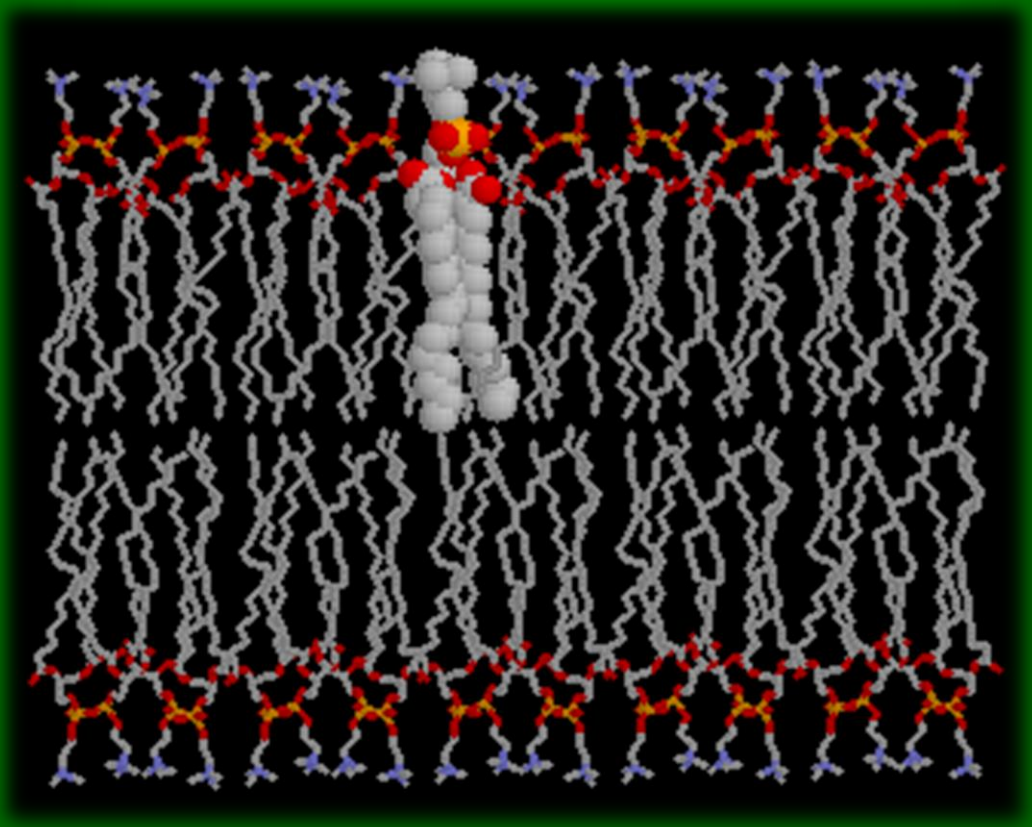
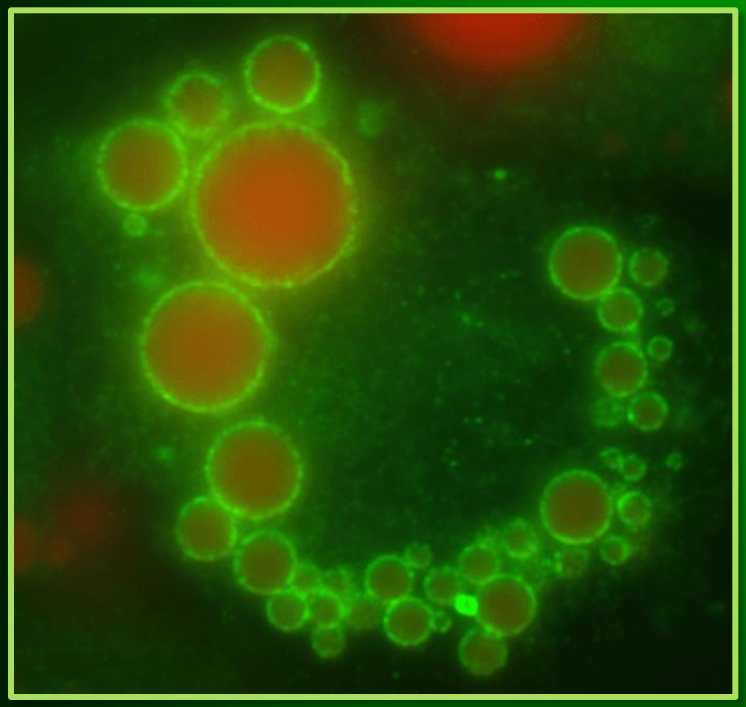
Estrutura e Função dos Lipídeos

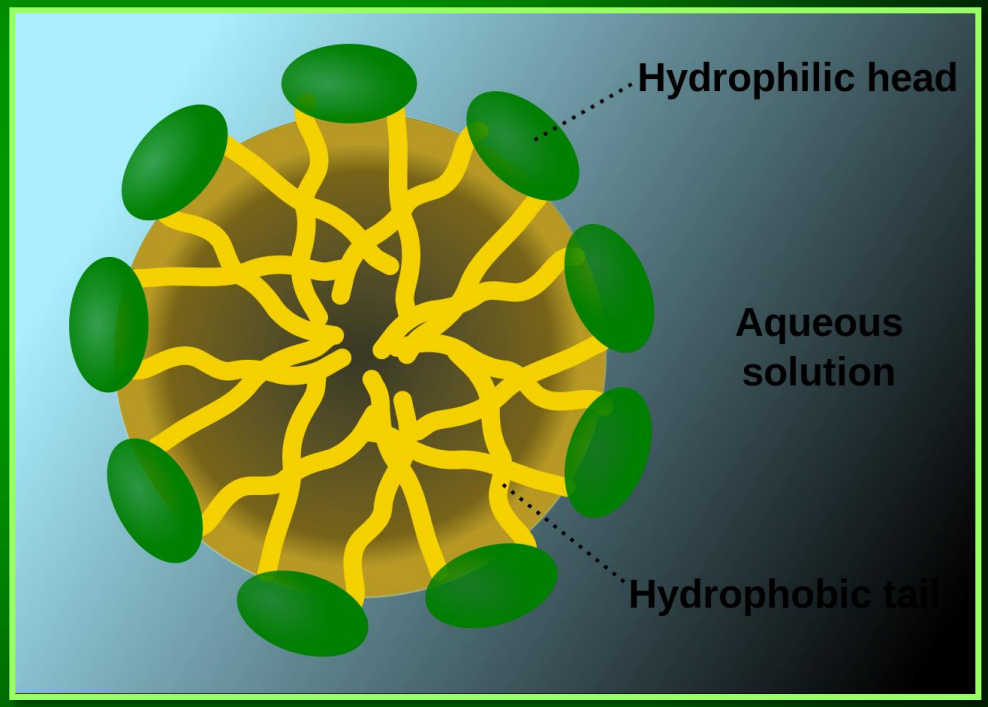


Conceitos gerais

O que são lipídeos?

***LIPÍDEOS** são biomoléculas insolúveis em água, e solúveis em solventes orgânicos (álcool, éter, clorofórmio, etc...)*





***Lipídeos** são um grupo de substâncias com características químicas variadas e diferentes funções no organismo. Ácidos graxos, triglicerídeos, esteróides, terpenóides*

Exemplos de lipídeos

Fontes alimentares

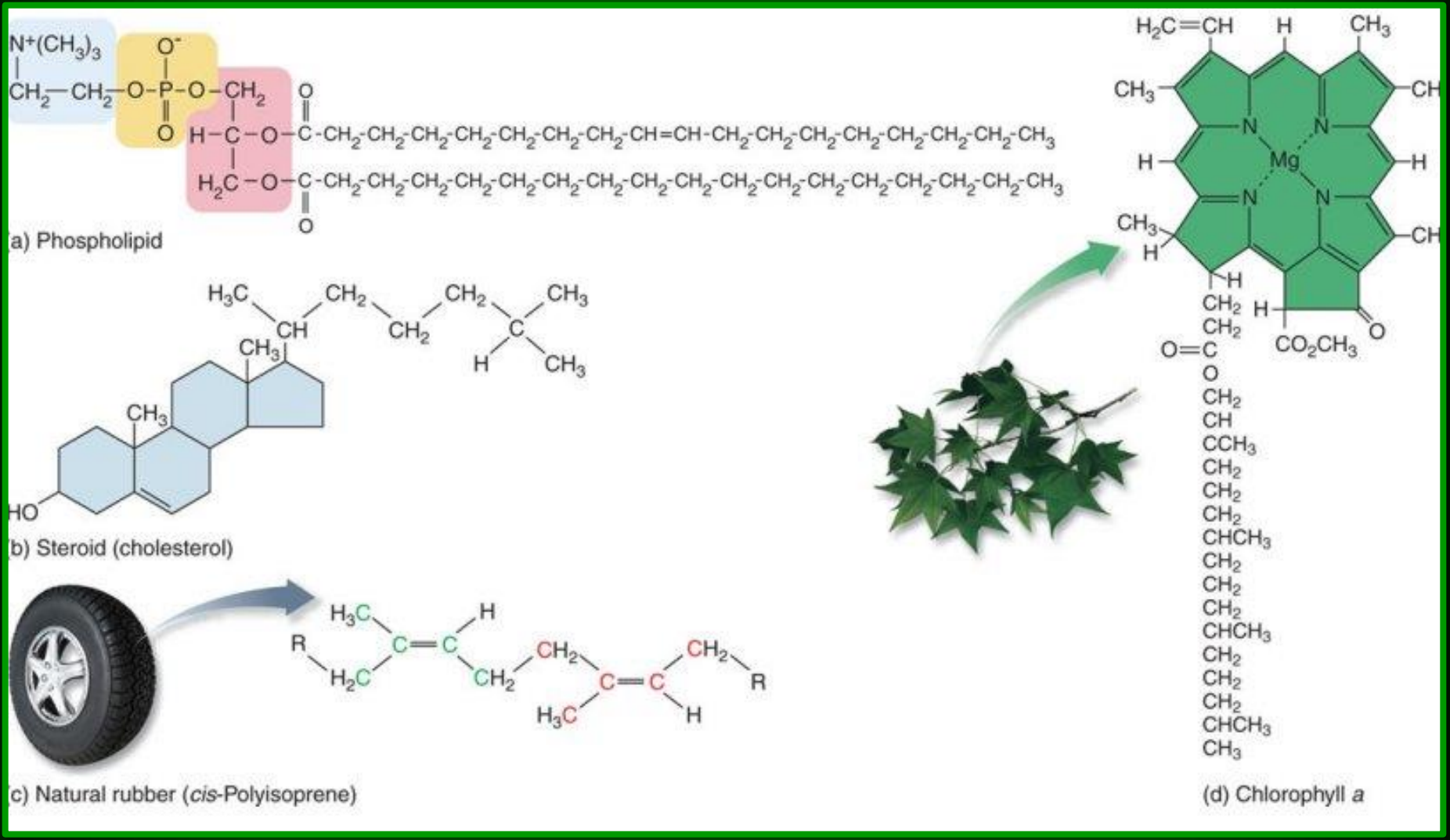
Óleos e gorduras; Leite e derivados; Ovos; Carnes gordas; Peixes; Frutas; Sementes oleaginosas.

Exemplos de lipídeos

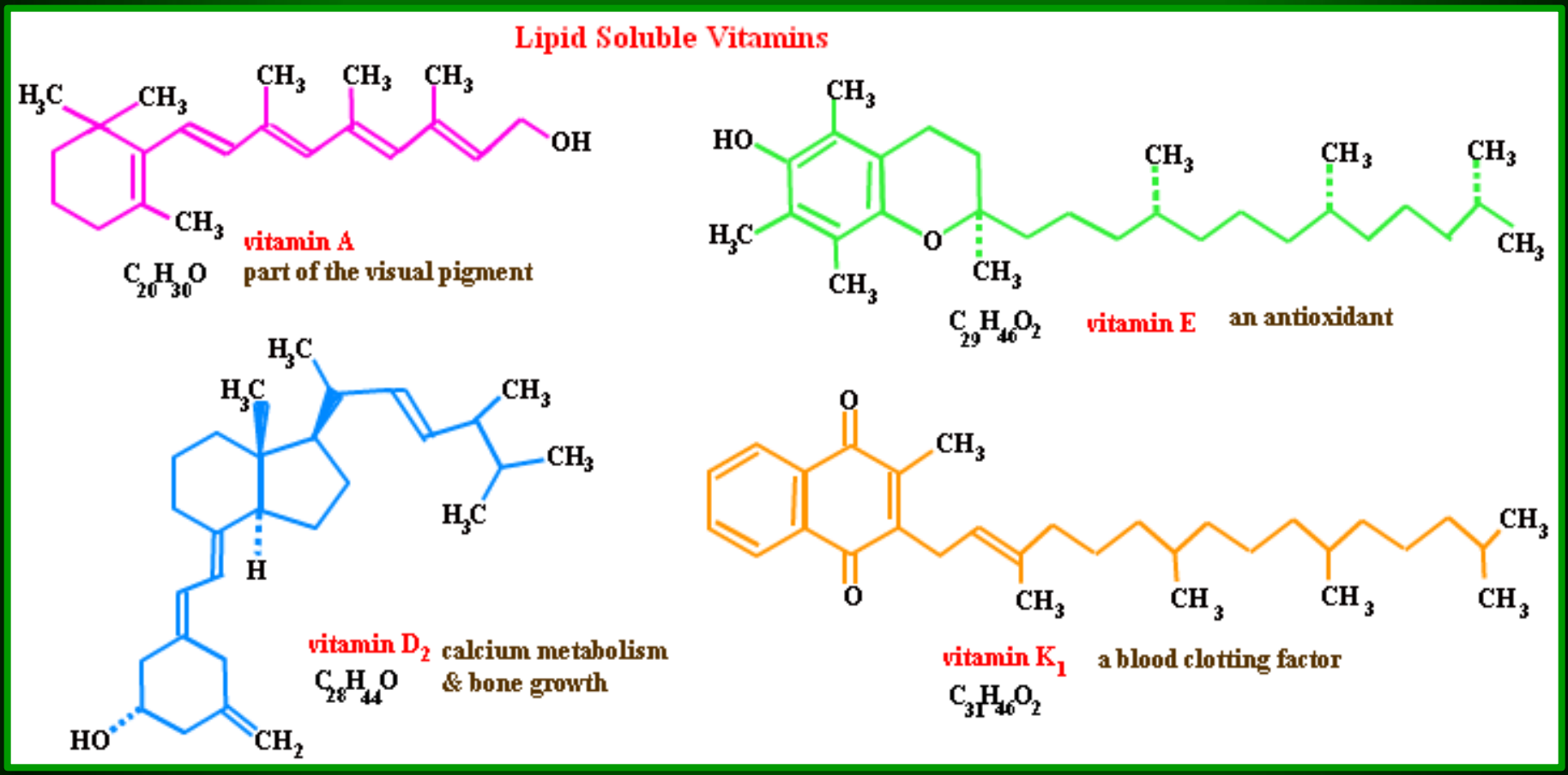
Conteúdo de gordura

Alimento	% de lipídeos
Manteiga e margarinas	81
Leite fresco	3,7
Leite em pó	27,5
Sorvetes	12
Cereais	3-5
Carne	16-25
Ovos	12
Chocolate	35
Frutas e vegetais	0,1-1,2

Exemplos de lipídeos



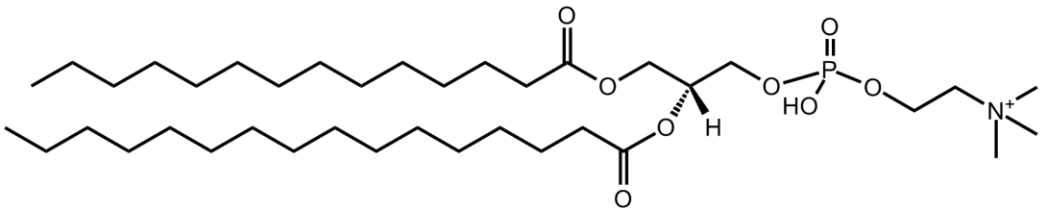
Exemplos de lipídeos



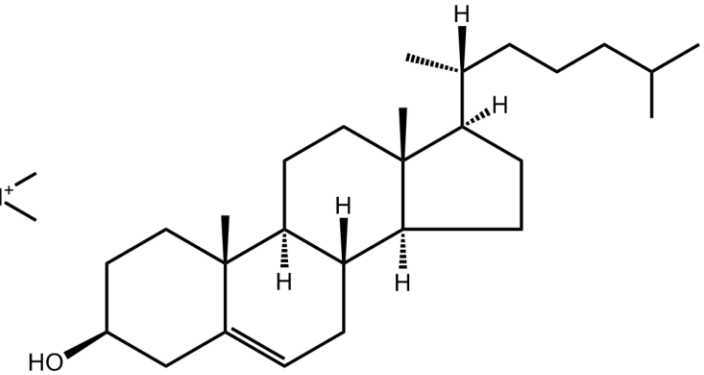
Os Lipídeos fornecem mais energia que as Proteínas e Carboidratos por causa da grande quantidade de ligação de hidrogênio na molécula

Classe	**Composição Química Elementar (%)**				**K cal/g**
	C	**O**	**H**	**N**	
Proteína	53	23	7	16	4
Carboidrato	44	49	6	-	4
Lipídeo	76	11	12	-	9

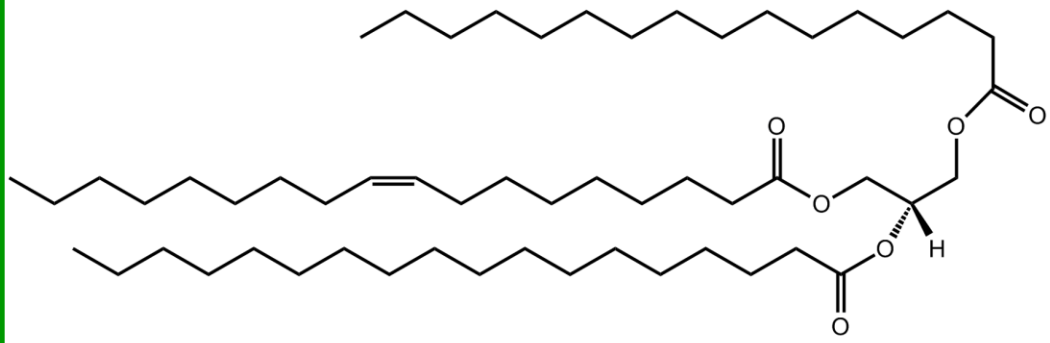
Exemplos de lipídeos



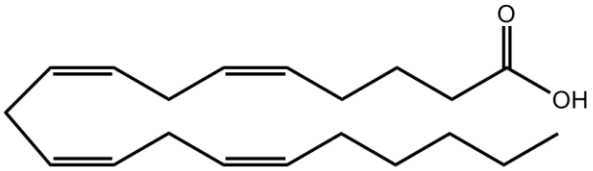
1-myristoyl-2-palmitoyl-*sn*-glycerophosphocholine
(Glycerophospholipids)



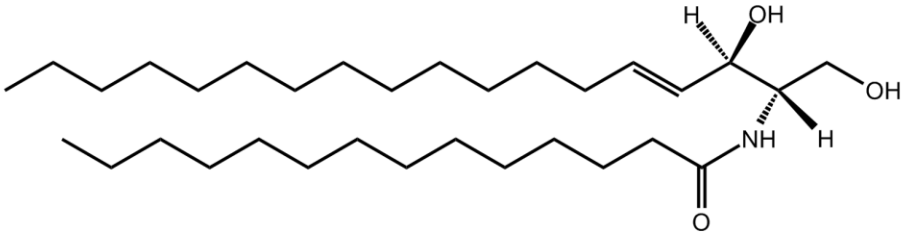
Cholesterol (Sterol lipids)



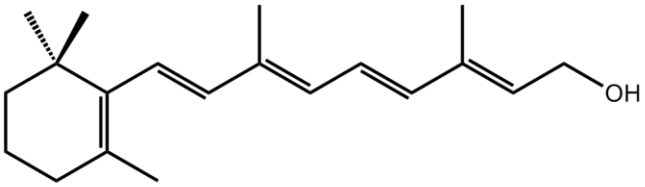
1-oleoyl-2-stearoyl-3-palmitoyl-*sn*-glycerol
(Glycerolipids)



Arachidonic acid (Fatty acyls)

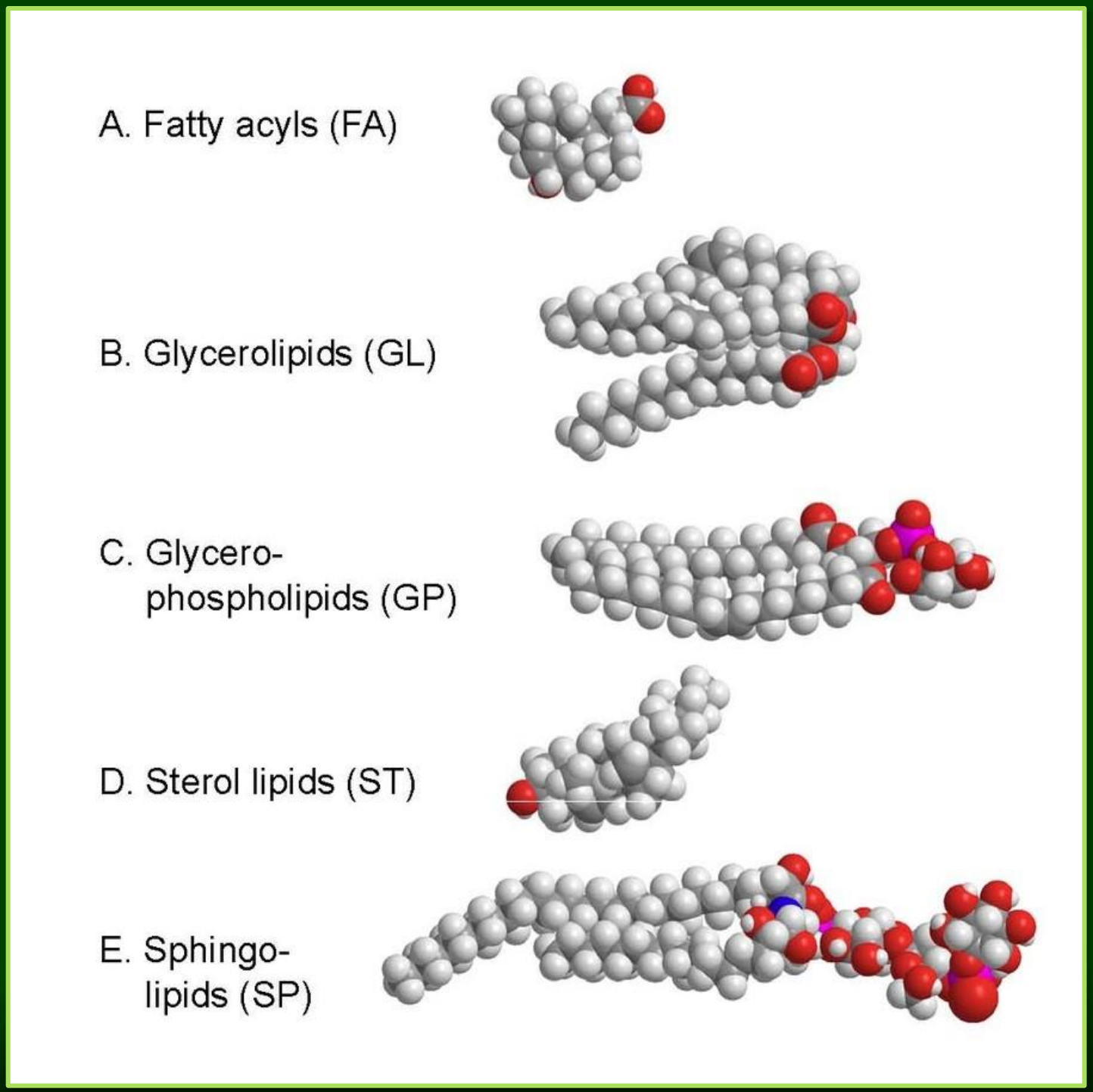


N-myristoyl-sphing-4-enine
(Sphingolipids)



Retinol (Prenol lipids)

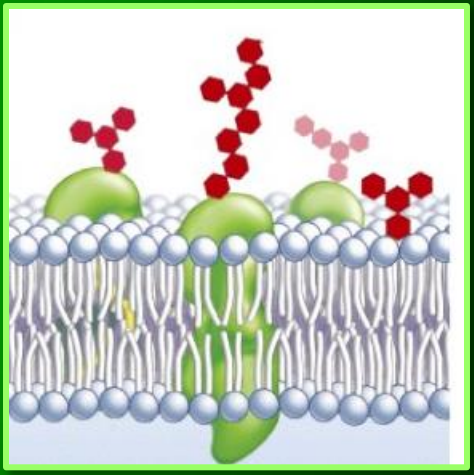
Exemplos de lipídeos



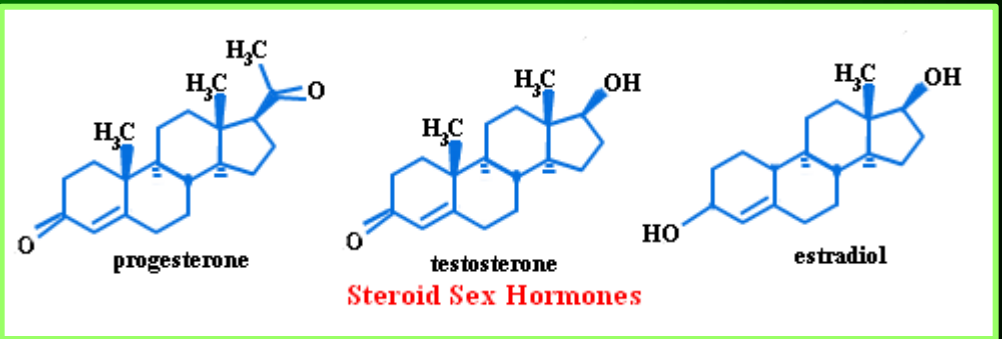
Funções dos lipídeos

Reserva e geração de energia

Estrutura da membrana celular: fosfolipídeos, glicolipídeos, colesterol



Hormônios, mensageiros intracelulares, vitaminas, e diversas biomoléculas de ação específica



Funções dos lipídeos

-Fornecimento de energia (9 kcal/g), Reserva.

-Isolamento térmico.

-Estrutural:Membranas celulares;

-Proteção dos mesmos contra choques;

-Precursores de hormônios sexuais: progesterona, testosterona

-Palatabilidade dos alimentos (sabor).

-Saciedade (aumenta o tempo de digestão).

-Veículo de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K).

-Fornecimento de ácidos graxos essenciais

Classificação dos lipídeos

- Classificação

a) Ácidos graxos

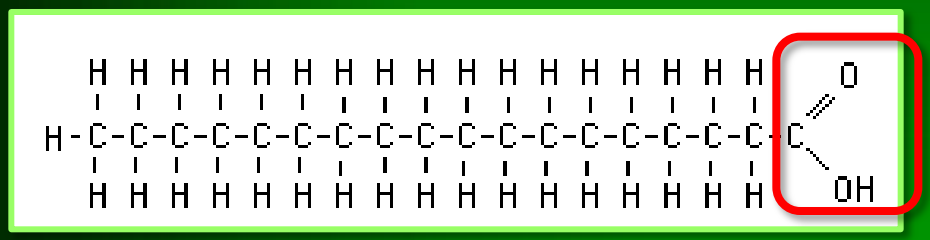
b) Lipídeos Complexos
- Acilgliceróis
- Fosfoacilgliceróis
- Esfingolipídeos
- Ceras

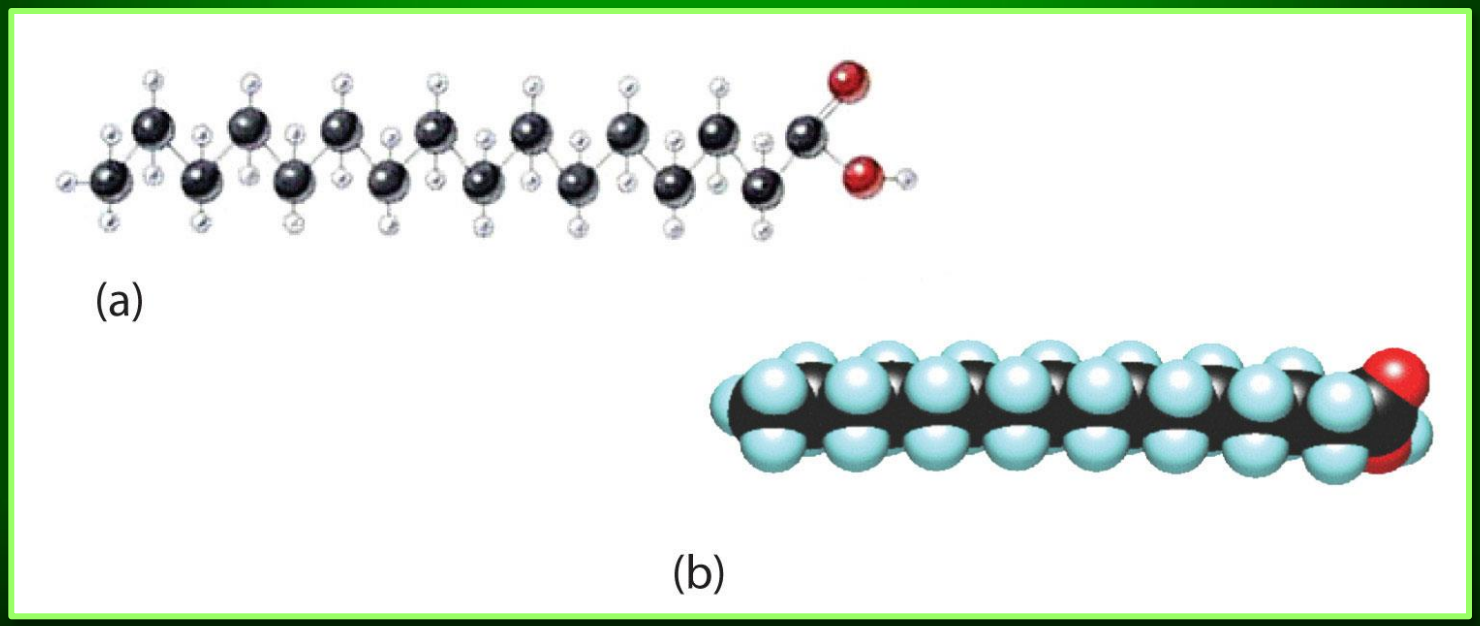
c) Lipídeos Simples
- Terpenos
- Esteróides
- Eicosanóides

A) Ácidos graxos

Ácidos graxos

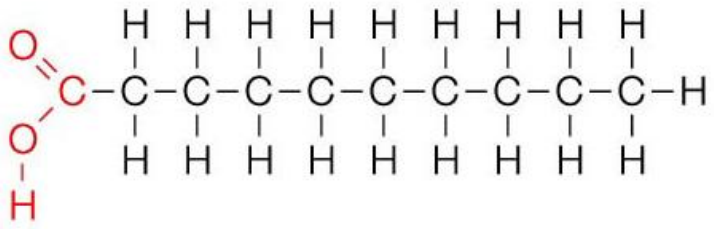
São compostos contendo uma longa cadeia hidrocarbonada e um grupamento carboxila terminal



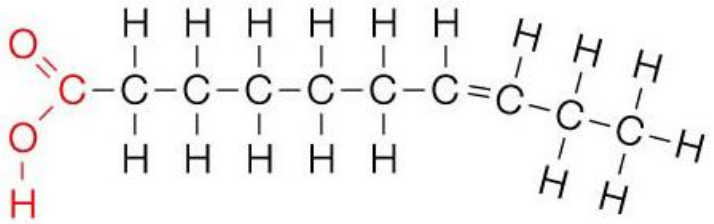


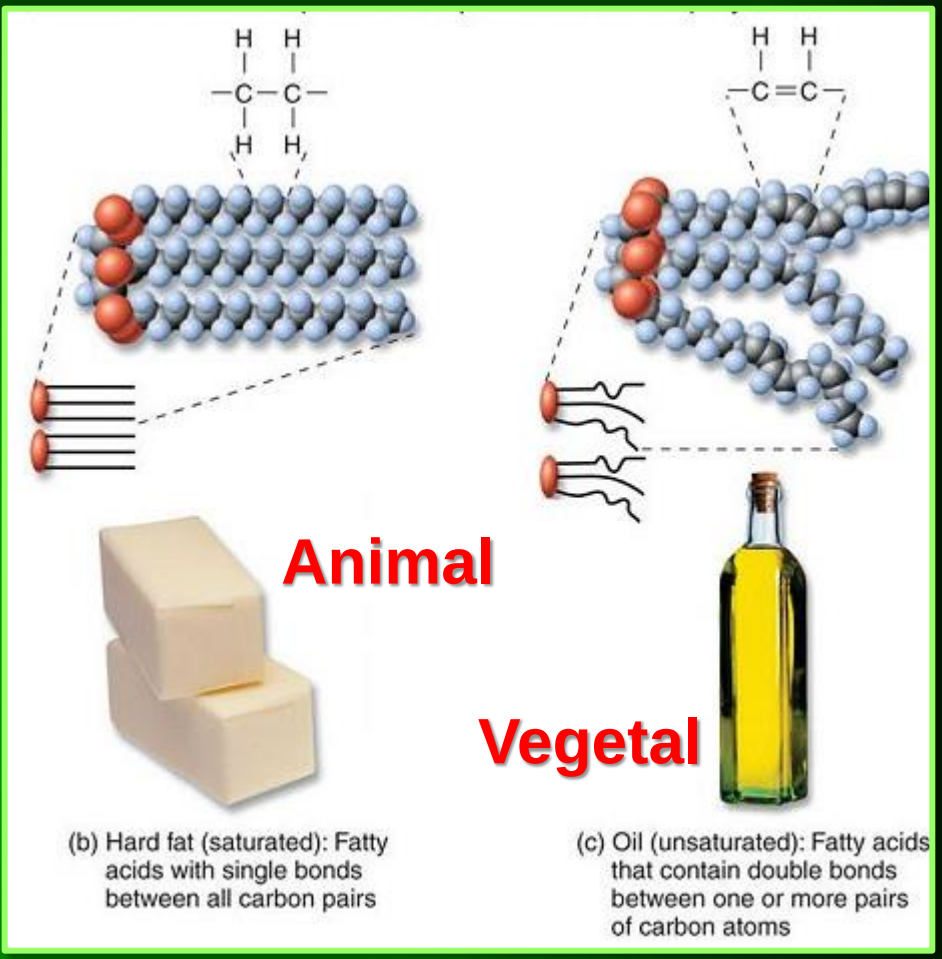
Ácidos graxos: saturação, instauração

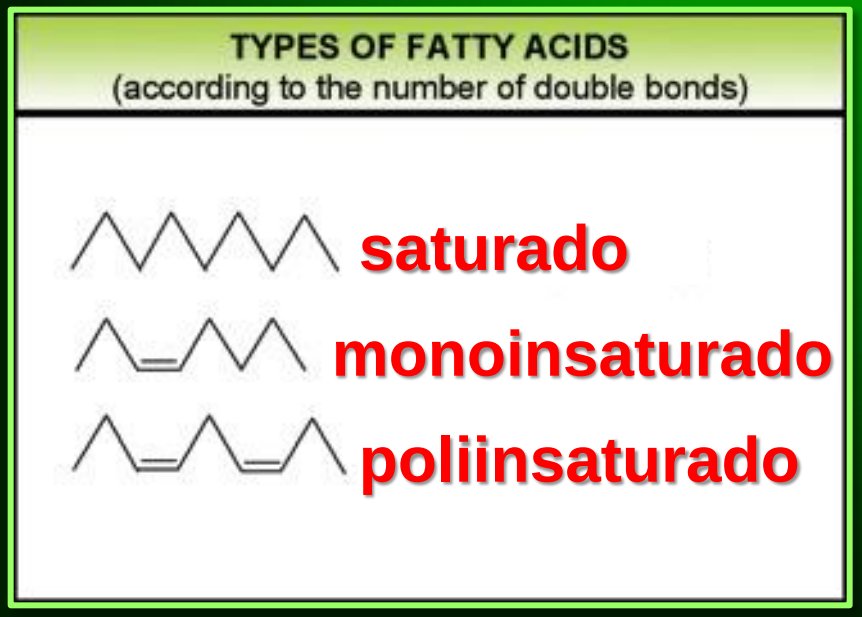
Saturado



Insaturado

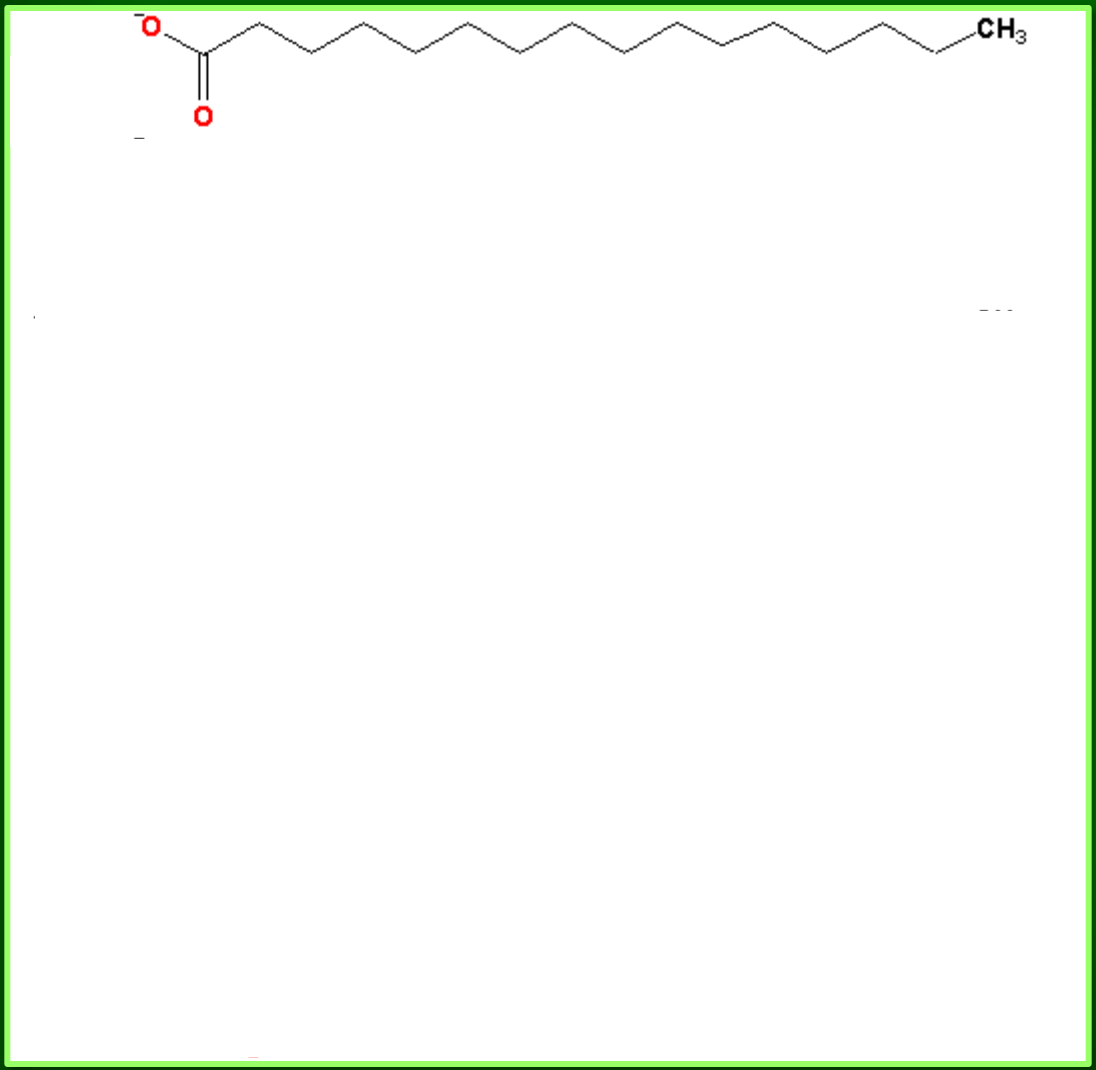






Óleo de coco: altamente saturado

Ácidos graxos: saturação, instauração



saturado

monoinsaturado

saturado

monoinsaturado

poliinsaturado

poliinsaturado

Numeração e nomenclatura

- Nomenclatura

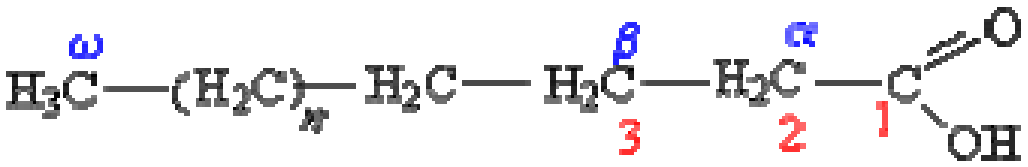
a) Nome usual
(numeração α)

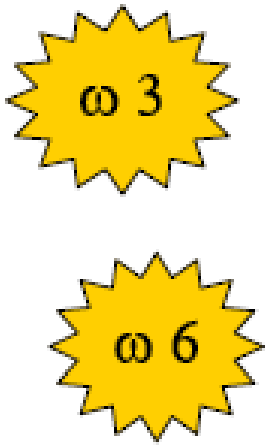
Ácido palmítico 16:0
Ácido oléico 18: 1Δ⁹
Ácido linoléico18: 2Δ^{9,12}
Ácido linolênico 18: 3Δ^{9,12,15}

b) Nome sistemático

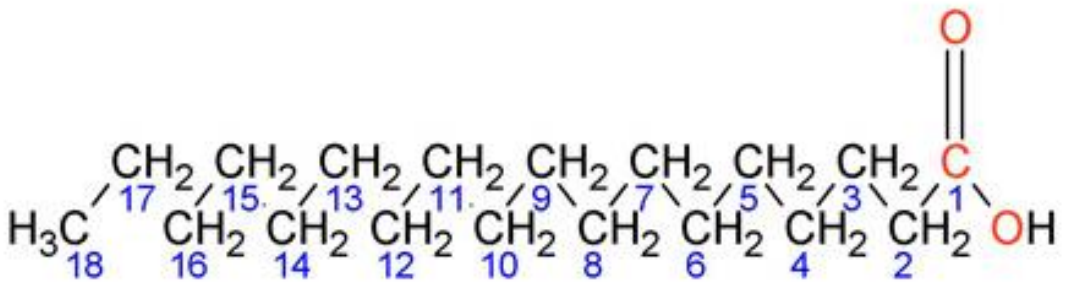
Ácido *n*-hexadecanóico
Ácido *cis*-9-octadecenóico
Ácido *cis-cis*-9-12- octadeca dienóico
Ácido *all-cis*-9-12-15- octadecatrienóico

c) Nome conforme a numeração ω

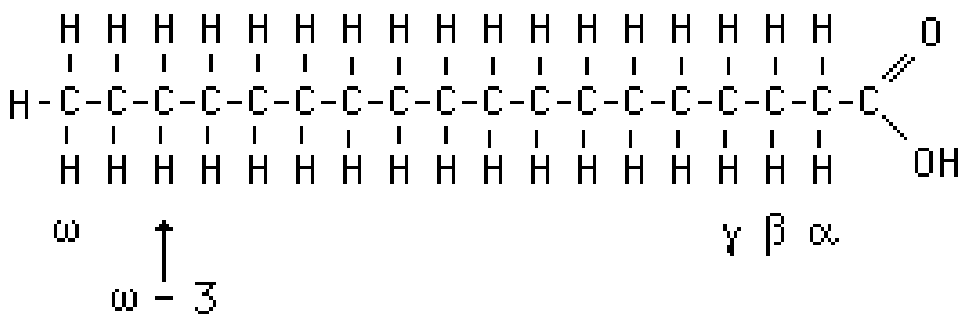




Numeração e nomenclatura



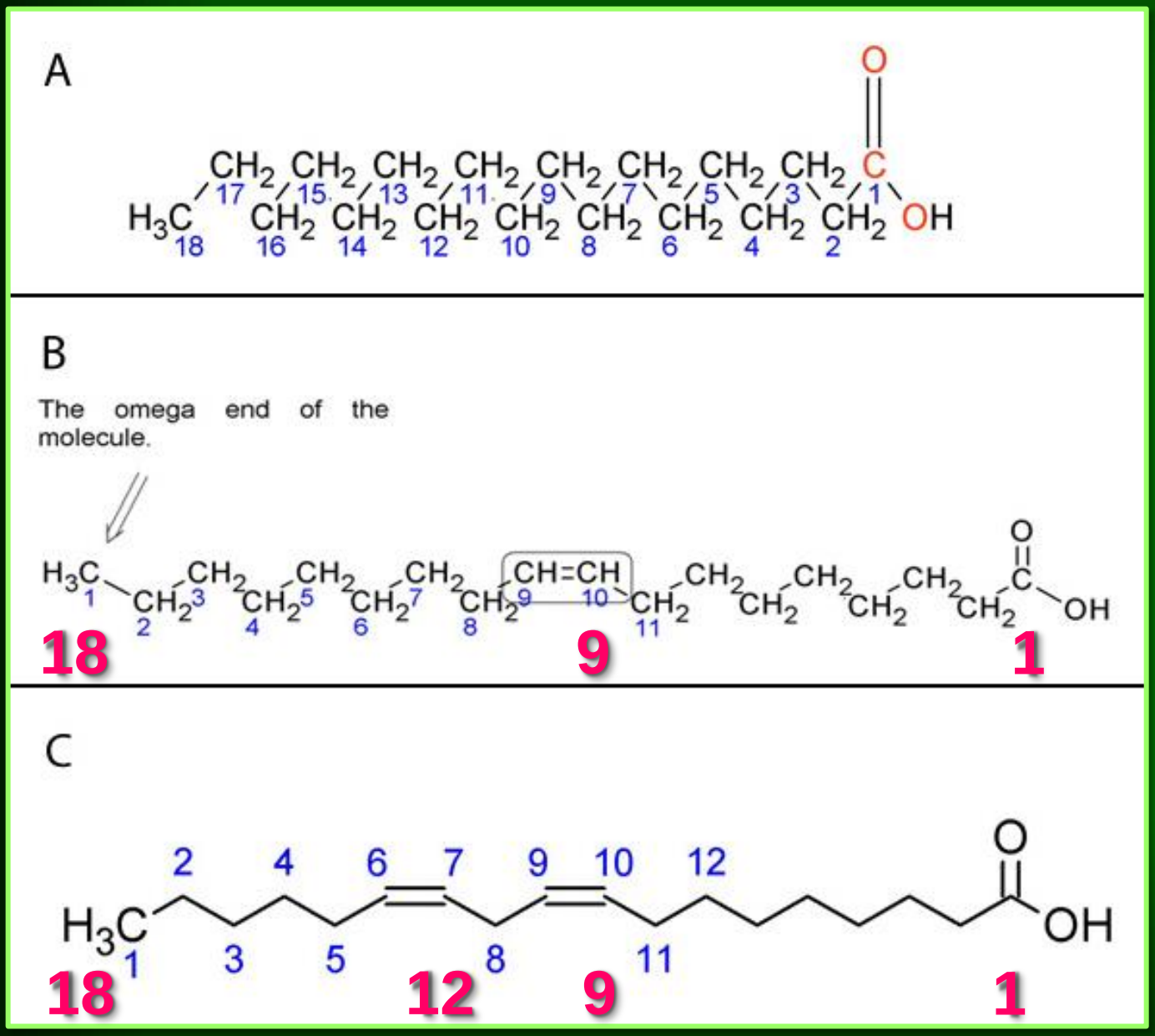
18: 0



Use of Greek letters to designate carbons

The carbon next to the -COOH group is designated α; the next one is β, and so forth. The most distant carbon is designated ω. Sometimes carbon atoms close to the ω carbon are designated in relation to it. *E.g.*, the third from the end is ω - 3 (omega minus 3).

