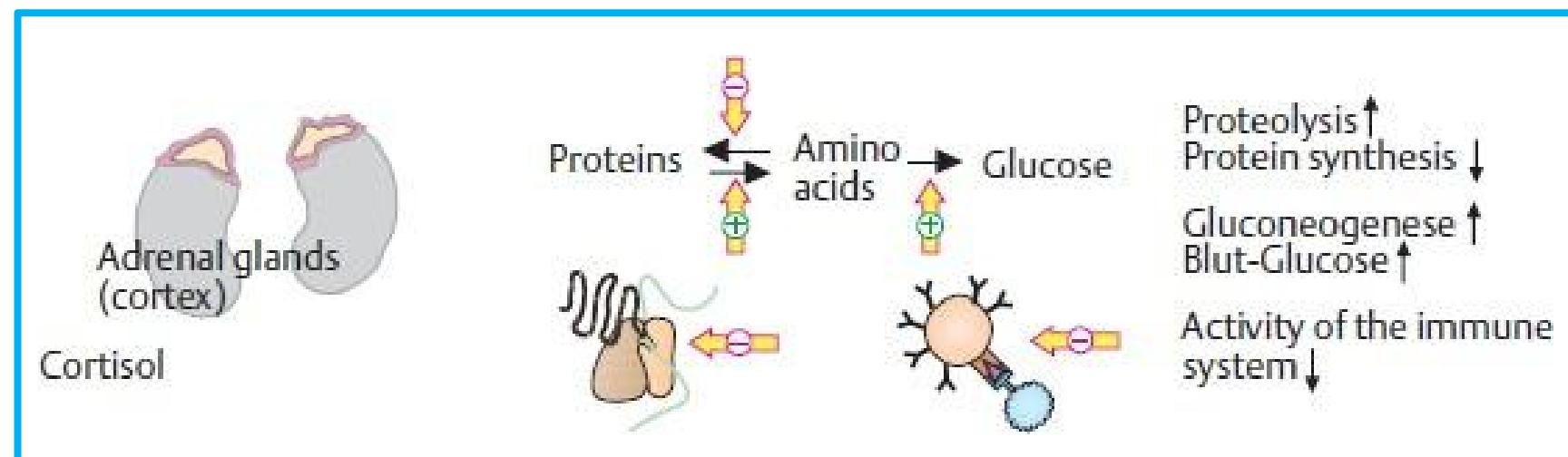
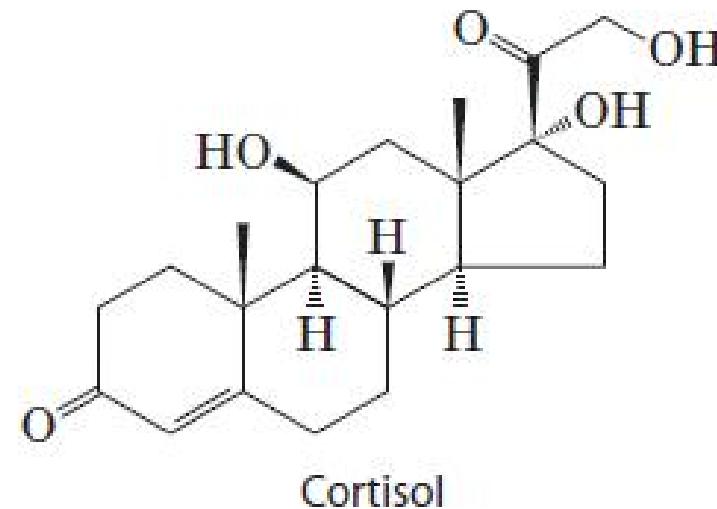
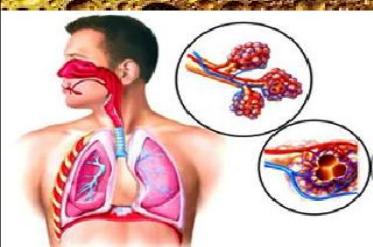
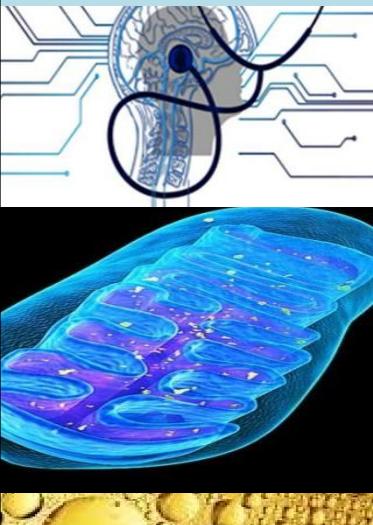


