



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de Lorena
Departamento de Biotecnologia



Curso Engenharia Química
Disciplina Bioquímica

Nucleotídeos e Lipídeos

Prof: Tatiane da Franca Silva
tatianedafranca@usp.br

DATA	ATIVIDADE
28/09	Prova Escrita – P1
05/10	Nucleotídeos, Ácidos Nucleicos, e Lipídios
12/10	Feriado
19/10	Membranas Biológica e Transporte
26/10	Metabolismo de Glicídeos: Glicólise, Fermentação e Via das Pentoses Fosfato
02/11	Feriado
09/11	Metabolismo de Glicídeos: Ciclo do Ácido Cítrico
16/11	Fosforilação Oxidativa
23/11	Metabolismo de Lipídeos
30/11	Prova Escrita – P2
07/12	Revisão de Prova
14/12	Exame

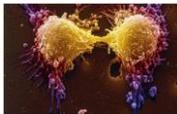
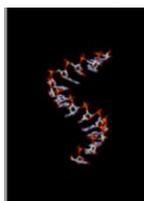
Nucleotídeos e Ácidos Nucleicos

❖ Função : Armazenamento e Transmissão da Informação Genética

Acido Desoxirribonucléico (DNA)



Ácido ribonucléico (RNA)



Uso industrial

❑ Farmacêutica:

-Ex: Vacina contra Hepatite B, Insulina, Hormônio de crescimento



❑ Produção de Enzimas

-Ex: Uso em detergentes, produção de papel, biocombustível



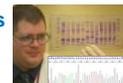
❑ Agricultura

Ex: Resistência a seca, pragas, alimentos mais nutritivos, fármacos



❑ Diagnóstico e Terapias específicas

Ex: Teste de paternidade, diagnóstico de Câncer, Alzheimer, etc..



Uso Industrial

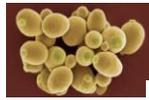
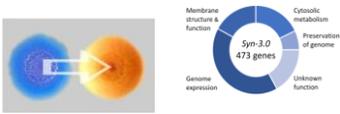
☐ Conexões entre genes
Ex: *Saccharomyces cerevisiae*

☐ “a minimal cell”
Quais e quantos são os genes essenciais?

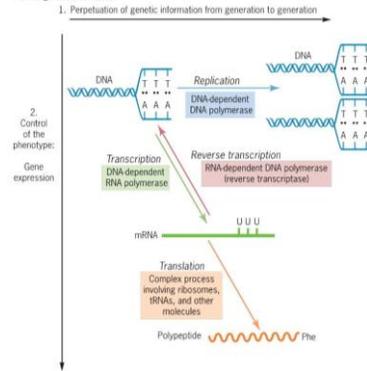
☐ Organismos Sintéticos
Ex: Síntese de 1,08 milhões de bases do genoma de *Mycoplasma mycoides*



Costanzo, Barishnikov, et al., Science, 2010



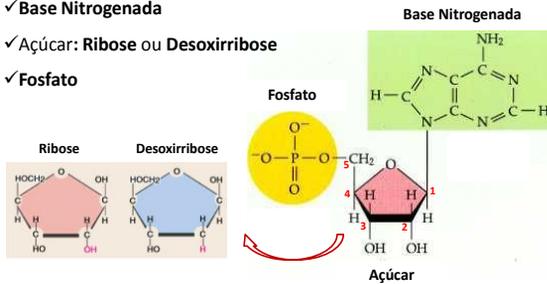
Fluxo da Informação Genética



Nucleotídeos

❖ Unidades de **Nucleotídeos**. Formado por **3 moléculas diferentes**:

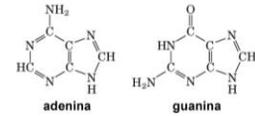
- ✓ Base Nitrogenada
- ✓ Açúcar: Ribose ou Desoxirribose
- ✓ Fosfato



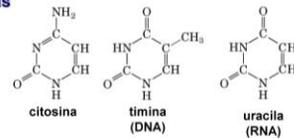
Nucleotídeos

- ❖ Bases Nitrogenadas
- ❖ Hidrofóbicas em pH neutro (da célula)

