

**CONTEÚDOS**  
**1º. BIMESTRE**  
**BIOLOGIA FRENTE 1**  
(Profa. Luciana)

**CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS  
SERES VIVOS**

**ORIGEM DA VIDA**

**BIOQUÍMICA DA VIDA /  
CITOQUÍMICA**

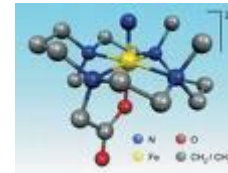
# **CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS**

# 1 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA

## Compostos inorgânicos -



Água



Minerais



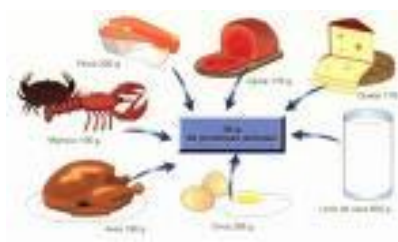
## Compostos orgânicos -



Carboidratos



Lipídios



Proteínas



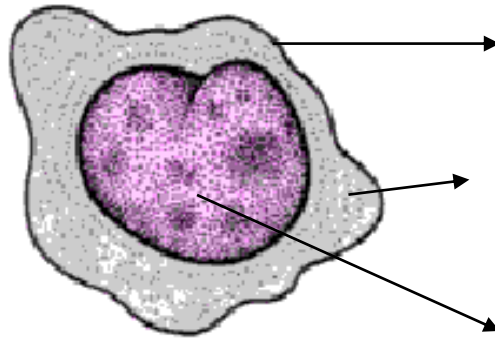
Ácidos nucleicos



Vitaminas

## 2 - ESTRUTURA CELULAR

Todos os seres vivos são constituídos por unidades básicas chamadas células.



OBS. Os vírus não são formados por células – são acelulares





# Organização celular

- Os seres vivos são constituídos por células.

**Célula é a menor parte de um ser vivo.**

- Função morfológica
- Função fisiológica
- Os vírus são seres vivos?