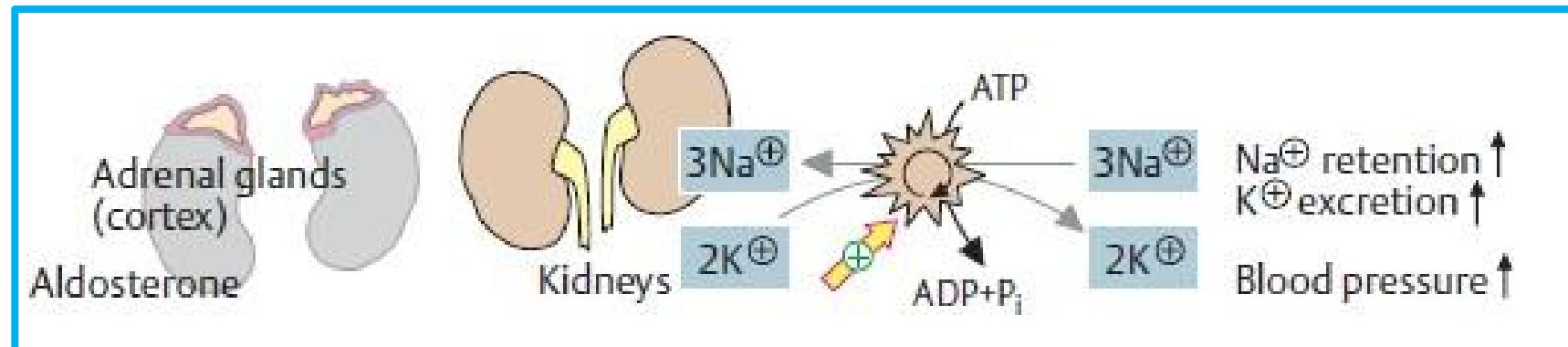
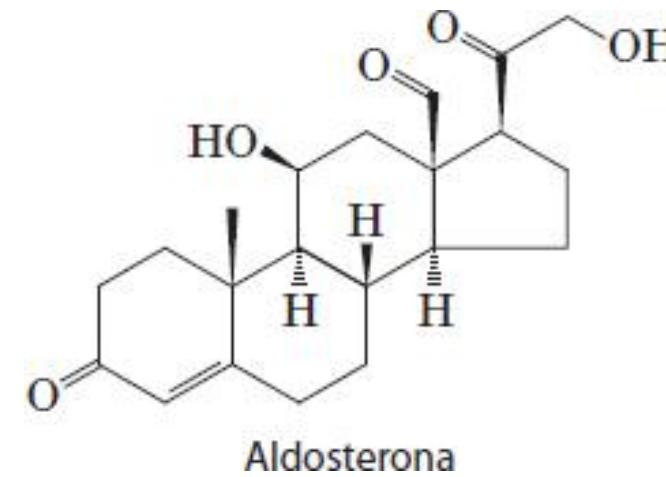
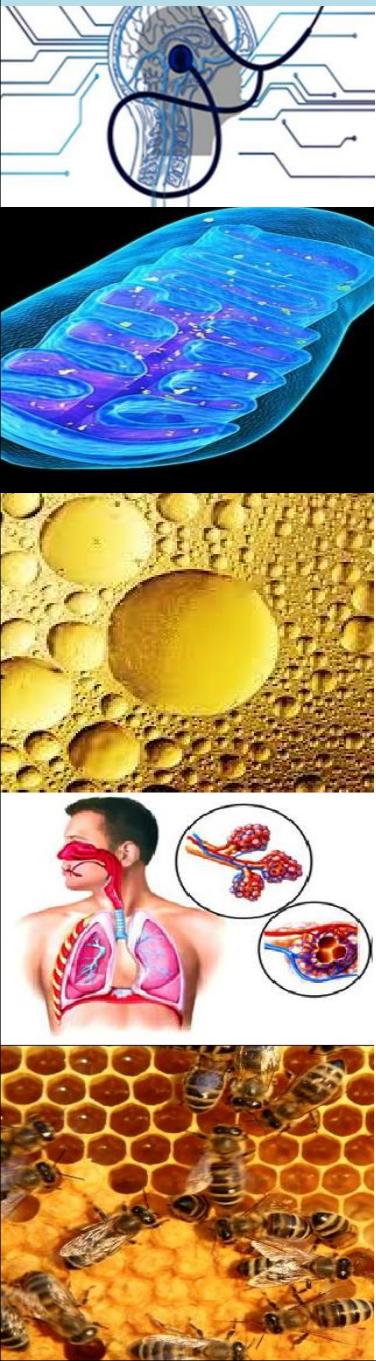
ESTERÓIDES: ÁCIDO TAUROCÓLICO