Purinas

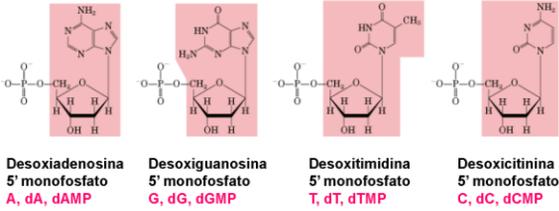


Pirimidinas



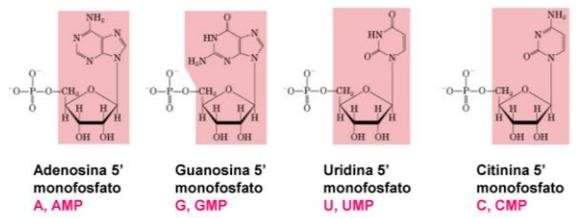
Nucleotídeos

❖ Ácido Desoxirribonucleico - DNA



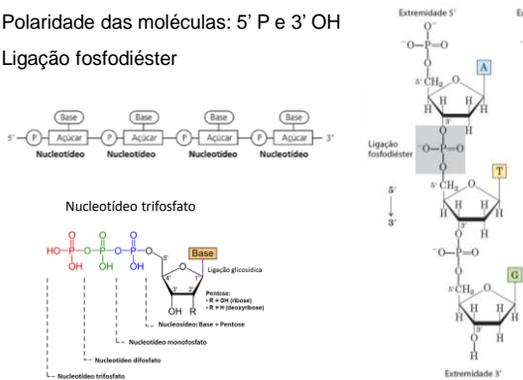
Nucleotídeos

❖ Ácido Ribonucleico - RNA

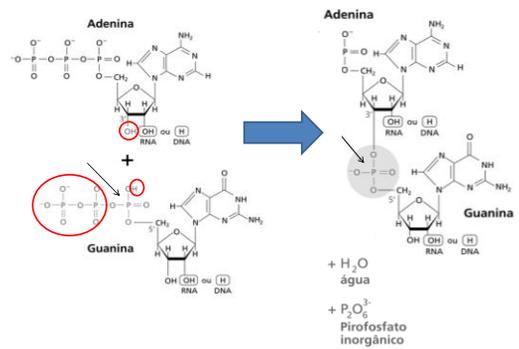


Estrutura de Ácidos Nucleicos

- ❖ Polaridade das moléculas: 5' P e 3' OH
- ❖ Ligação fosfodiéster

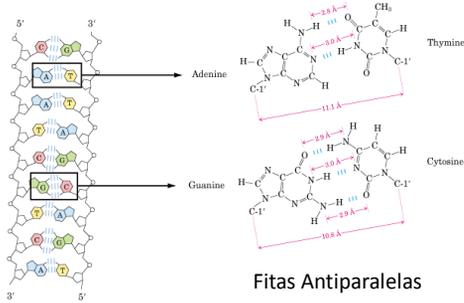


Polimerização de Ácidos Nucleicos



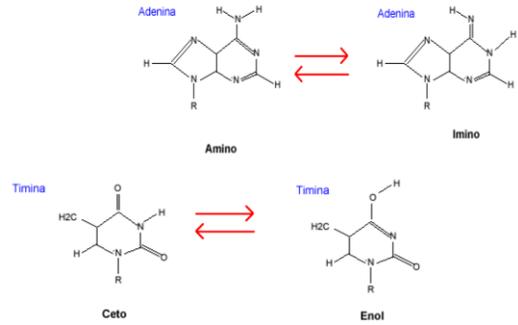
Propriedades dos Ácidos Nucleicos

☐ Pontes de hidrogênio entre bases complementares



Propriedades dos Ácidos Nucleicos

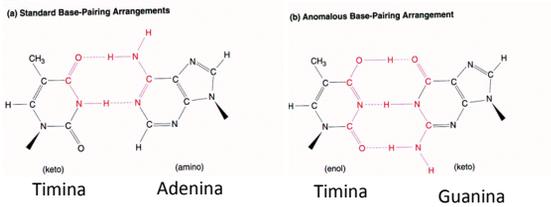
☐ Formas Tautoméricas das Bases Nitrogenadas



Propriedades dos Ácidos Nucleicos

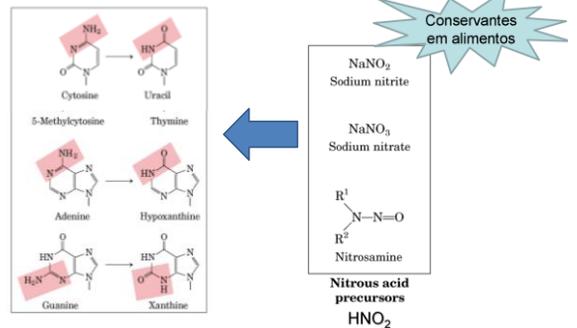
☐ Formas Tautoméricas - Fonte de Mutações