# Organização celular

- Número de células
  - Unicelular x Pluricelular



*Bactérias*

**Unicelular** - formado por uma célula.

**Pluricelular** - formado por várias células.



*Amébia*



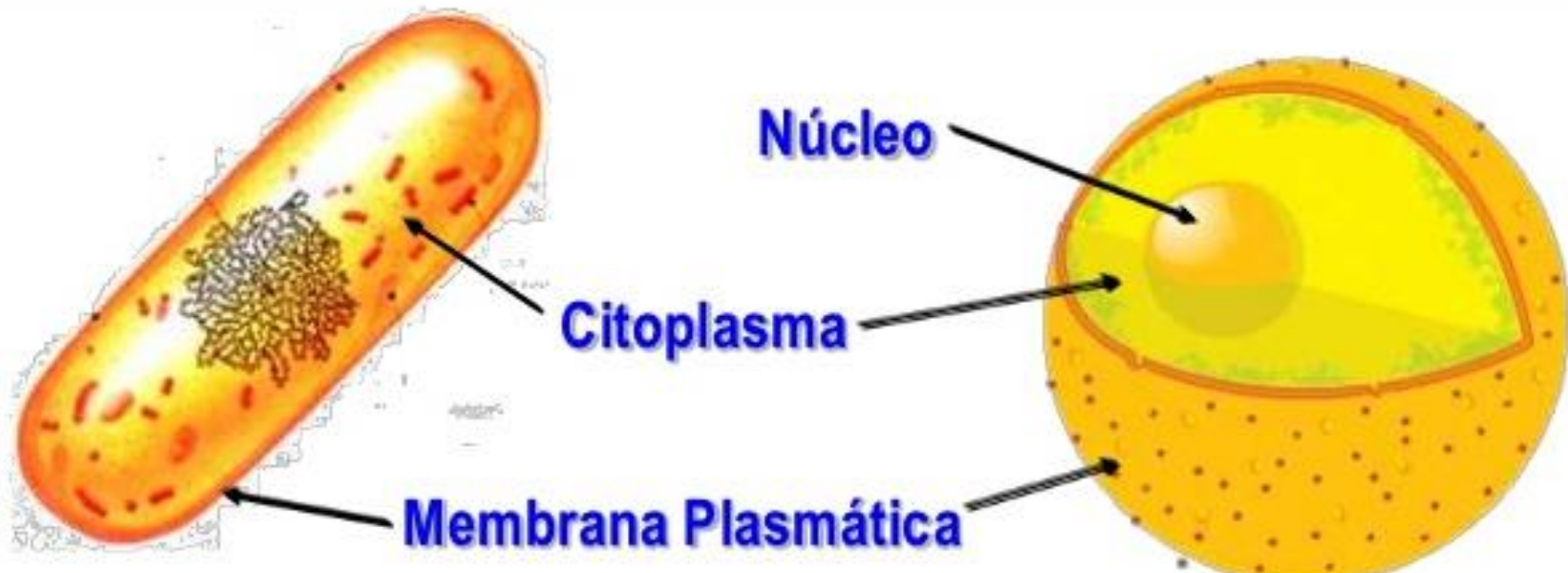


# Organização celular

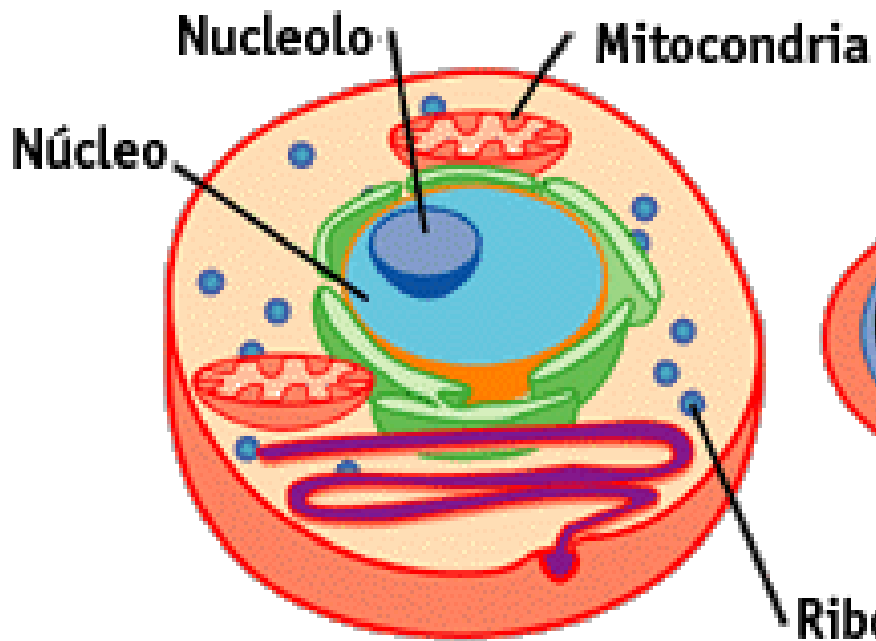
**Eucariotas** são células que apresentam um núcleo; possuem carioteca.