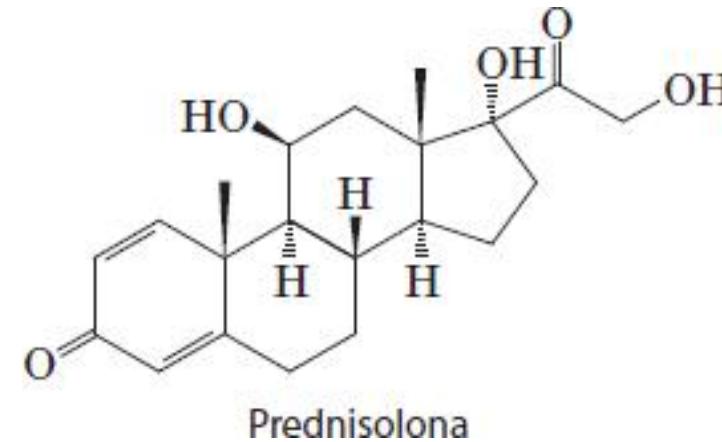
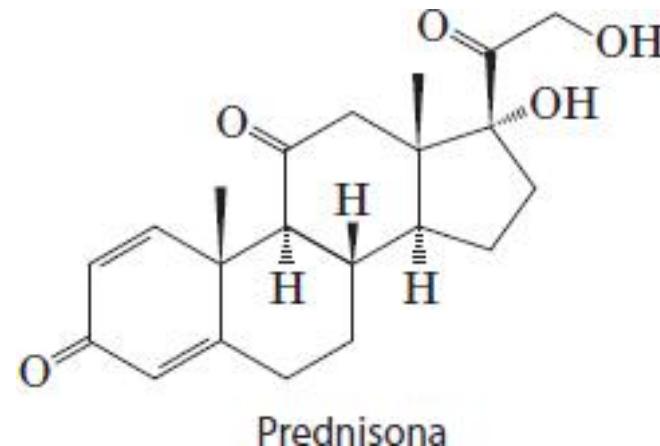
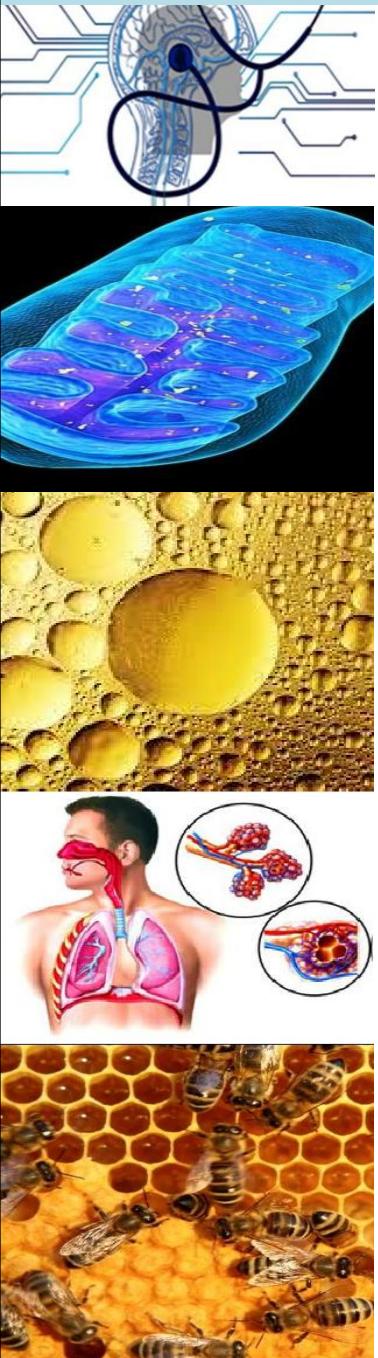




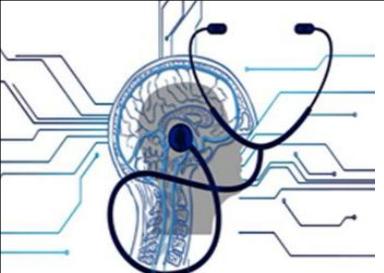




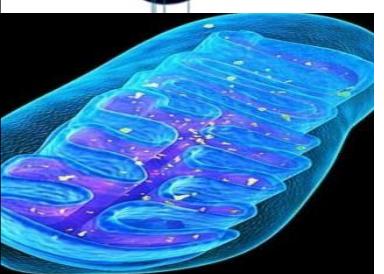




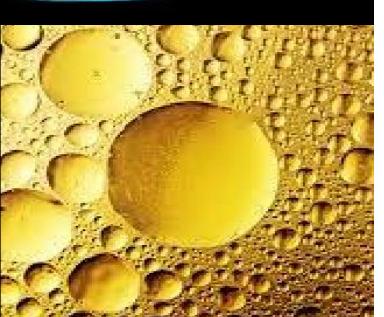
✓ **PREDNISONA e PREDNISOLONA:** Inibidores da síntese de leucotrienos. **A produção excessiva de leucotrienos causa a crise de asma.** A forte contração da musculatura lisa dos pulmões que ocorre durante o choque anafilático é parte da reação alérgica potencialmente fatal em indivíduos hipersensíveis a ferroadas de abelha, penicilina ou outros agentes.