Exemplo:



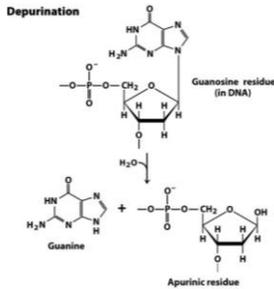
Outras fontes de mutações

☐ Deaminação



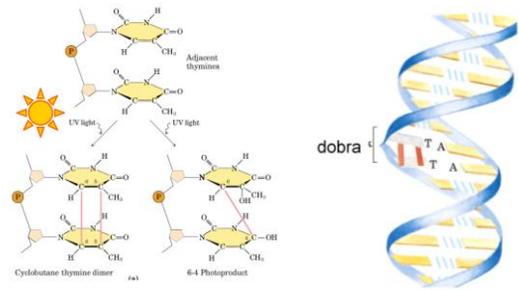
Outras fontes de mutações

☐ Depurinação: Sítio AP



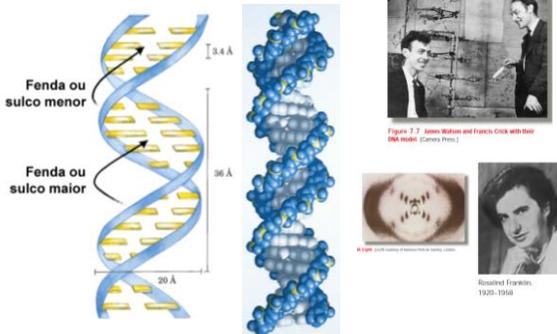
Outras fontes de mutações

☐ Radiação UV – Dímeros de Timina



Estrutura do DNA

☐ Dupla Hélice



Estrutura do DNA- Diferentes Formas

☐ Forma (DNA-B)

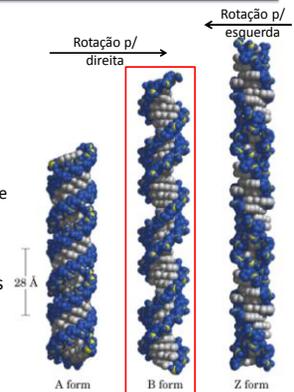
Forma mais estável (padrão) : 10,5 bases por volta

☐ Forma A (DNA-A)

Variante da forma B pela redução da umidade relativa em 75%: 11 pares de bases por volta

☐ Forma Z (DNA-Z)

Rotação para a esquerda: 12 pares de base por volta



Replicação do DNA

☐ Semi conservativa

☐ Cada fita pré-existente é utilizada como molde para a biossíntese da fita nova

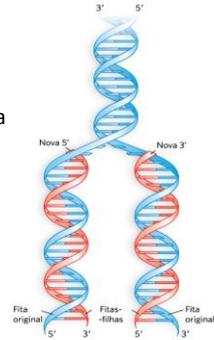
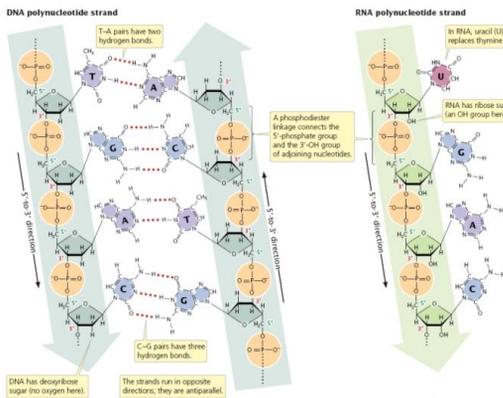
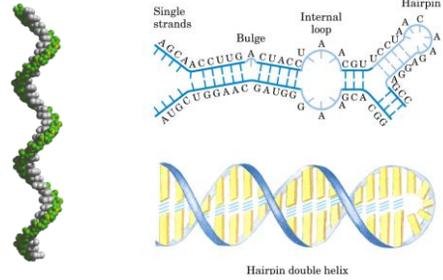


FIGURA 6-15 Mecanismo da replicação do DNA. As duas fitas complementares recém-sintetizadas (fitas-filhas) estão mostradas em vermelho.