Numeração e nomenclatura



18: 0

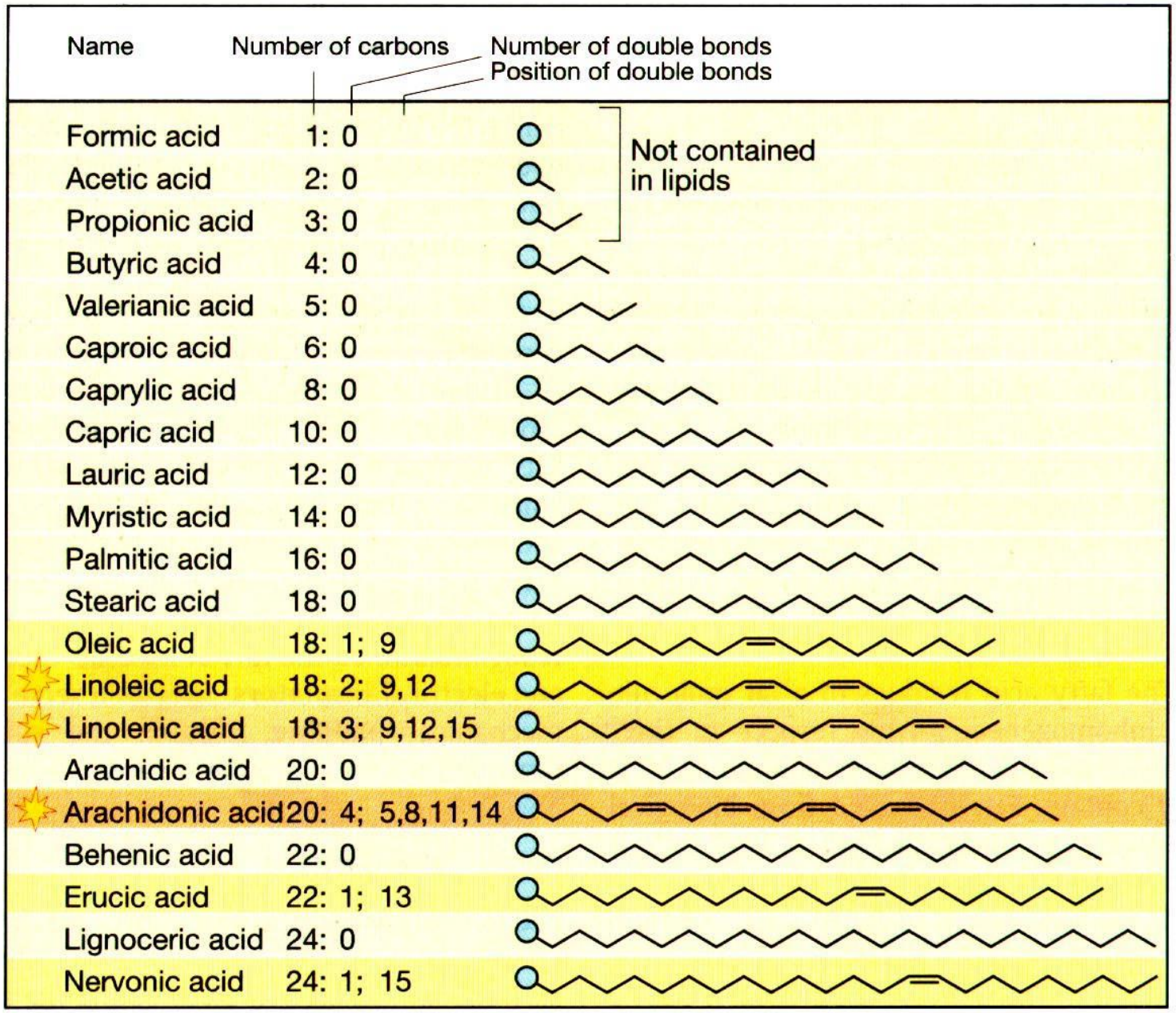
Ômega-9

18: 1; Δ^{9}

Ômega-6

18: 2; $\Delta^{9,12}$

Numeração e nomenclatura



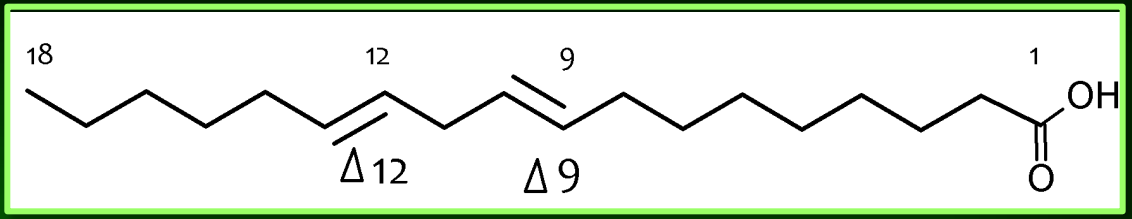
A. Fatty acids (long-chain carboxylic acids)

Essential in human nutrition

Numeração e nomenclatura

Nome descritivo	Nome sistemático	Átomos de carbono	Duplas ligações	Posições das duplas ligações (Delta)	Classe de Ag Poliinsaturado
Palmítico	Hexadecanóico	16	0	-	-
Palmitoleico	Hexadecenóico	16	1	9	ômega -7
Esteárico	Octadecanóico	18	0	-	-
Oleico	Octadecenóico	18	1	9	ômega -9
Linoleico	Octadecadienóico	18	2	9, 12	ômega -6
Linolênico	Octadecatrienóico	18	3	9, 12, 15	ômega -3
Aracdônico	Eicosatetraenóico	20	4	5, 8, 11, 14	ômega -6

Numeração e nomenclatura

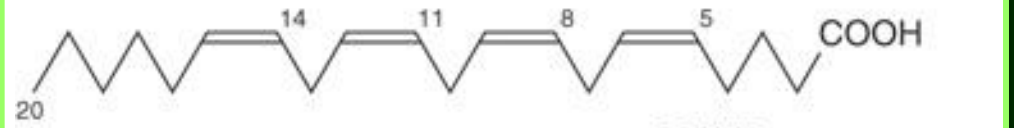


Palmitoleic acid (ω7, 16:1, Δ^{9})

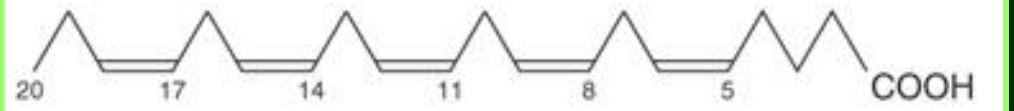
Oleic acid (ω9, 18:1, Δ^{9})

***Linoleic acid (ω6, 18:2, $\Delta^{9,12}$)**

***α-Linolenic acid (ω3, 18:3, $\Delta^{9,12,15}$)**



***Arachidonic acid (ω6, 20:4, $\Delta^{5,8,11,14}$)**

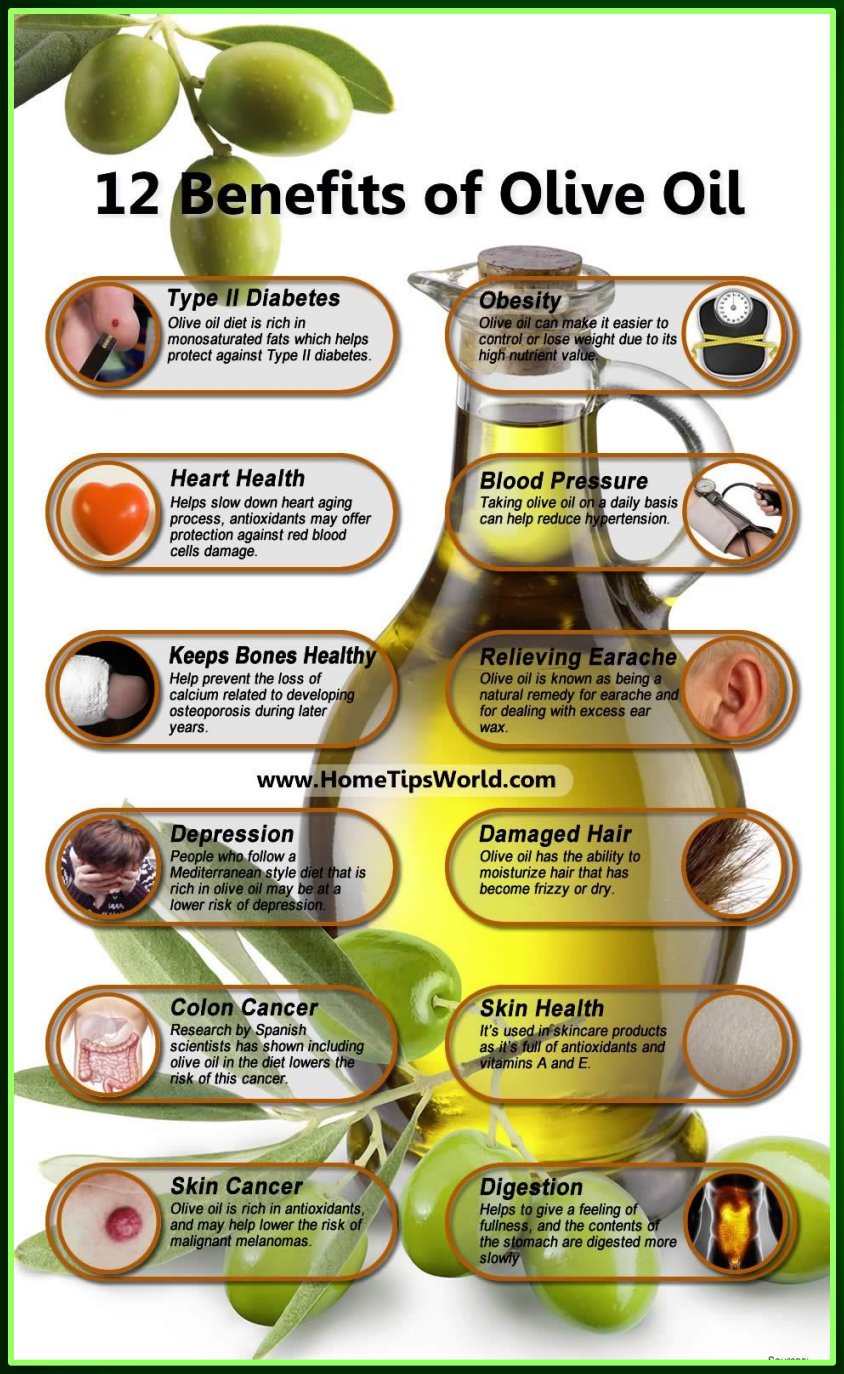


Eicosapentaenoic acid (ω3, 20:5, $\Delta^{5,8,11,14,17}$)

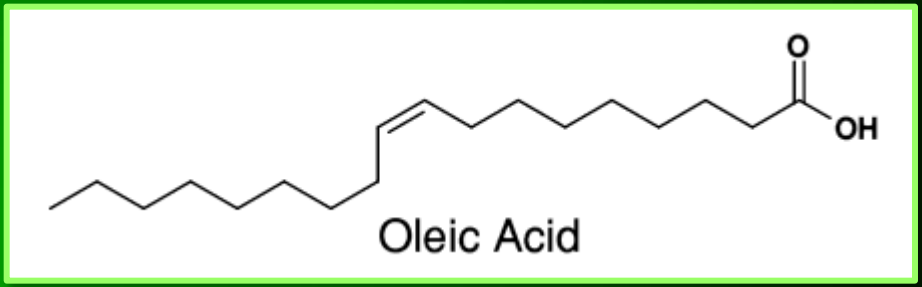
- Fontes

Percentagem aproximada de AGs em alguns óleos e gorduras comuns

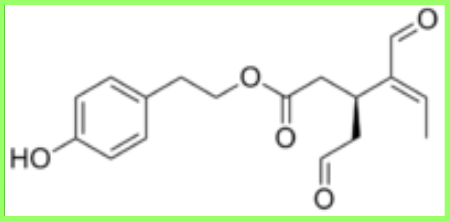
		Saturados				Insaturados		
	Ponto de fusão °C	Láurico C_{12}	Mirístico C_{14}	Palmítico C_{16}	Esteárico C_{18}	Oléico C_{18}	Linoléico C_{18}	Linolênico C_{18}
Animais								
Manteiga	32	2	11	29	9	27	4	—
Toucinho	30	—	1	28	12	48	6	—
Gordura humana	15	1	3	25	8	46	10	—
Óleo de baleia	24	—	8	12	3	35	10	—
Vegetais								
Milho	20	—	1	10	3	50	34	—
Semente de algodão	−1	—	1	23	1	23	48	—
Semente de linho	−24	—	—	6	3	19	24	47
Oliva	−6	—	—	7	2	84	5	—
Amendoim	3	—	—	8	3	56	26	—
Girassol	−15	—	—	3	3	19	70	3
Gergelim	−6	—	—	10	4	45	40	—
Soja	−16	—	—	10	2	29	51	7



AG Saturados: 13.8%
AG Monoinsaturados: 73%
Omega-6: 9.7%
Omega-3: 0.76%



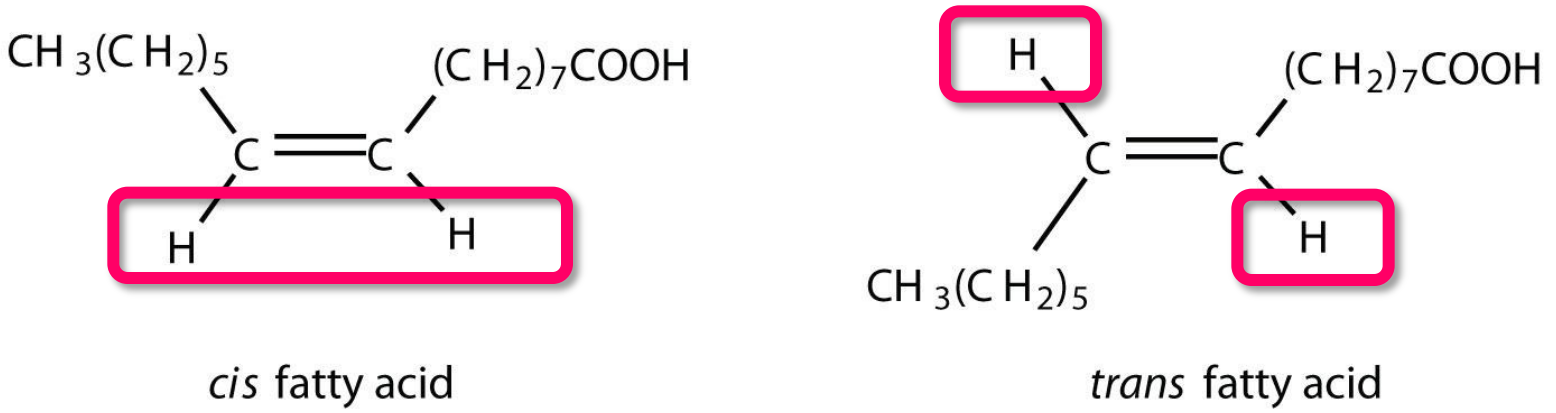
Polifenóis: antioxidantes



oleocanthal: anti-inflamatório

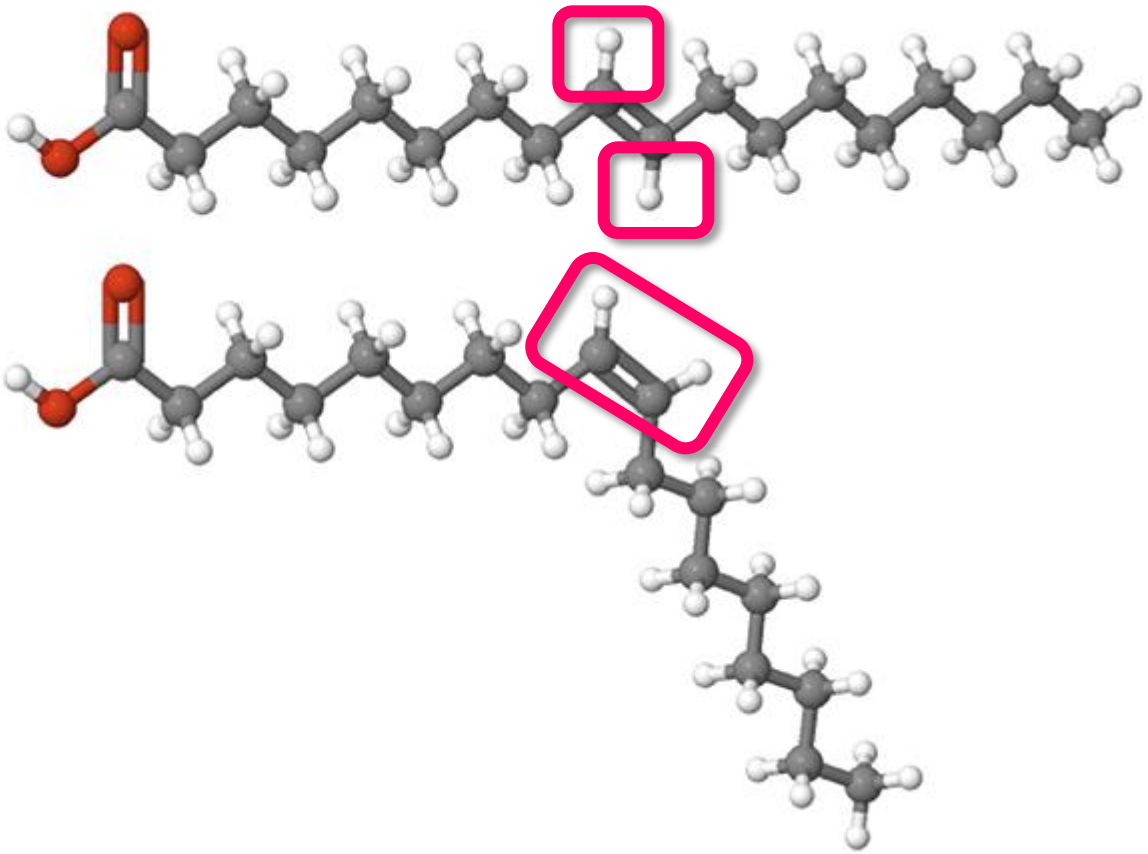
Inibe a ciclo-oxigenase (COX)

Isomeria cis/trans

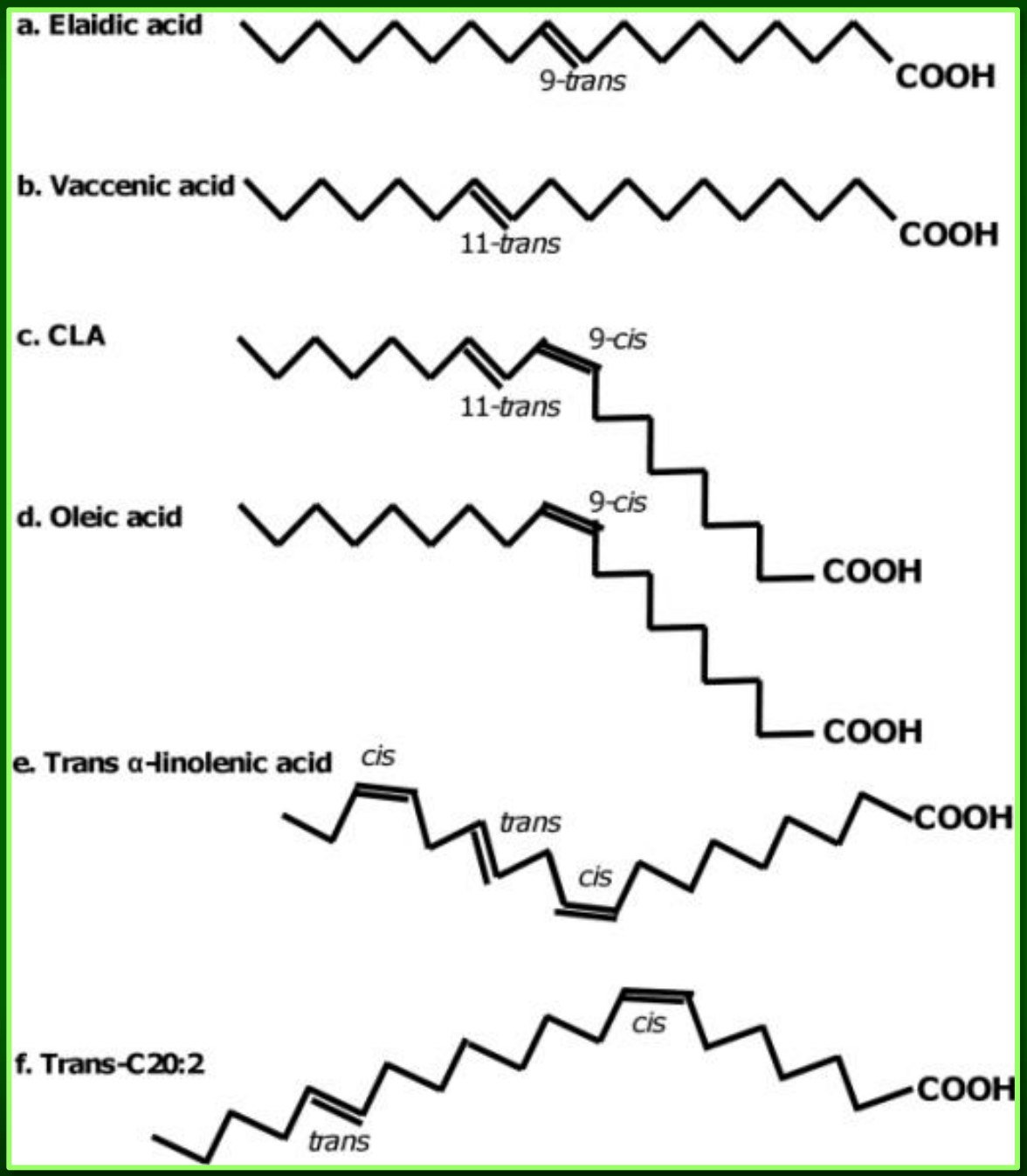


cis fatty acid

trans fatty acid

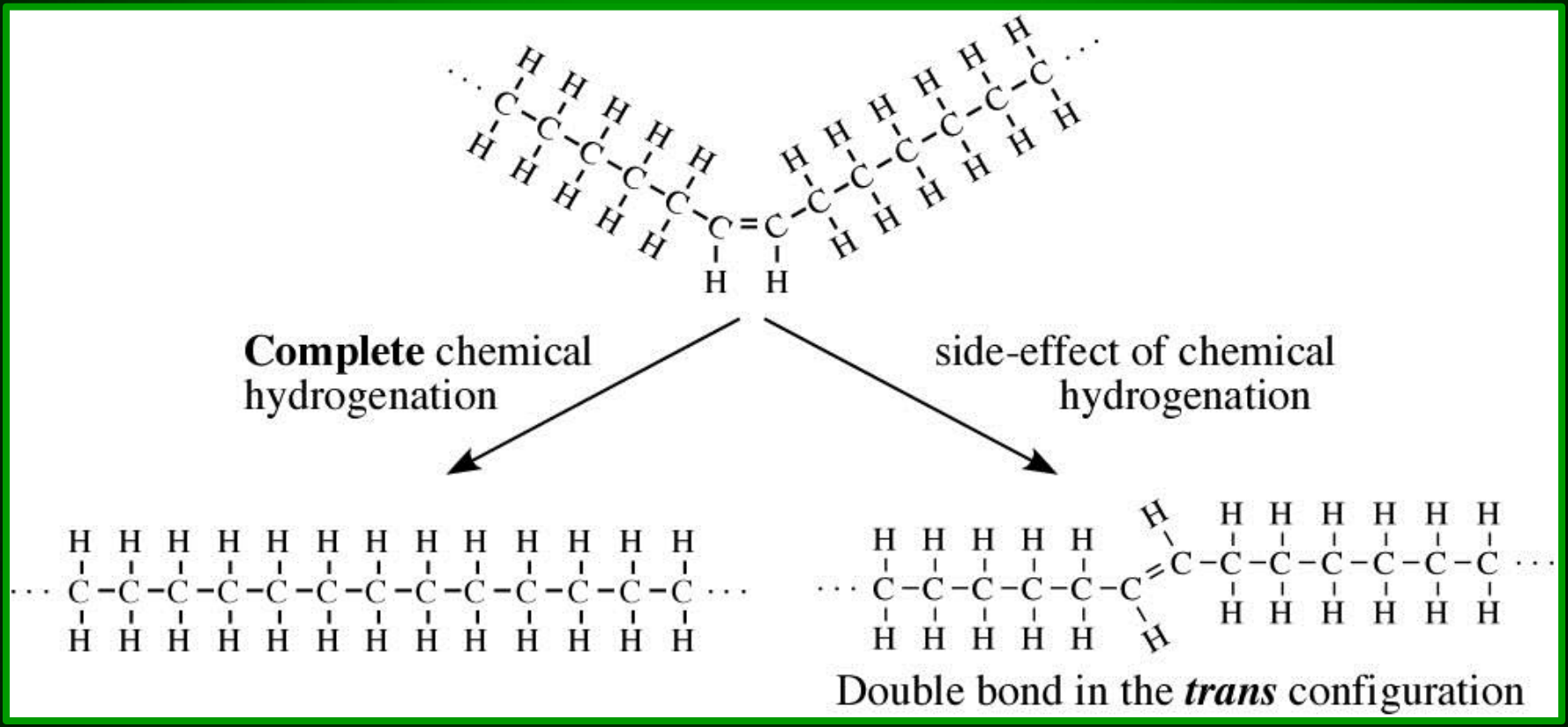


Isomeria cis/trans



Ácidos Graxos *Trans*

Os isômeros cis são os mais comuns na natureza;
Os isômeros trans surgem por fermentação bacteriana no rúmen de vacas e ovelhas ou por parcial hidrogenação de ácidos graxos (processo industrial).



nutrição
Atenção à
gordura
trans

CONHEÇA A GORDURA TRANS

O que é?

É um composto artificial, produzido pela indústria a partir da transformação de óleos vegetais líquidos em gordura sólida, com uso de hidrogênio. Também é chamada de gordura vegetal hidrogenada

Para que serve?

Aumentar o prazo de validade dos alimentos, dar mais sabor, maciez e crocância

Onde ela se esconde?

Há pequenas quantidades no leite e nas carnes vermelhas. Mas o tipo perigoso está nos alimentos industrializados

Por que a trans é a mais nociva das gorduras?

Há três tipos de gordura: a trans, a animal (ou saturada) e as tradicionais de origem vegetal. A trans se acumula mais rápido no sangue e nas artérias. Além disso, aumenta o colesterol ruim (LDL) e reduz o bom (HDL), que protege o coração. A saturada eleva o LDL, mas não interfere no HDL. As vegetais, moderadamente, não alteram o colesterol

COMO ELA AGE NO CORPO HUMANO

No **coração**, ela se deposita nas artérias coronárias e aumenta as chances de infarto das pessoas que consomem mais de **2 g** por dia

Na **corrente sangüínea**, eleva os níveis do colesterol ruim, que está envolvido na formação das placas e de um tipo de inflamação que eleva os riscos de aterosclerose

O consumo de trans facilita o acúmulo de gordura no **abdome** e favorece o aparecimento da síndrome metabólica, transtorno que associa obesidade, diabete e pressão arterial elevada

Acredita-se que no **intestino**, onde as gorduras são digeridas e absorvidas, a trans seja metabolizada com mais dificuldade

No **fígado**, onde é fabricado o colesterol, a trans substitui a molécula do colesterol ruim, que fica livre para circular pelo organismo

Bolo industrializado simples
1 fatia - 4,5 g
Biscoito
(tipo cream cracker)
6 unidades - 4,1 g
Batata chips
1 pacote pequeno
(42,5 g) - 3,0 g
Macarrão instantâneo
1 pacote - 1,6 g
Sorvete
1 bola - 1,6 g
Margarina
1 colher (chá)
cheia - 3,0 g
Biscoito
(tipo waffer)
4 unidades - 2,8 g
Pipoca de micro-ondas
100 g - 2,5 g
Biscoito
(tipo maisena)
7 unidades -
1,4 g
Queijos amarelos
1 fatia (50 g) -
0,9 g

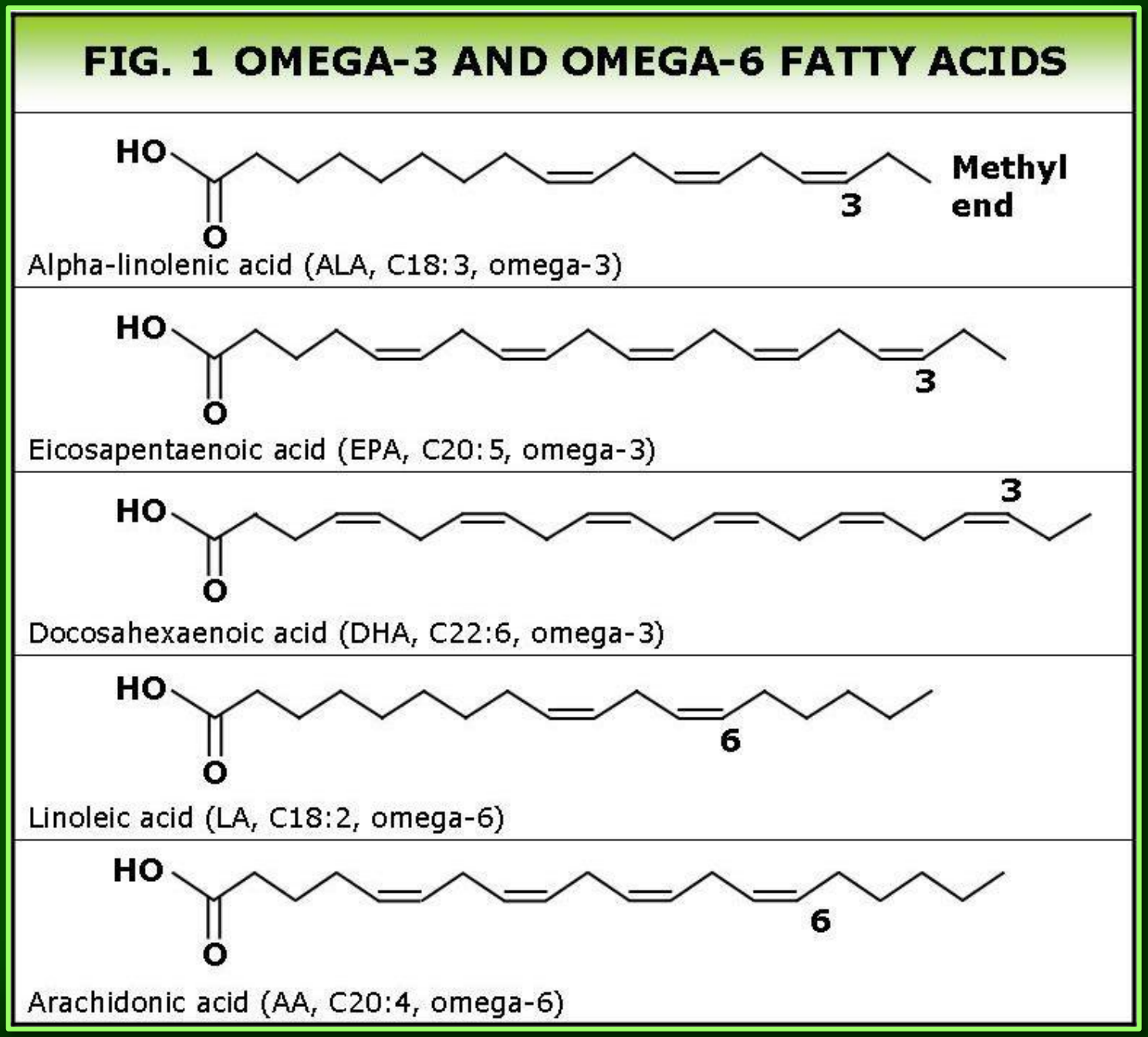
McDonald's
CHECK OUT OUR
TRANS FAT
SPECIALS FOR THE DAY!!

If the U.S. expects Syria to get rid of chemical weapons used on its own people...
...then we should lead by example...
FDA BAN
TRANS FATS
WARNING
MARGULIES
©2013 www.jimmymargulies.com

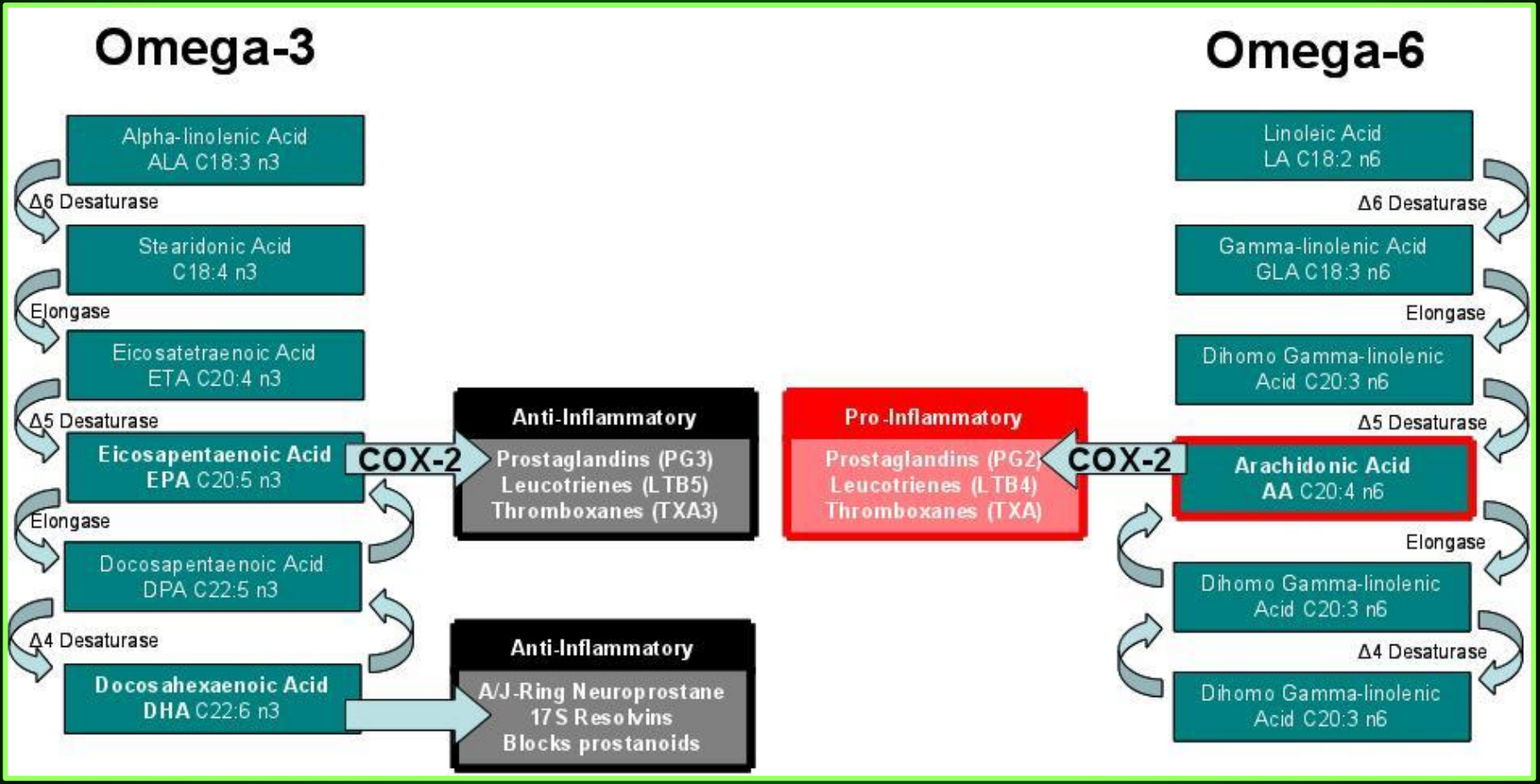
O que precisamos comer?

Ácidos graxos essenciais!