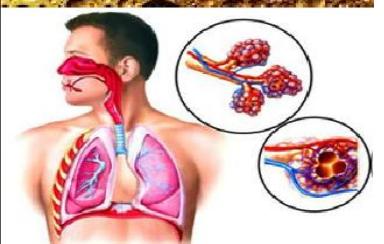


VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS



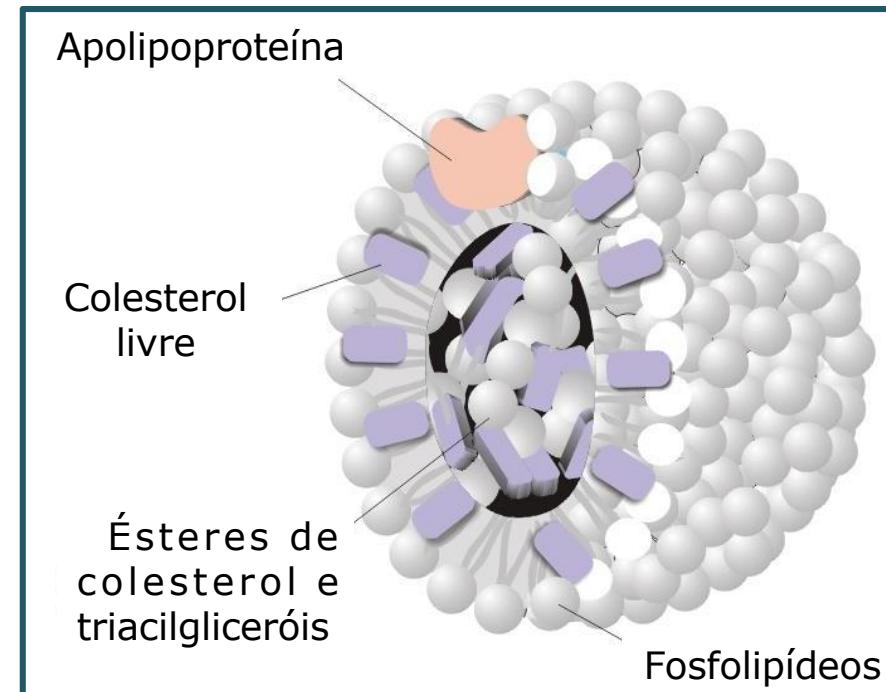
São moléculas apolares hidrofóbicas, derivadas do ISOPRENO.

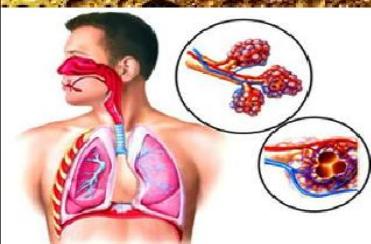
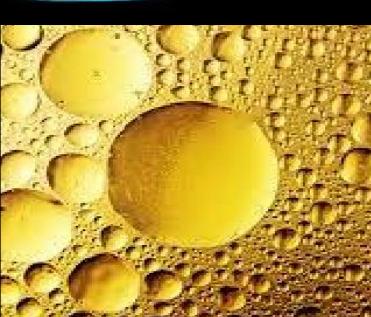
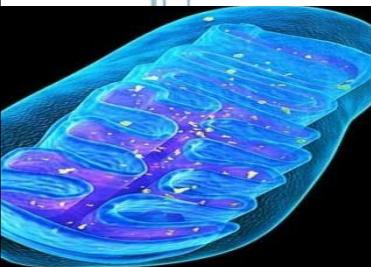
- 
- ✓ Não podem ser sintetizadas em quantidades adequadas pelo organismo, devendo ser fornecidas pela alimentação.
 - ✓ Ingestão inadequada ou deficiências atribuídas a má absorção dessas vitaminas levam a síndromes características.
 - ✓ As principais são as vitaminas A, D, E e K.



LIPOPROTEÍNAS

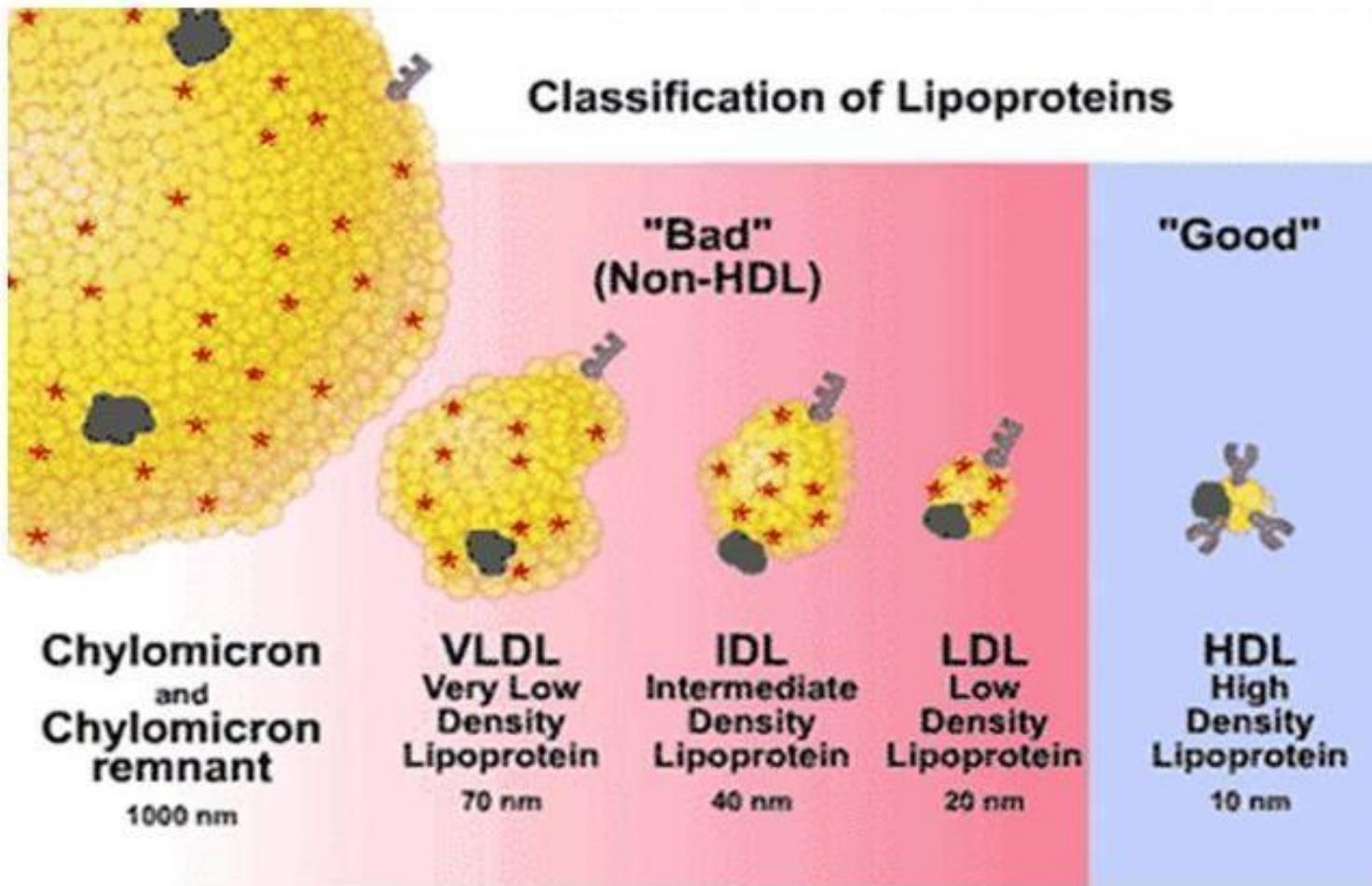
- ✓ São associações entre proteínas e lipídeos encontradas na corrente sanguínea.
Transportam e regulam o metabolismo dos lipídeos no plasma.
- ✓ A fração protéica das lipoproteínas denomina-se Apoproteína, e se divide em 5 classes principais: Apo A, B, C, D e E – e várias subclasses.