Estrutura dos RNAs

☐ Linear Fita Simples

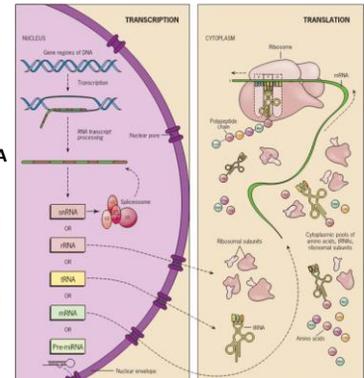
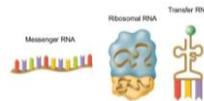
☐ Pode fazer pareamento de bases intramolecular



Tipos de RNAs na célula

Principais:

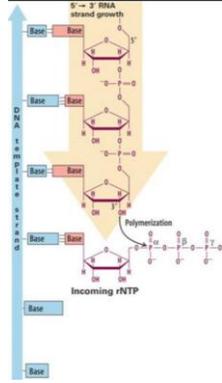
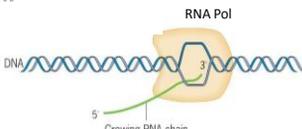
- ☐ RNA mensageiro mRNA
- ☐ RNA ribossômico rRNA
- ☐ RNA transportador tRNA



RNAs mensageiros

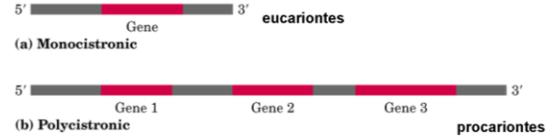
☐ Contém a informação codificada no DNA, a qual será traduzida em proteína

Processo de Transcrição



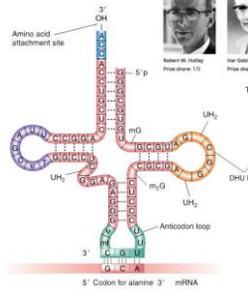
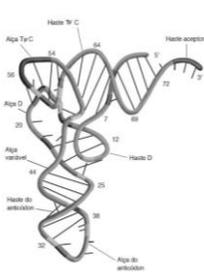
RNA mensageiro

☐ mRNA pode ser: **monocistônico** ou **policistônico**



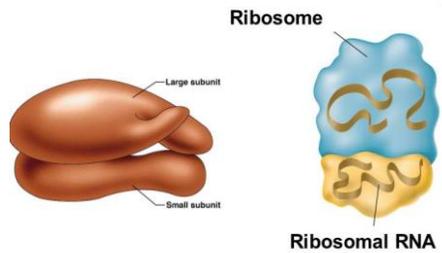
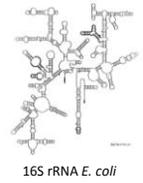
RNA Transportador

The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1968



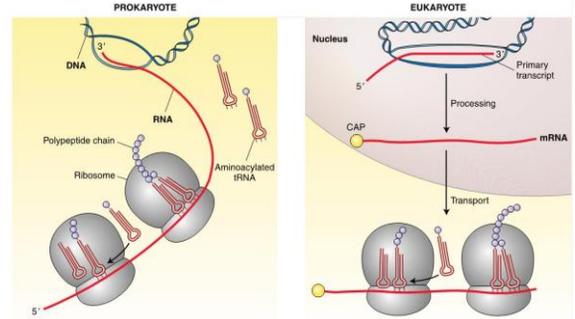
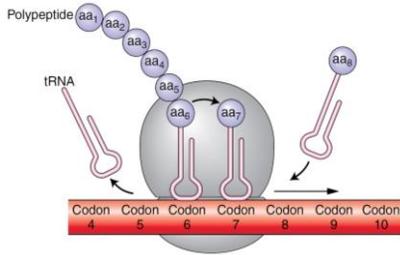
RNA Ribossomal

- ☐ Ribossomos= rRNA + Proteína
- ☐ Procariotos: 23S rRNA e 16S rRNA
- ☐ Eucariotos: 28S rRNA e 18S rRNA



Principais Tipos de RNA

- Envolvidos no Processo de Síntese de Proteínas



Ácidos Nucleicos podem ser Desnaturados

- Rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases
- Condições de Temperatura e pH