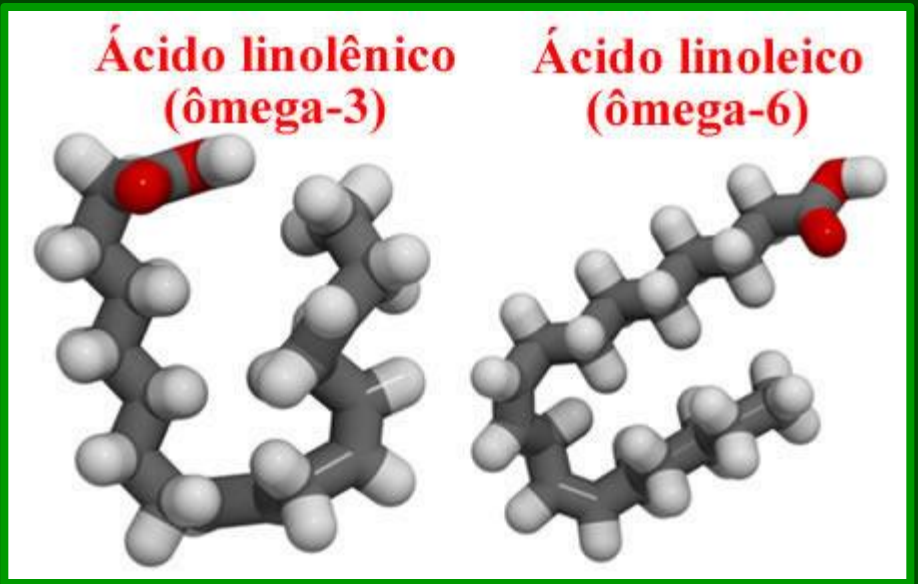
Ácidos graxos essenciais



Ácidos graxos essenciais



Ácidos graxos essenciais



Linhaça

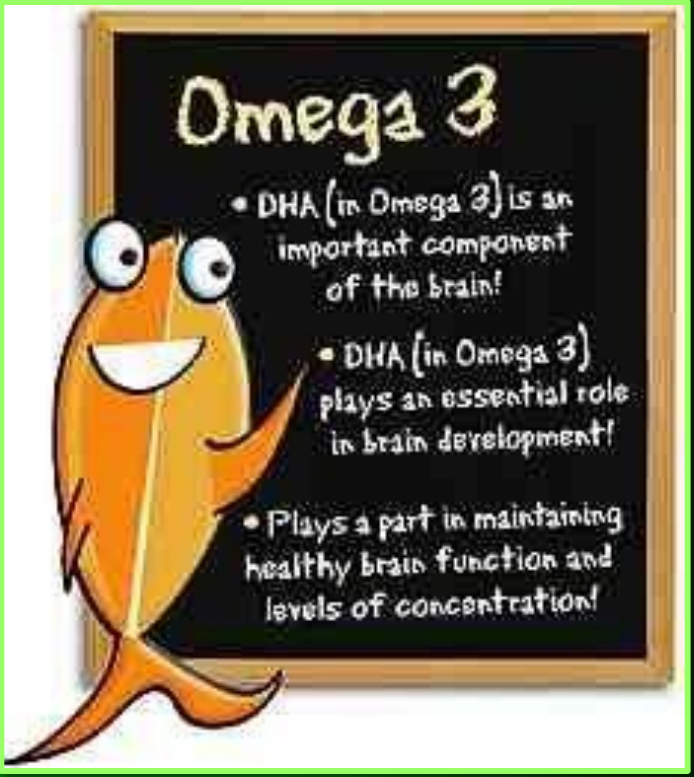
Girassol

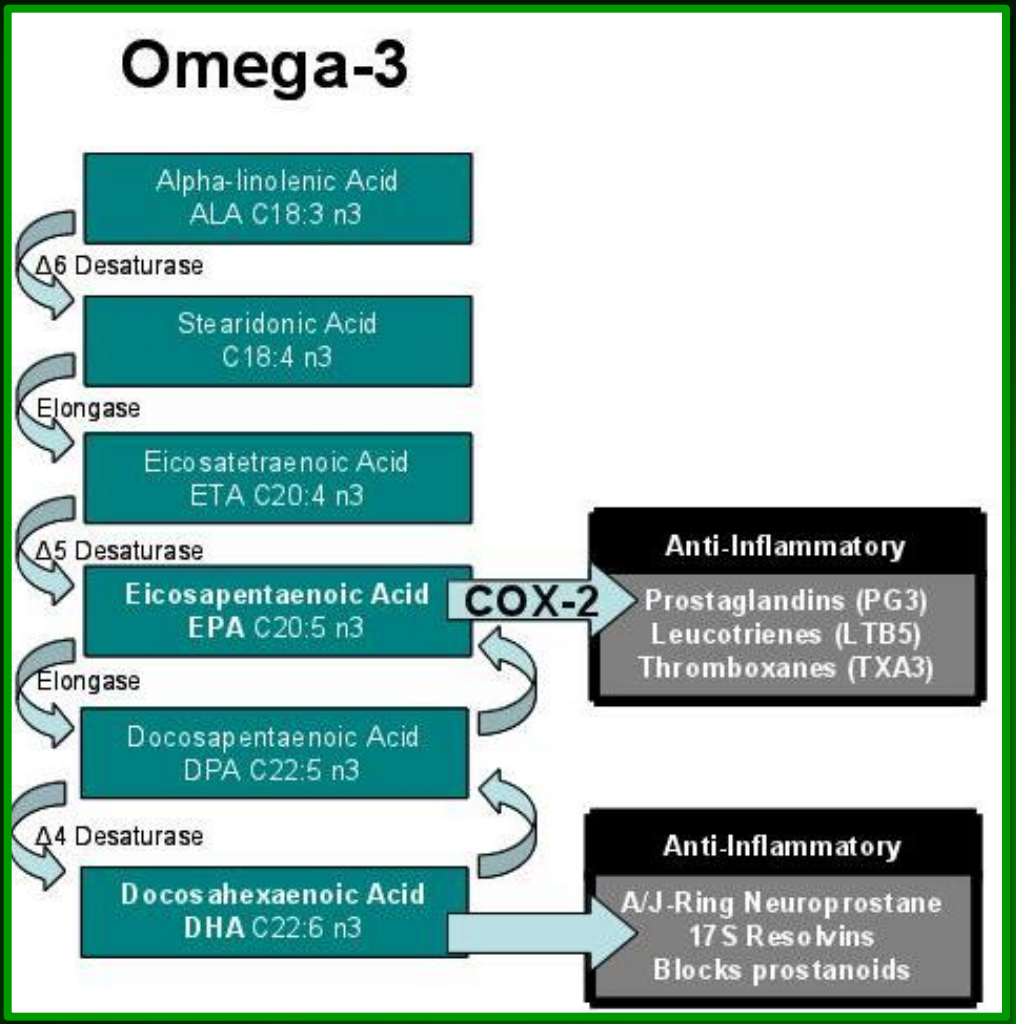
Ácidos graxos essenciais

Benefícios do ómega-3

Doenças	Estudos científicos que associam benefícios significativos para a saúde	Resultados preliminares de estudos científicos
Doença coronária	●	
Hipertensão	●	
Diabetes	●	
Artrite reumatóide	●	
Doença de Alzheimer	●	
Doença de Parkinson	●	
Doença de Crohn		●
Esquizofrenia	●	
Doença bipolar	●	
Depressão	●	
Asma		●
Infertilidade masculina	●	
Endometriose	●	
Cancro (pâncreas, laringe, fígado, colorrectal)		●

Fontes: Australian Government Fisheries Research and Development Corporation, Harvard Medical School, Universidade Federal de São Paulo, Imperial College School of Medicine, US National Institutes of Health, University of Illinois, Université Laval




Omega-3
Alpha-linolenic Acid
ALA C18:3 n3
Δ6 Desaturase
Stearidonic Acid
C18:4 n3
Elongase
Eicosatetraenoic Acid
ETA C20:4 n3
Δ5 Desaturase
Eicosapentaenoic Acid
EPA C20:5 n3
COX-2
Anti-Inflammatory
Prostaglandins (PG3)
Leucotrienes (LTB5)
Thromboxanes (TXA3)
Elongase
Docosapentaenoic Acid
DPA C22:5 n3
Δ4 Desaturase
Docosahexaenoic Acid
DHA C22:6 n3
Anti-Inflammatory
A/J-Ring Neuroprostane
17S Resolvins
Blocks prostanoids

Ponto de fusão

Ponto de fusão

Tabela 1: Principais ácidos graxos presentes na natureza.

Nome oficial	Nome usual	Símbolo	Ponto de fusão (°C)
Ácido butanóico	Ácido butírico	C4:0	-8,0
Ácido hexanóico	Ácido capróico	C6:0	-3,0
Ácido octanóico	Ácido caprílico	C8:0	16,5
Ácido decanóico	Ácido cáprico	C10:0	31,0
Ácido dodecanóico	Ácido láurico	C12:0	44,0
Ácido tetradecanóico	Ácido mirístico	C14:0	54,0
Ácido hexadecanóico	Ácido palmítico	C16:0	63,0
Ácido cis-hexadec-9-enóico	Ácido palmitoleico		
Ácido octadecanóico	Ácido esteárico		
Ácido cis-octadec-9-enóico	Ácido oleico		
Ácido cis,cis-octadec-9,12-dienóico	Ácido linoleico		
Ácido cis,cis,cis-octadec-9,12,15-trienóico	Ácido linolênico		
Ácido eicosanóico	Ácido araquídico		

Adaptado de: Hartman e Esteves (1982); Solomons e Fryhle (2006) e Vieira e cols. (1999).

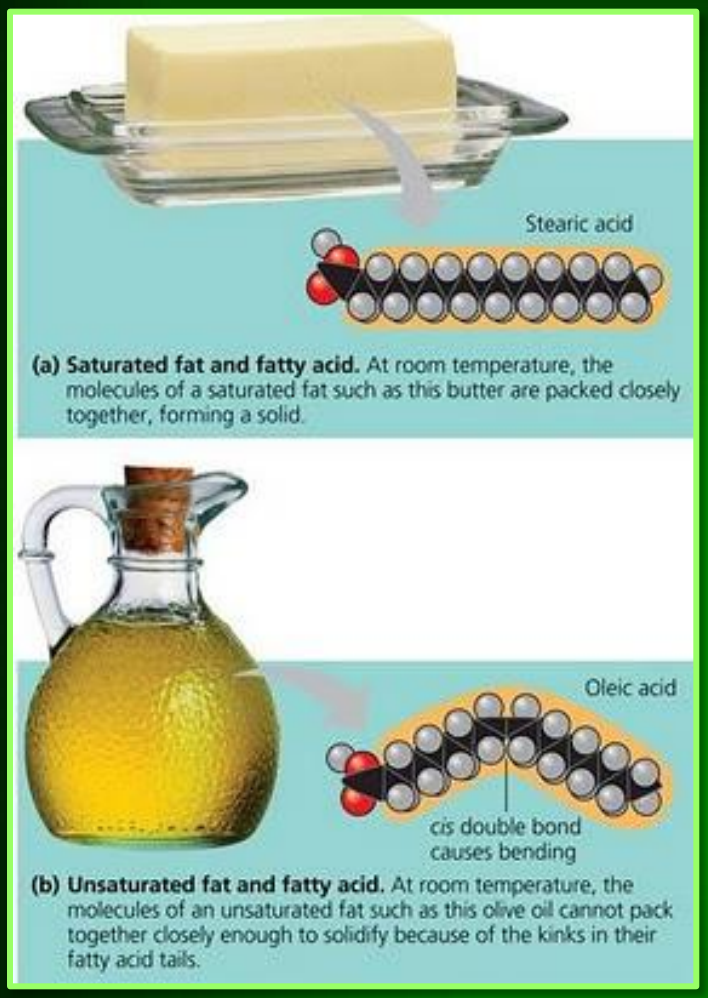
SBQ http://qnint.sbq.org.br

↑ o número de carbonos

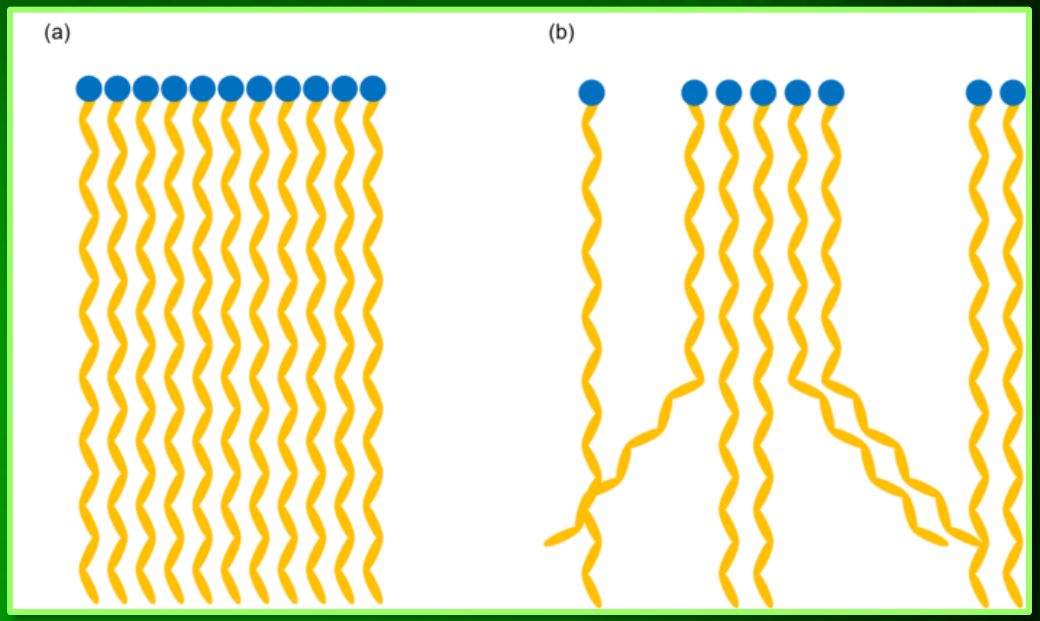
↑ interação

↑ temperatura de fusão

Ponto de fusão



saturados **insaturados**

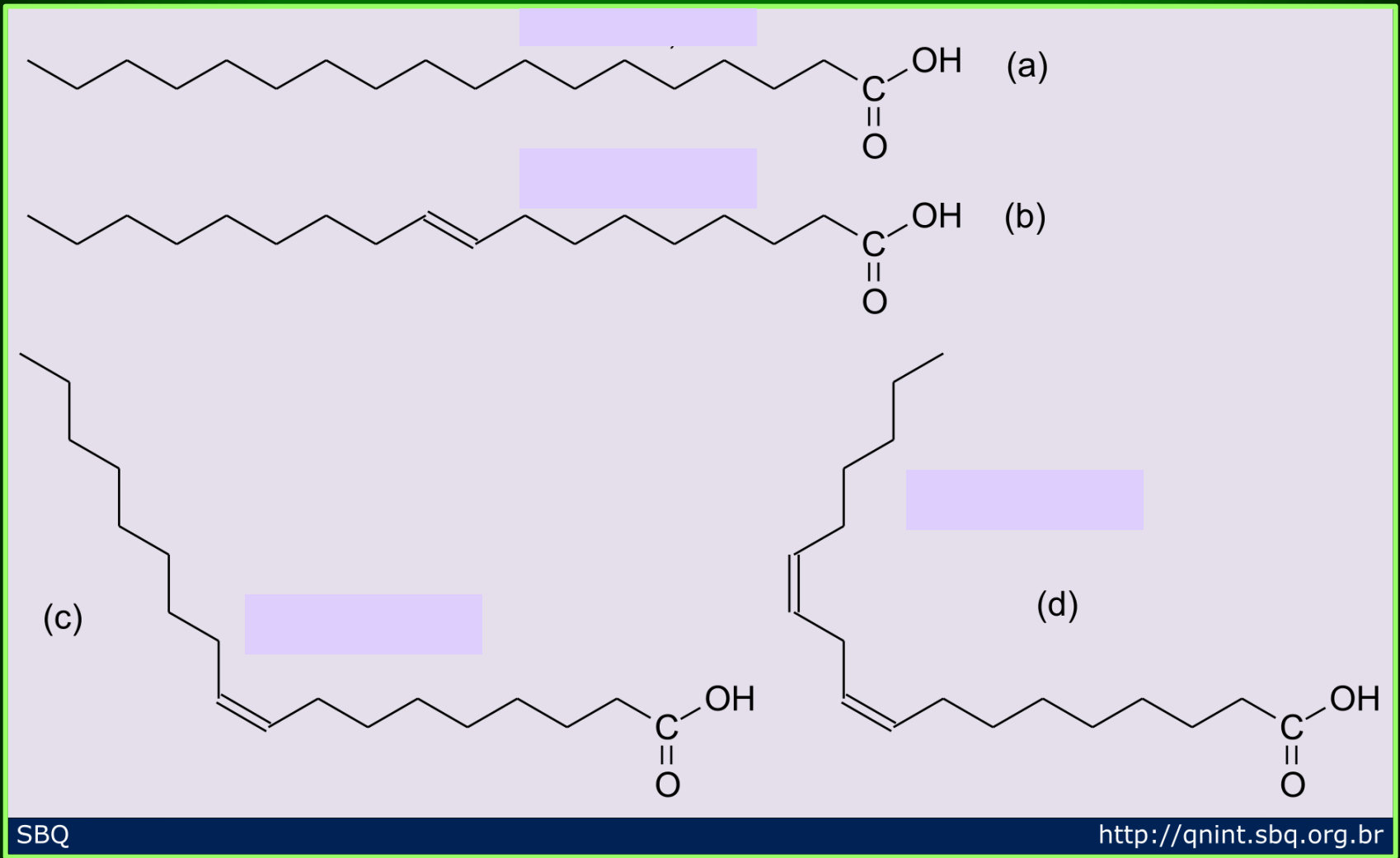


↑ **o número de insaturações**

↓ **interação**

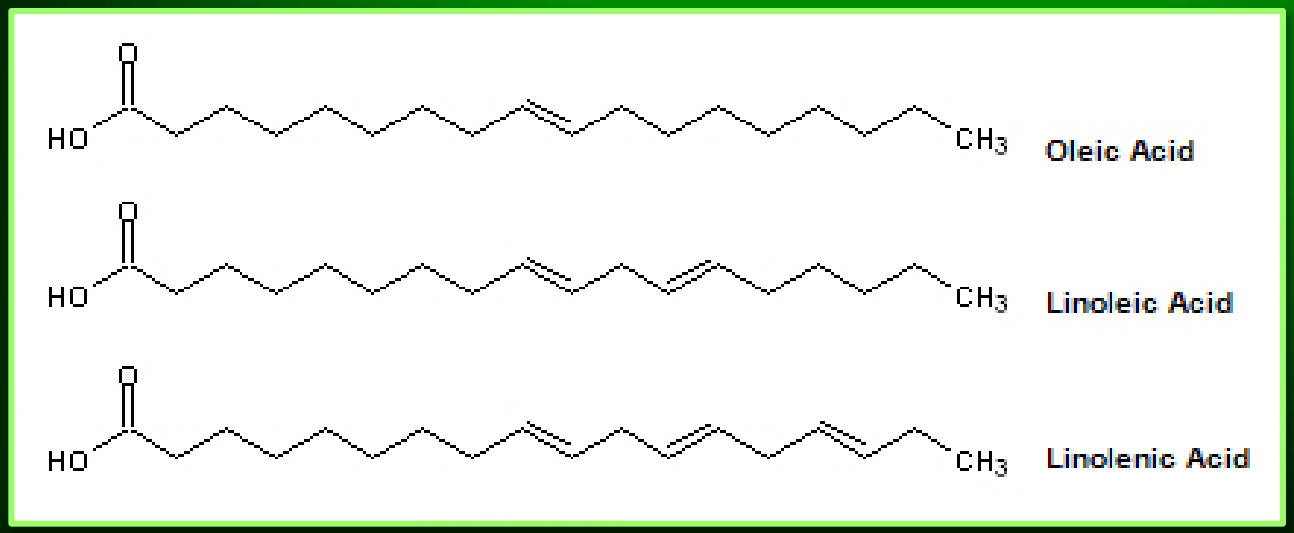
↓ **temperatura de fusão**

Ponto de fusão



Oxidação de lipídeos (Rancificação)

Quanto mais insaturado, mais facilmente oxidado



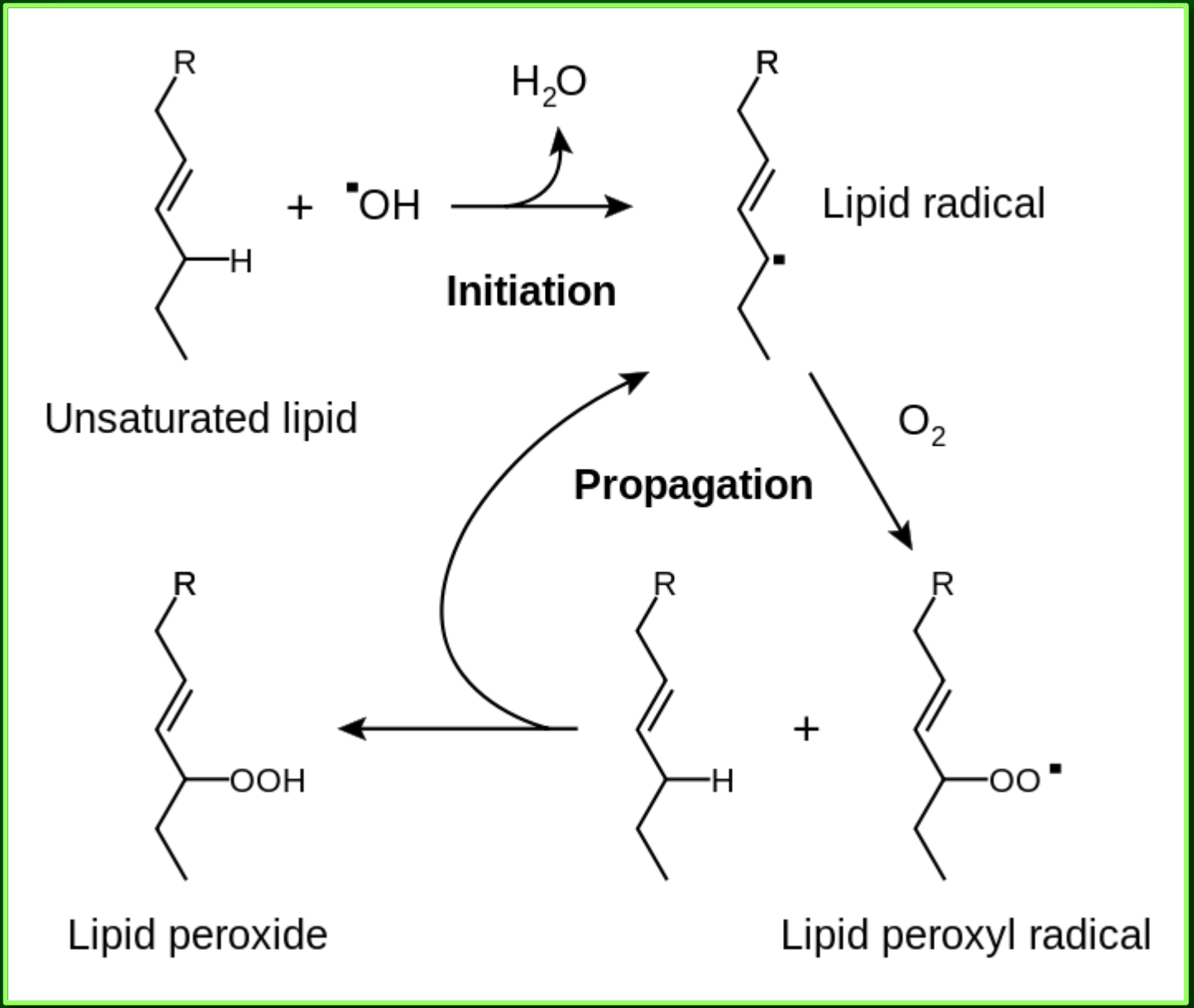
oxidação

1 vez

10 vezes

100 vezes

Oxidação de lipídeos (Rancificação)



Classificação dos lipídeos

- Classificação

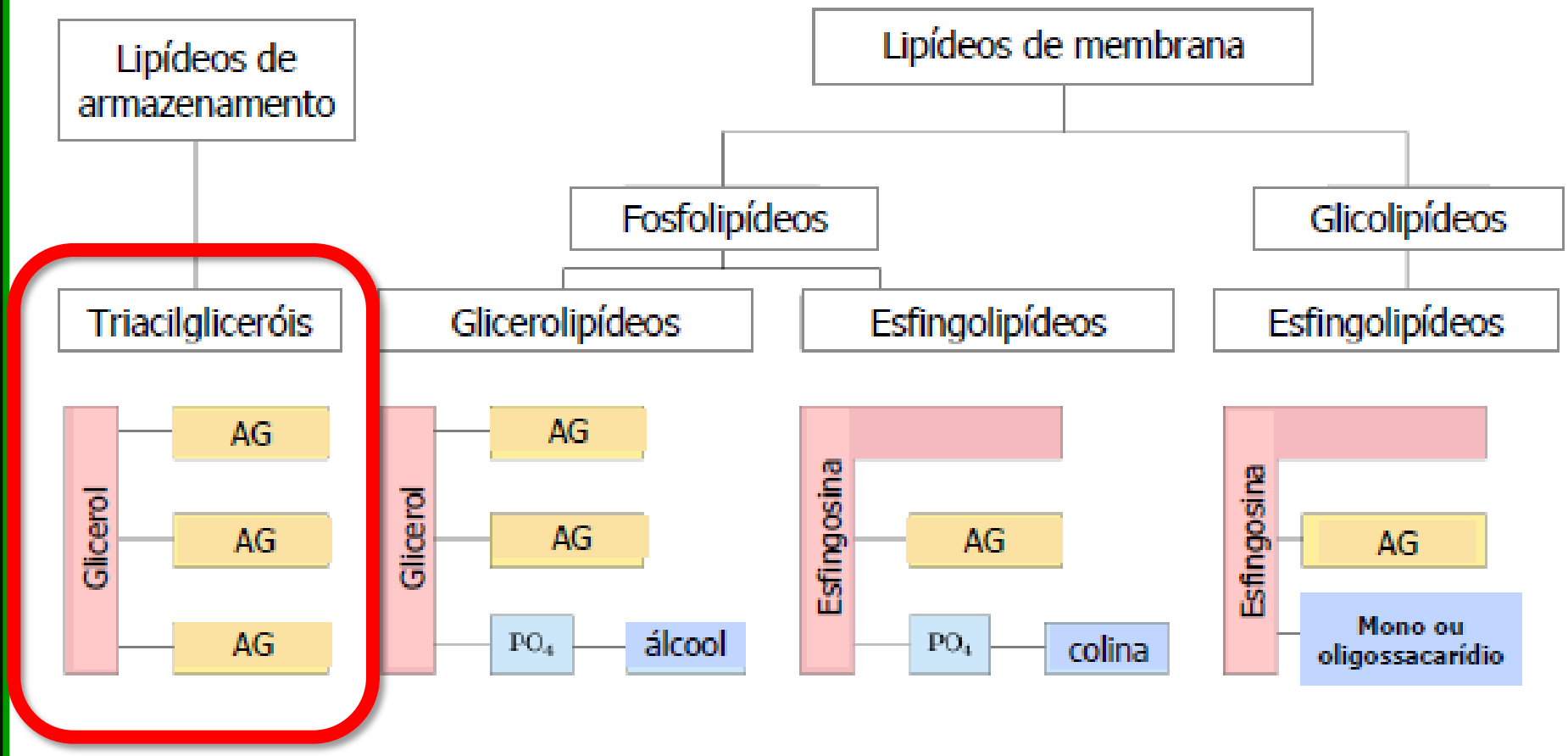
a) Ácidos graxos

b) Lipídeos Complexos
- Acilgliceróis
- Fosfoacilgliceróis
- Esfingolipídeos
- Ceras

c) Lipídeos Simples
- Terpenos
- Esteróides
- Eicosanóides

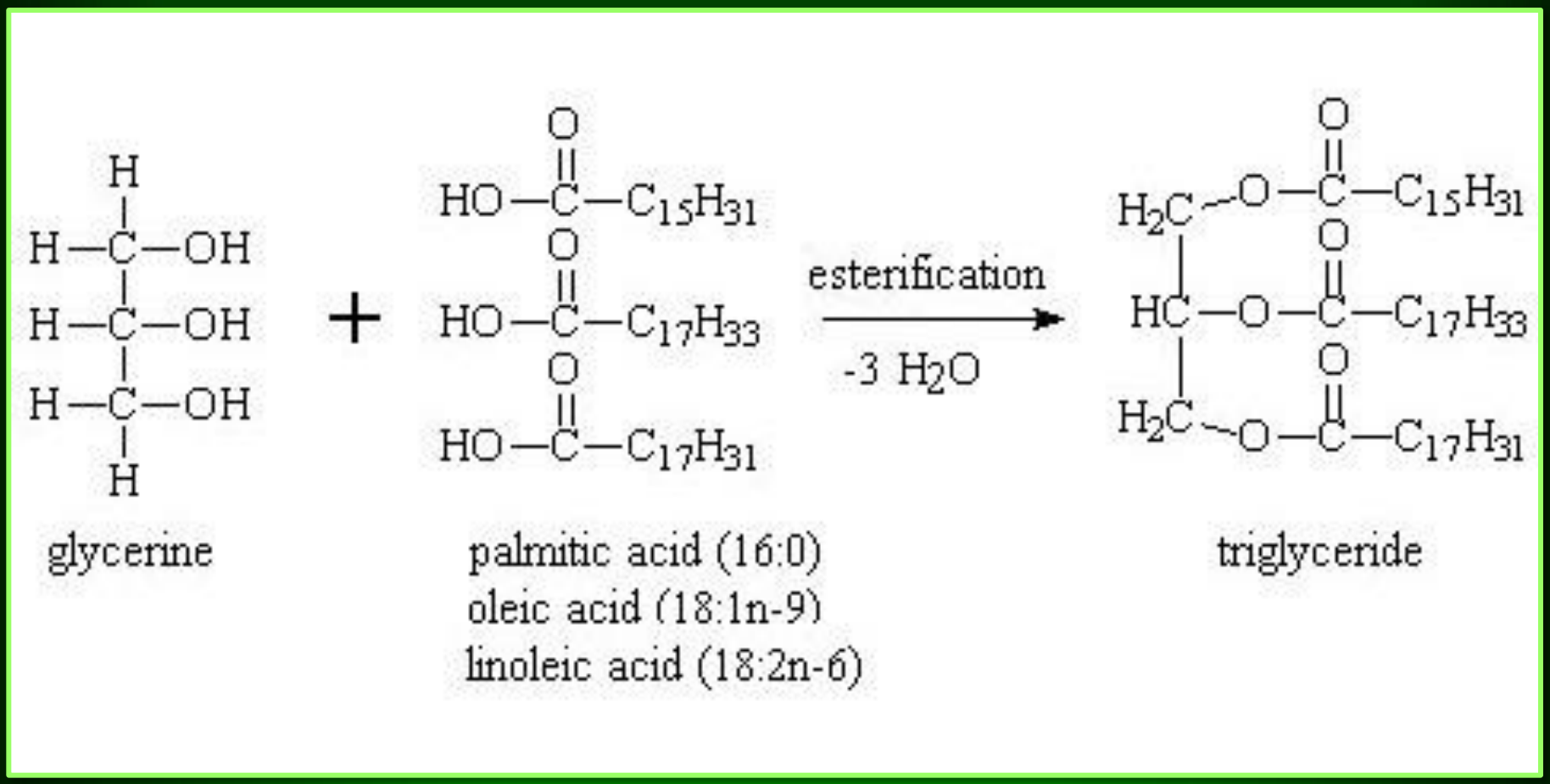
B) Lipídeos complexos

- Classificação - Lehninger



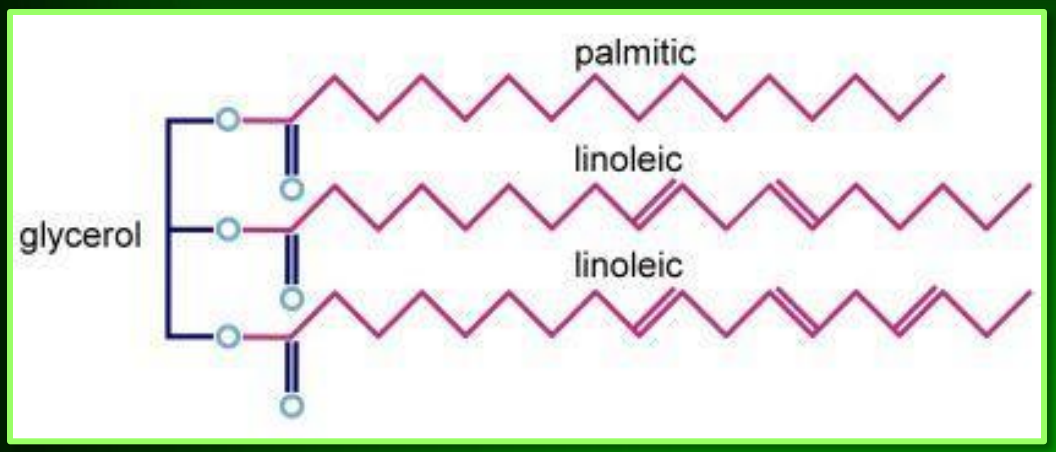
Acilglicerói s

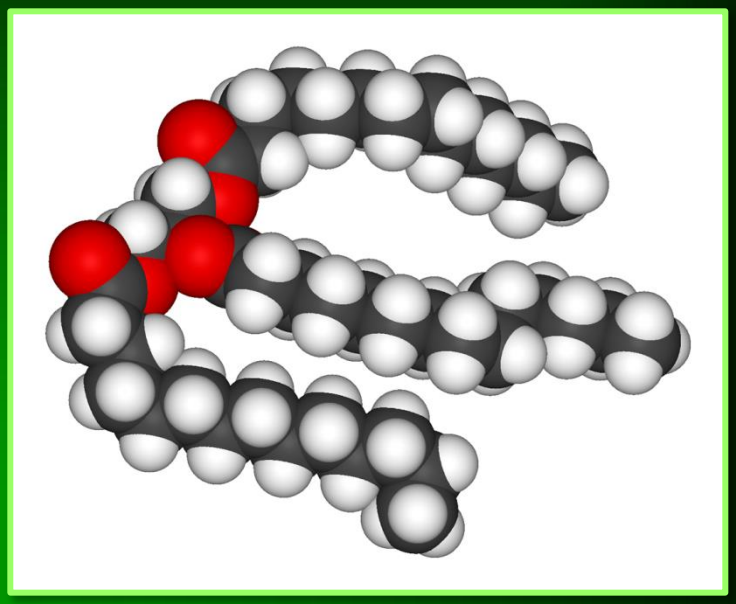
Triacilgliceróis



Os triacilgliceróis são lipídeos formados pela ligação de 3 moléculas de ácidos graxos com o glicerol, um triálcool de 3 carbonos, através de ligações do tipo éster

Triacilglicerois

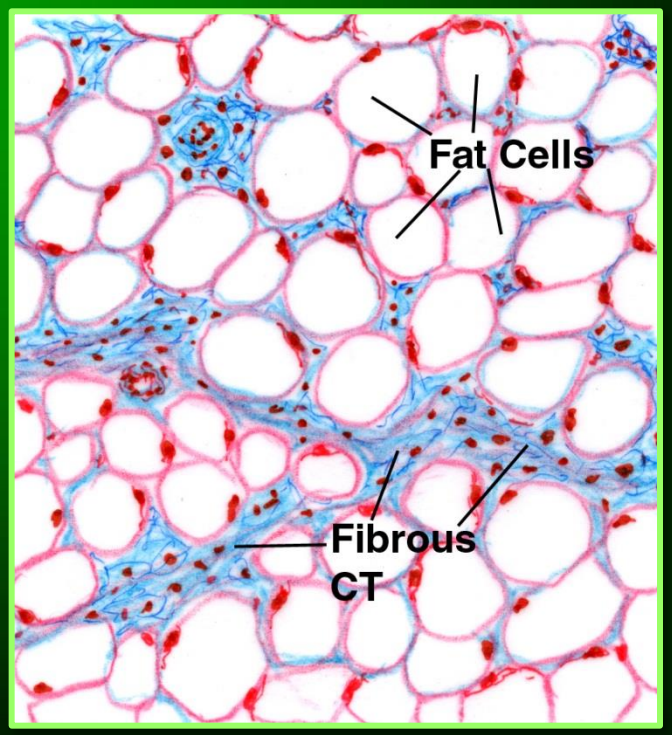




Os ácidos graxos de um triacilglicerol são geralmente diferentes entre si

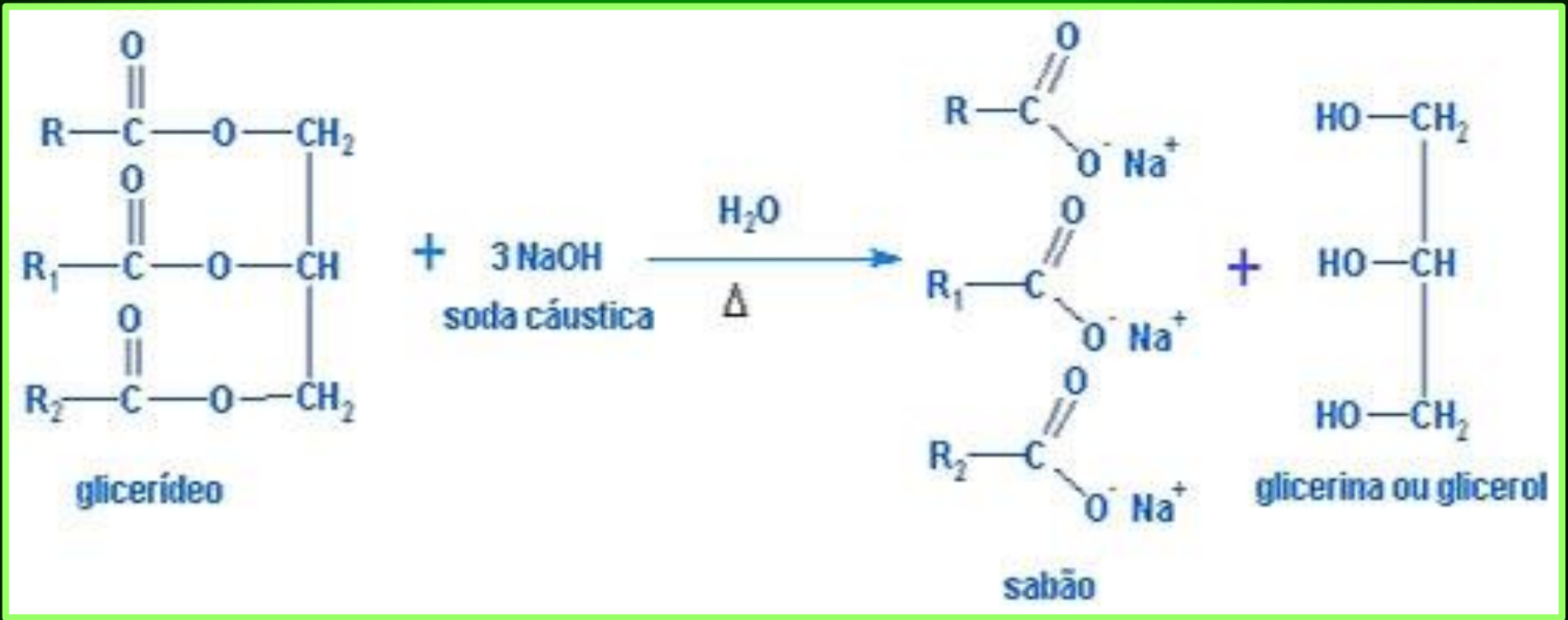
A principal função é a de reserva de energia no tecido adiposo

Ácidos graxos: 9kcal/g
Glicídios e proteínas: 4 kcal/g



Saponificação

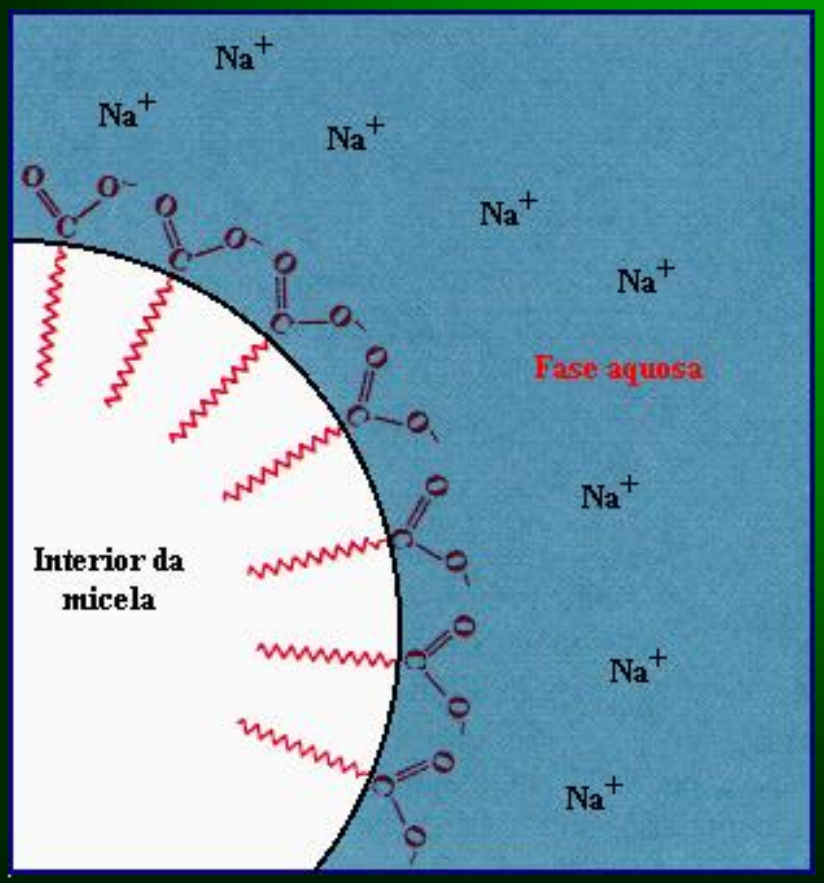
a reação de saponificação ocorre quando um éster em solução aquosa de base inorgânica origina um sal orgânico e álcool



Éster + base forte → Sal de ácido graxo (sabão) + glicerol

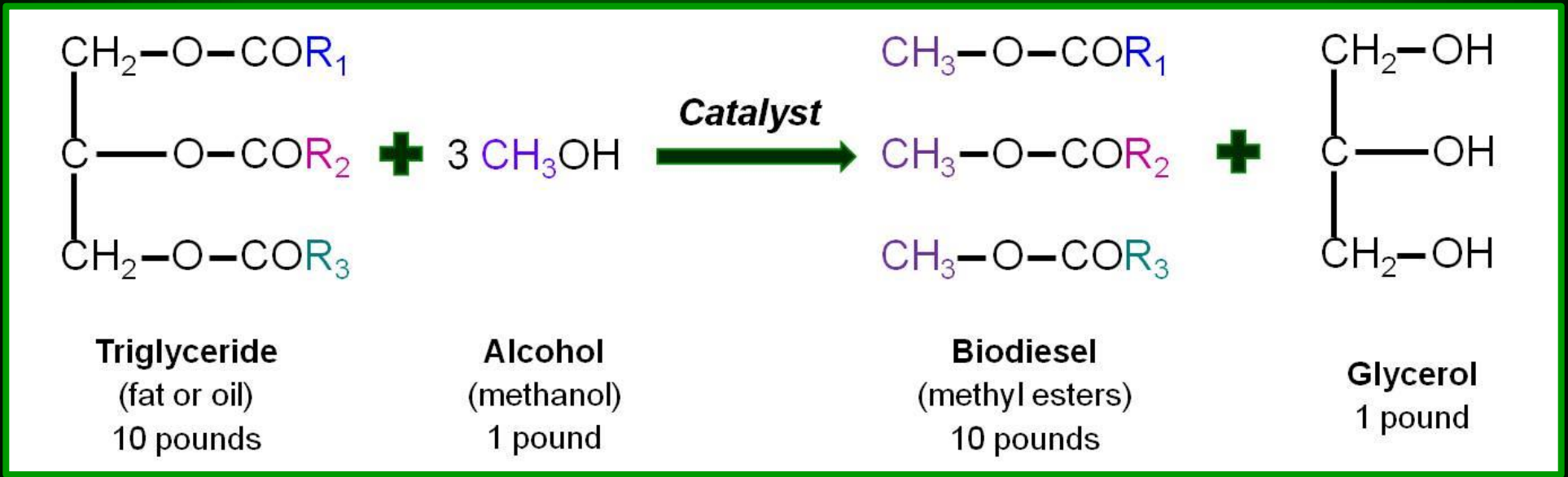
Saponificação

O sabão limpa porque as suas moléculas se ligam tanto a moléculas não-polares (como gordura ou óleo) quanto polares (como água).