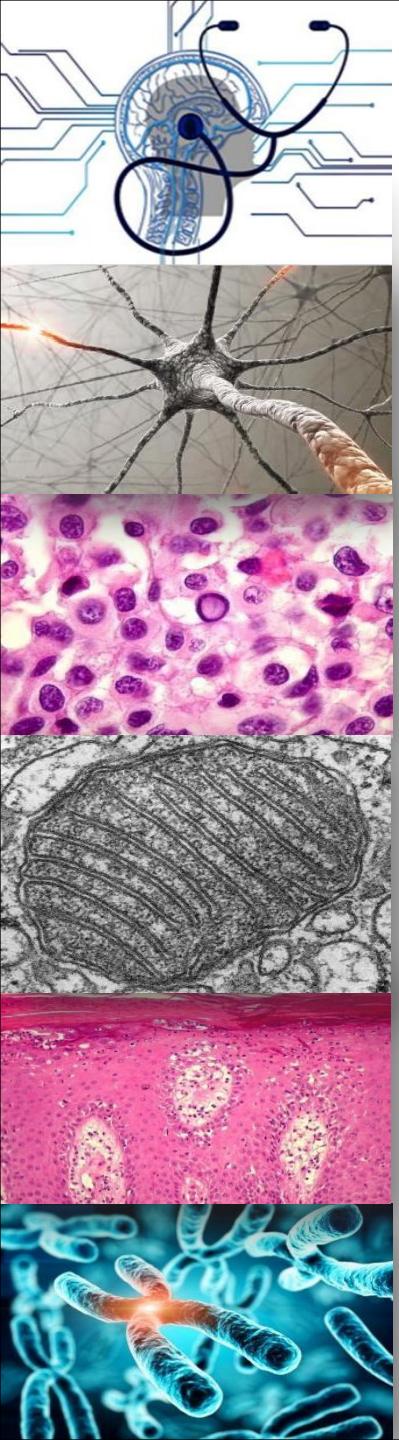




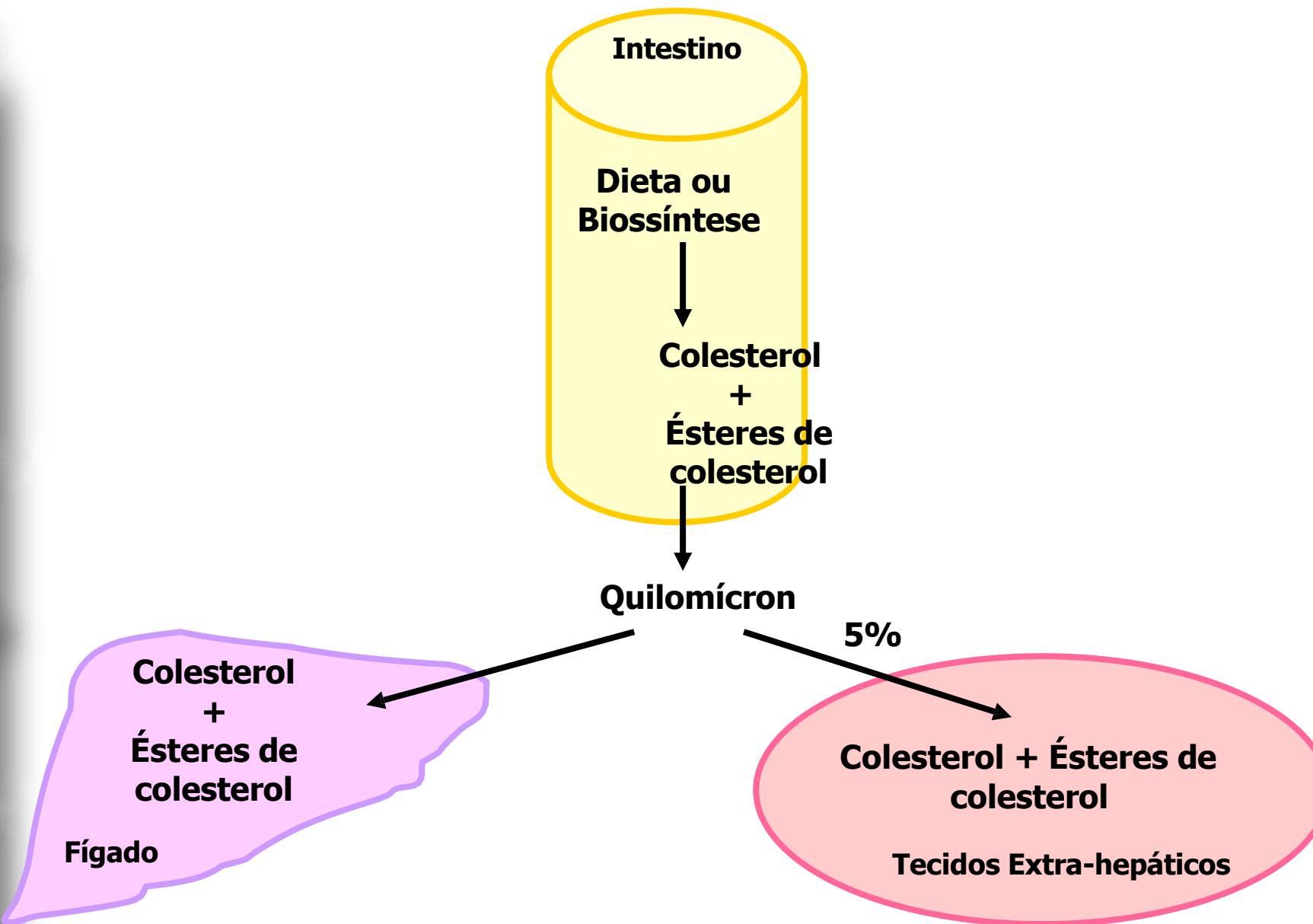
- ✓ Quilomícron = lipoproteína menos densa, transportadora de triacilglicerol exógeno na corrente sanguínea
- ✓ HDL = “Lipoproteína de Alta Densidade”. Principal transportadora de colesterol dos tecidos para o fígado
- ✓ LDL = “Lipoproteína de Densidade Baixa”. Principal transportadora de colesterol do fígado para os tecidos; altos níveis no sangue aumentam o risco de infarto agudo do miocárdio