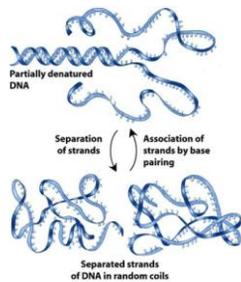
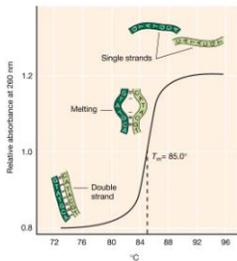


Figure 9-26 part 2 Lehninger Principles of Biochemistry, 4th Edition © 2008 W. H. Freeman and Company

- Molécula de DNA parcialmente desnaturado

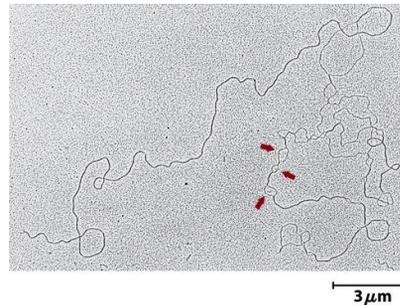
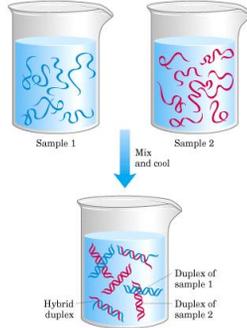


Figure 9-28 Lehninger Principles of Biochemistry, 4th Edition © 2008 W. H. Freeman and Company

Ácidos Nucleicos podem Renaturar

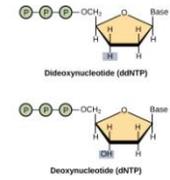
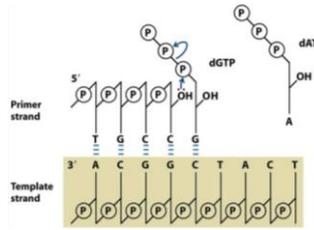
- ❑ Propriedade de Hibridização do DNA de diferentes fontes
- ❑ Baseado na complementaridade
- ❑ Espécies próximas mais extensa é a hibridização de suas moléculas de DNA.



Sequenciamento de DNA

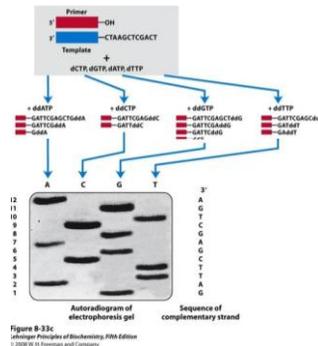
- ❑ Sequenciamento de Sanger
- ❑ Terminador de cadeia

The Nobel Prize in Chemistry 1980



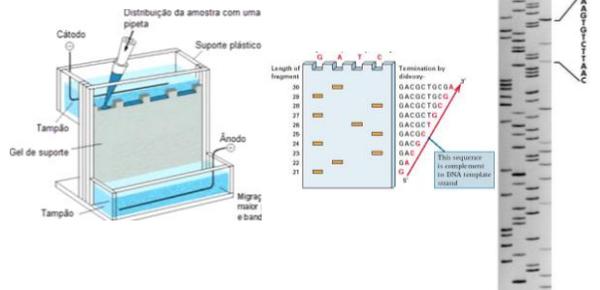
Sequenciamento de DNA

- ❑ Reações com mistura de dNTPs normais e ddNTPs



Sequenciamento de DNA

- ❑ Eletroforese em Gel



Sequenciamento Automático de DNA

- ❑ Dideoxinucleotídeos
- Marcados com Fluoróforos

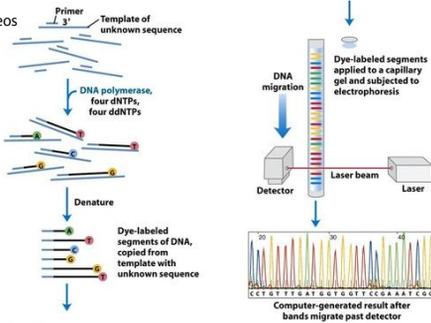


Figure 8-34 Lehninger Principles of Biochemistry, Fifth Edition © 2008 W. H. Freeman and Company