- Tipo de célula
  - Procariota x Eucariota

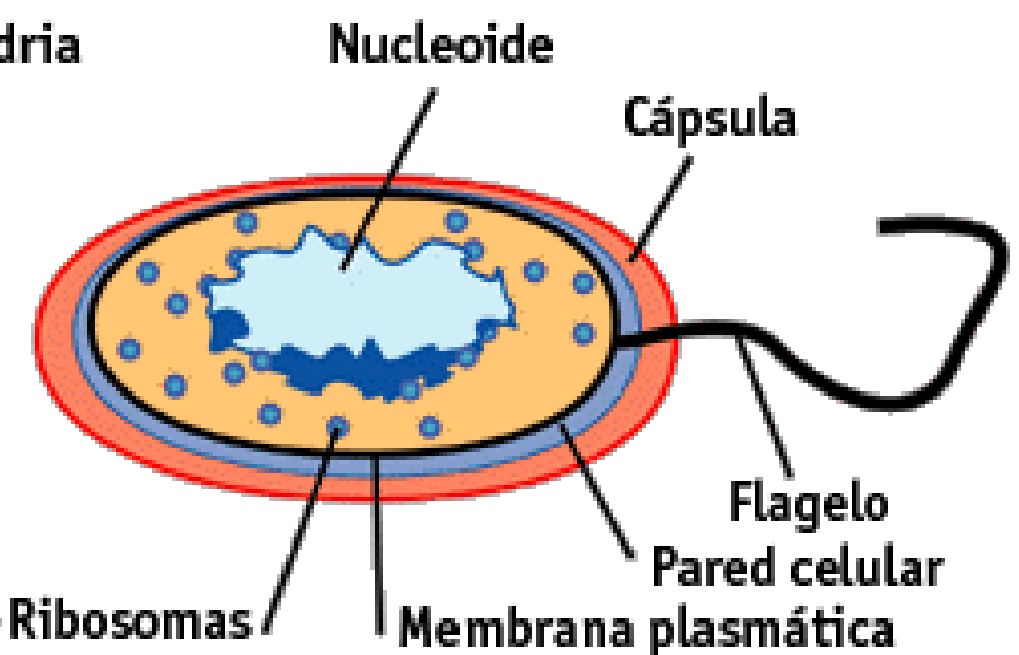
**Procariotas** são células cujo material genético está disperso; sem núcleo.