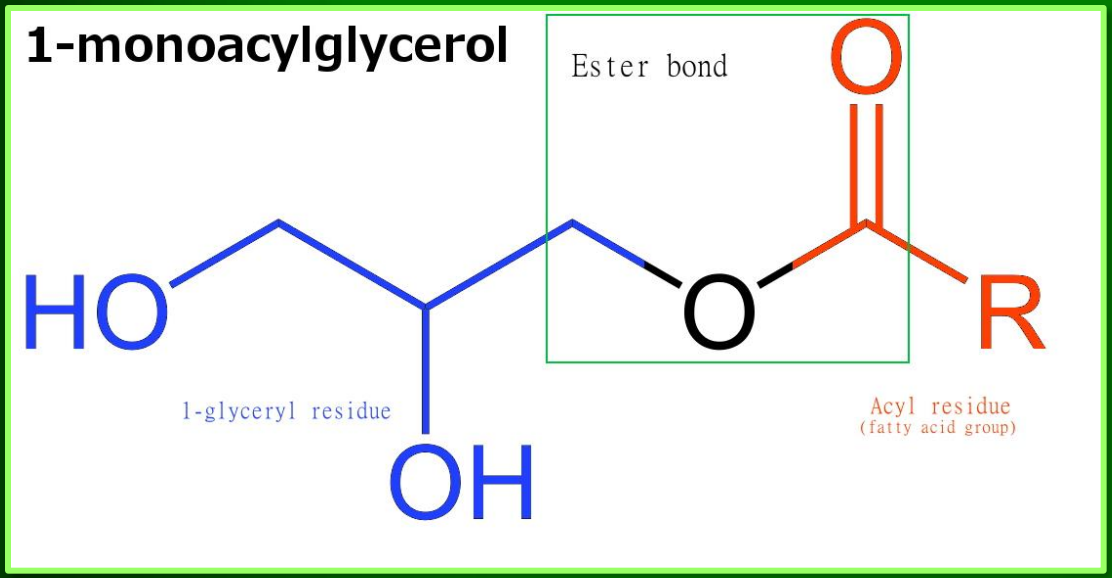
O hidrocarboneto dissolve sujeira e óleos, enquanto que a porção ionizada torna o sabão solúvel em água. Assim, permite que a água remova matéria normalmente insolúvel em água, por meio da emulsificação.

Transesterificação (Biodiesel)

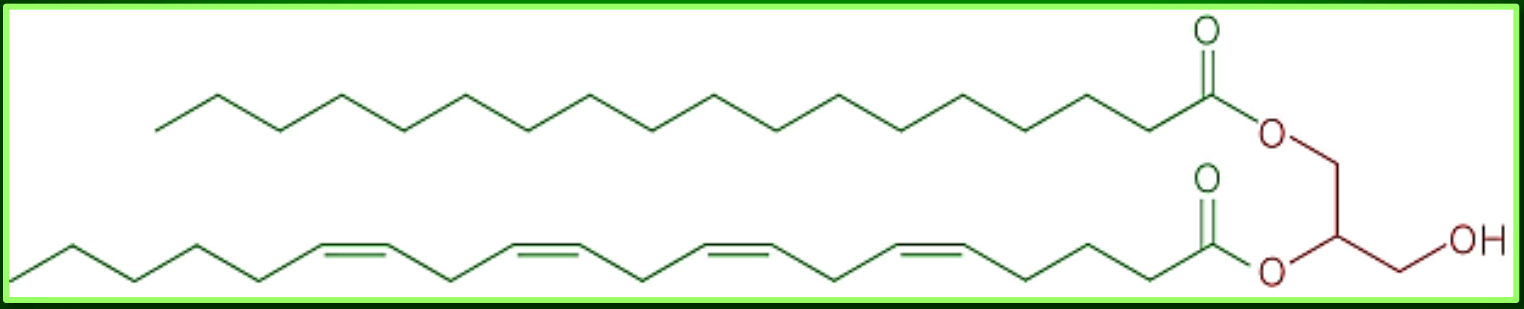


Mono- e diacilglicerois

Existem ainda os mono e diacilgliceróis, derivados do glicerol com 1 ou 2 AG esterificados, respectivamente.



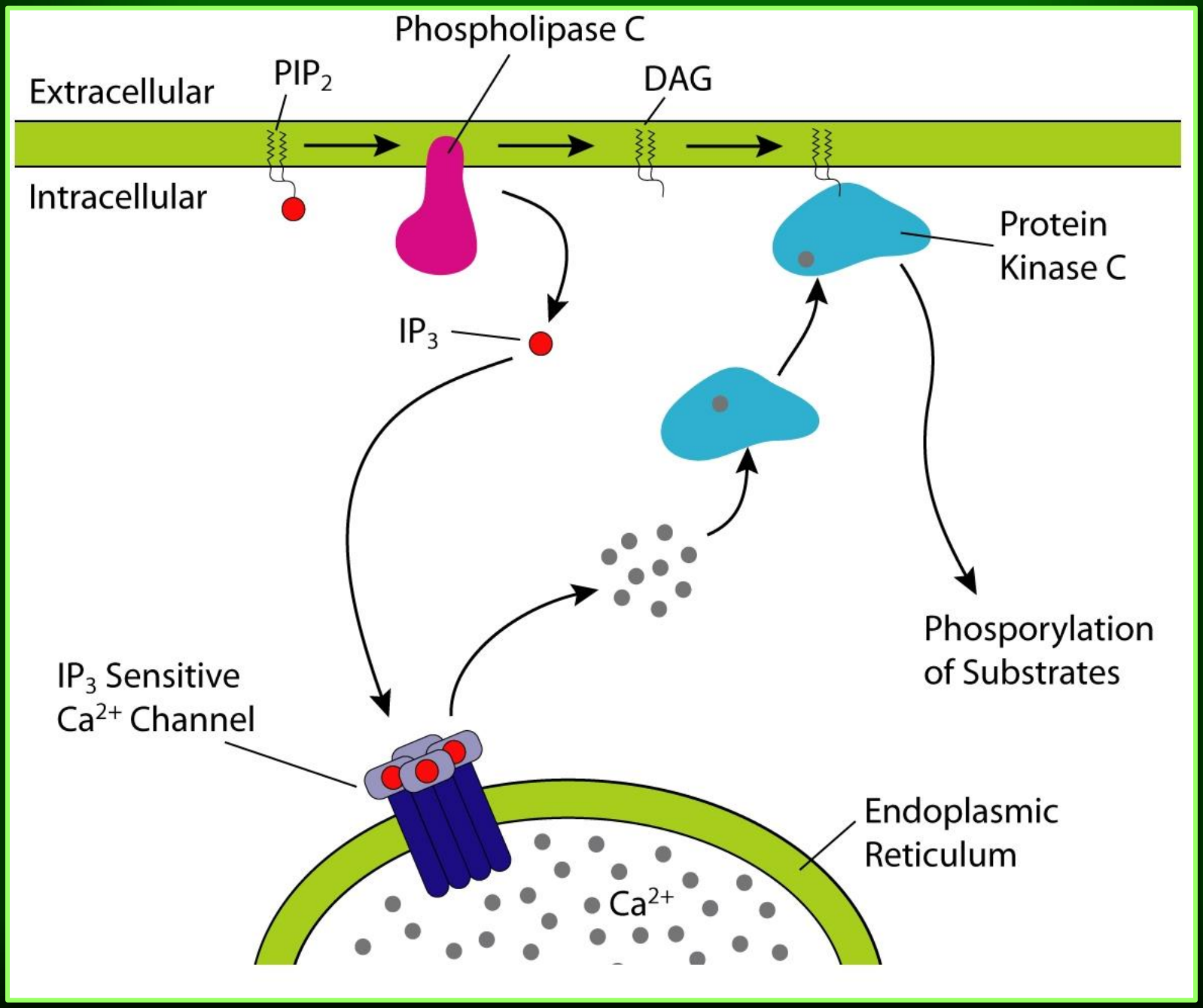
monoacilglicerol



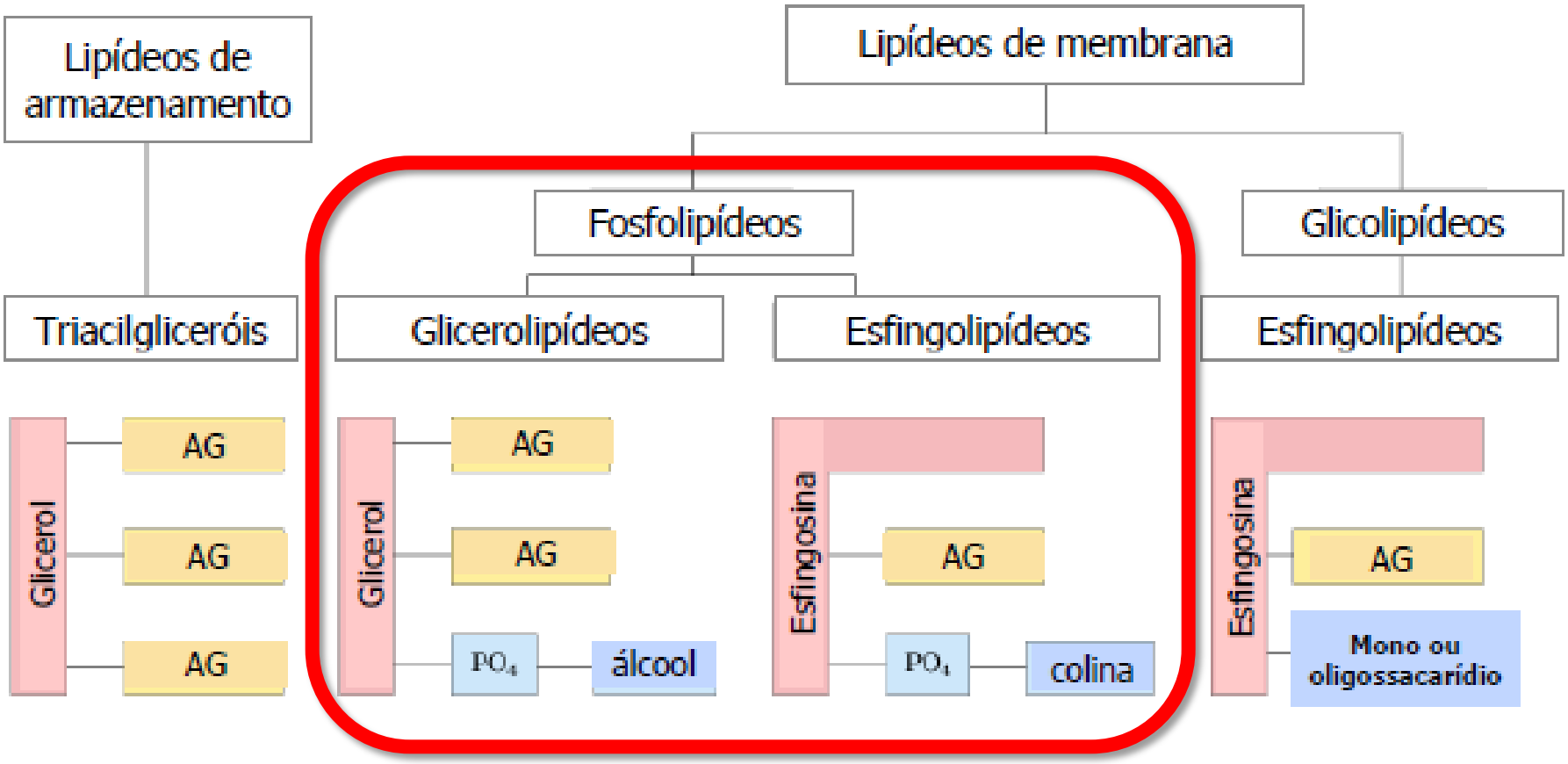
diacilglicerol

Diacilglicerois como mensageiros secundários

phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate



- Classificação - Lehninger

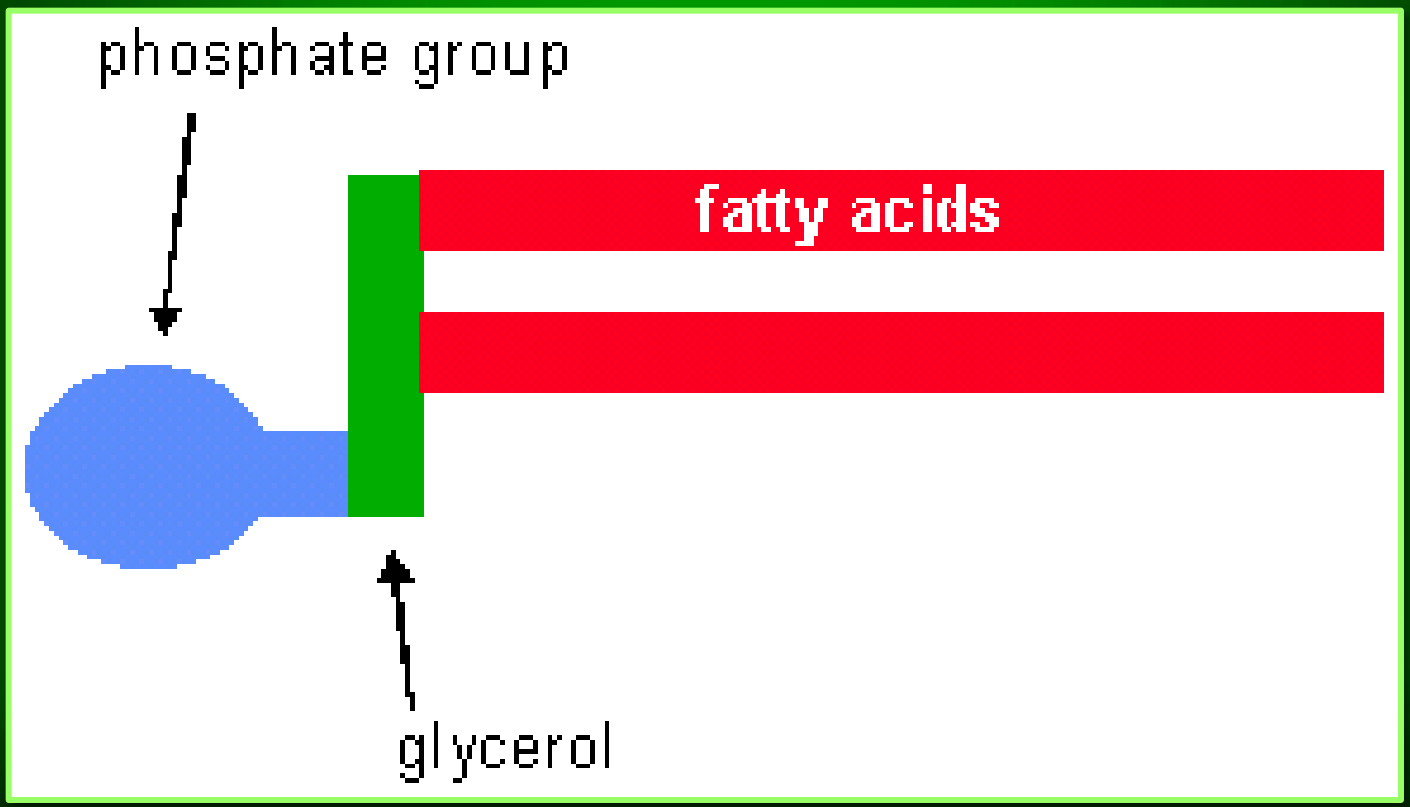


Fosfolipídeos

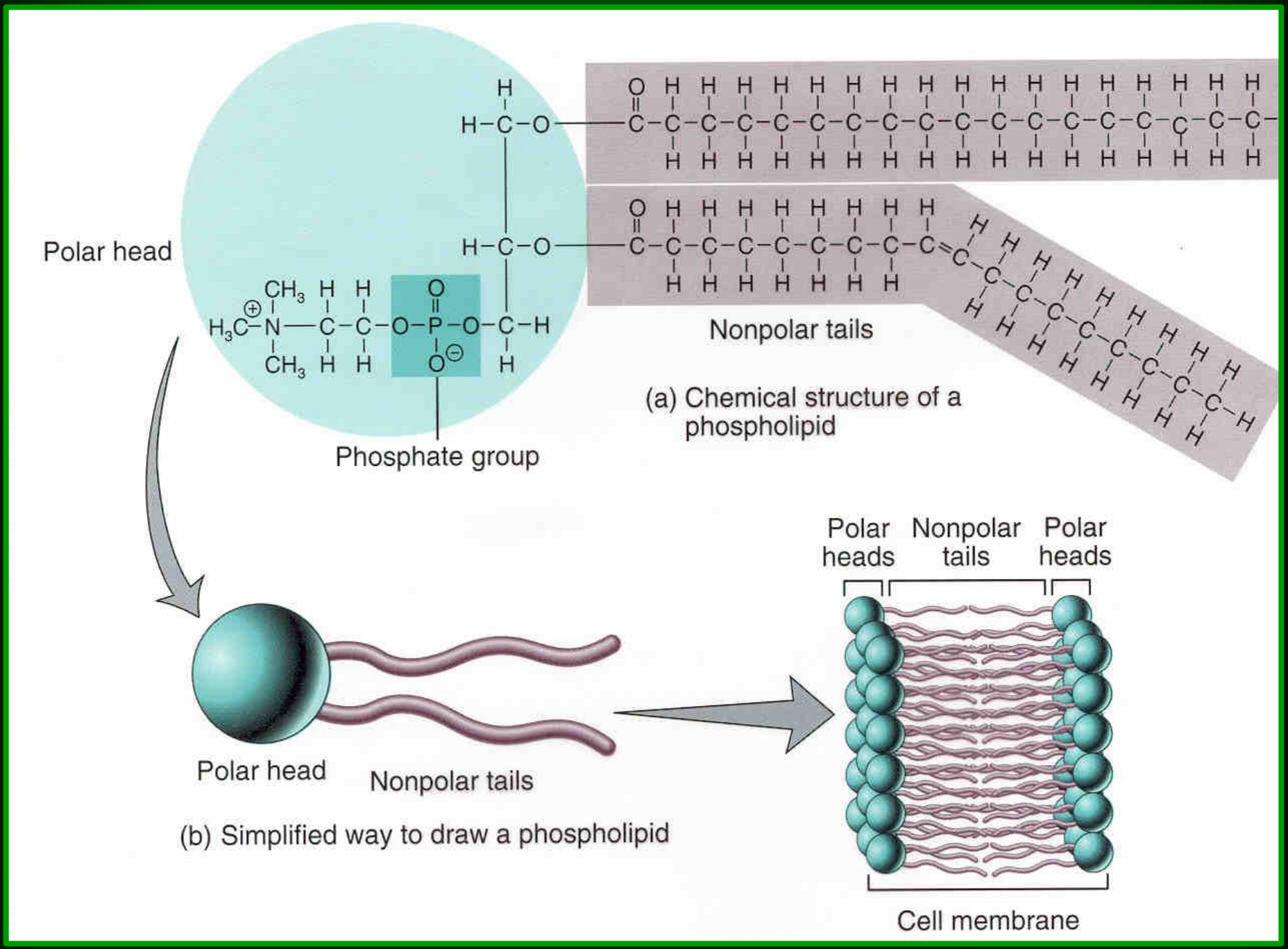
Fosfolipídeos

Ou "Lipídios Polares", são lipídios que contém fosfato na sua estrutura

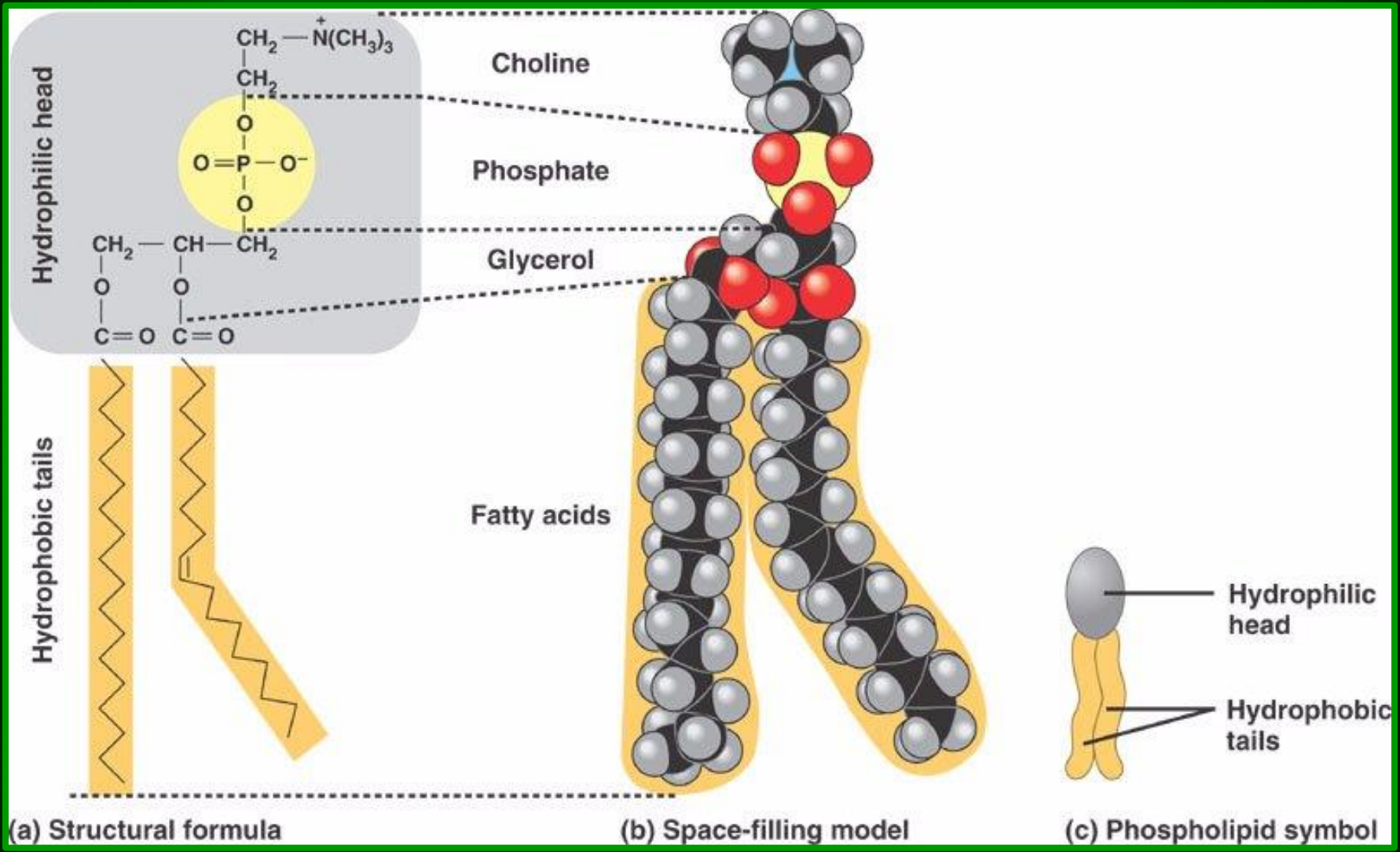
Os mais importantes são derivados do glicerol - fosfoglicerídeos - o qual está ligado, geralmente a um composto orgânico (álcool), por uma ponte tipo fosfodiéster.



Fosfolipídeos

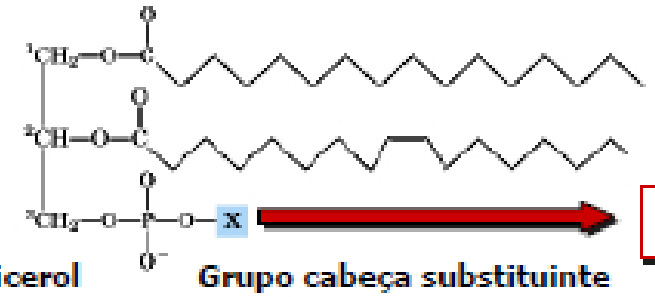


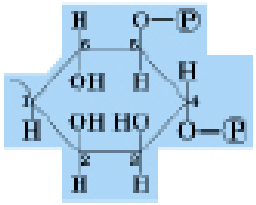
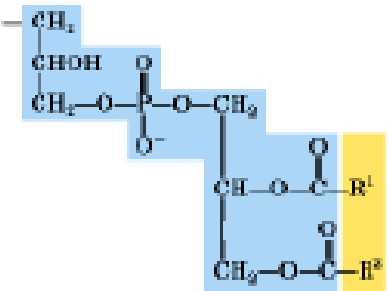
Fosfolipídeos



fosfoacilgliceróis

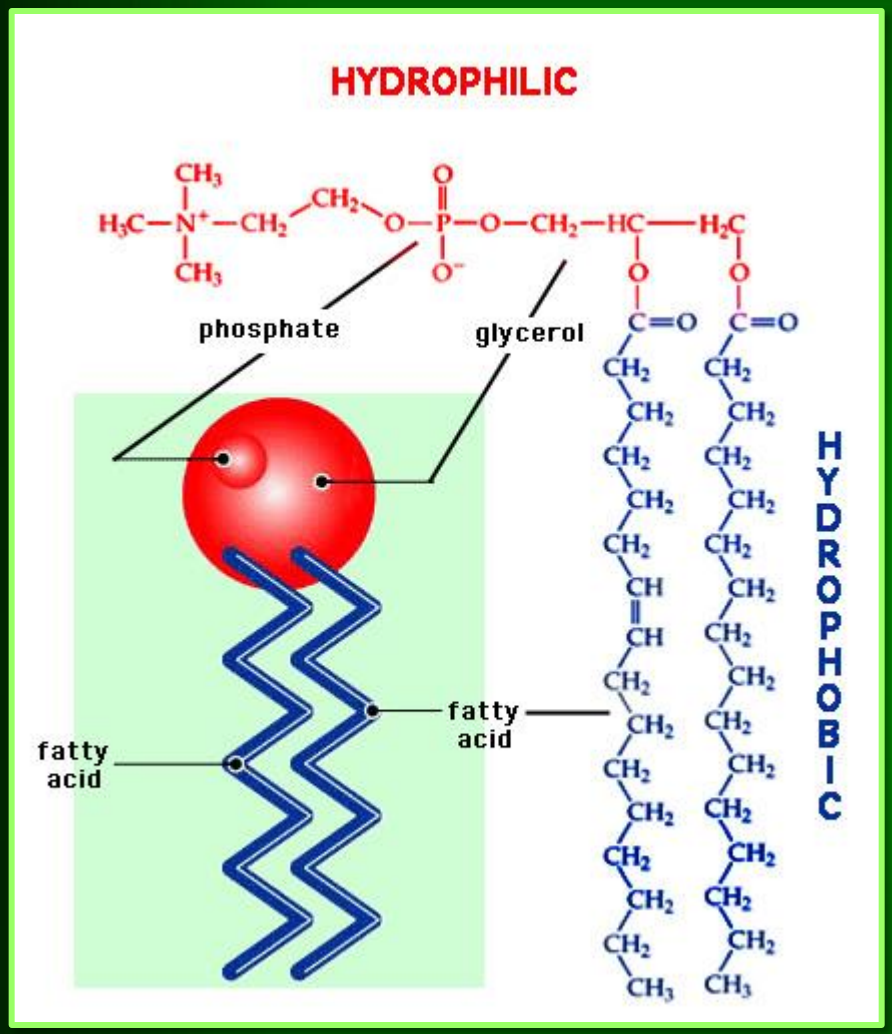
- Exemplos



Nome do FAG	Nome de X	Fórmula de X	Carga líq. (pH 7)
Ác. fosfatídico	–	$-H$	−1
Fosfatidiletanolamina	Etanolamina	$-CH_2-CH_2-\overset{+}{N}H_3$	0
Fosfatidilcolina	Colina	$-CH_2-CH_2-\overset{+}{N}(CH_3)_3$	0
Fosfatidilserina	Serina	$-CH_2-CH(COO^-)-\overset{+}{N}H_3$	−1
Fosfatidilglicerol	Glicerol	$-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$	−1
Fosfatidilinositol 4,5-bisfosfato	Inositol 4,5-bisfosfato		−4
Cardiolipina	Fosfatidilglicerol		−2

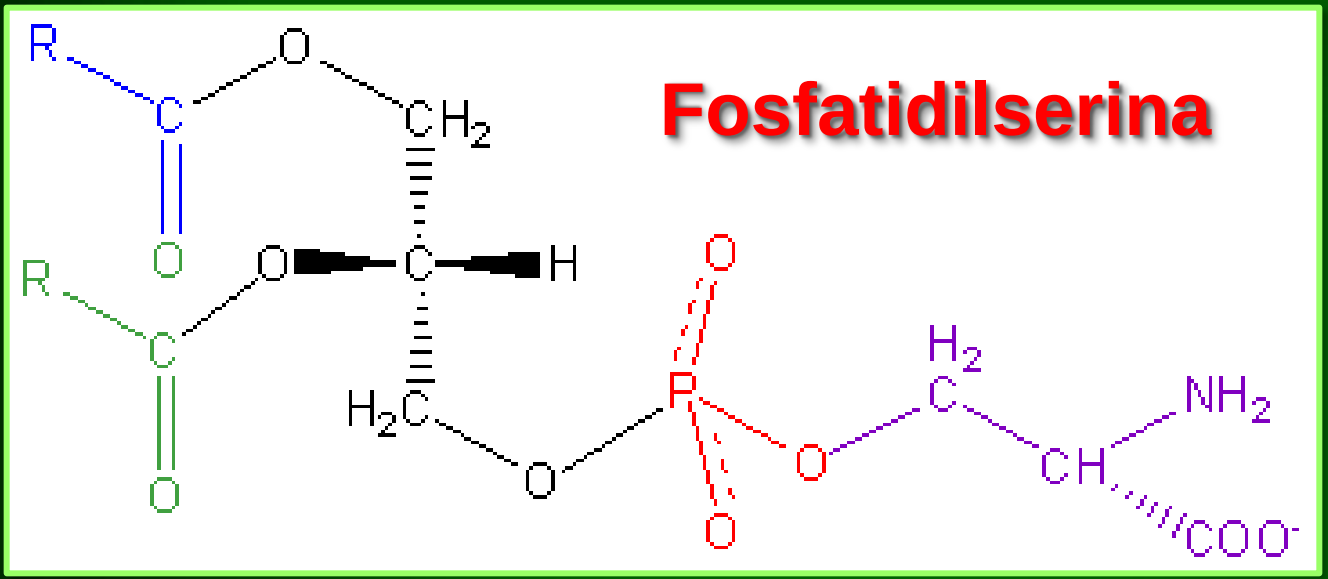
BIOQUÍMICA BÁSICA EM IMAGENS – um guia para a sala de aula
© Copyright 2008 – Chaves & Mello-Farias – ISBN 978-85-7192-387-4

Fosfoglicerídeos, exemplos

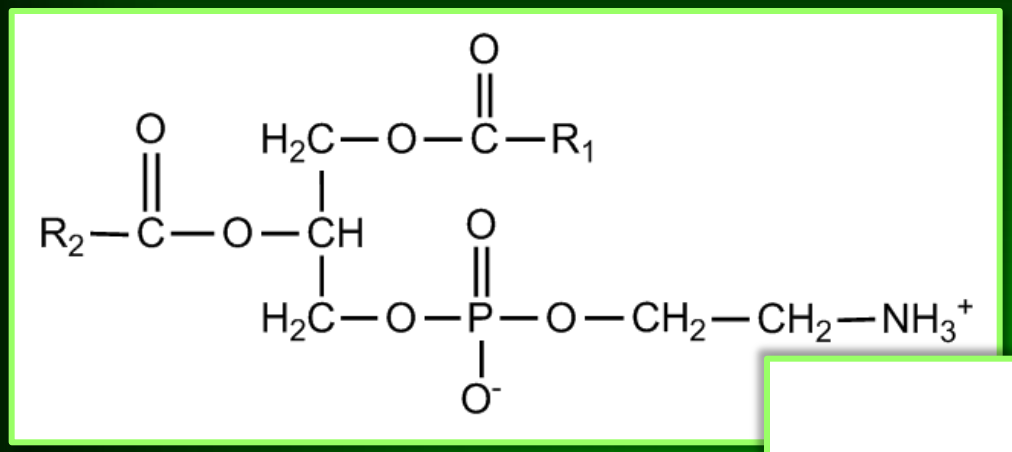


Fosfatidilcolina

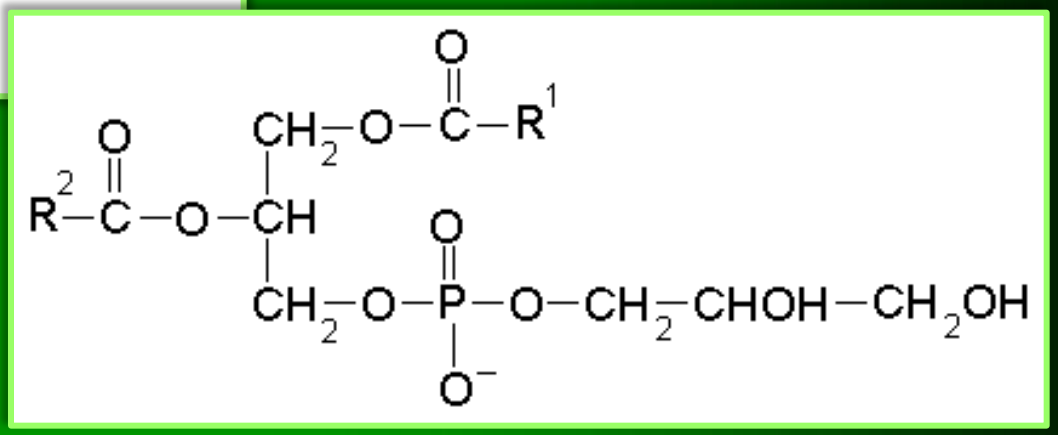
Fosfoglicerídeos, exemplos



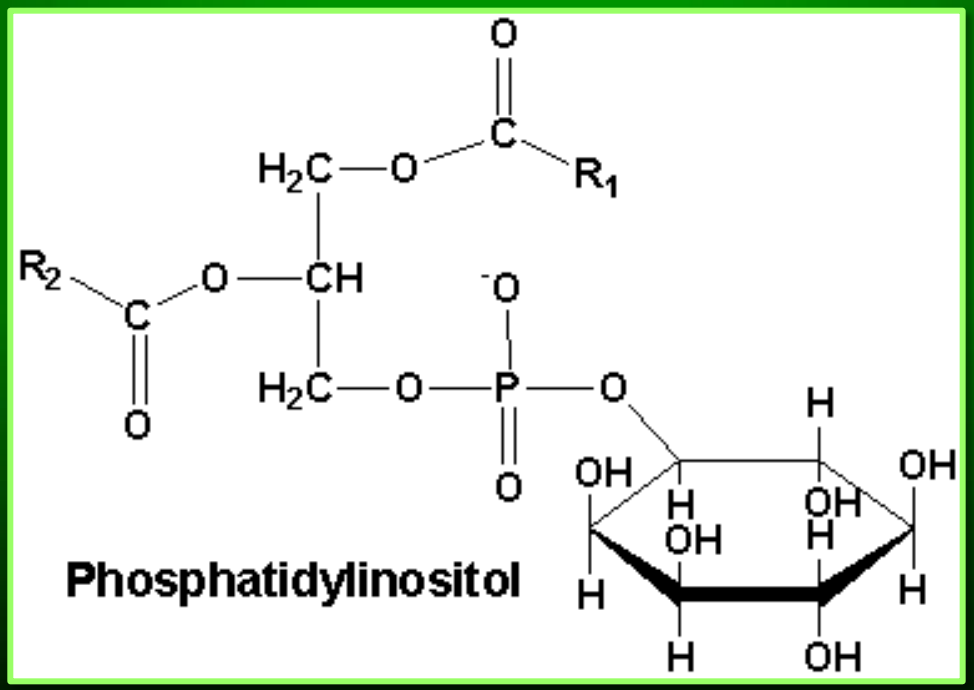
Fosfoglicerídeos, exemplos



Fosfatidiletanolamina

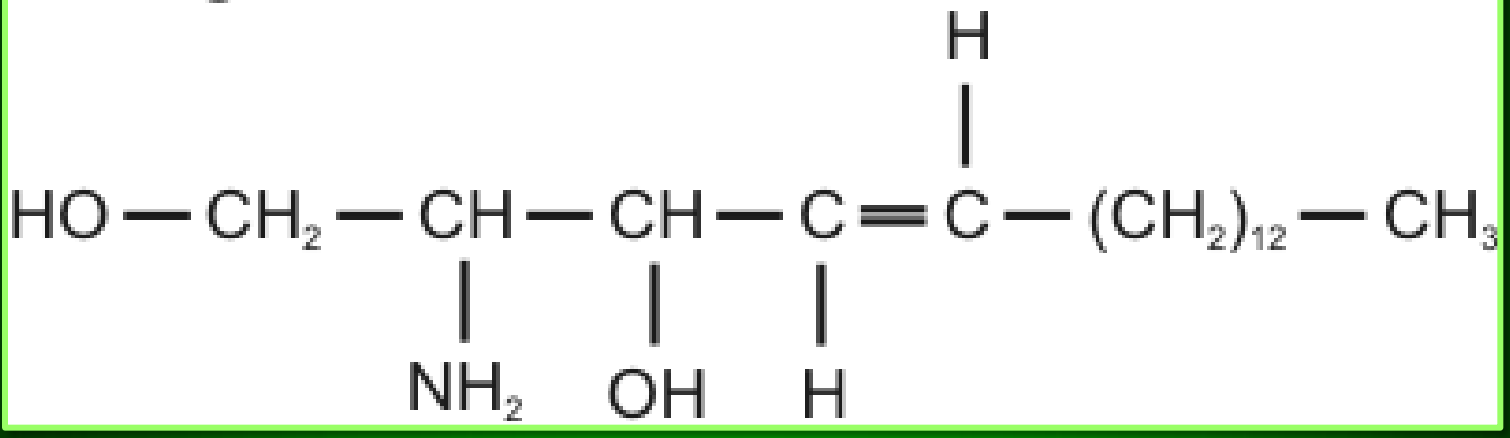


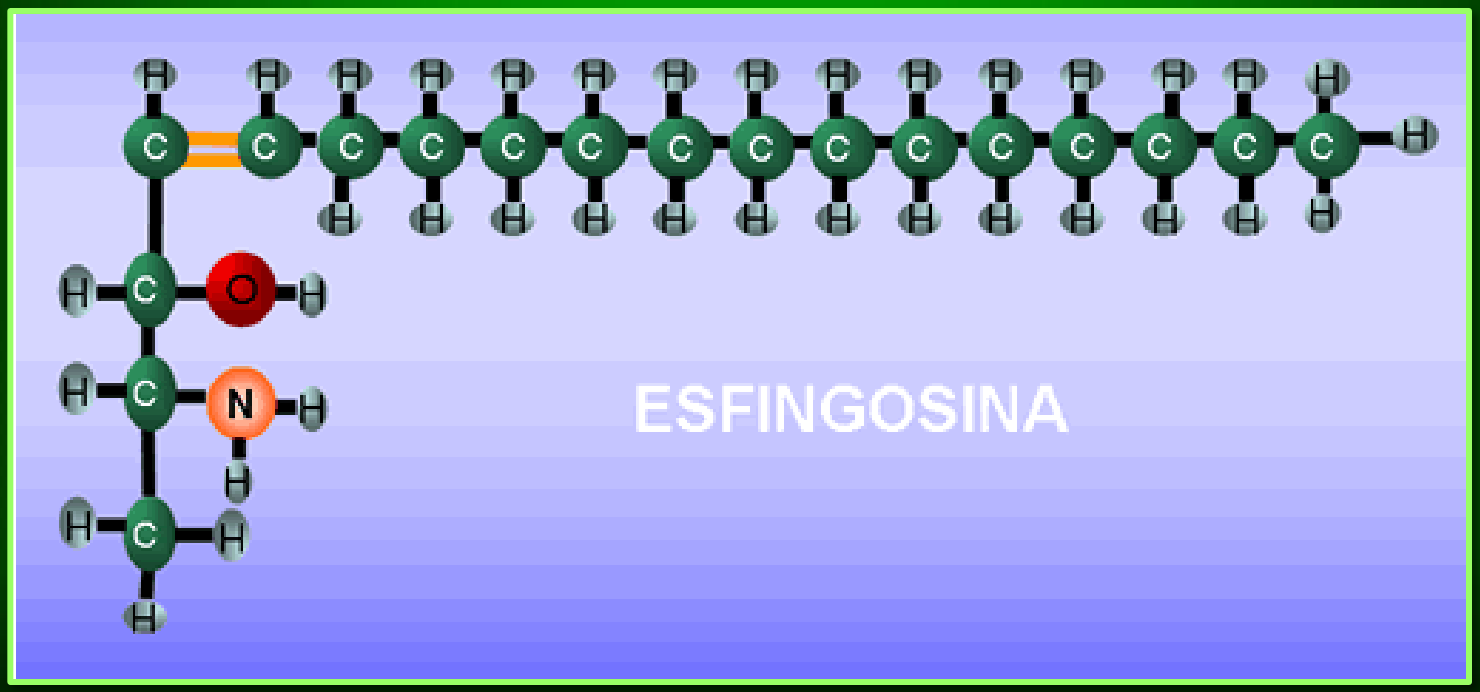
Fosfatidilglicerol



Fosfolipídios derivados da Esfingosina

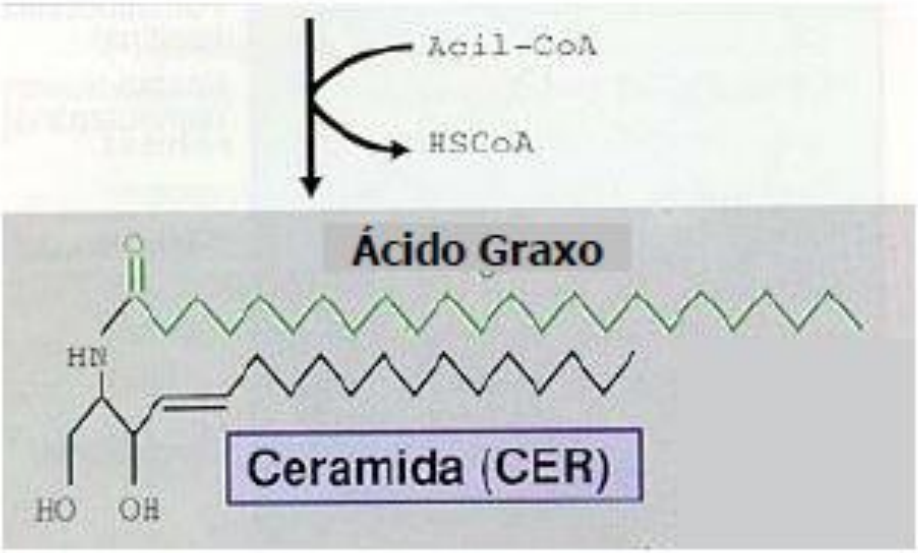
Esfingosina





3.3. Esfingolipídeos

álcool
- de 18C
- aminado no C_2
- insaturado



- Unidade básica

Ceramida

Esfingosina +ÁG ligado ao NH_2 do C_2 por ligação amida

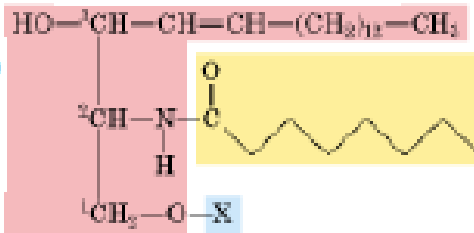
- ≈ a um DAG
- 2 caudas apolares
- 1 cabeça polar

- Conceito
- Função
- Principal característica estrutural

© Copyright 2008 – Chaves & Mello-Farias – ISBN 978-85-7192-387-4

Esfingolipídeo (estrutura geral)