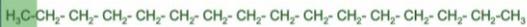
Lipídeos

- ❑ Indústria de Alimentos
- ❑ Farmacêutica
- ❑ Biocombustível



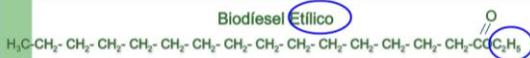
DIESEL X BIODIESEL

Diesel: n-Hexadecano

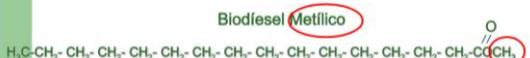


Biodiesel – Éster Etilico ou Metílico

Biodiesel **Etilico**



Biodiesel **Metílico**



Lipídeos

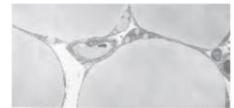
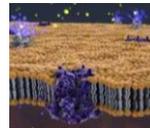
❖ Características gerais :

- ❑ Insolúveis em água;
- ❑ Solúveis em solventes orgânicos;



❖ Função na célula :

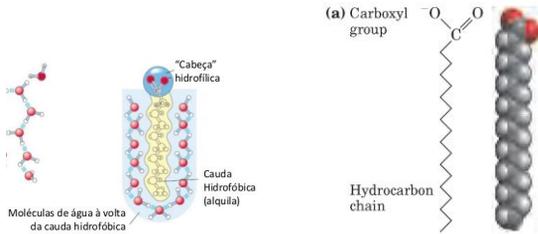
- ❑ Estrutural
- ❑ Energética



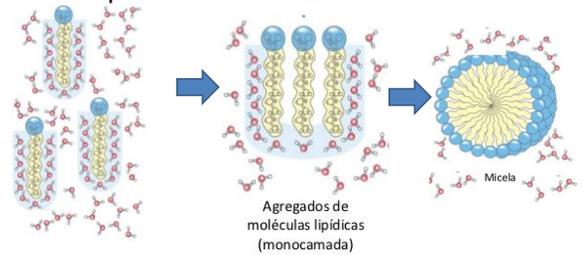
(a) 9 µm

Moléculas Anfipáticas

- ❑ Hidrofílico (Polar) - Grupo carboxila, Grupo éster
- ❑ Hidrofóbico (Apolar) - Cauda de Hidrocarboneto

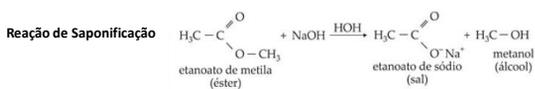
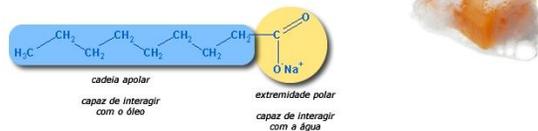


Comportamento em Meio Aquoso



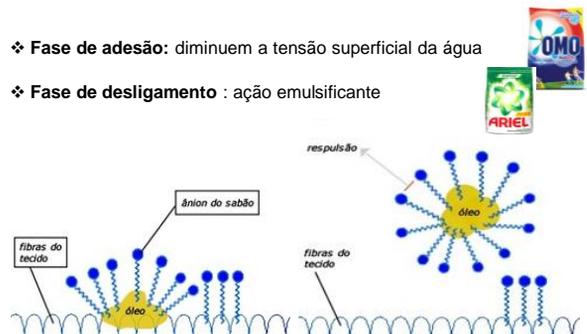
Química da Limpeza

- ❖ Polar dissolve Polar, Apolar dissolve Apolar
- ❖ Produzido a partir de óleos
- ❖ NaOH, KOH, NaCl



Química da Limpeza

- ❖ Fase de adesão: diminuem a tensão superficial da água
- ❖ Fase de desligamento : ação emulsificante



O que acontece com o sabão despejado no ambiente?

❖ **Eutrofização** : nível excessivo de matéria orgânica proliferação de algas e cianobactérias

❖ **Impede a entrada de raios solares; Ausência de oxigênio;**

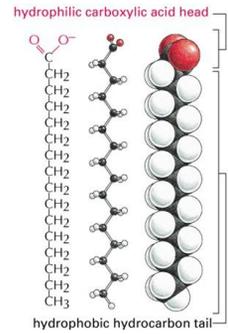
Morte de peixes



Tipos de Lipídeos

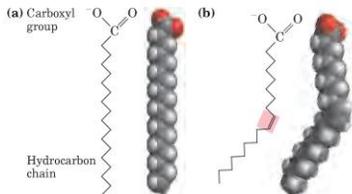
❑ **Cadeia abertas**
(ácido graxo; trigliceróis, esfingolipídeos fosfoacilgliceróis e glicolipídeos)