- ✓ IDL = “Lipoproteína de Densidade Intermediária”. Formada na transformação de VLDL em LDL
- ✓ VLDL = “Lipoproteína de Densidade Muito Baixa”. Transporta TGA endógeno

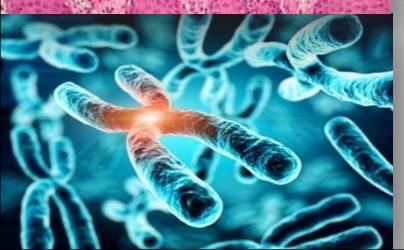
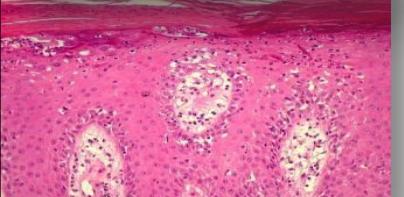
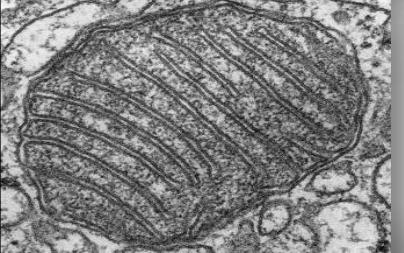
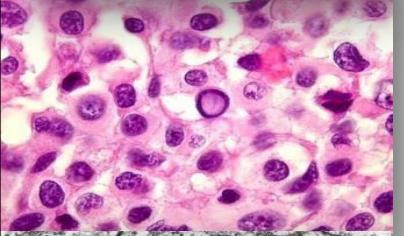
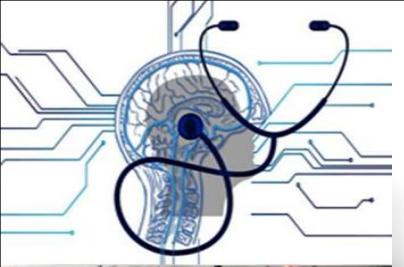
- O tamanho das lipoproteínas é inversamente proporcional a densidade das mesmas