# Eucariota



# Procarriota

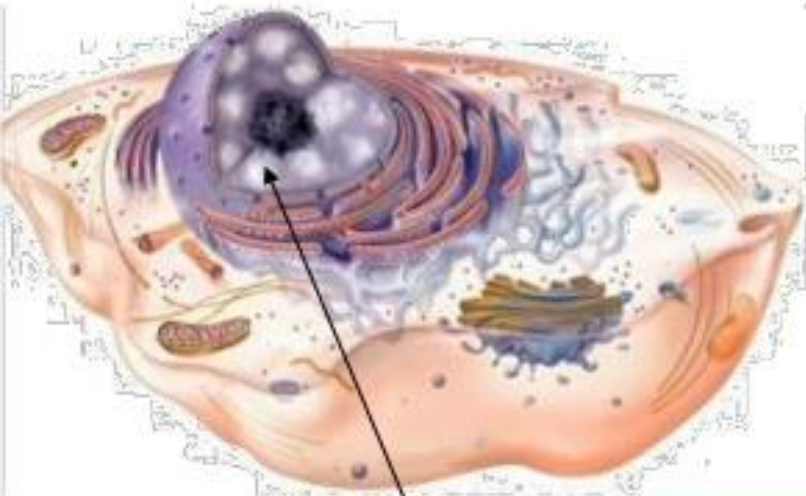




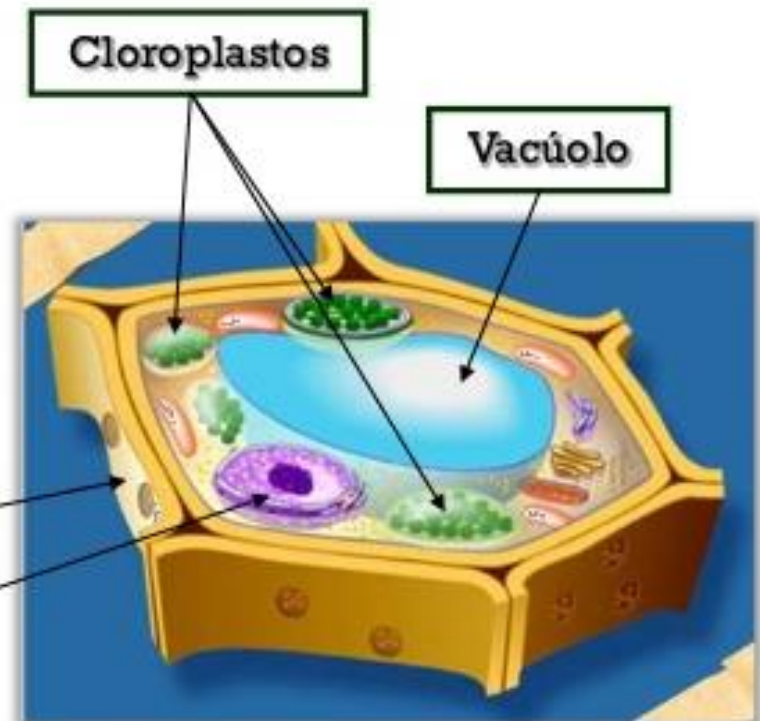


# Organização celular

- Célula animal x Célula vegetal.



*Célula animal*



Cloroplastos

Vacúolo

Parede celular

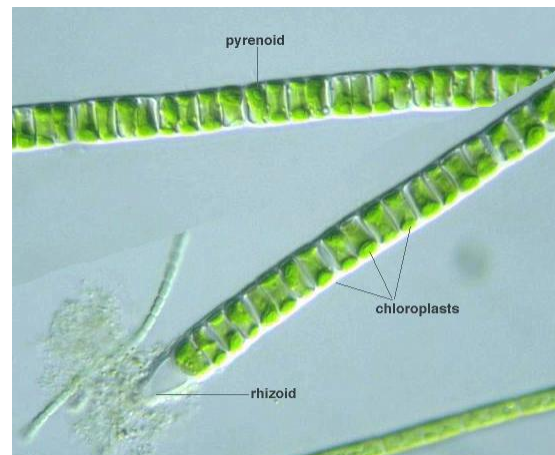
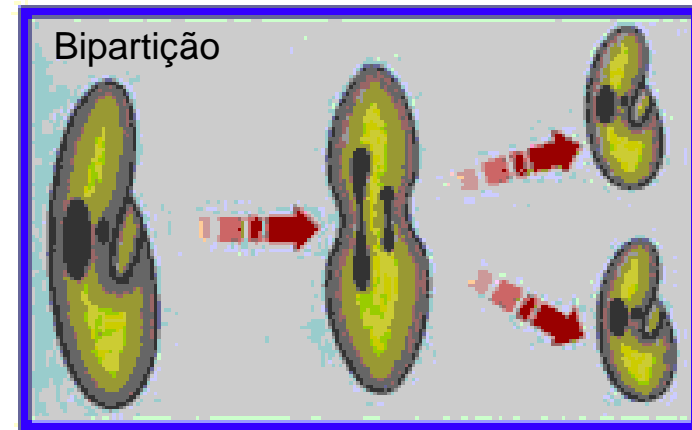
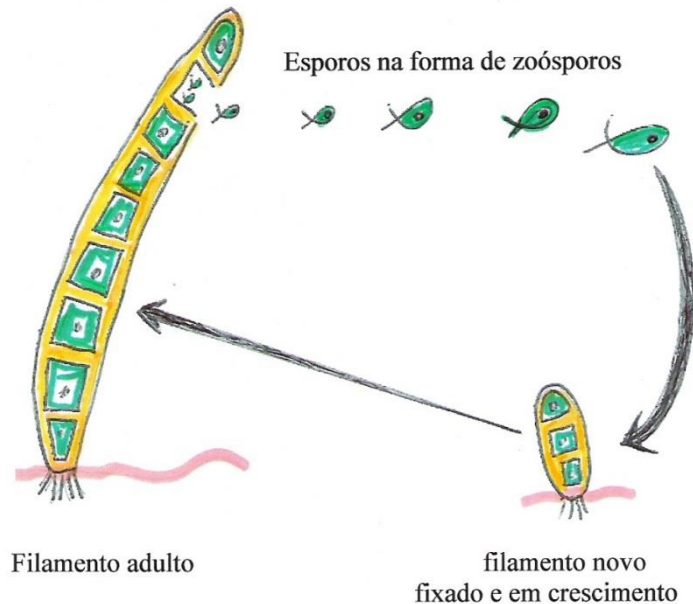
Núcleo

*Célula vegetal*

# 3 - REPRODUÇÃO

- Capacidade de gerar descendentes da própria espécie.
- **Reprodução assexuada**

Ex.: Ulotrix, reprodução assexuada por esporos.