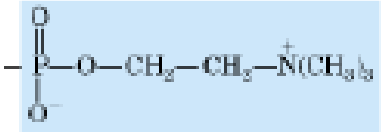
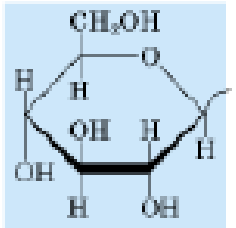
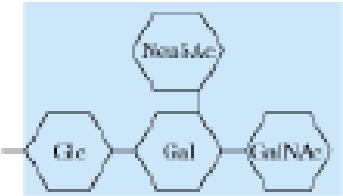
Esfingosina



Àcido Graxo

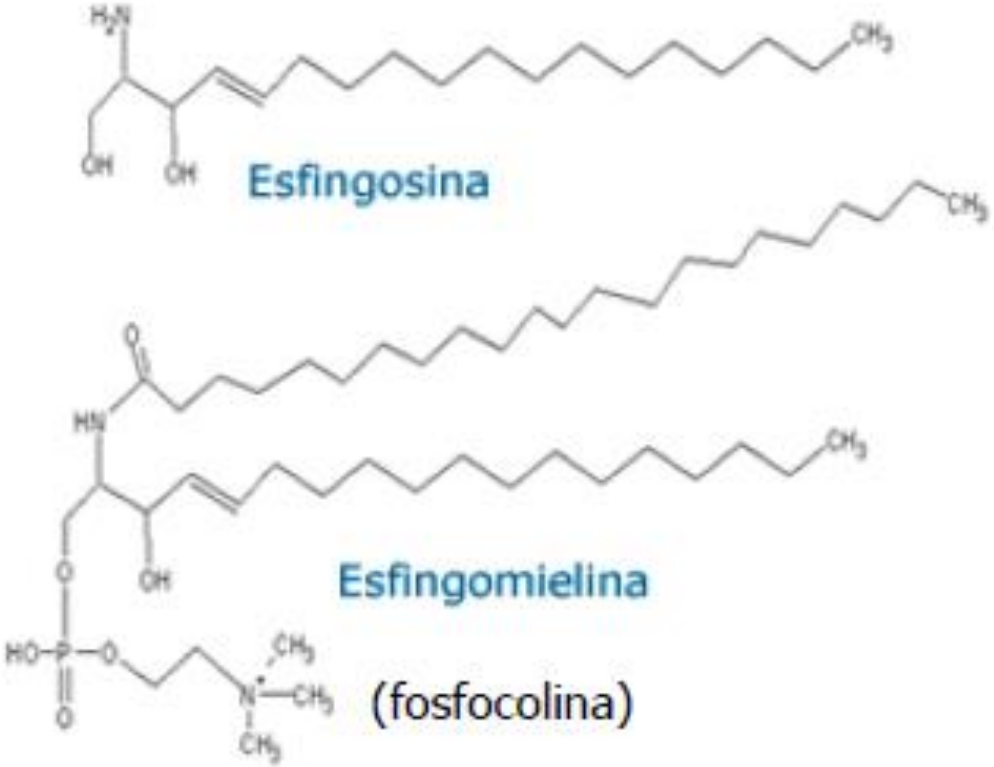
X – grupo cabeça substituinte

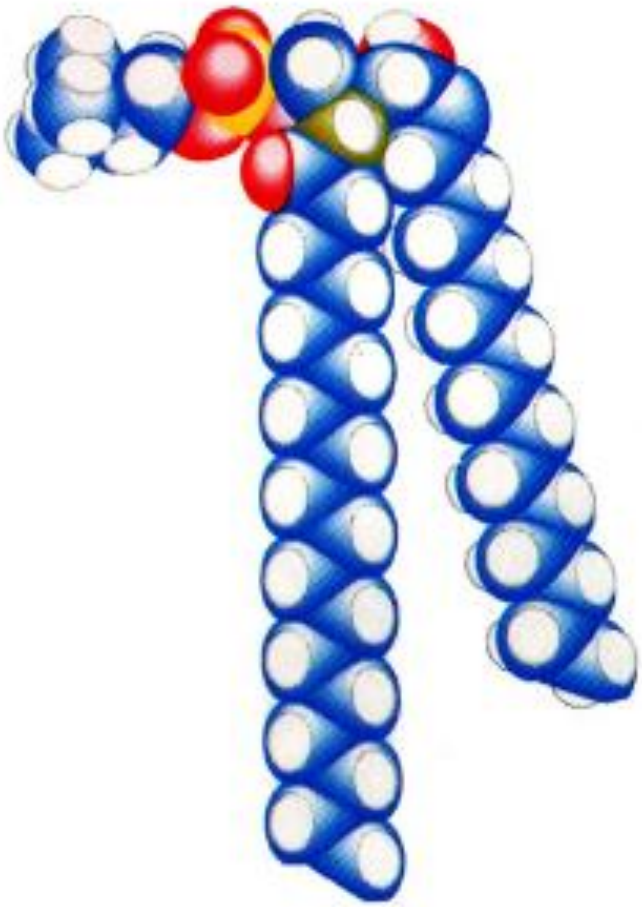
- Exemplos

Esfingolipídeo	Nome de X	Fórmula de X
Ceramida	–	
Esfingomielina	Fosfocolina	
Glicosilcerebrosídio (um glicolipídeo neutro)	Glicose	
Lactosilceramida (um globosídio)	Di, tri ou tetrassacarídio	
Gangliosídio	Oligossacarídio complexo	

© Copyright 2008 – Chaves & Mello-Farias – ISBN 978-85-7192-387-4

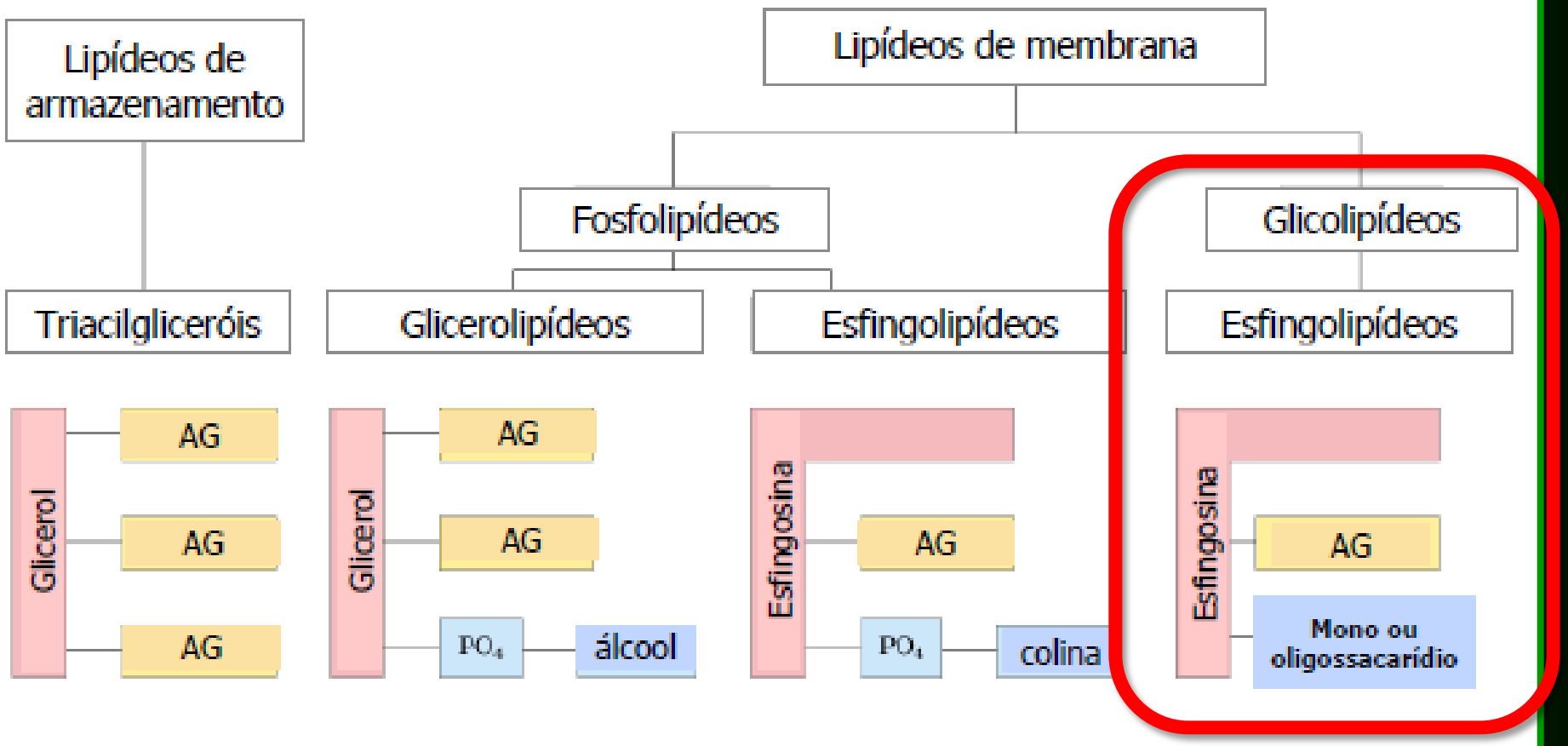
- Exemplos





© Copyright 2008 – Chaves & Mello-Farias – ISBN 978-85-7192-387-4

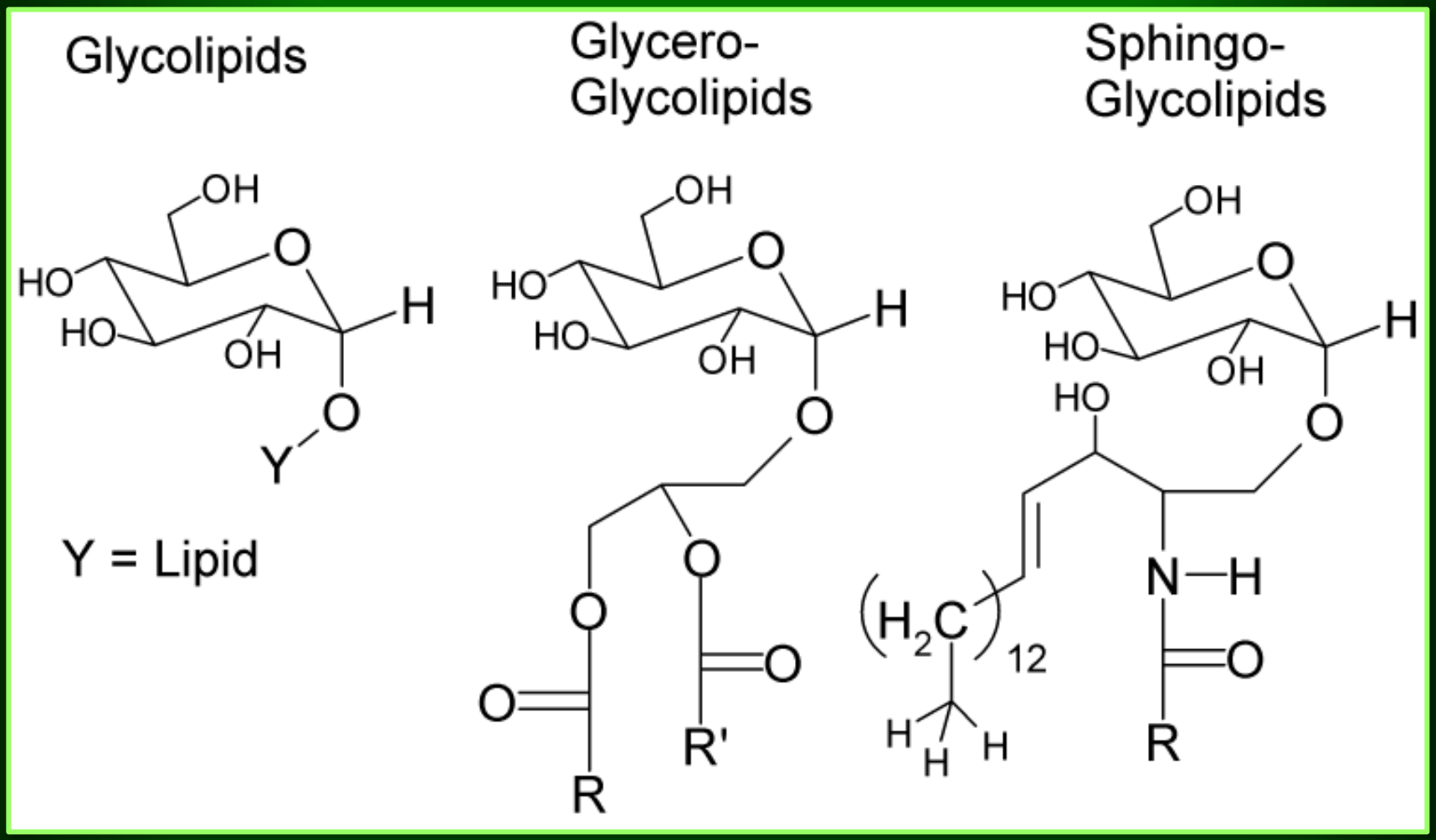
- Classificação - Lehninger



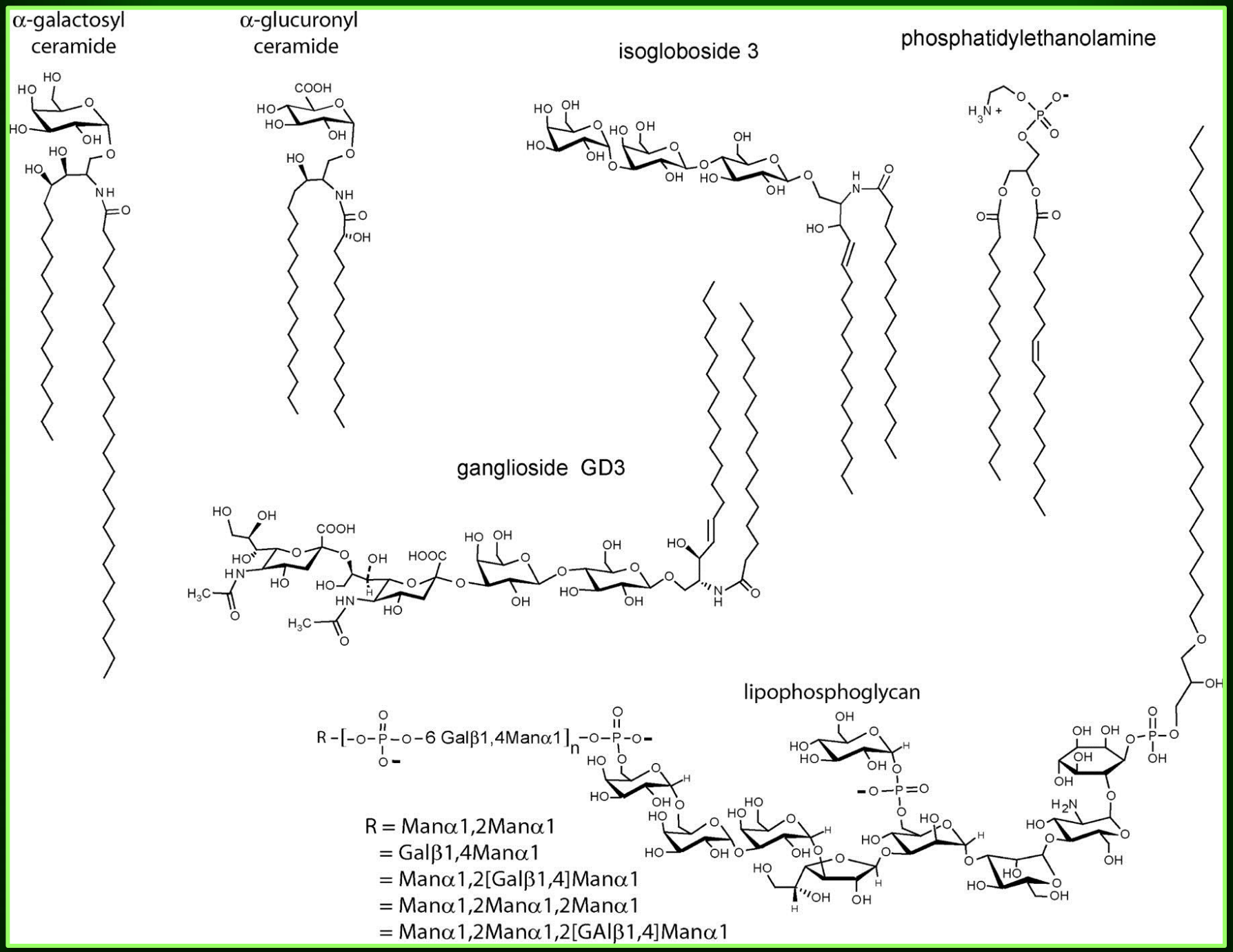
Glicolipídeos

Glicolipídeos, tipos

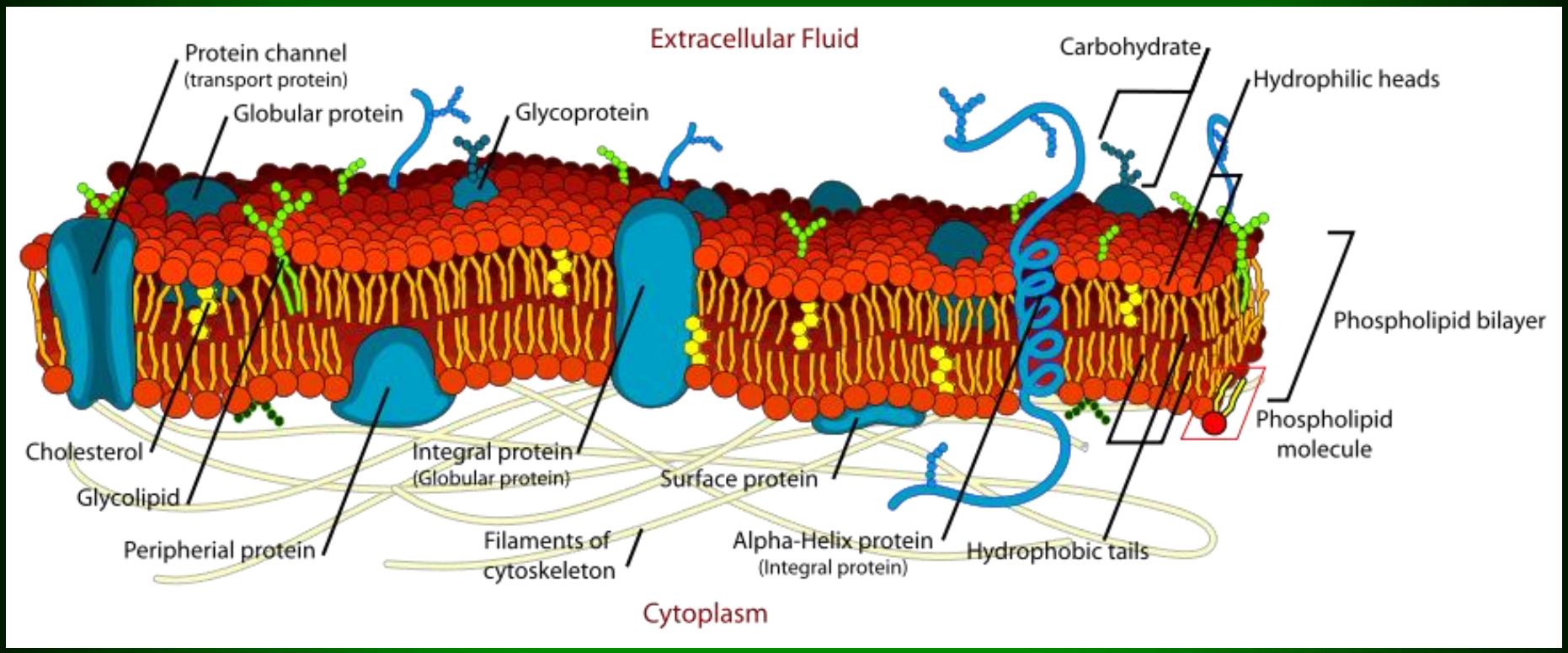
São moléculas de lipídeos com carbohidratos ligados.



Glicolipídeos, exemplos



Glicolipídeos na membrana



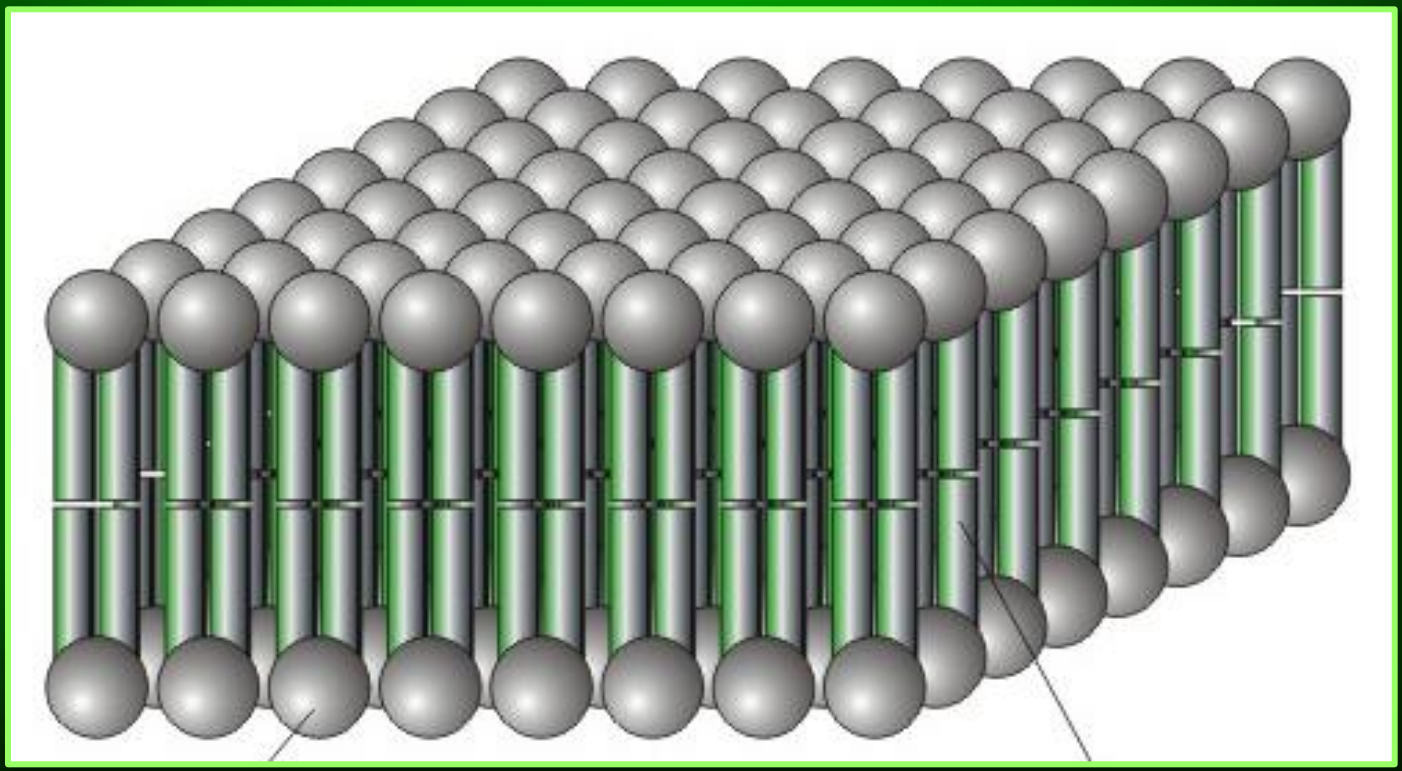
Membranas biológicas

Constituição da membrana

Fosfolipídeos (glicerolipídeos e esfingolipídeos)

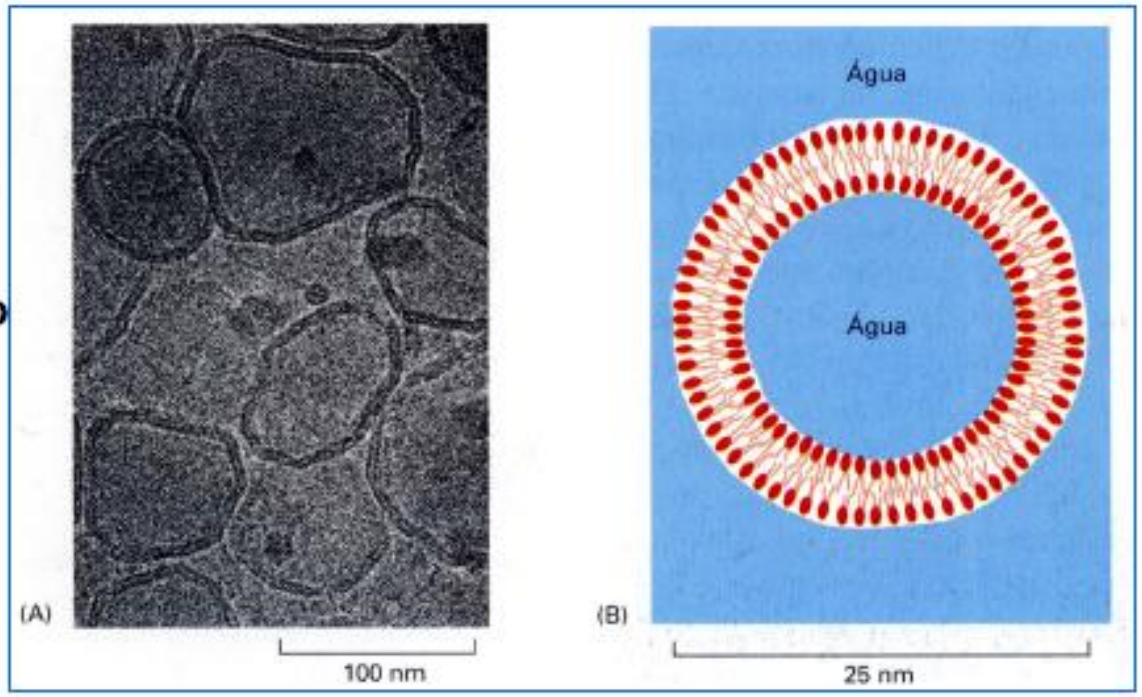
Glicolipídeos

Formam espontaneamente bicamadas lipídicas



Lipídios da membrana: bicamadas

Vesículas de fosfolipídios são formados espontaneamente quando estes lipídios são adicionados à água



Lipossomos

Lipídios da membrana são anfipáticos

Membrana celular: Estrutura Química

Lipídios de membrana

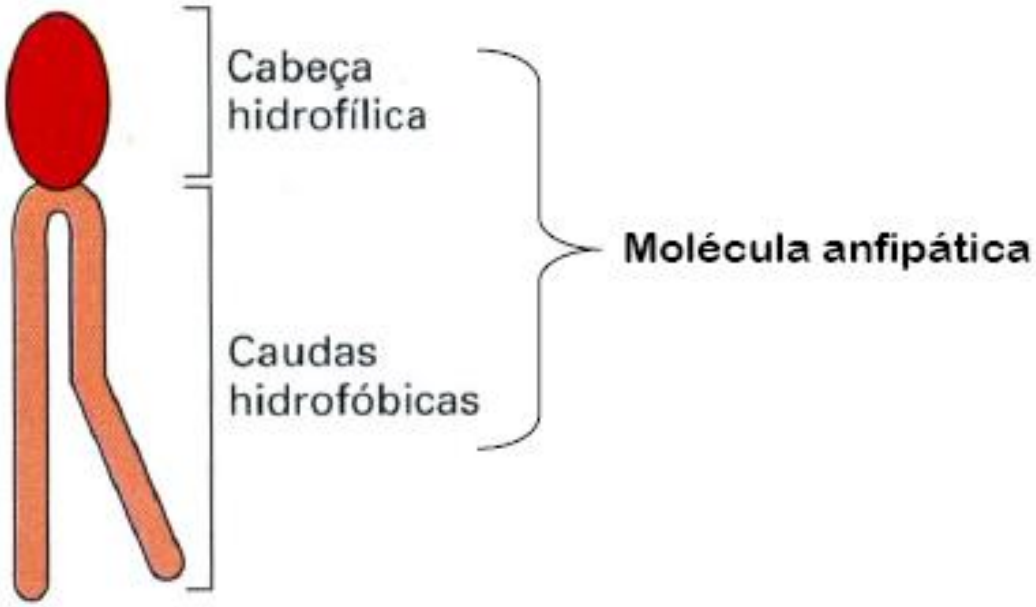
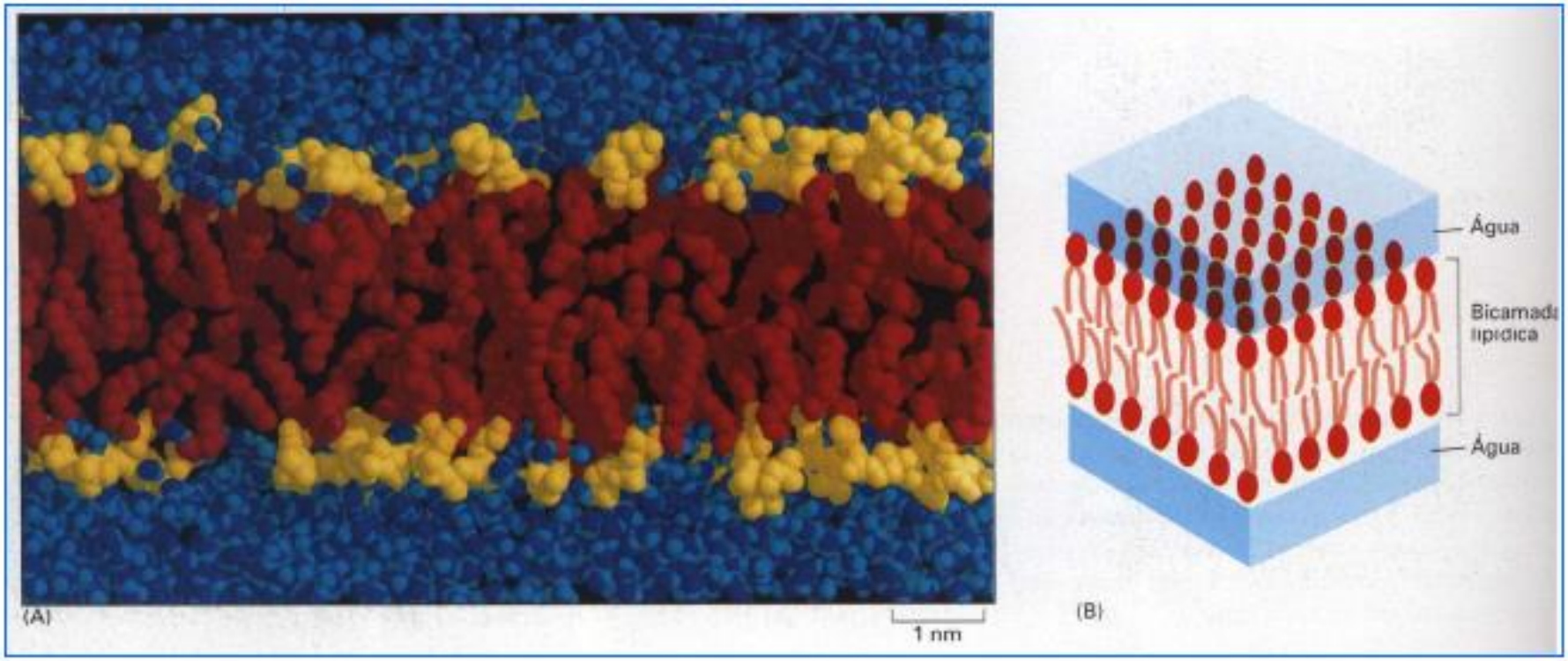


Figura 11-5 Desenho esquemático de uma molécula lipídica típica da membrana.

Formação da bicamada

Moléculas anfipáticas: <u>submetidas a forças conflitantes</u>



Formação da bicamada

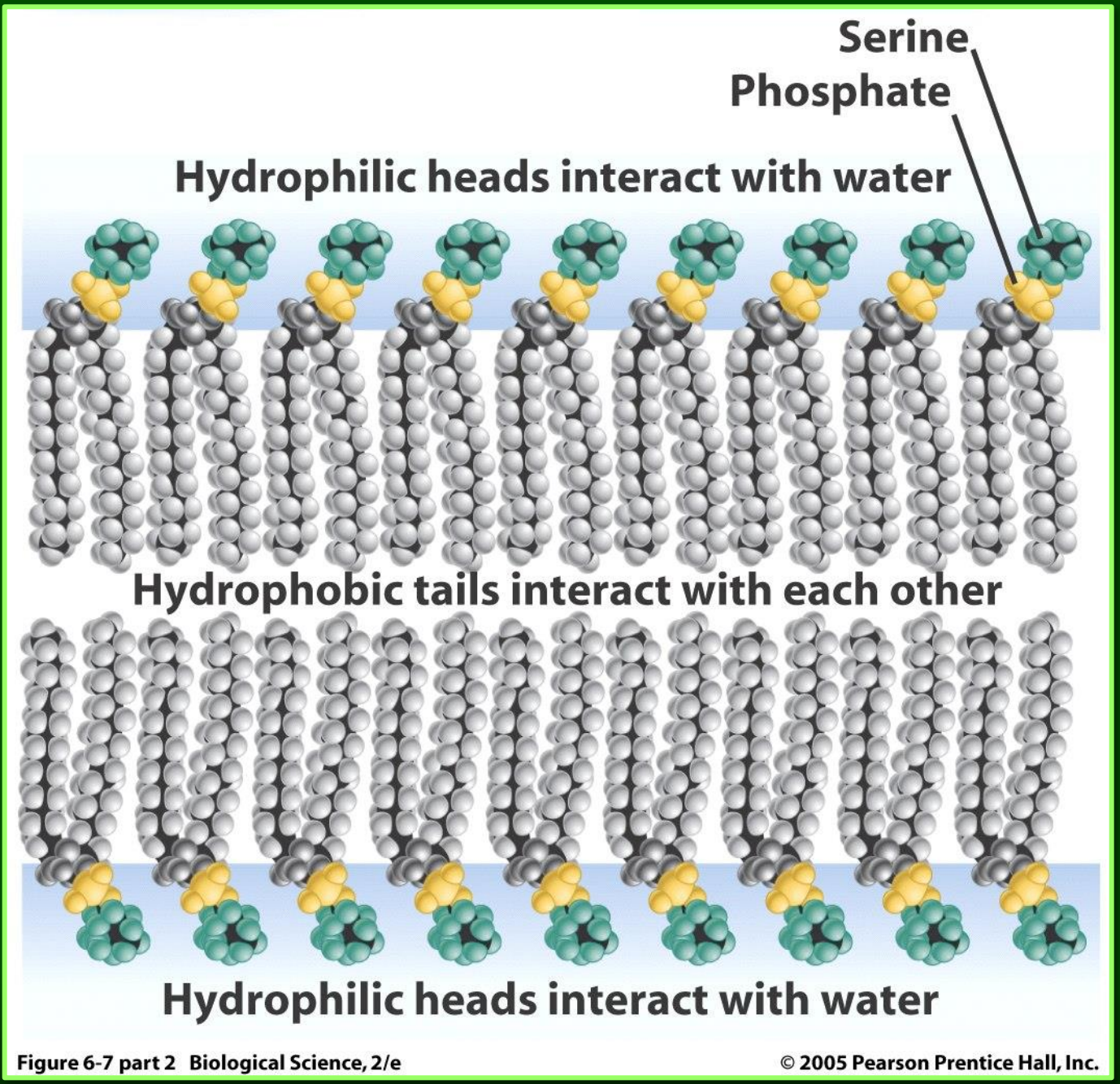


Figure 6-7 part 2 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Formação da bicamada

Interações hidrofóbicas: principal força organizadora

Forças de van der Waals entre as cadeias hidrofóbicas

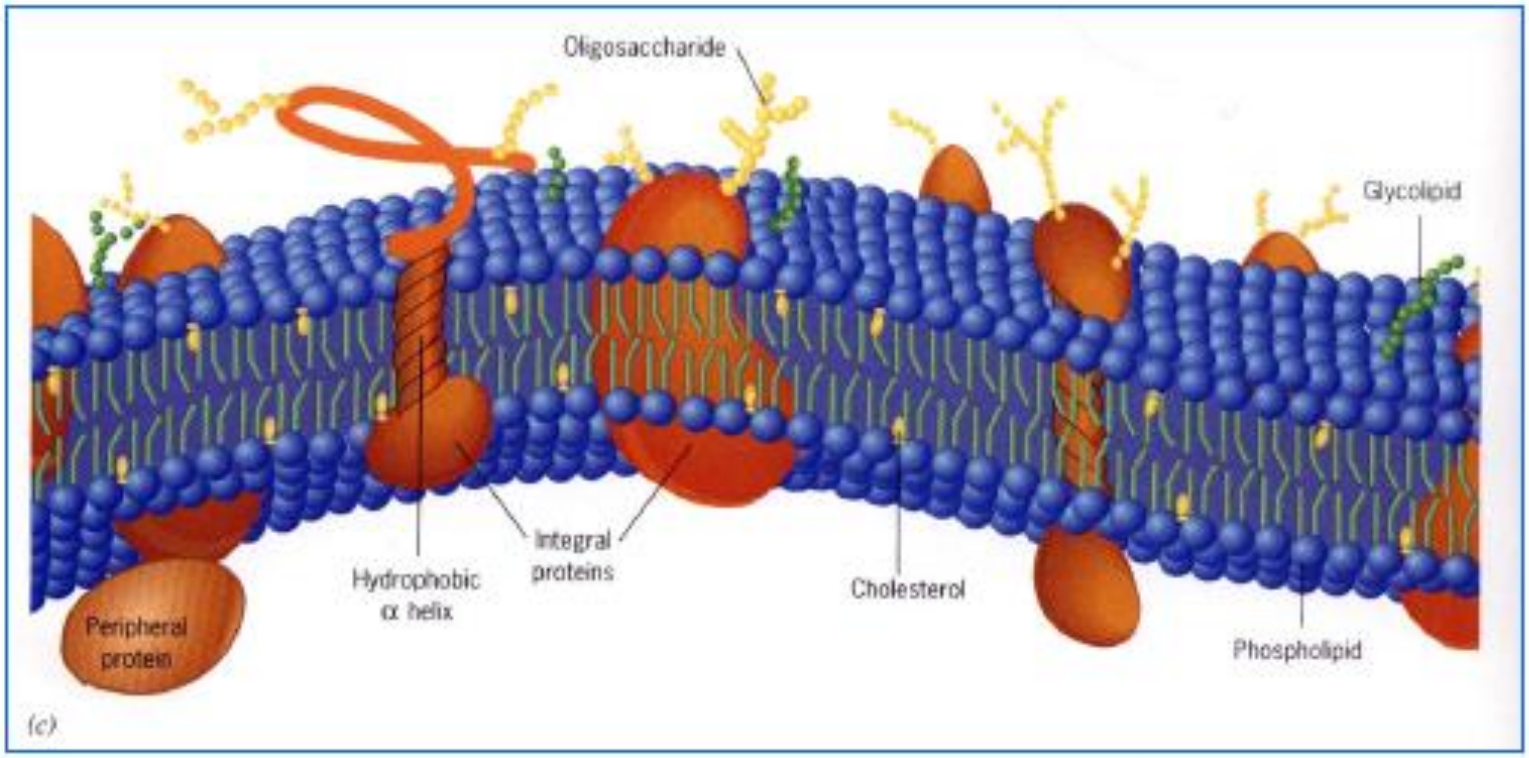
Pontes de hidrogênio entre as cabeças polares e água

Bicamadas lipídicas tem tendência de serem extensas

Estruturas fechadas e auto selantes

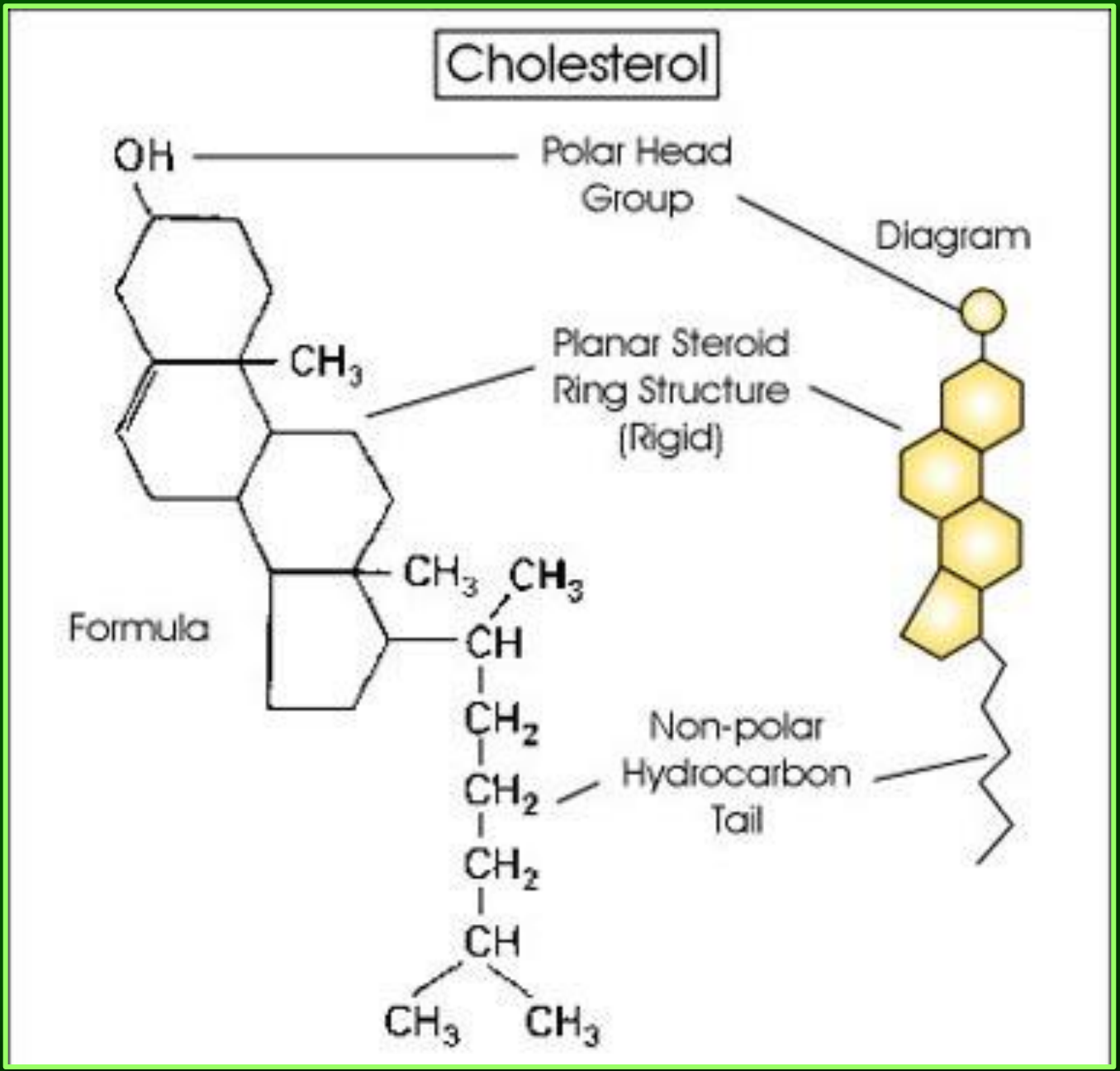
Assimetria da bicamada...