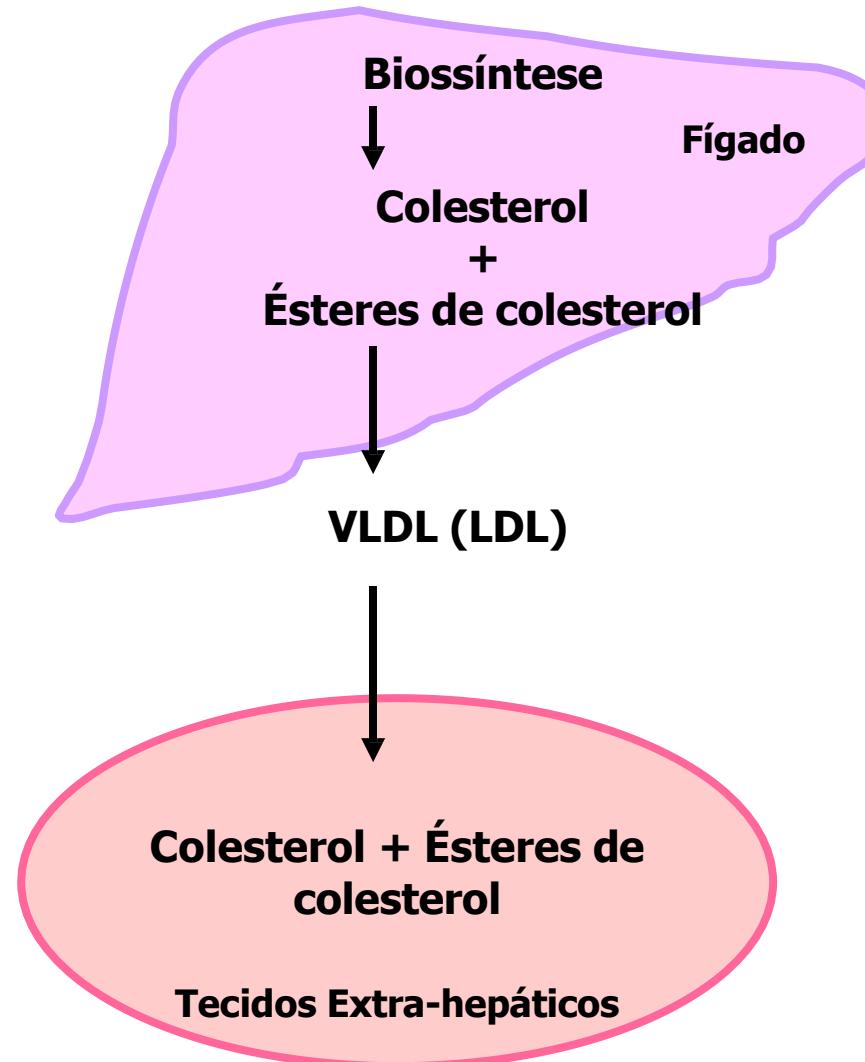


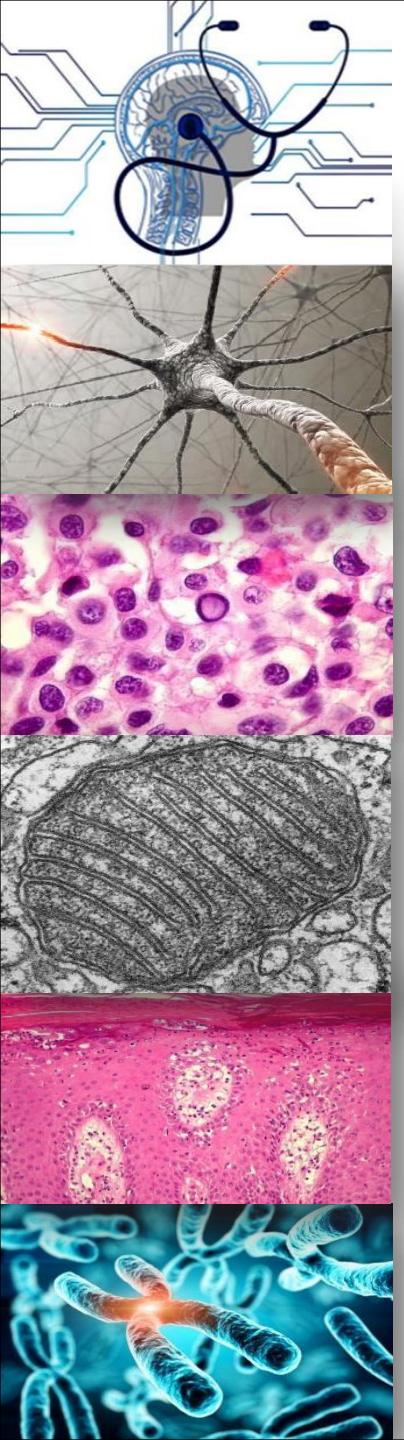
TRANSPORTE DO COLESTEROL 1-QUILOMÍCRONS



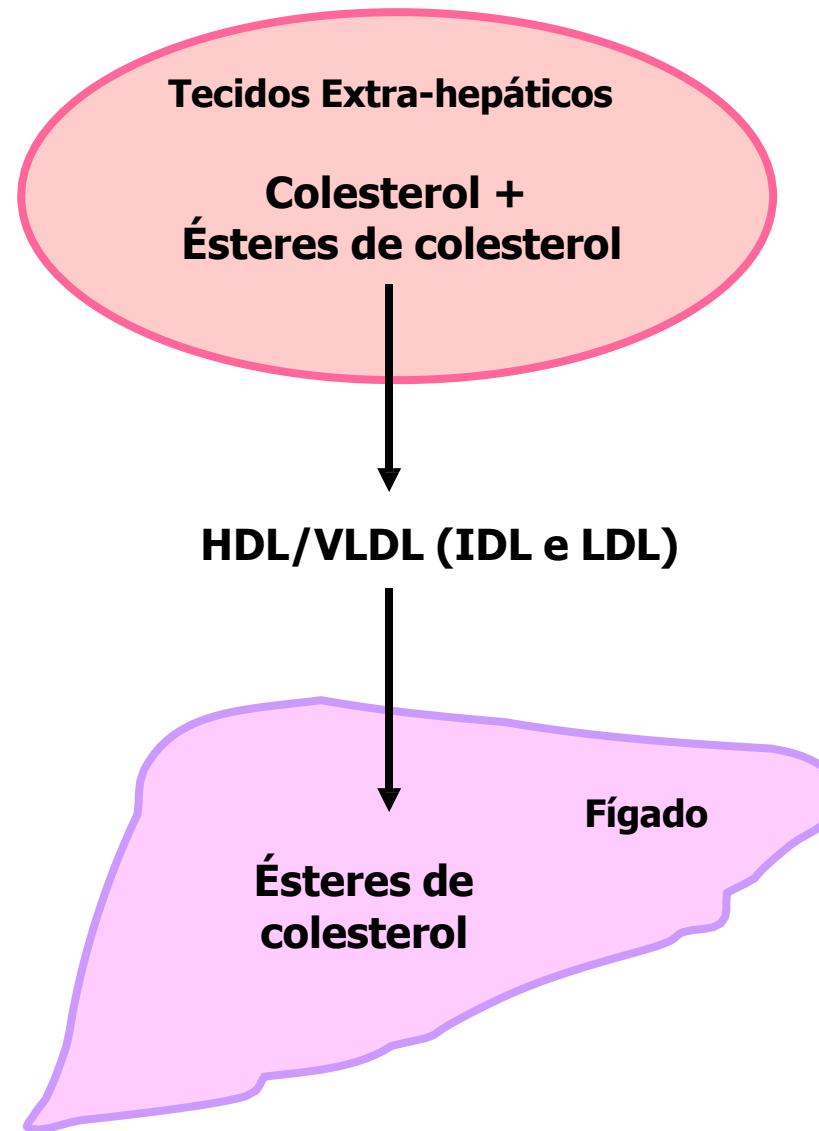


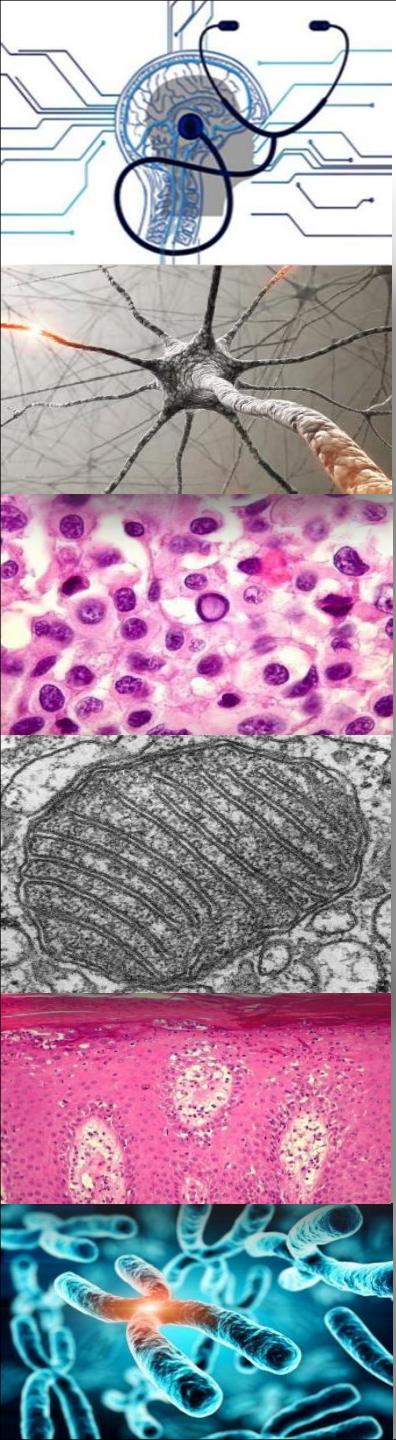
TRANSPORTE DO COLESTEROL 2-VLDL E LDL





TRANSPORTE DO COLESTEROL HDL





CLASSES DE LIPOPROTEÍNAS – CARACTERÍSTICAS GERAIS

Lipoproteínas	Principais Lipídeos (%)	Apoproteína (%)	Origem	Função
Quilomicron	TG: 90%	2%	Intestino	Transporte TG exógeno
VLDL	TG: 55%	5 a 8%	Fígado e Intestino	Transporte de TG endógeno
LDL	Colesterol: 45%	20-24%	Intravascular	Transporte de colesterol aos tecidos
HDL	Fosfolipídeos : 30%	50%	Fígado e Intestino	Transporte reverso do colesterol dos tecidos para o fígado

- ✓ Os componentes da lipoproteína estão em constante estado de síntese, degradação e remoção do plasma
- ✓ Funções: manter os lipídeos solúveis; fornecer um mecanismo para entregar seu conteúdo lipídico aos tecidos.
- ✓ OBS.: Sistema de entrega deficiente – deposição gradual de lipídeos (arteroesclerose).