- **Reprodução sexuada** - fusão de gametas



**Capacidade de se reproduzir.**

**Os seres vivos se reproduzem para manter viva a sua espécie.**

**Pela reprodução as características passam ao longo das gerações.**





# 4 – CICLO VITAL



# 5 – NUTRIÇÃO – NECESSIDADE DE ALIMENTO

Todo ser vivo precisa de alimento para:

- Formar seu organismo
- Repor partes danificadas
- Obter a energia necessária a seus processos vitais

Quanto a nutrição o ser vivo pode ser } autótrofo  
heterótrofo



# 6 – METABOLISMO

**ATIVIDADE DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS QUE OCORRE NO INTERIOR DA CÉLULA.**

## DIVISÕES

### **ANABOLISMO**

**(PROCESSOS DE SÍNTESE DE SUBSTÂNCIAS)**

**Ex: Fotossíntese (Síntese de glicose)**



# CATABOLISMO

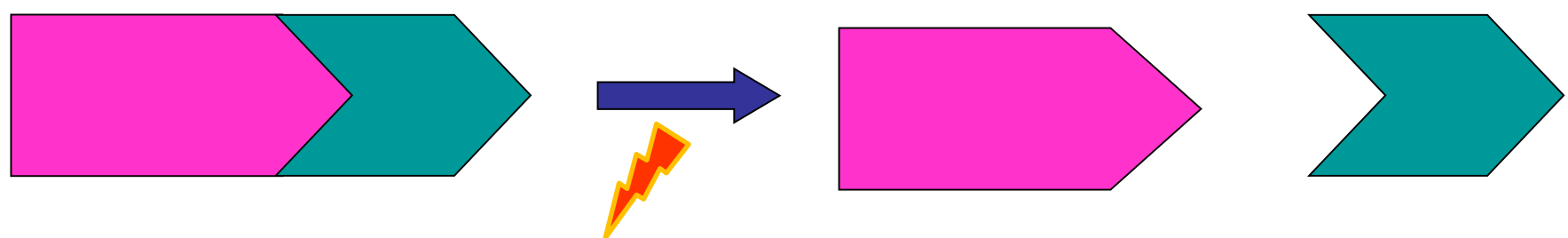
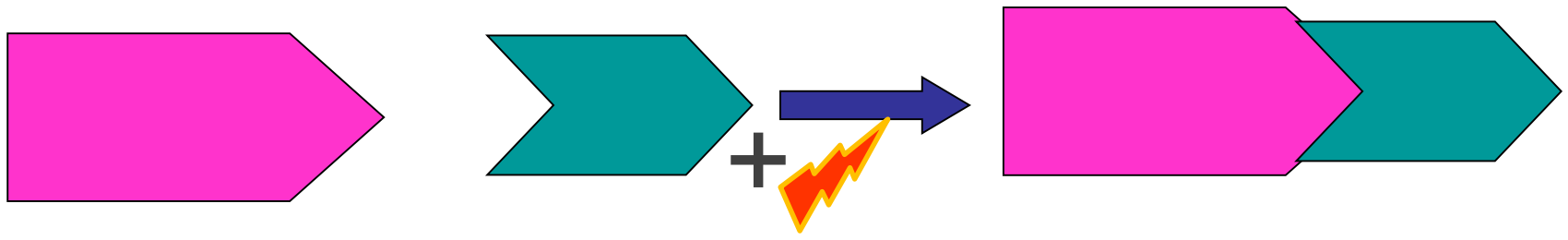
(PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS)