Proteínas de membrana

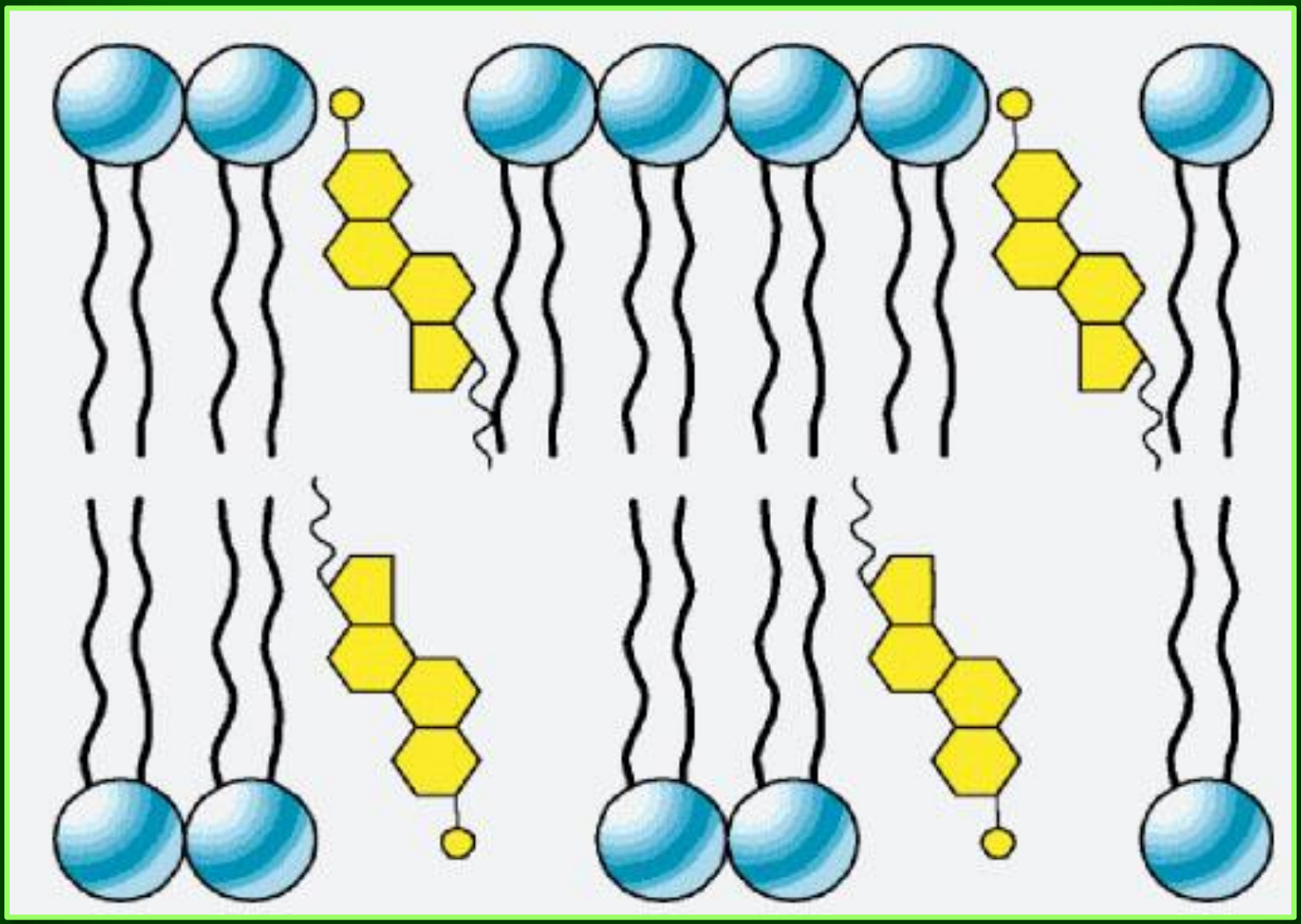


Propriedades físicas da bicamada...

Colesterol (um esteróide)



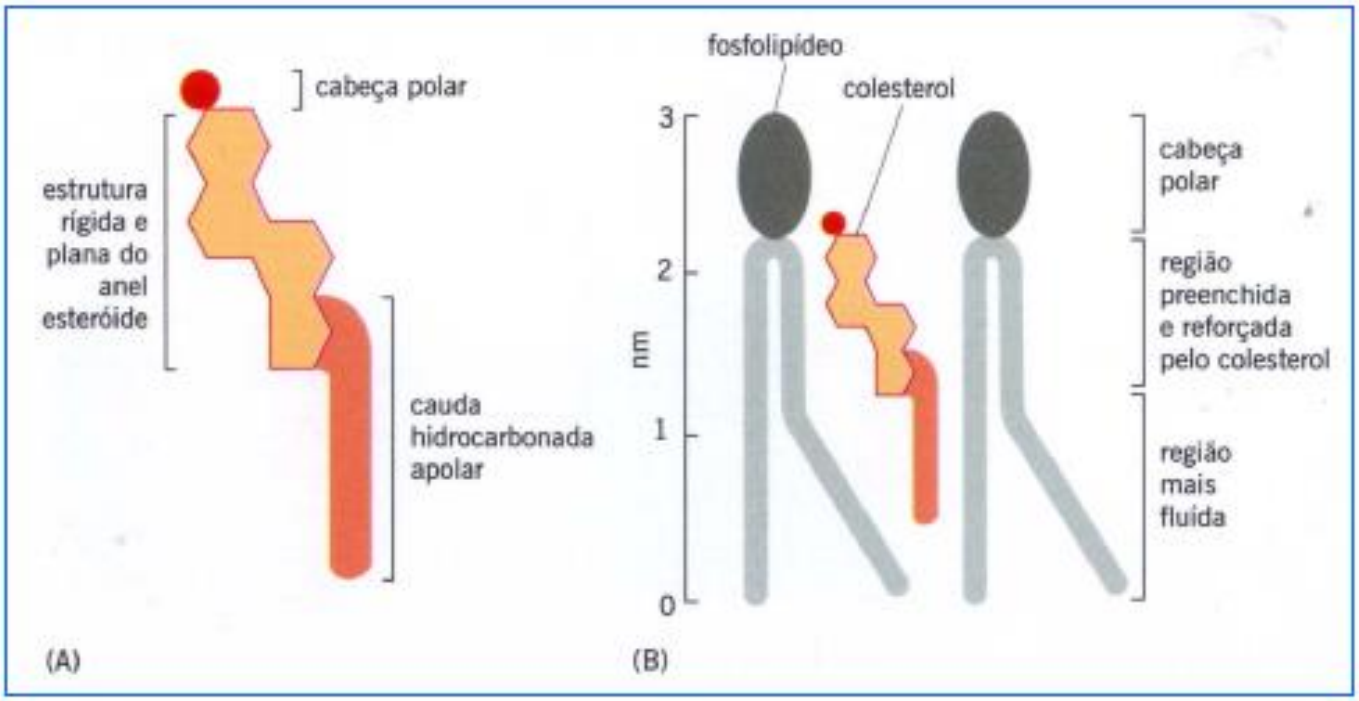
Colesterol (um esteróide)



Propriedades físicas da bicamada

Mobilidade de lipídios na membrana celular

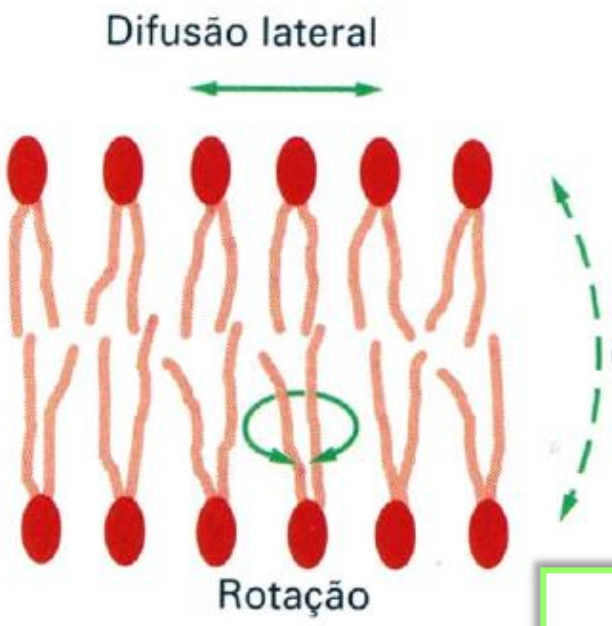
Colesterol: reforça a bicamada tornado-a mais rígida e menos permeável



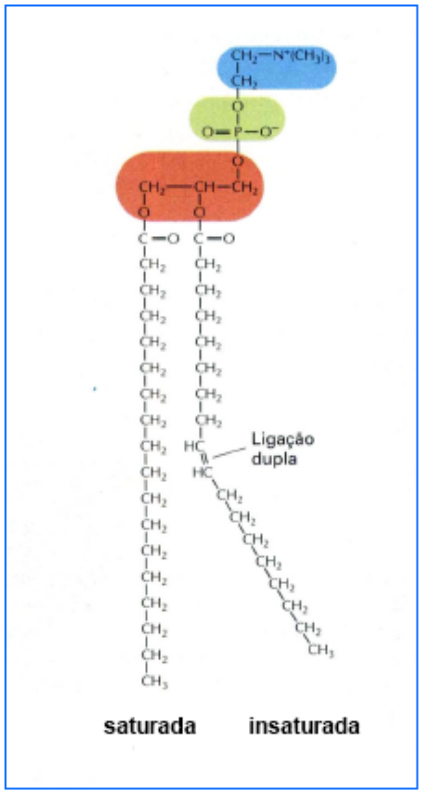
Fluidez da membrana:

1) Mobilidade de lipídios e proteínas;
2) Fusão de membranas e mistura de seus componentes;
3) Transporte através da membrana;

Propriedades físicas da bicamada



Mobilidade de lipídios na membrana celular



Mobilidade de lipídios na membrana celular

: tamanho das caudas de hicrocarbonetos

: grau de insaturação

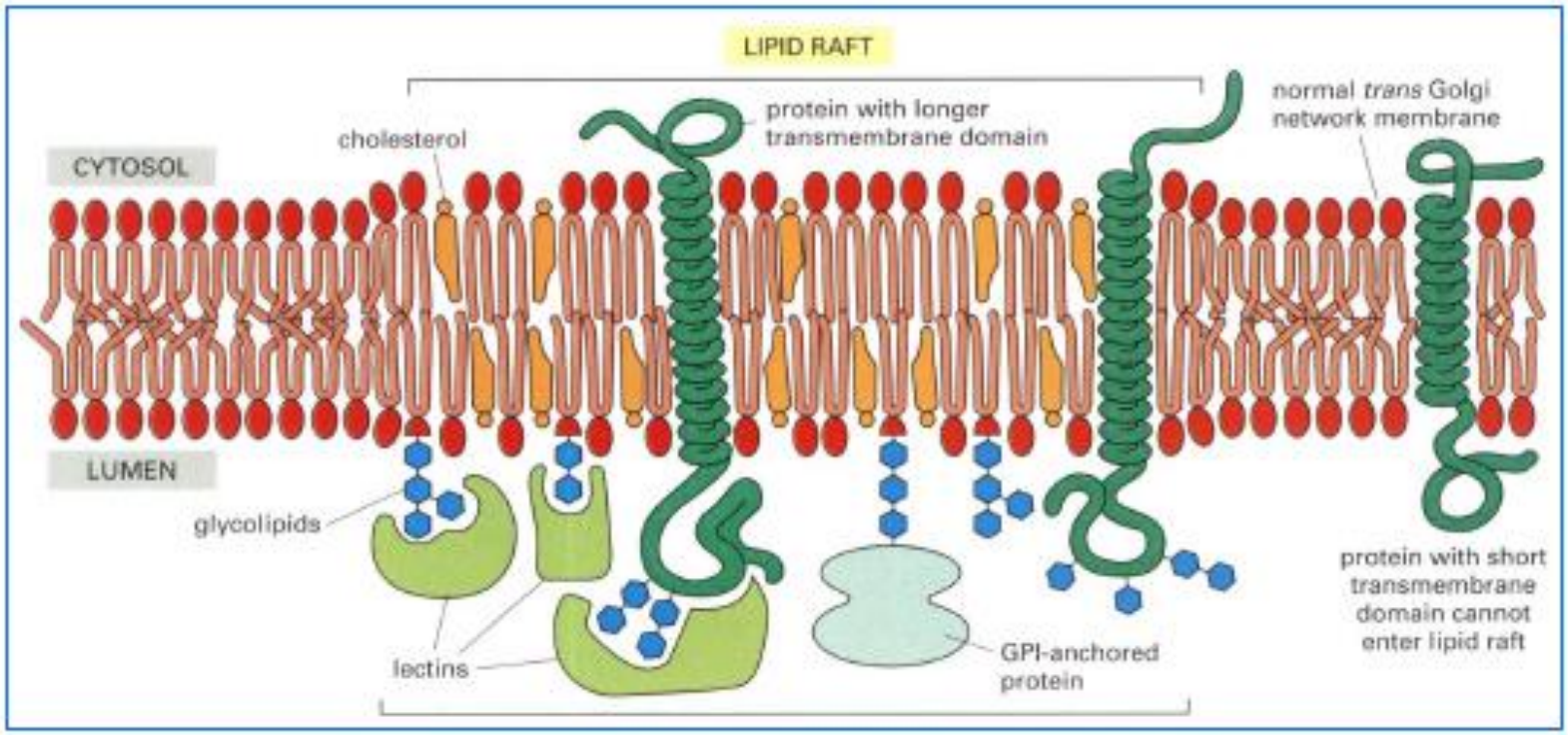
: temperatura

Caudas de <u>hicrocarbonetos curtas</u> e <u>insaturadas</u>, <u>maior fluidez</u>

Propriedades físicas da bicamada

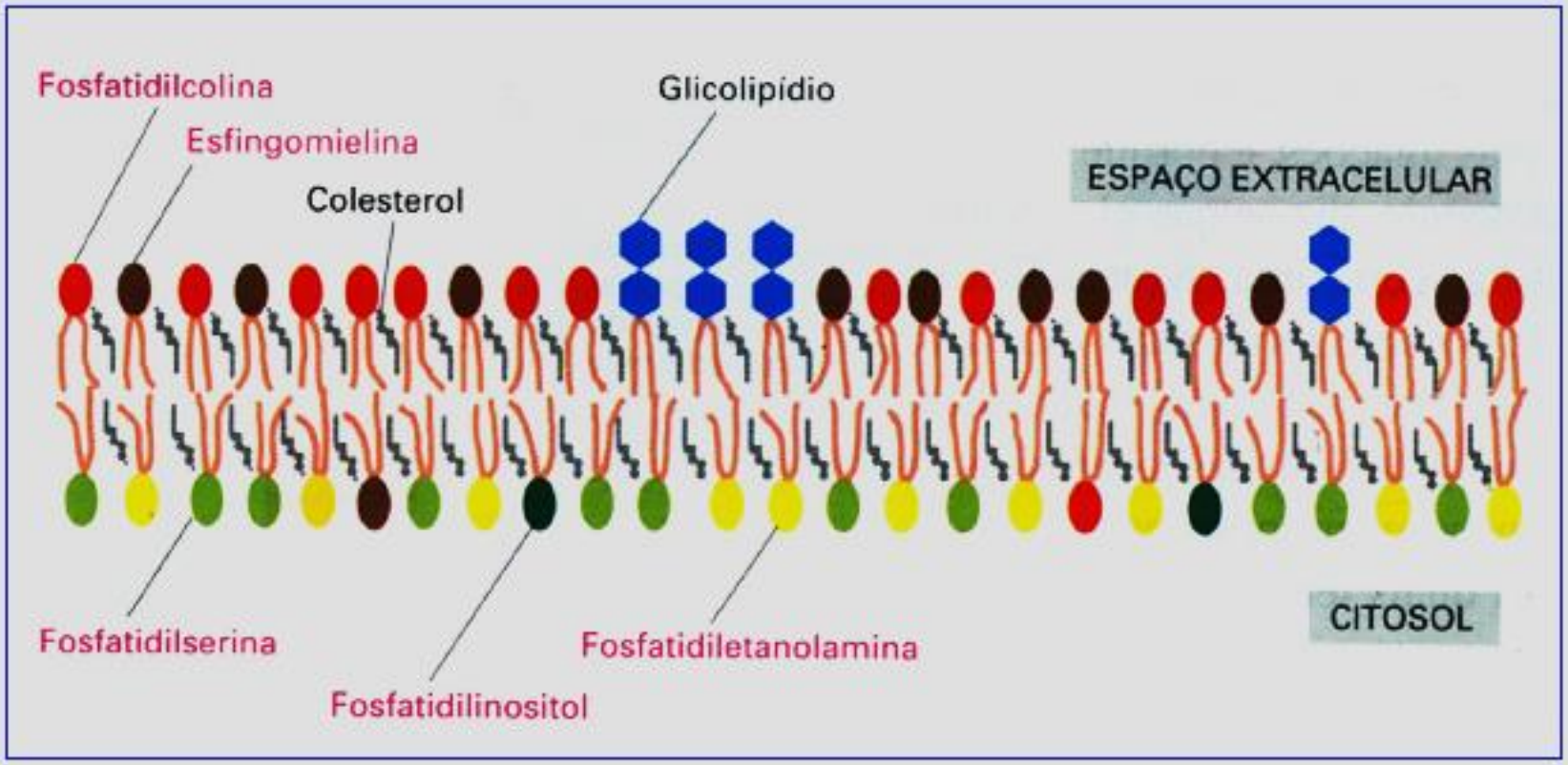
Mobilidade de lipídios na membrana celular

Colesterol: reforça a bicamada tornado-a mais rígida e menos permeável

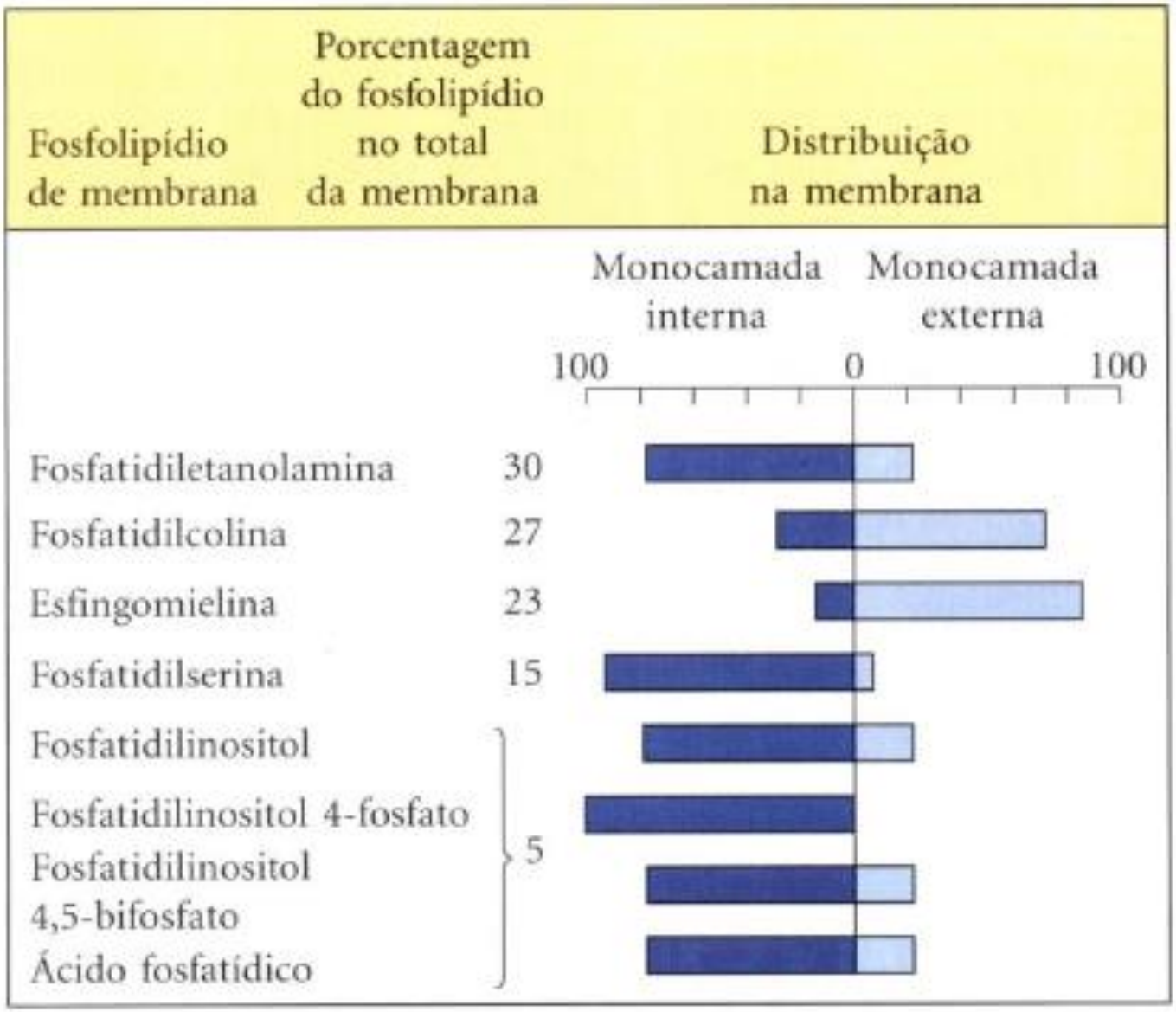


"Balsa lipídica": Caudas de lipídios longas e saturadas

Propriedades físicas da bicamada

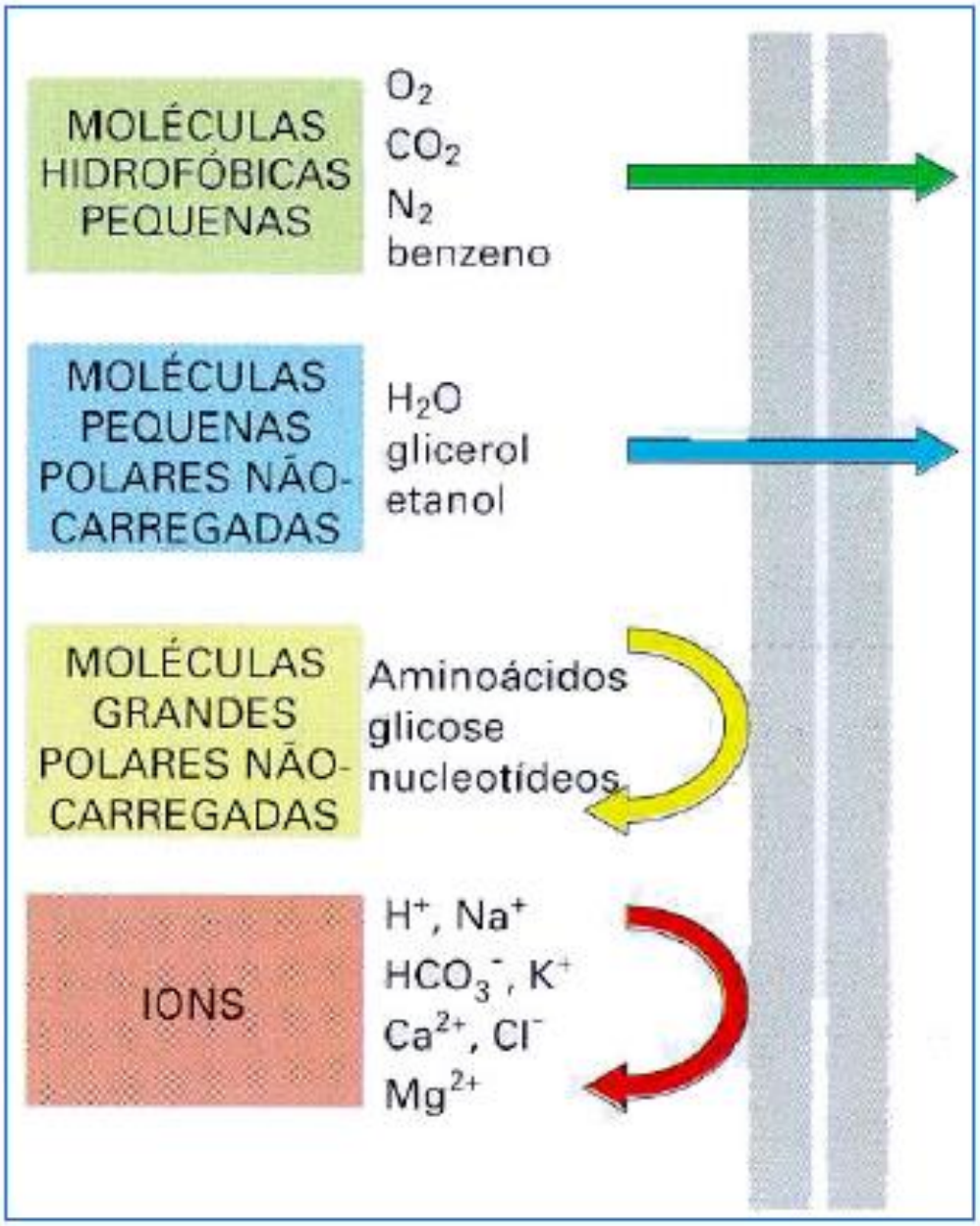


Propriedades físicas da bicamada



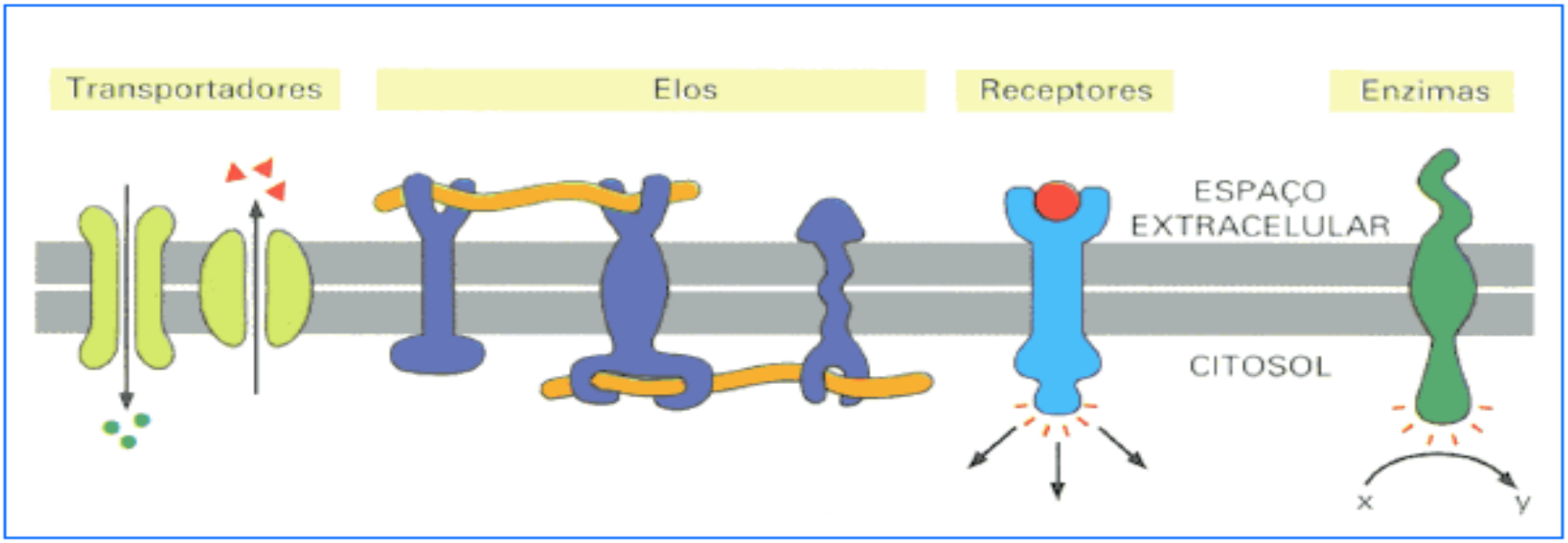
Propriedades físicas da bicamada

Permeabilidade da bicamada lipídica

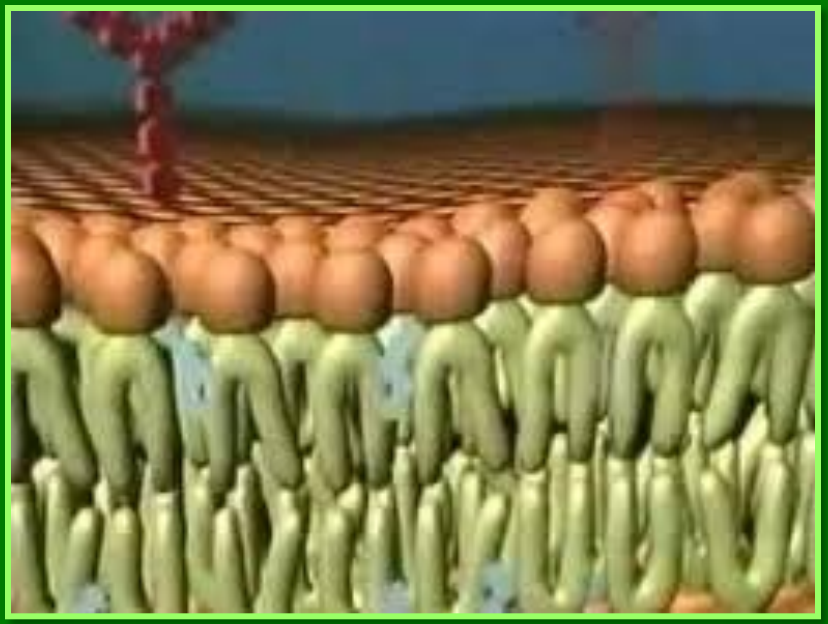


Propriedades físicas da bicamada

Proteínas de membrana



Propriedades da bicamada: Mosaico fluido



Classificação dos lipídeos

- Classificação

a) Ácidos graxos

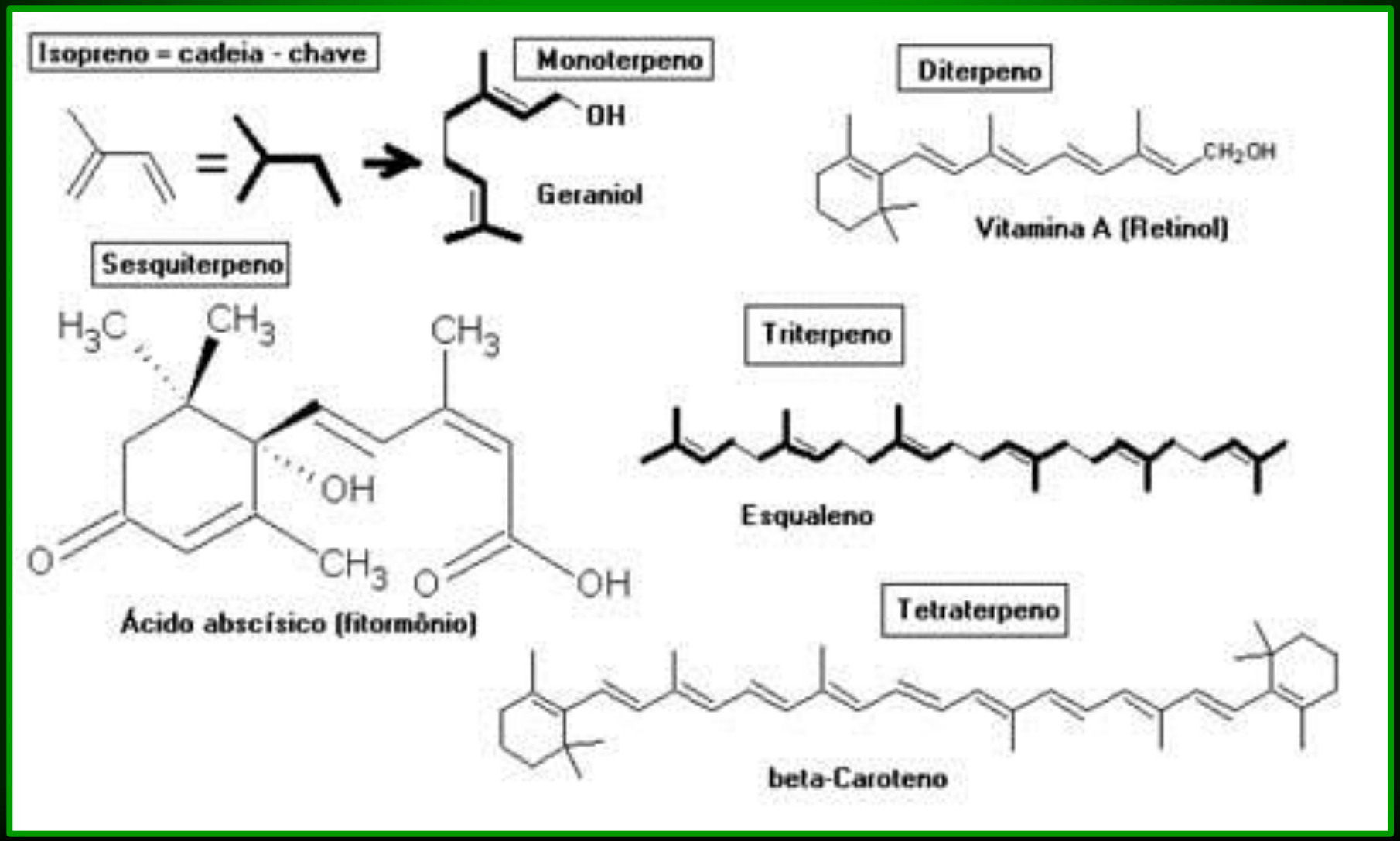
b) Lipídeos Complexos
- Acilgliceróis
- Fosfoacilgliceróis
- Esfingolipídeos
- Ceras

c) Lipídeos Simples
- Terpenos
- Esteróides
- Eicosanóides

C) Lipídeos simples

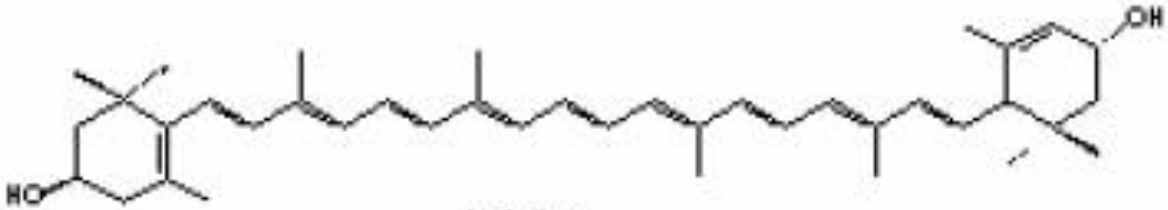
Terpenos Fórmula geral $(C_5H_8)_n$ derivado do isopreno

# Isoprenos	# Atomos de C	Nome	Exemplos
1	5	Isopreno	Cadeia lateral das Cks
2	10	Monoterpeno	piretróides e óleos essenciais
3	15	Sesquiterpeno	ABA, lactonas
4	20	Diterpeno	GAs, taxol
6	30	Triterpeno	Esteróides (BR), saponinas
8	40	Tetraterpeno	Carotenóides
N	N	Polisopreno	Borracha



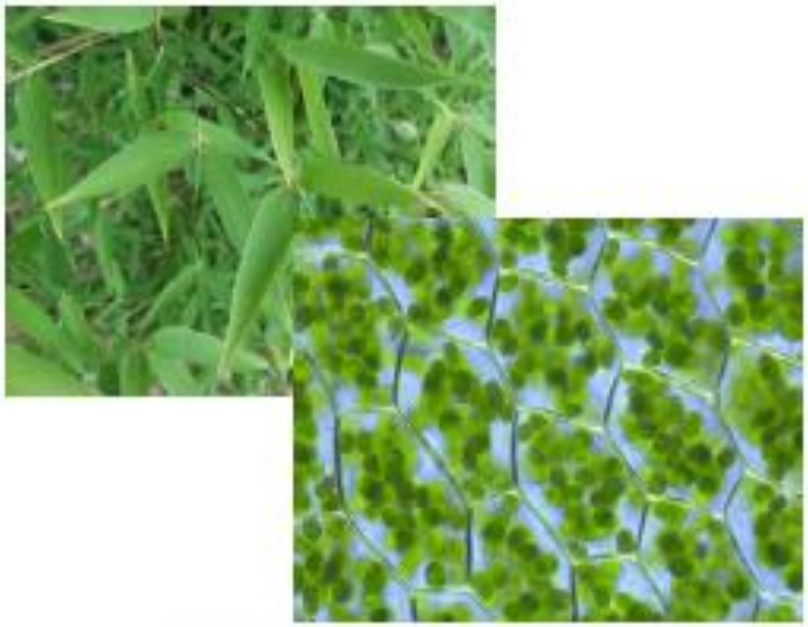
- Exemplos

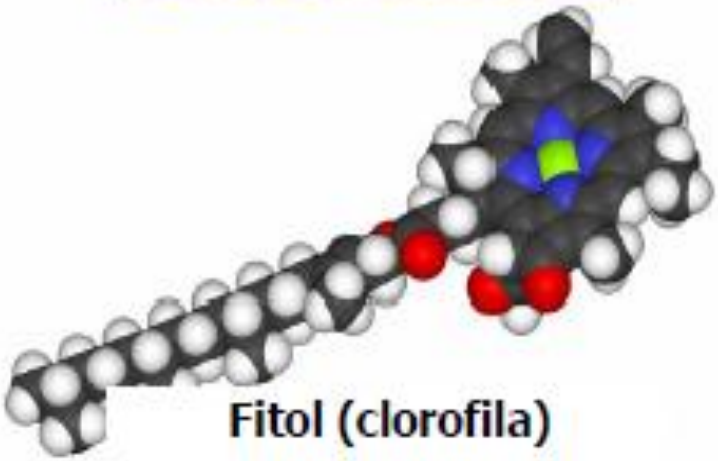
Licopeno



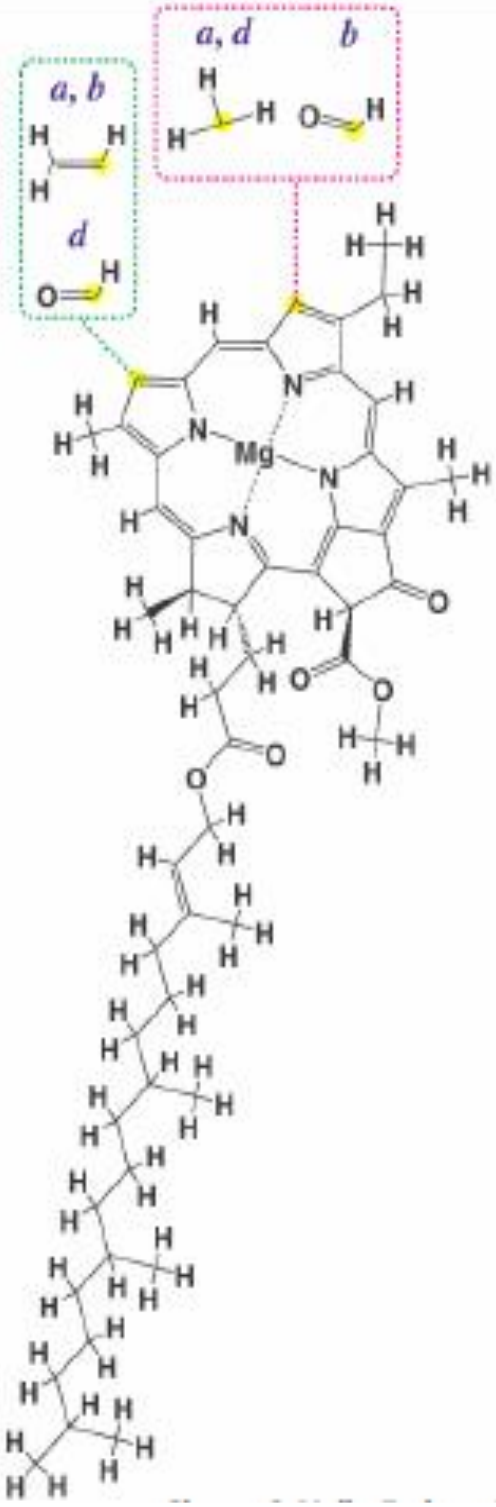
Luteína

- Exemplos

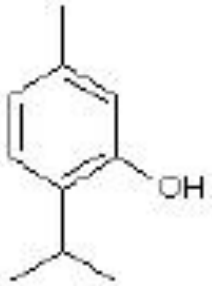




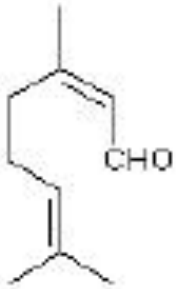
Fitol (clorofila)



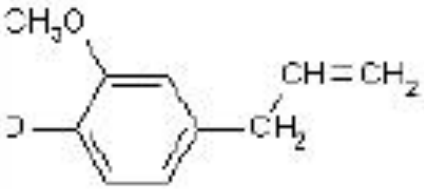
- Exemplos



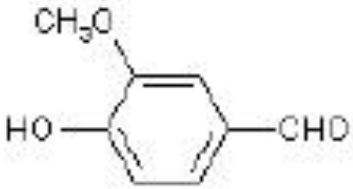
timol
(bergamotas)



citral
(limão)



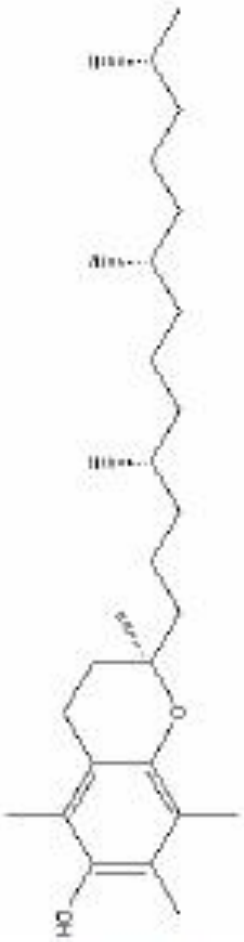
eugenol
(plátano)