❑ **Cadeia cíclicas**
colesterol



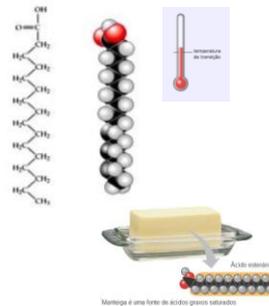
Ácidos Graxos

- ❑ **Polar:** Ácido carboxílico
- ❑ **Apolar:** Longa cadeia de hidrocarboneto, aberta não ramificada
- ❑ **Lipídeo de armazém**



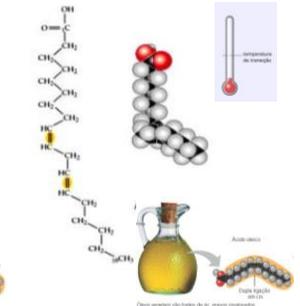
❑ **Saturados**

Menos solúvel
Maior ponto de fusão

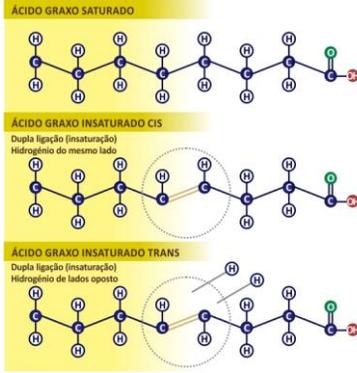


❑ **Insaturados (ligações duplas)**

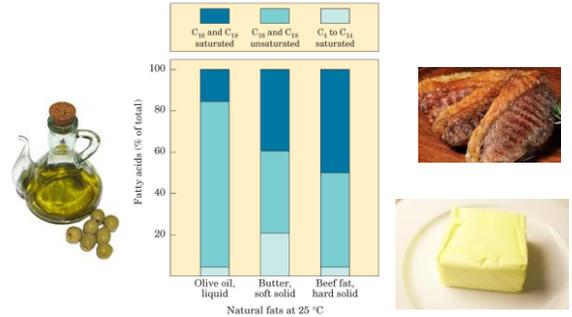
Mais solúvel
Menor ponto de fusão



Ácidos Graxos Insaturados: *Cis* e *Trans*

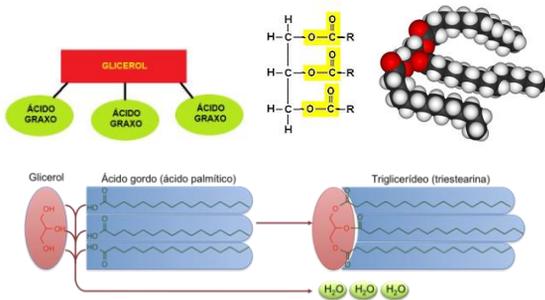


☐ Saturações e Tamanho das cadeias alteram solubilidade e ponto de fusão



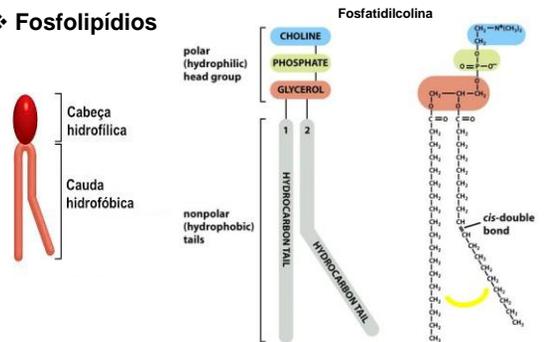
Triacilglicerol ou Triglicerídeo

☐ Produzidos a partir de ácidos graxos



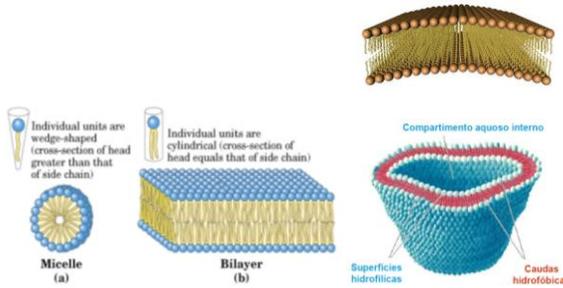
Fosfolípidos

❖ Fosfolípidos



Agrupamento de Fosfolipídios

❖ Importante no surgimento das membranas



Membrana Celular

❖ Bicamada fluídica de fosfolipídios