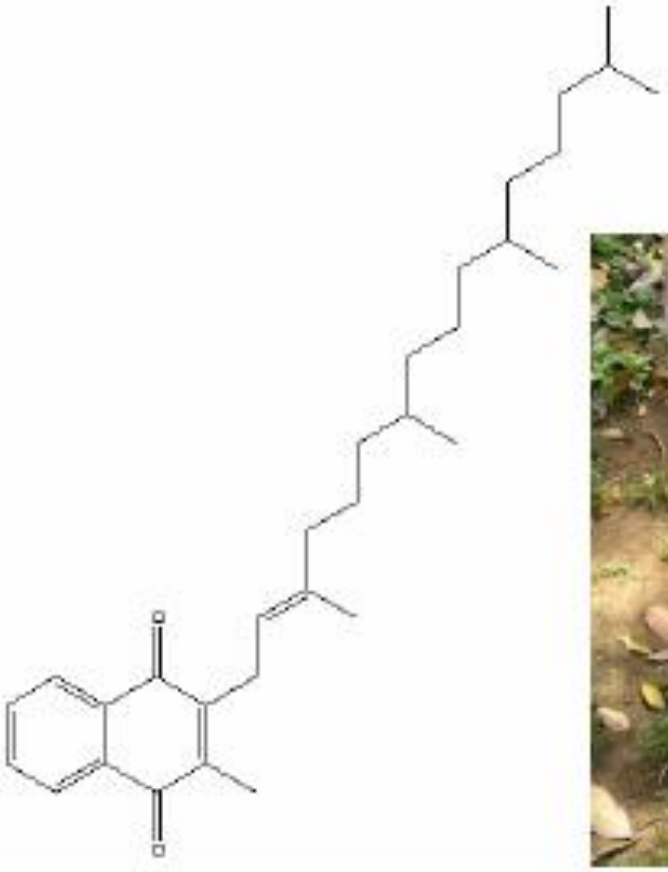
vanilina
(baunilha)

Substâncias odoríferas

- Exemplos



Vit E



Vit K

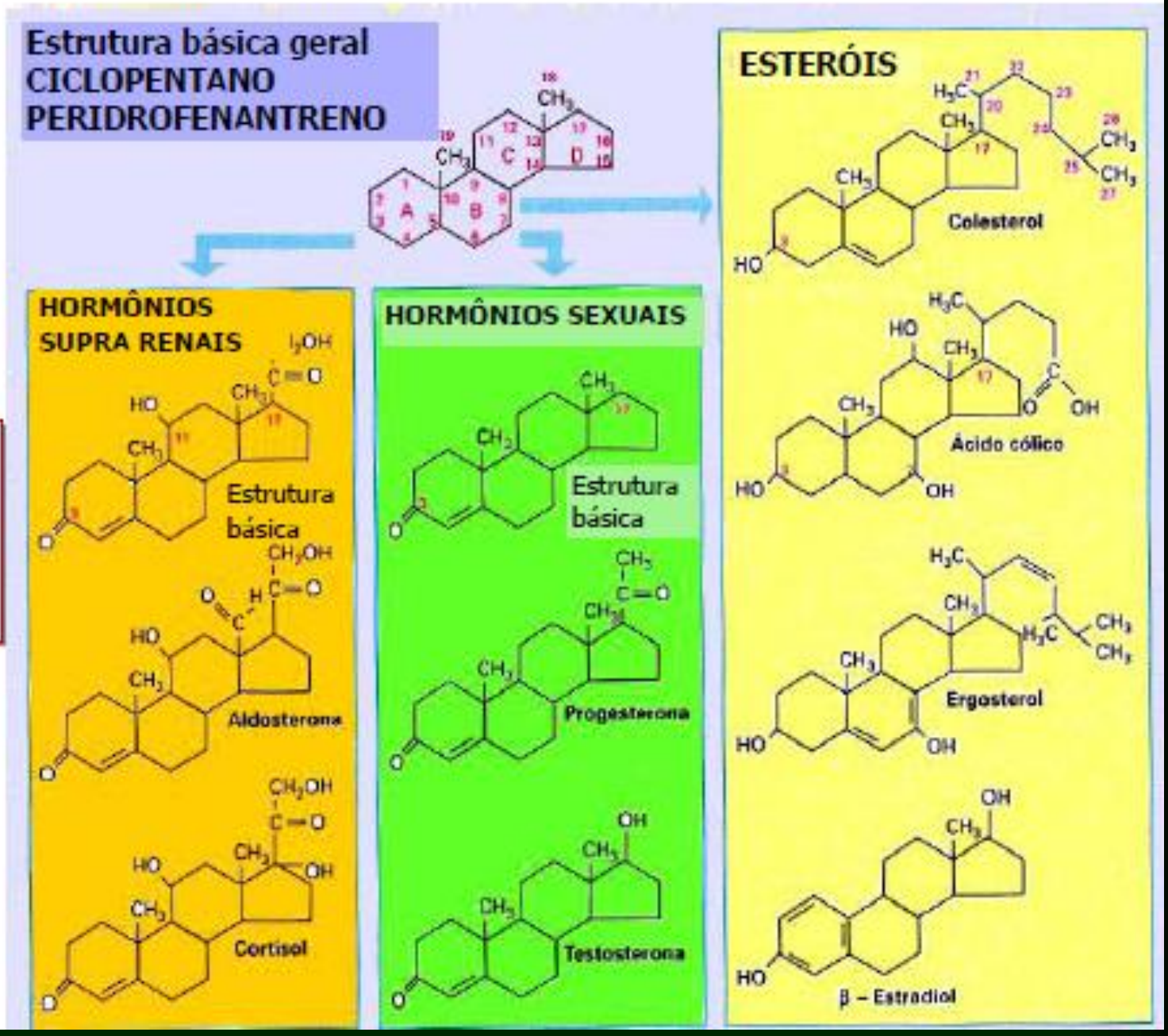
Vitaminas lipossolúveis A, E, K

Quinonas: ubiquinona, plastoquinona

Borracha (politerpeno)

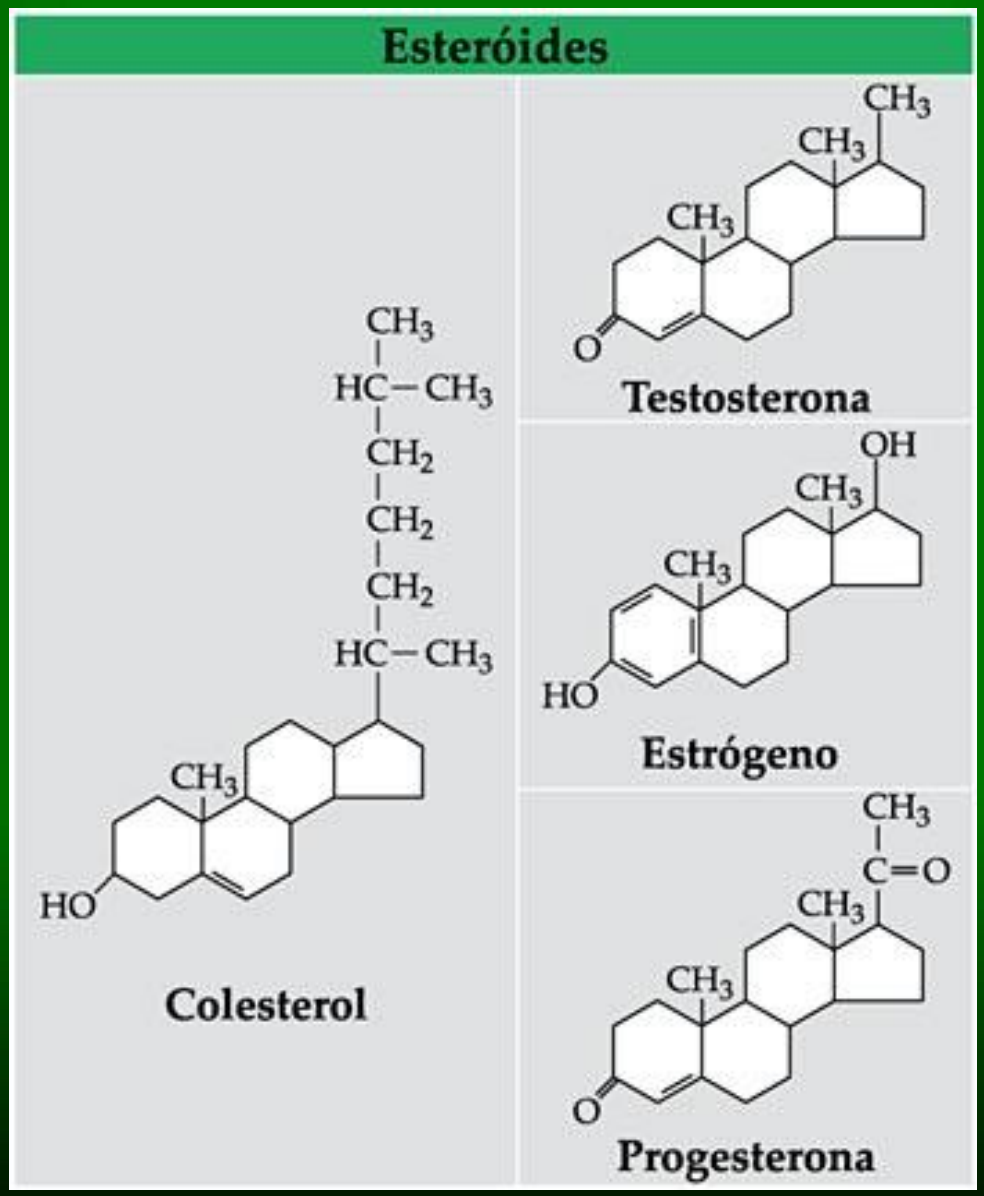
4.2. Esteróides

- Conceito
- Funções
  - Reg. do metabolismo
  - Comp. de membranas
  - Metab. de lipídeos
- Exemplos



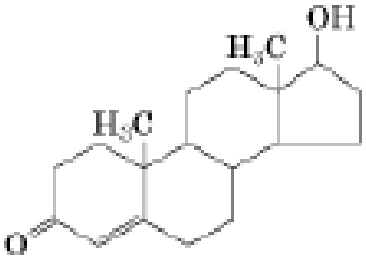
Esteróides -

São precursores de hormônios e de outras substâncias importantes para oorganismo; O colesterol é um importante constituinte das membranas celulares.

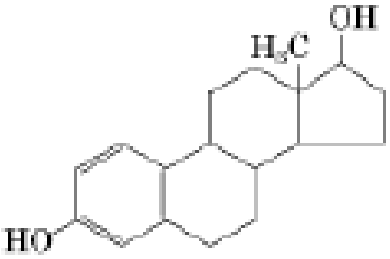


- Exemplos

Hormônios sexuais →

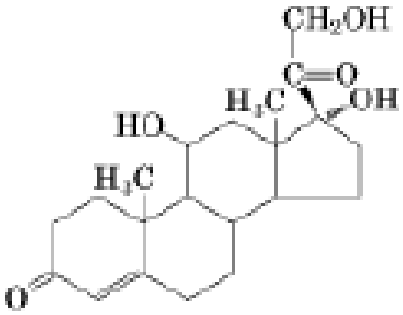


Testosterona (testículo)

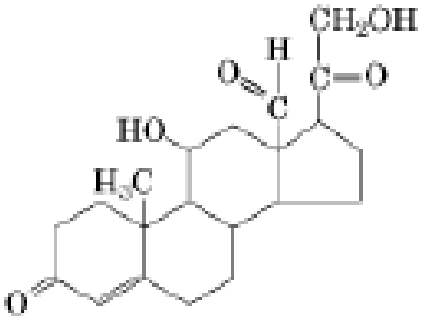


Estradiol (ovário e placenta)

Hormônios córtex adrenal →

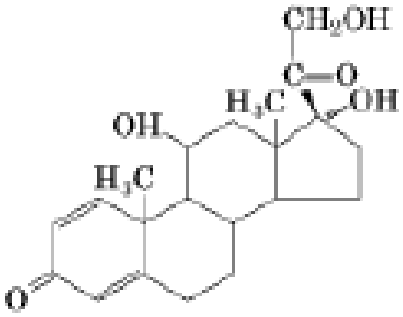


Cortisol (reg. met. glicídios)

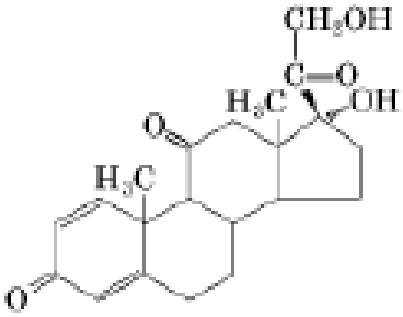


Aldosterona (reg. excr. salina)

Drogas antiinflamatórias →

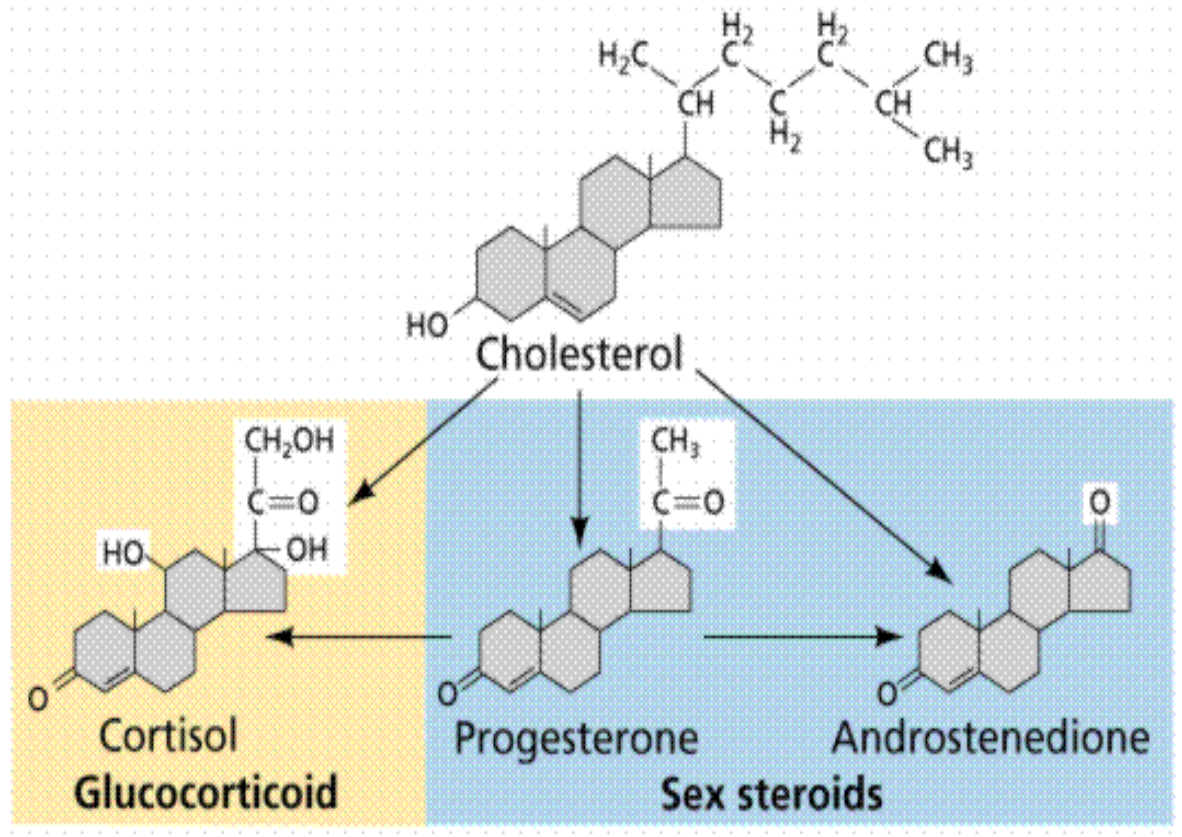


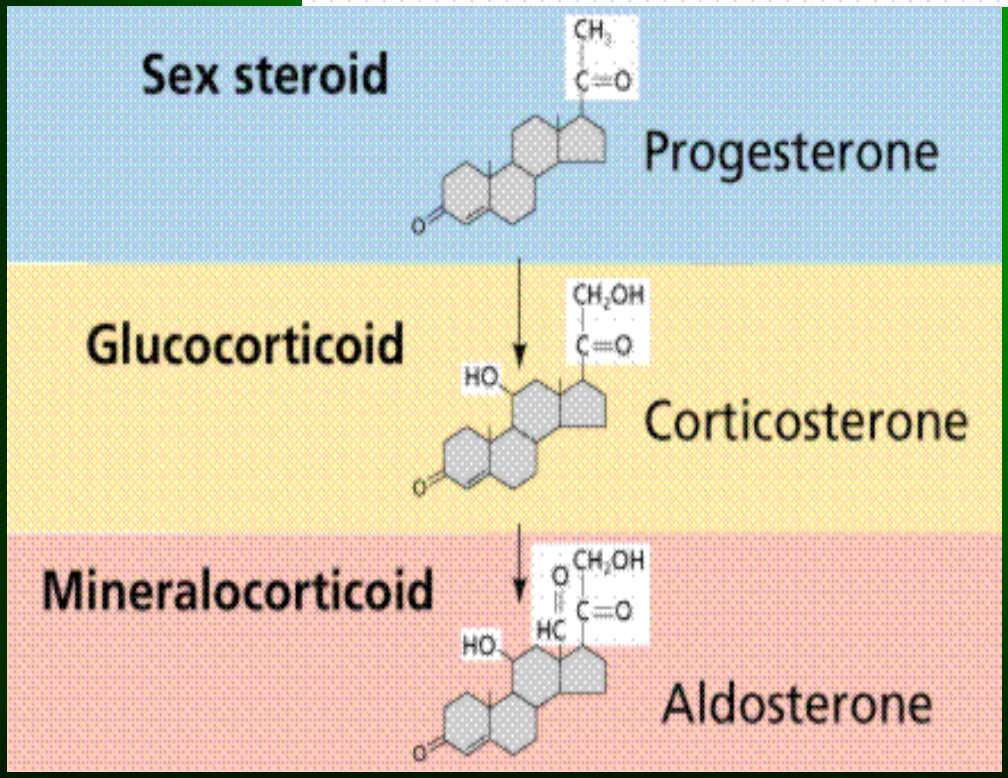
Prednisolone

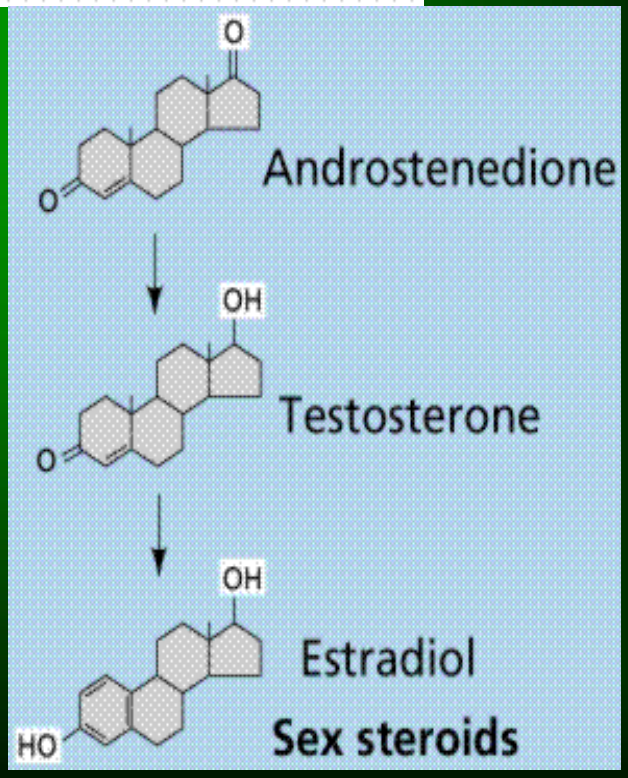


Prednisone

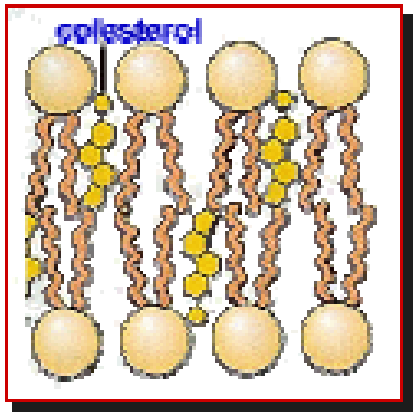
Tipos de hormônios: esteróides ou derivados do colesterol

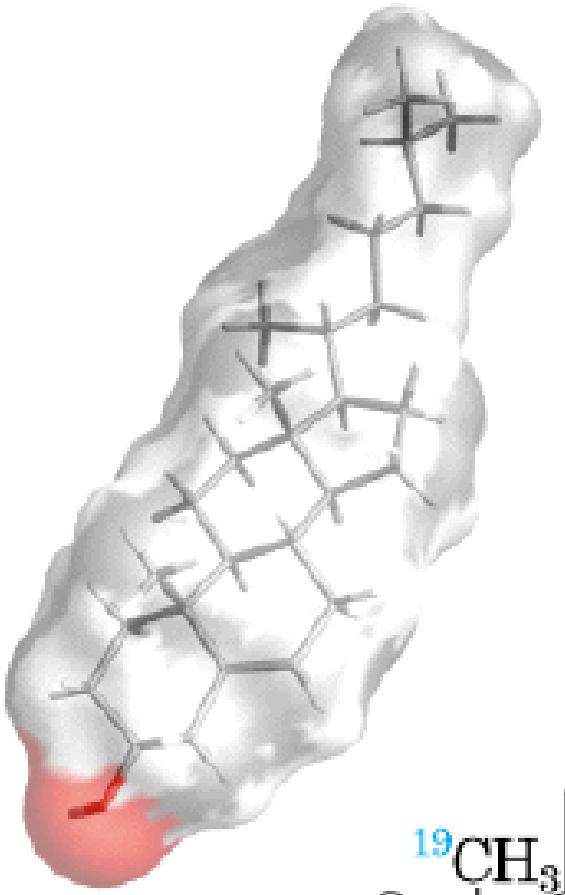


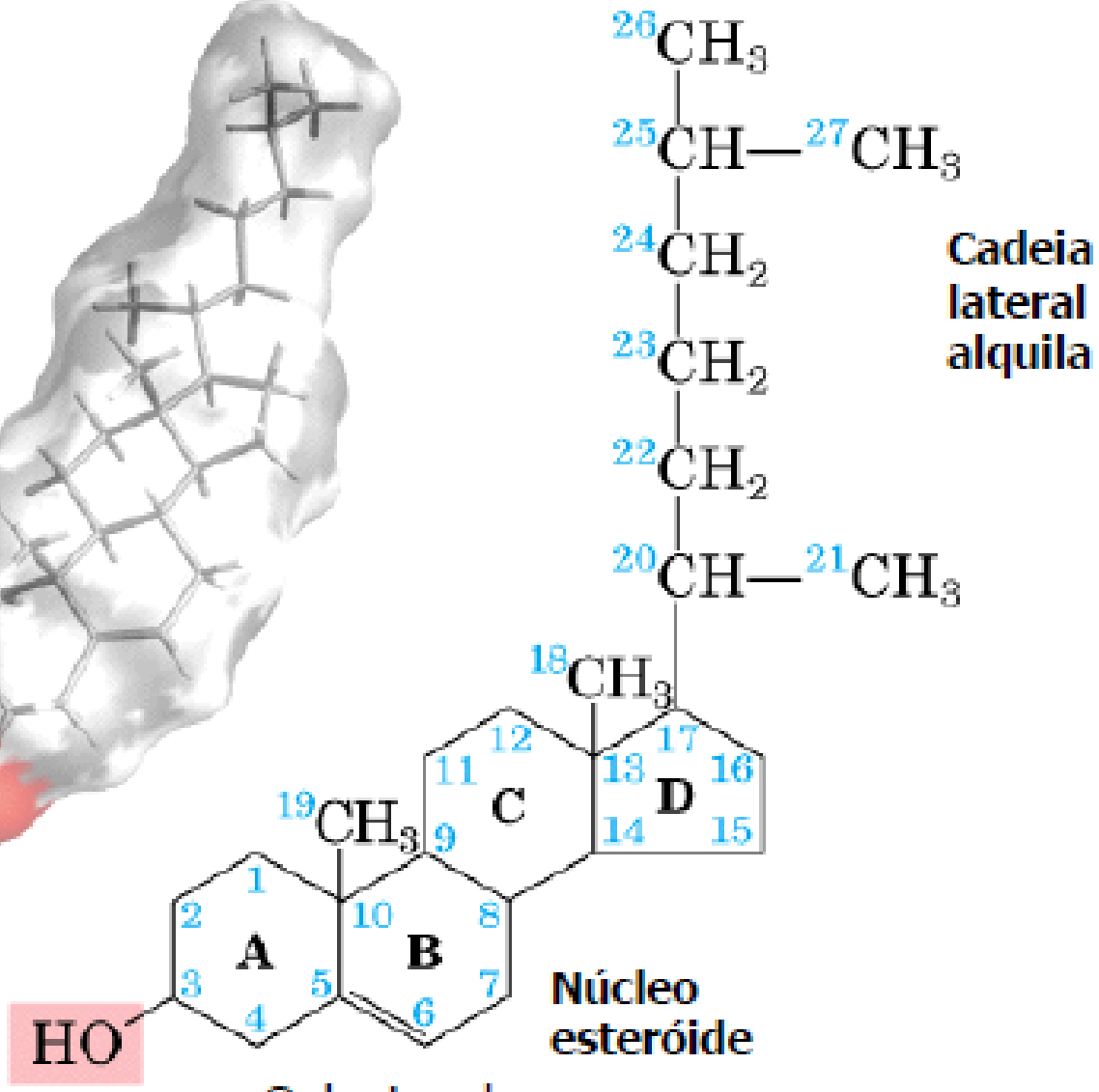




- Exemplos



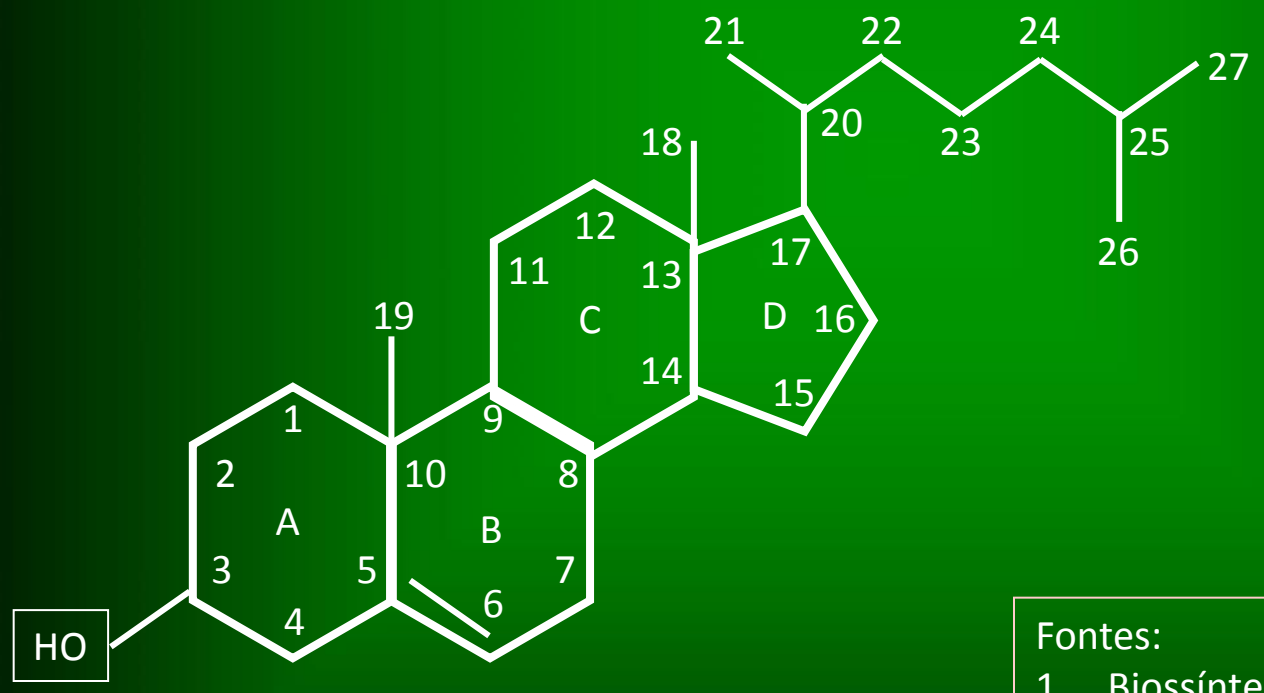




Colesterol

BIOSSÍNTESE DOS HORMÔNIOS ESTERÓIDES

COLESTEROL é precursor de hormônios esteróides
(progestagênios,glicocorticóides, mineralocorticóides,androgênios e estrogênios)

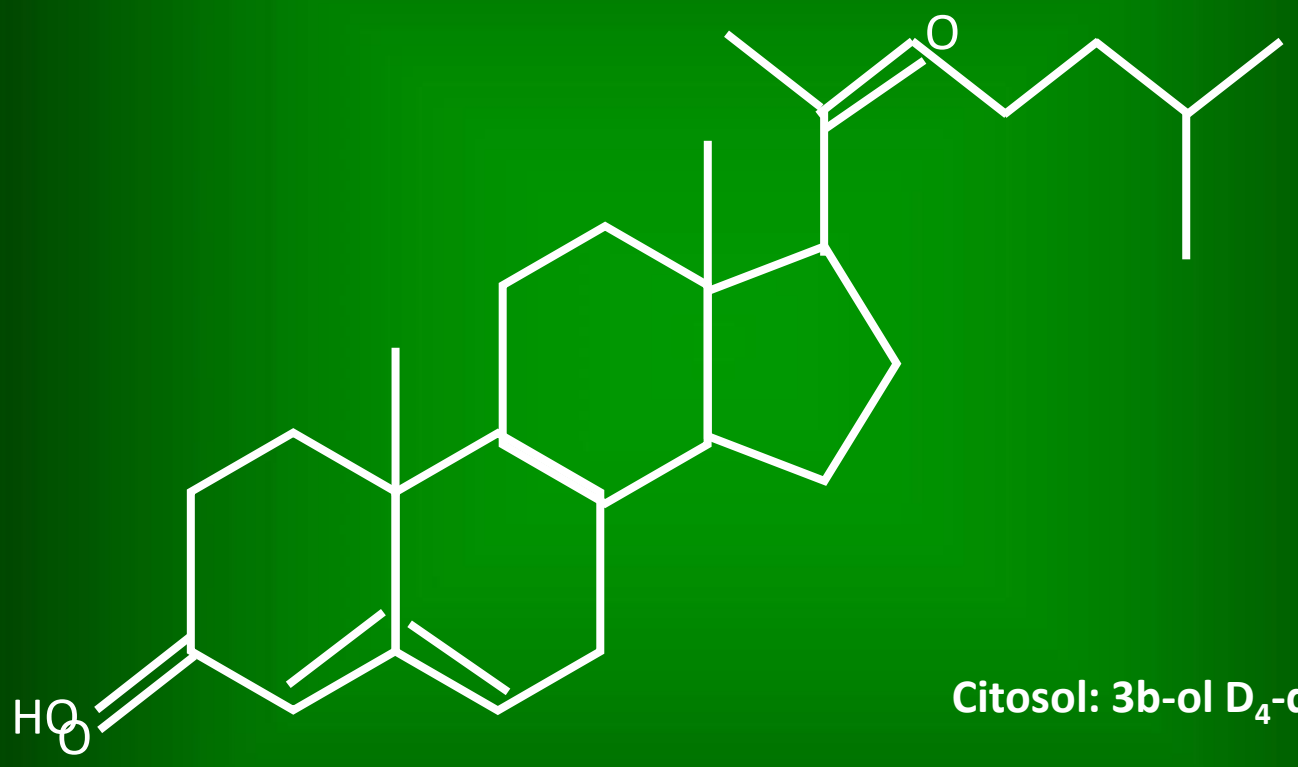


Ciclopentano-per-hidro-fenantreno

Fontes:
1. Biossíntese local
2. LDL
3. Mobilização de depósitos intra-celulares (ésteres de colesterol)

Etapas iniciais da biossíntese dos Hormônios Esteróides

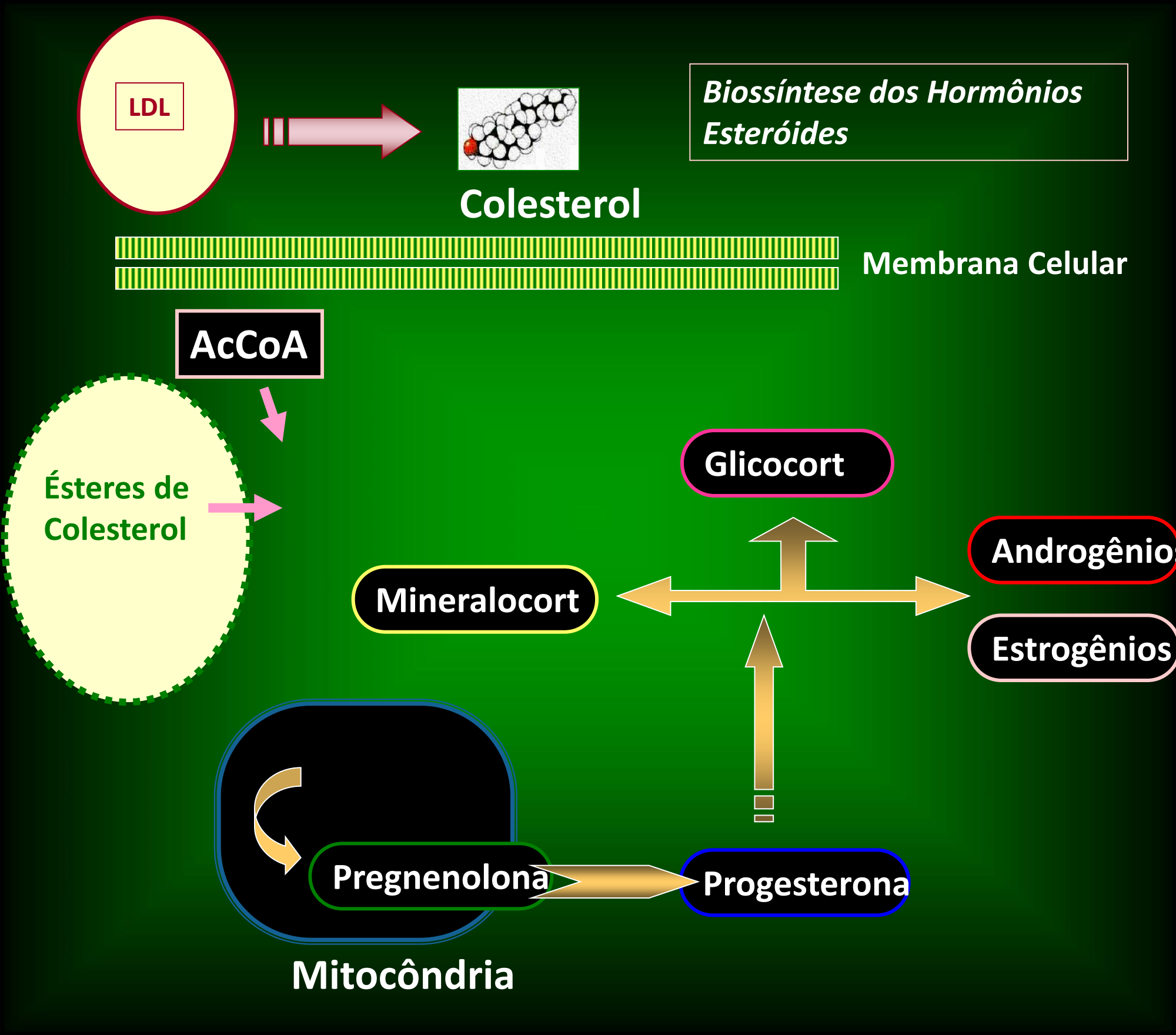
Mitocôndria: CYP450$_{scc}$ (desmolase)



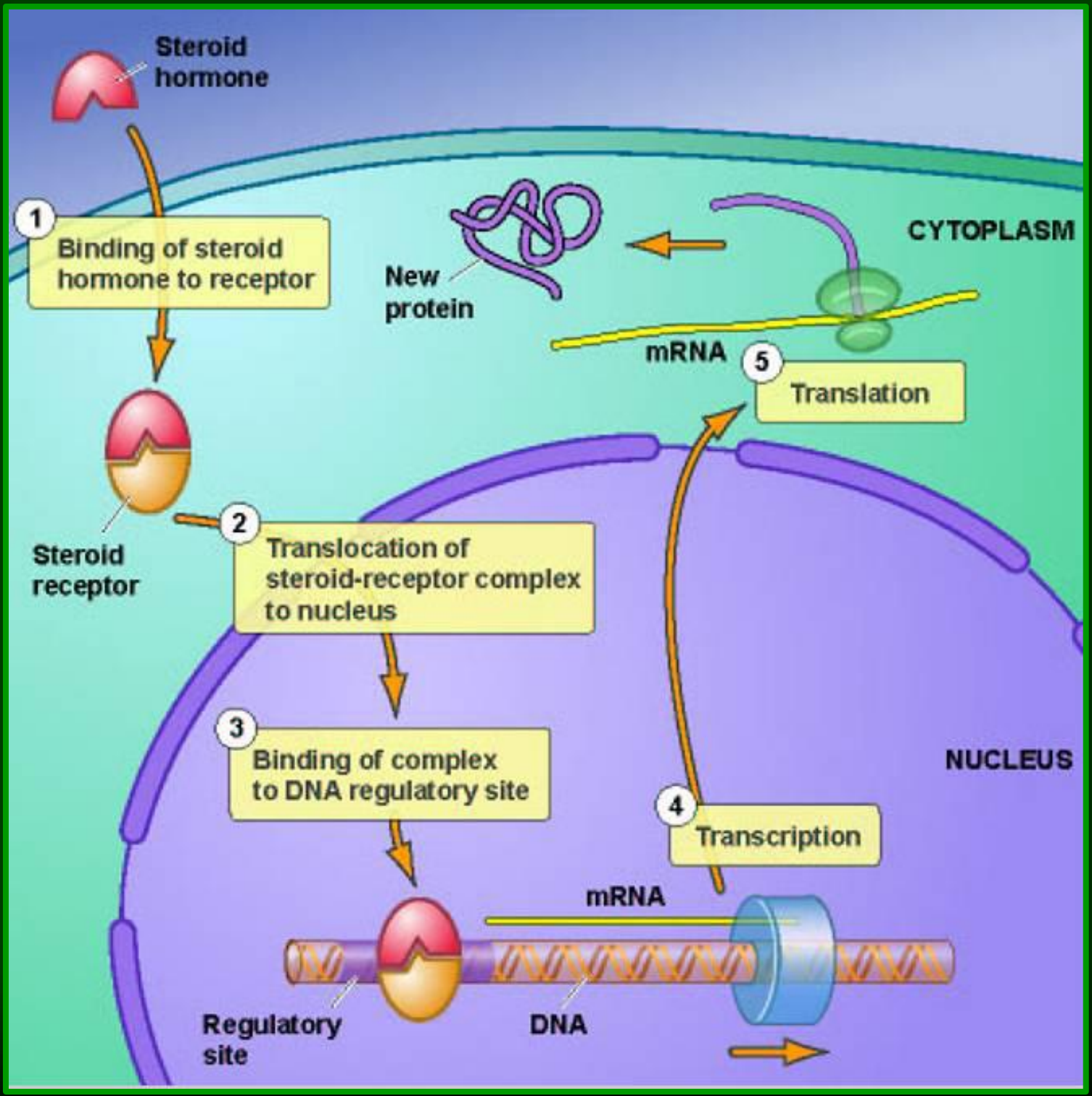
Citosol: 3b-ol D$_4$-desidrogenase

Pregnenolona

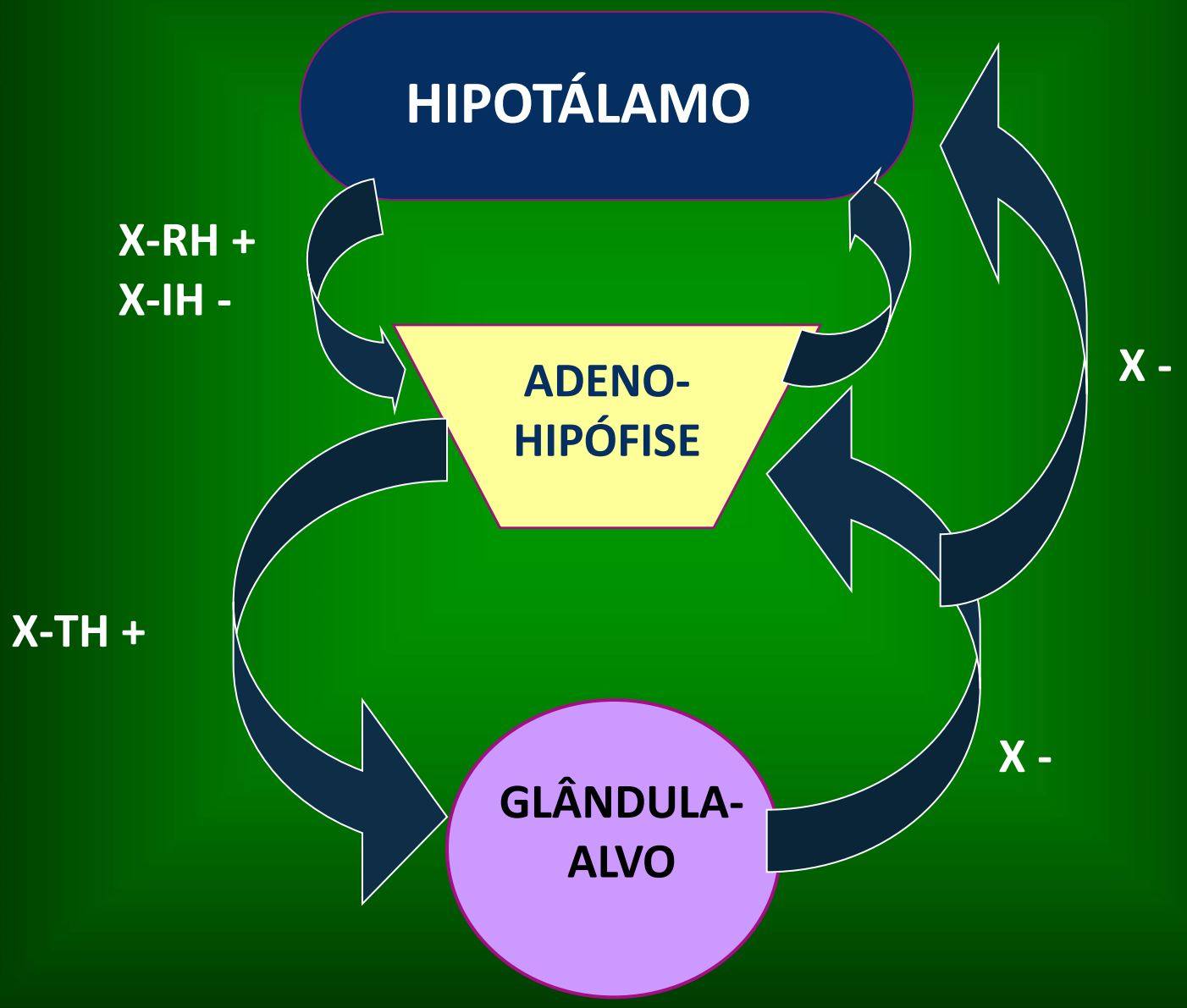
Pregnenolona

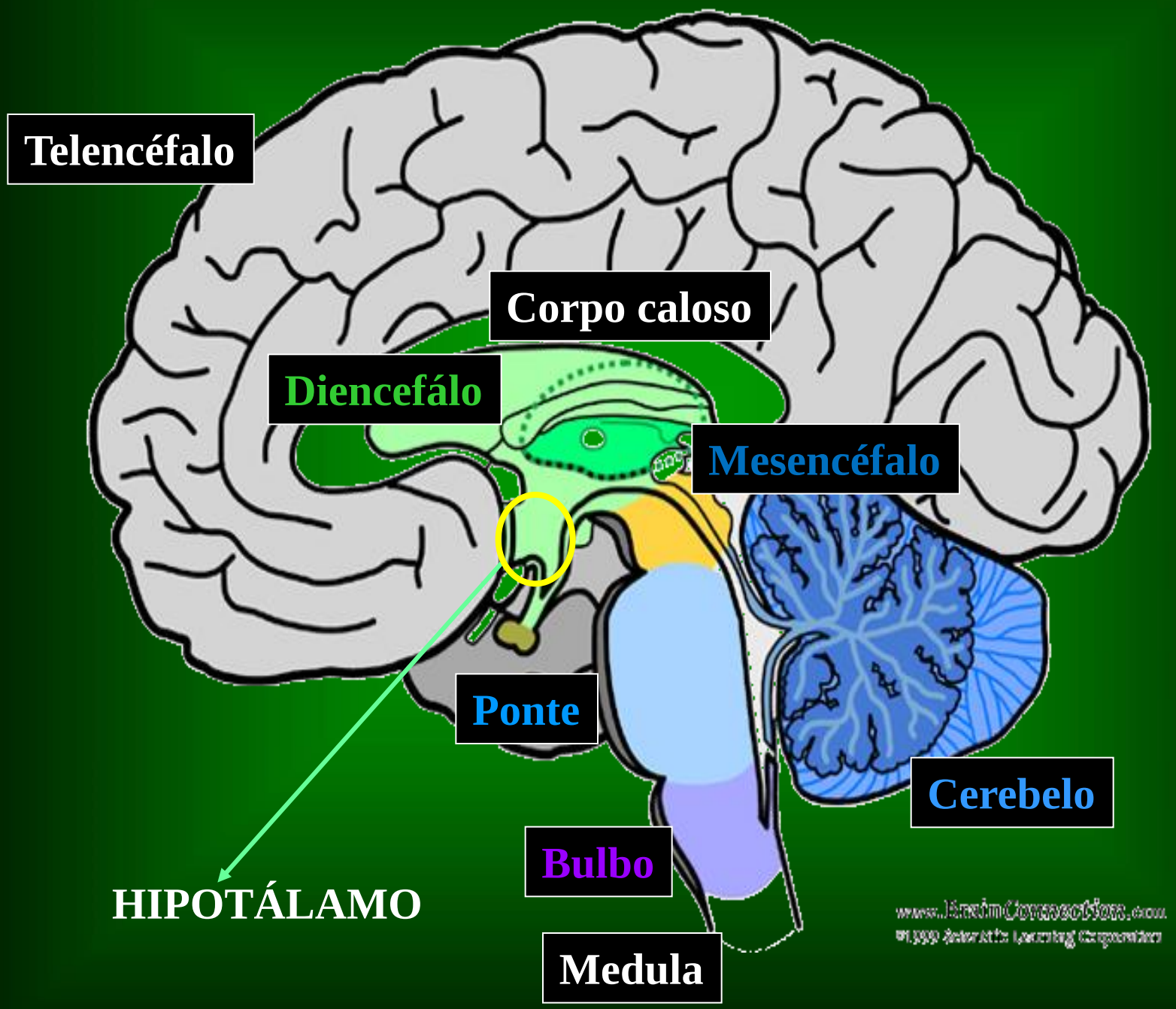

Biossíntese dos Hormônios Esteróides
LDL
Colesterol
Membrana Celular
AcCoA
Ésteres de Colesterol
Glicocort
Androgênio
Mineralocort
Estrogênios
Pregnenolona
Progesterona
Mitocôndria

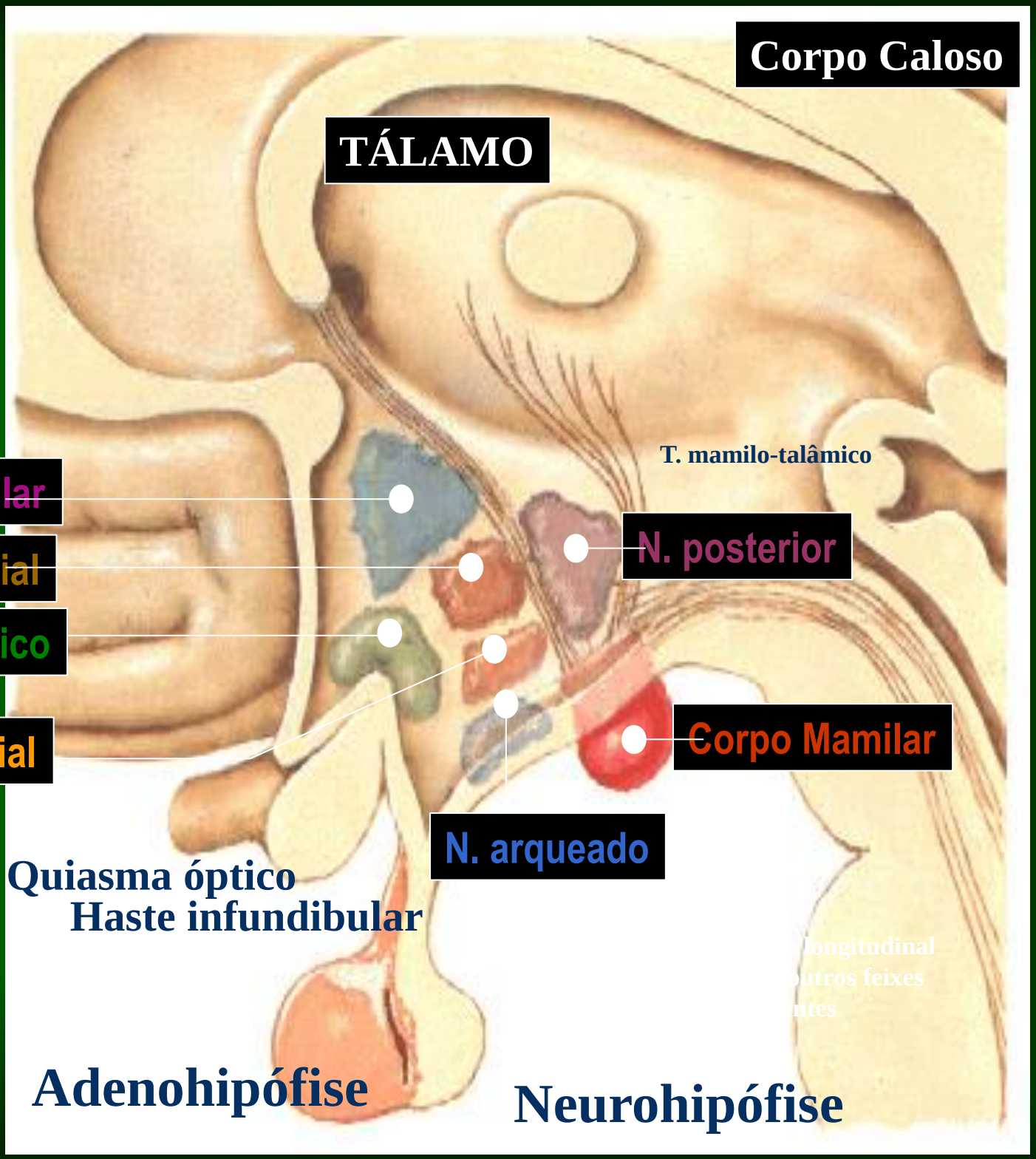
Mecanismo de ação hormonal dos esteróides



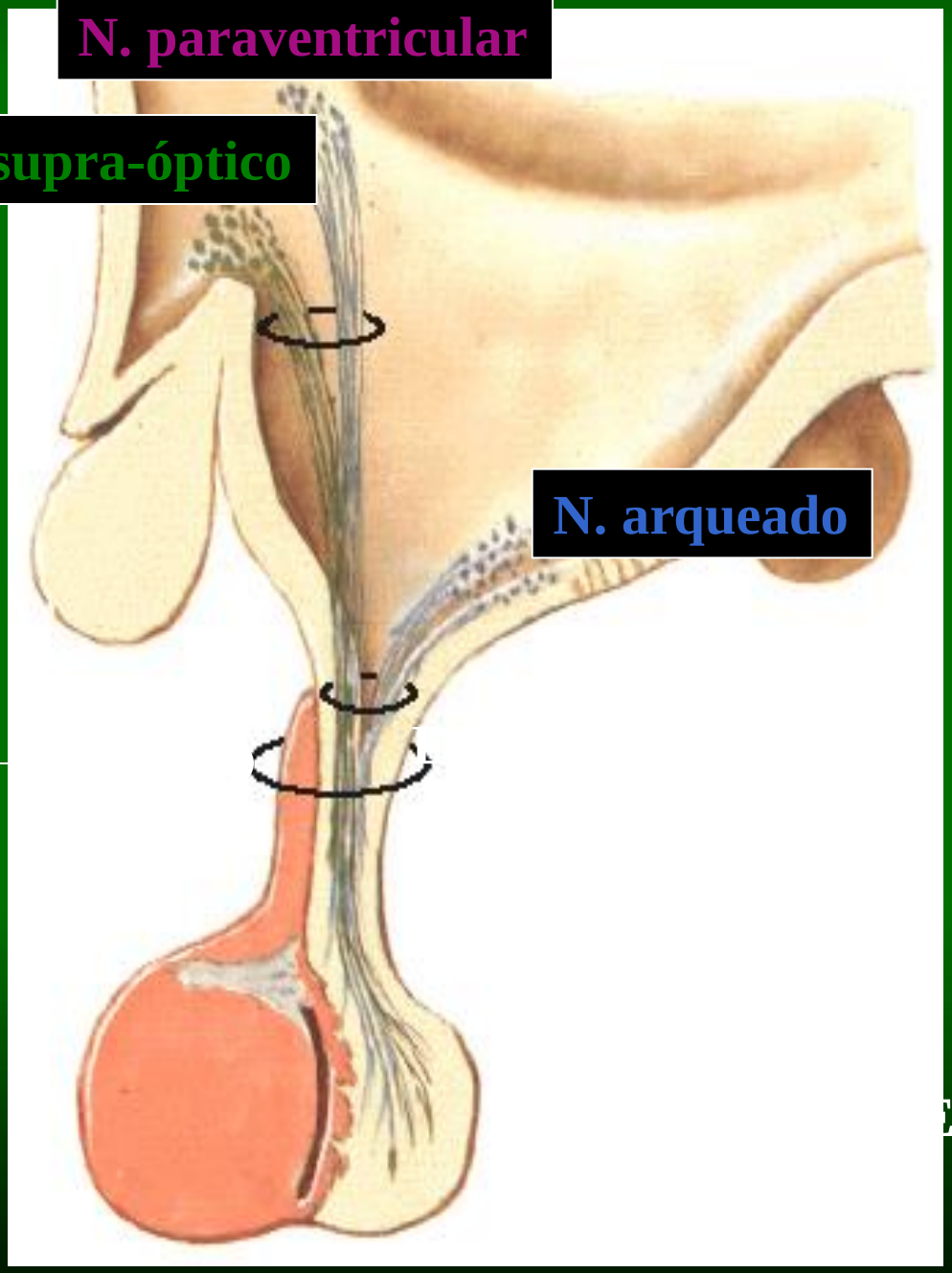
REGULAÇÃO DA SECREÇÃO HORMONAL
Sistemas de Retro-alimentação (Feedback)




Telencéfalo
Corpo caloso
Diencefálo
Mesencéfalo
Ponte
Cerebelo
Bulbo
HIPOTÁLAMO
Medula


Corpo Caloso
TÁLAMO
T. mamilo-talâmico
N. paraventricular
N. dorso-medial
N. supraóptico
N. ventro-medial
N. posterior
Corpo Mamilar
N. arqueado
Quiasma óptico
Haste infundibular
Adenohipófise
Neurohipófise

O hipotálamo possui células nervosas neurossecretoras
- Neurônios parvicelulares do N. arqueado
- Neurônios magnocelulares do N. supra-óptico e N. paraventricular

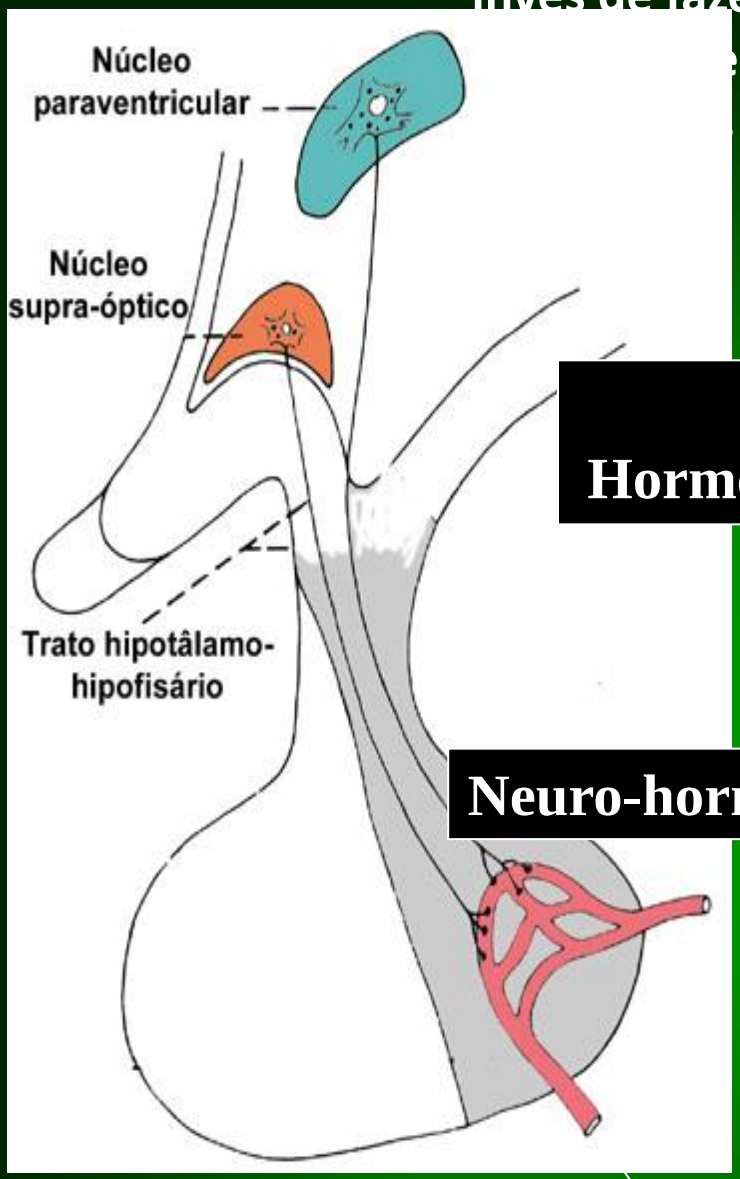


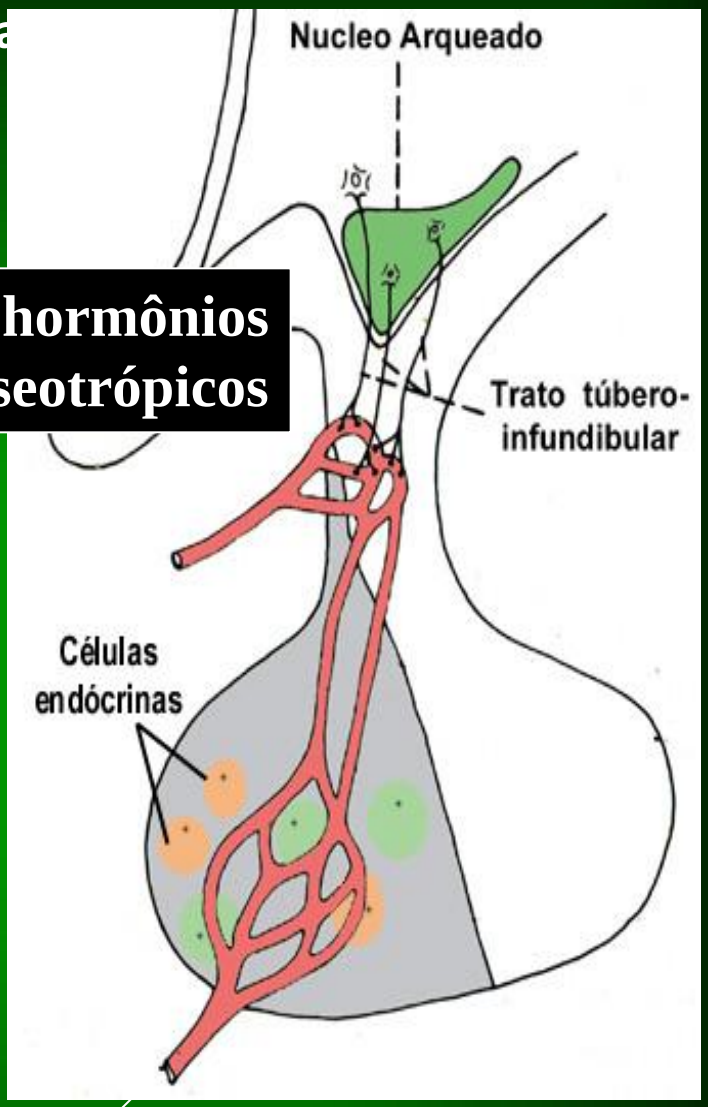
Corpo mamilar

Infundíbulo

ADENOHIPÓFISE

Esses neurônios hipotalâmicos, ao
invés de fazer sinapse nervosa,
liberam os seus
na corrente sa





Neuro-hormônios
Hormônios hipofiseotrópicos

Neuro-hormônios

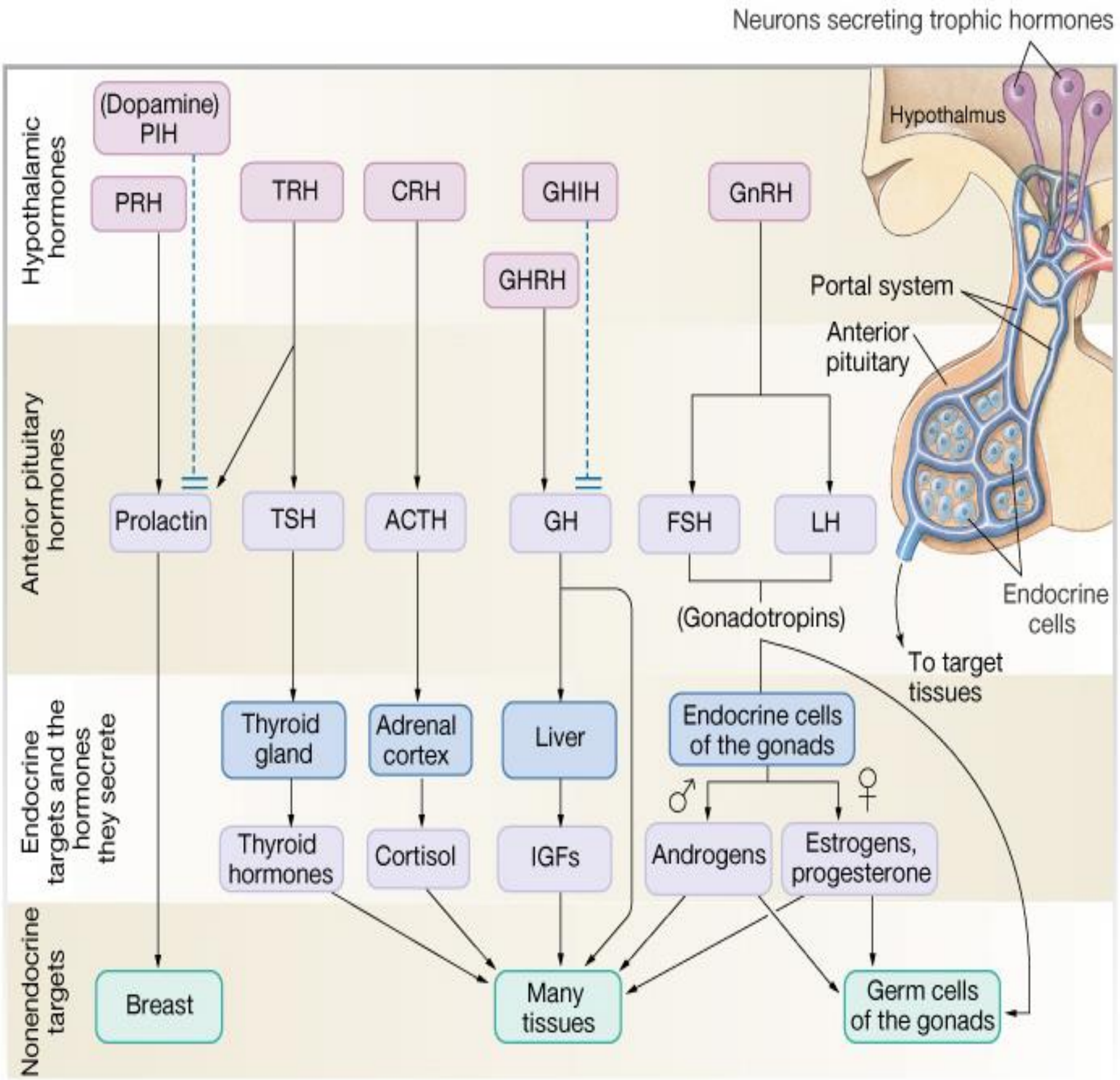
Ocitocina

ADH

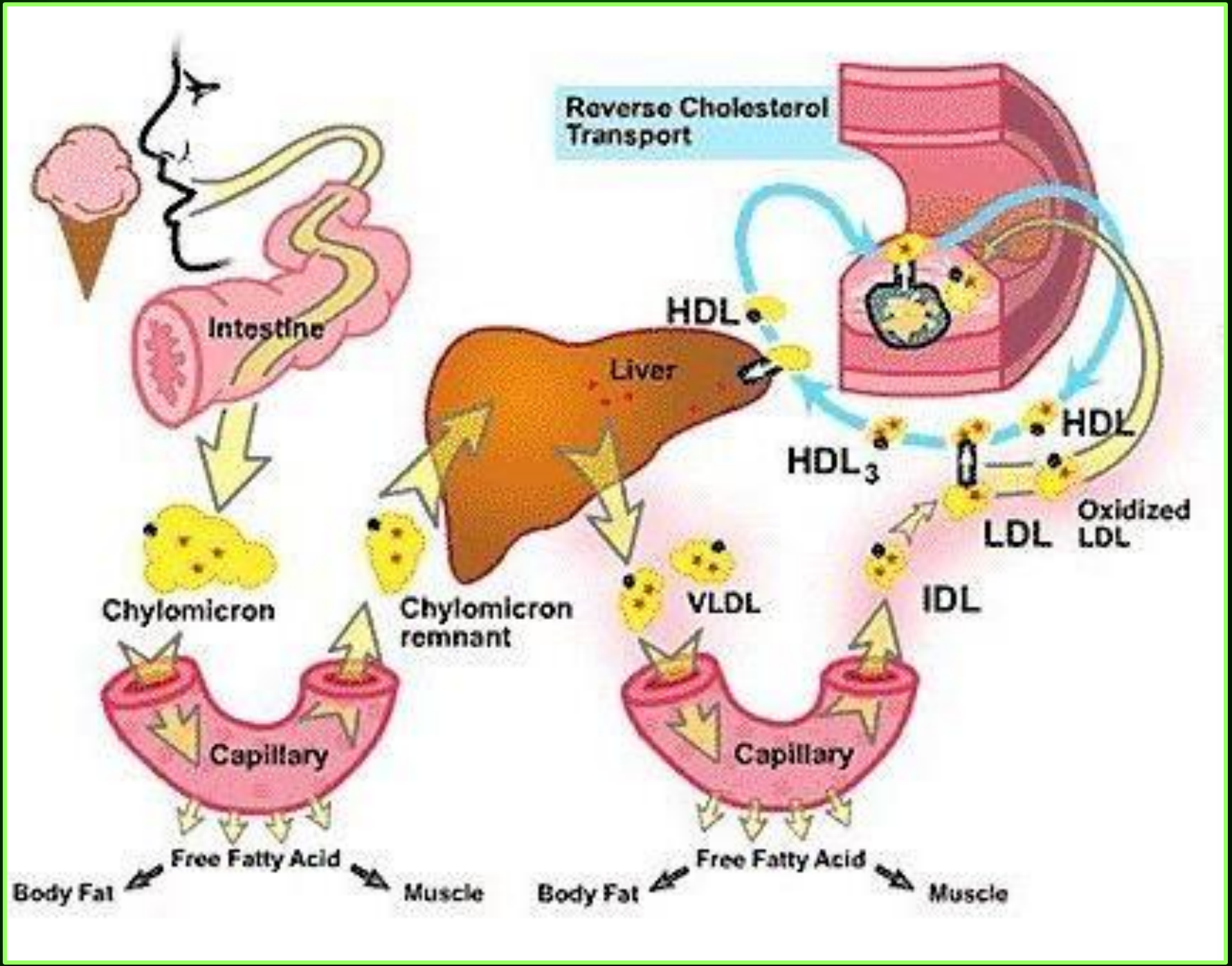
Grande circulação

Hormônios
Adeno-hipofisários

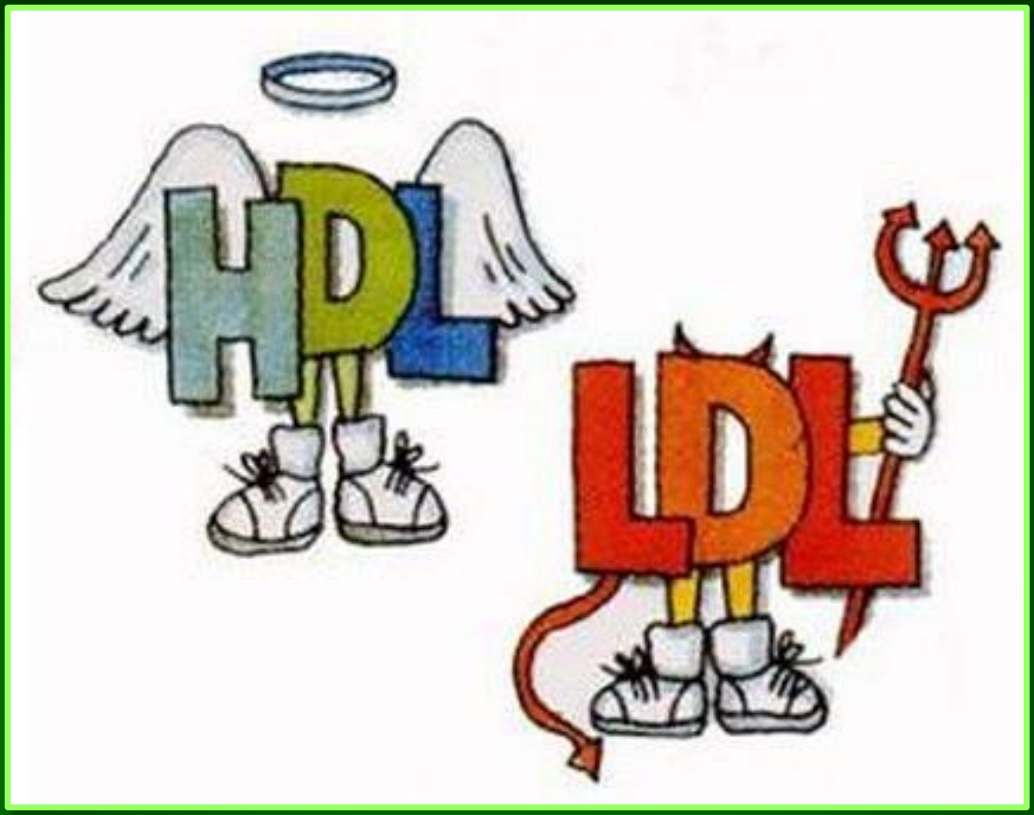
Órgãos alvos


Neurons secreting trophic hormones
Hypothalamus
Hypothalamic hormones
(Dopamine) PIH
PRH
TRH
CRH
GHIH
GnRH
GHRH
Portal system
Anterior pituitary
Anterior pituitary hormones
Prolactin
TSH
ACTH
GH
FSH
LH
(Gonadotropins)
Endocrine cells
To target tissues
Endocrine targets and the hormones they secrete
Thyroid gland
Adrenal cortex
Liver
Endocrine cells of the gonads
♂
♀
Thyroid hormones
Cortisol
IGFs
Androgens
Estrogens, progesterone
Nonendocrine targets
Breast
Many tissues
Germ cells of the gonads

Lipoproteinas do colesterol



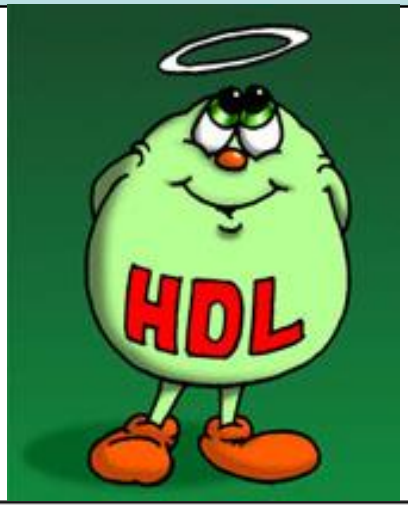
Lipoproteinas do colesterol



Lipoproteinas do colesterol

Dislipidemia – valores de referência de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Dislipidemia (2001)

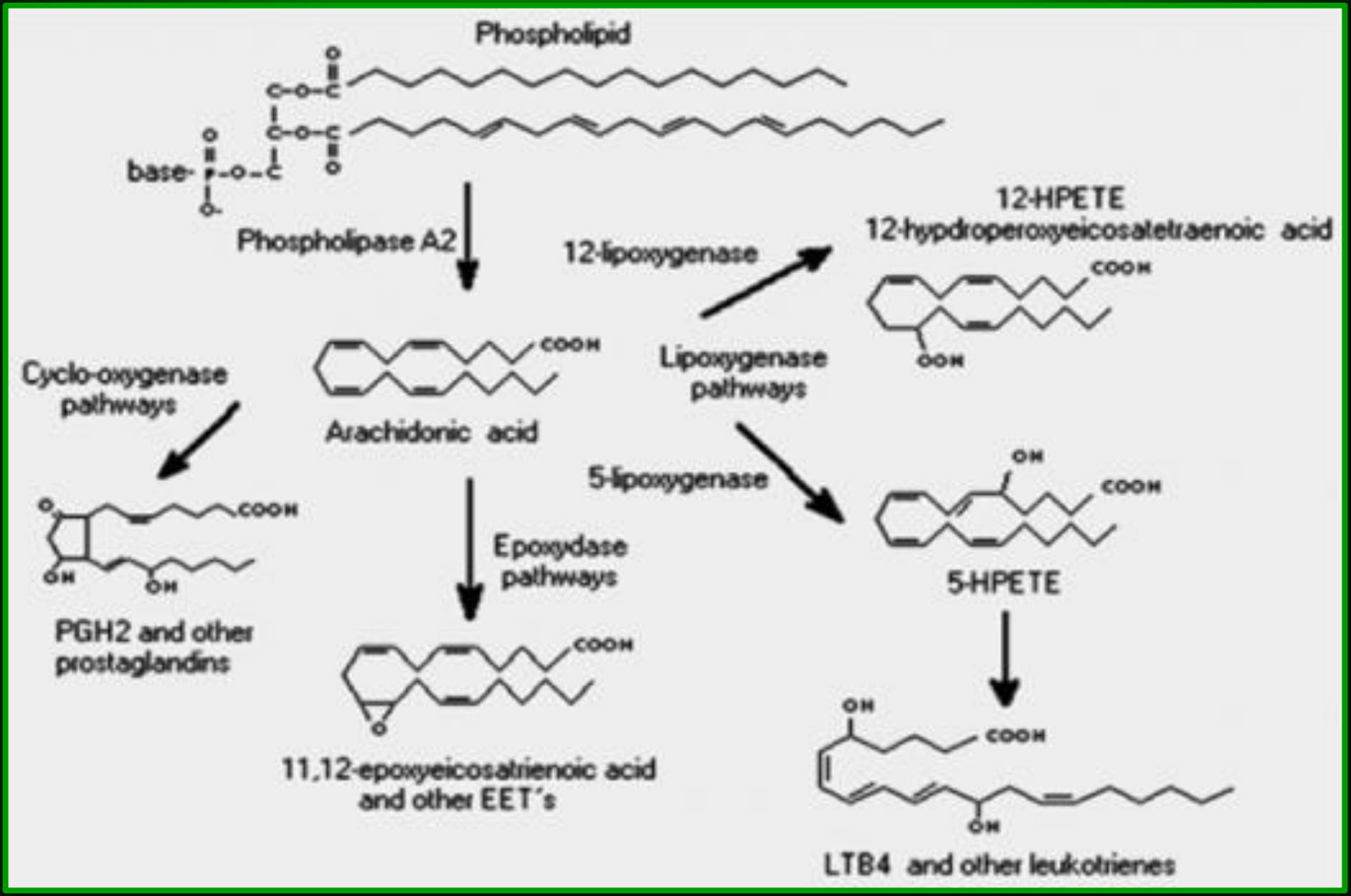
Lipídeo	Valor	Categoria
Colesterol total	< 200 200-239 ≥ 240	Ótimo Limítrofe Alto
	< 100 100-129 130-159 160-189 ≥ 240	Ótimo Desejável Limítrofe Alto Muito alto

Lipídeo	Valor	Categoria
	< 40 >60	Baixo Alto (recomendado)
Triglicerídeos	< 150 150-200 200-499 ≥ 500	Ótimo Limítrofe Alto Muito alto

		Optimal	Moderate	High
Total/HDL ratio	Men	<3.5	3.5 – 5.0	>5.0
	Women	<3.0	3.0 - 4.4	>4.4
LDL to HDL ratio		<2.5	2.5 – 3.3	>3.3
HDL to LDL ratio		>0.4	0.4 to 0.3	<0.3
TG to HDL ratio		<2	2 – 3.8	>3.8

Eucosanóides

Moléculas derivadas de ácidos graxos C20 (ômega 3 e 6), principalmente do ácido araquidônico.



Principais Funções dos Eicosanóides

Prostaglandinas

- Controle da pressão arterial;
- Estimulação da contração da musculatura lisa;
- Indução da resposta inflamatória;
- Inibição da agregação plaquetária;

Tromboxanas

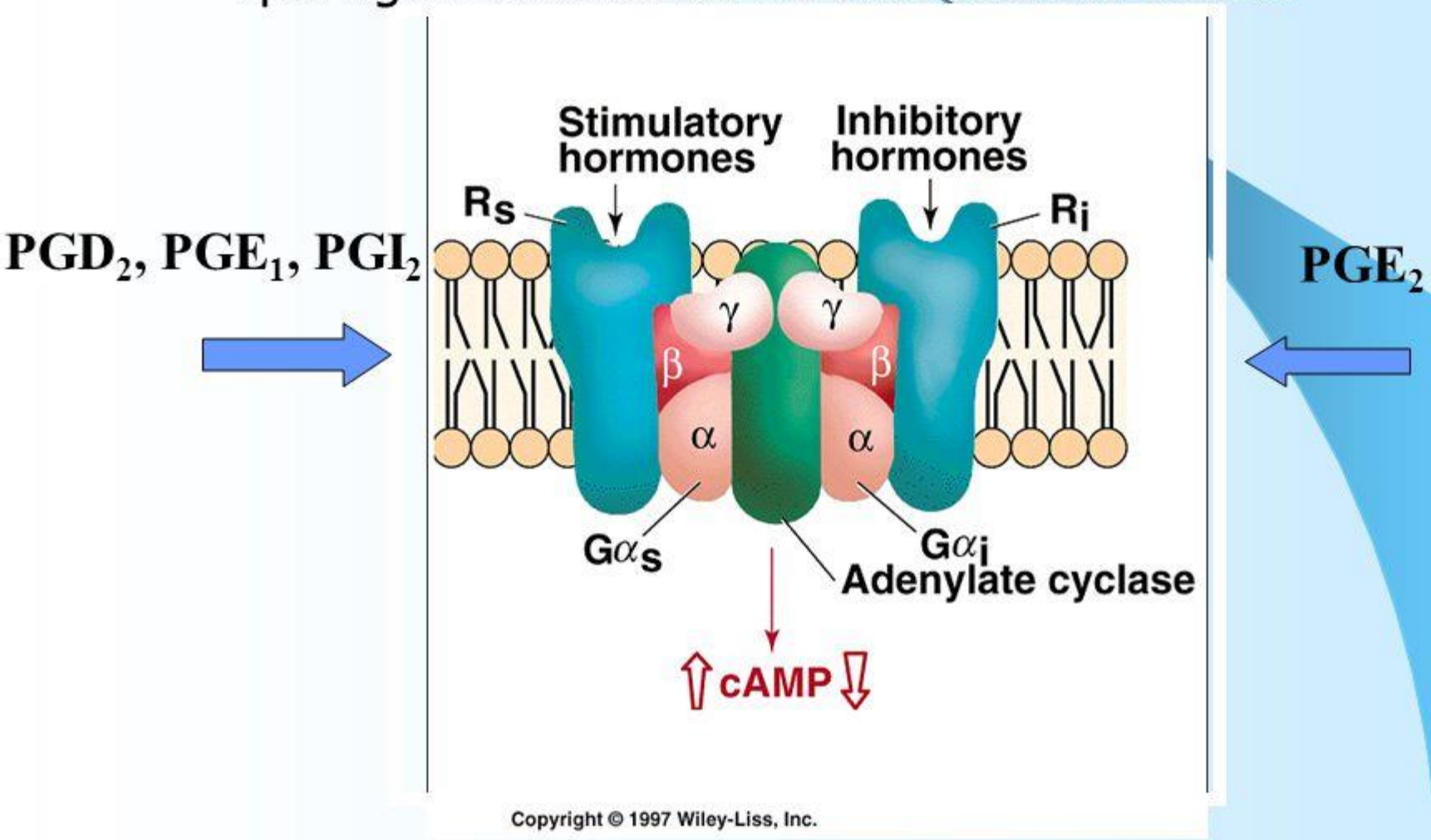
- Estimulação da contração da musculatura lisa;
- Indução da agregação plaquetária;

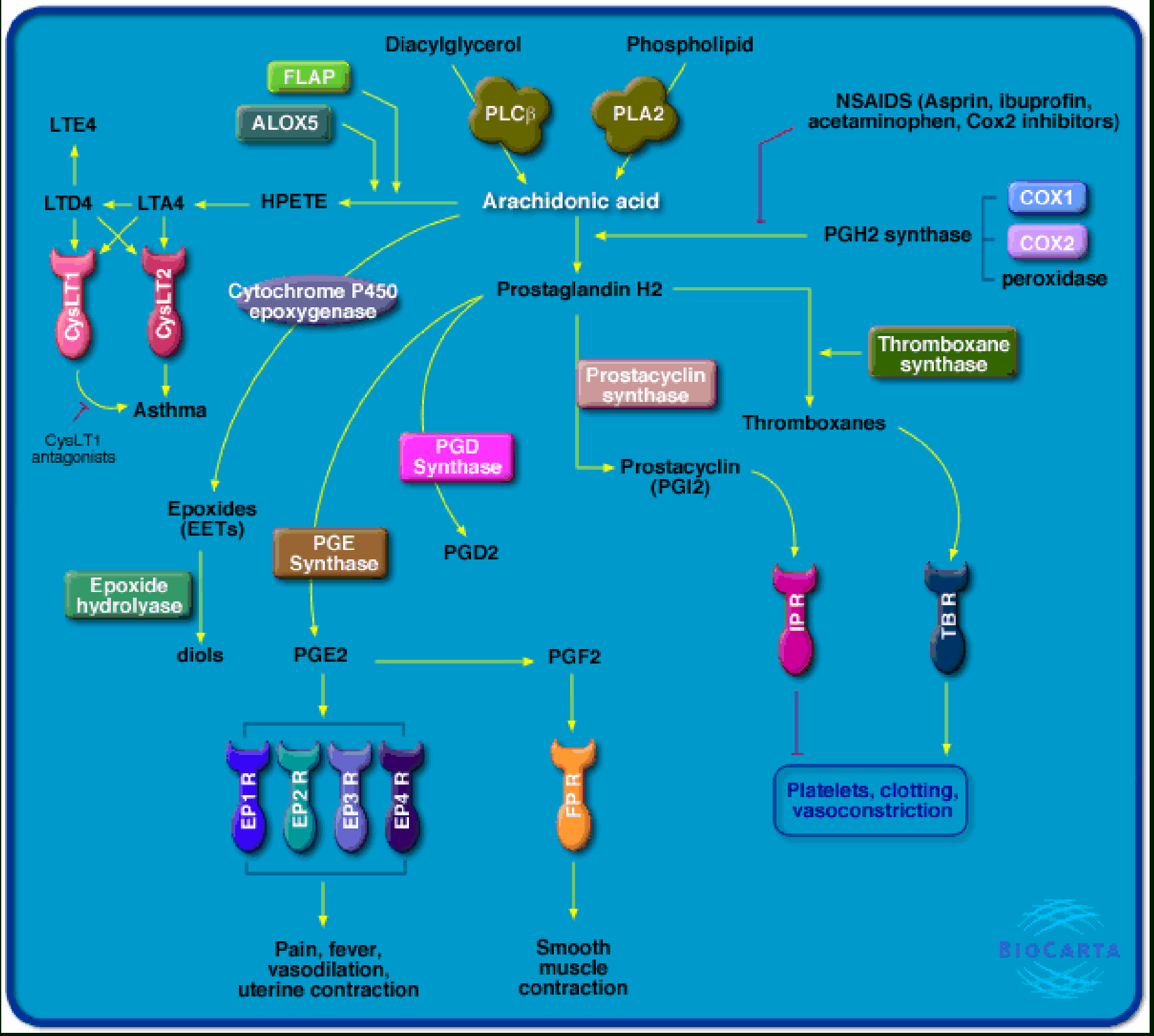
Leucotrienos

- Estimulação da contração da musculatura lisa;
- Indução da resposta alérgica;
- Indução da resposta inflamatória.

Mecanismo de Ação dos Eicosanóides

Os eicosanóides possuem receptores ligados às proteínas Gs e Gi que agem através da via da adenilato ciclase




Diacylglycerol
Phospholipid
FLAP
ALOX5
PLCβ
PLA2
NSAIDS (Asprin, ibuprofin, acetaminophen, Cox2 inhibitors)
LTE4
LTD4
LTA4
HPETE
Arachidonic acid
COX1
COX2
PGH2 synthase
peroxidase
CysLT1
CysLT2
Cytochrome P450 epoxygenase
Prostaglandin H2
Thromboxane synthase
Prostacyclin synthase
Asthma
CysLT1 antagonists
Thromboxanes
PGD Synthase
Prostacyclin (PGI2)
Epoxides (EETs)
PGE Synthase
PGD2
Epoxide hydrolyase
IP R
TB R
diols
PGE2
PGF2
EP1 R
EP2 R
EP3 R
EP4 R
FP R
Platelets, clotting, vasoconstriction
Pain, fever, vasodilation, uterine contraction
Smooth muscle contraction
BIOCARTA

Muito obrigado