Ex: Respiração (Queima da glicose)

## Respiração

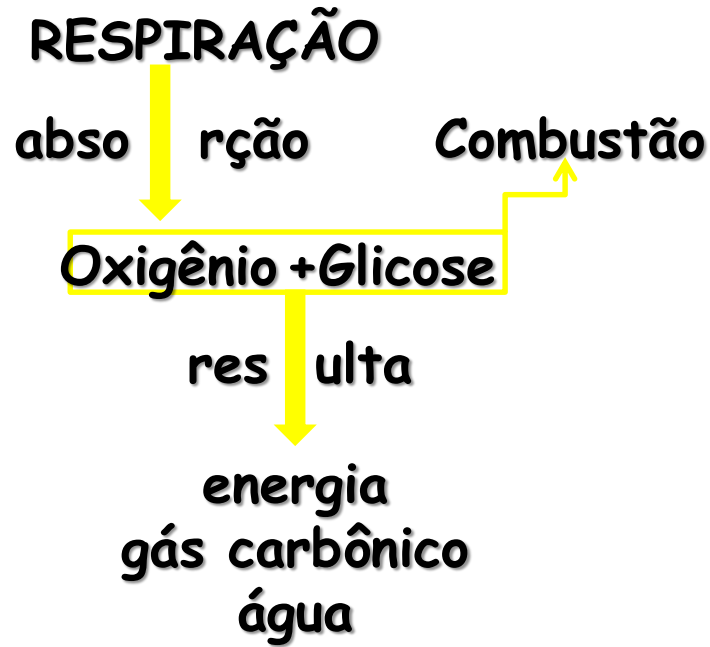


- **METABOLISMO** – reações químicas que mantêm o funcionamento do organismo.



# 7 – RESPIRAÇÃO

Todas as células respiram. É a chamada **respiração celular**.

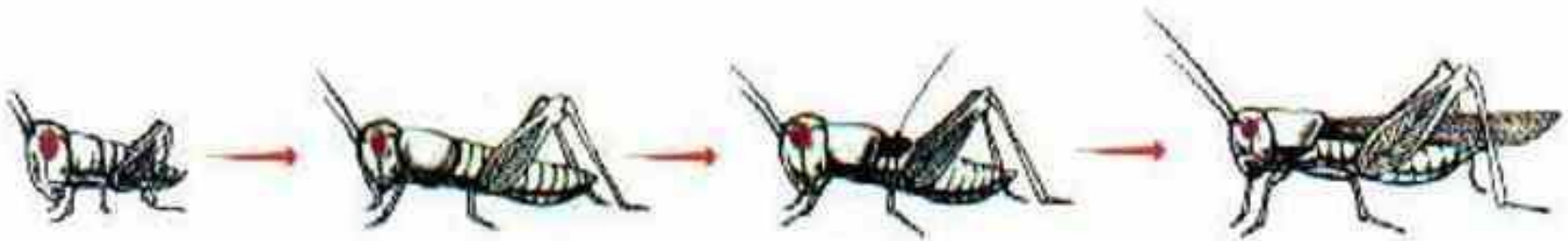


Quanto a respiração o ser vivo pode ser { aeróbio  
anaeróbio

# 8 – CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

Os seres vivos crescem a partir da divisão de suas células até atingirem tamanho e forma de adulto.

O material que formará as novas células é obtido de substâncias retiradas dos alimentos.



# **CRESCIMENTO**

**TODOS OS SERES VIVOS CRESCEM  
(EXCEÇÃO DOS VÍRUS)**

**SERES UNICELULARES  
(ATRAVÉS DO AUMENTO DO TAMANHO DE SUA ÚNICA CÉLULA)**

**SERES MULTICELULARES  
(ATRAVÉS DO AUMENTO DO NÚMERO DE CÉLULAS - MITOSE)**



# DESENVOLVIMENTO



# 9 - MOVIMENTO



# 10 - SENSIBILIDADE OU IRRITABILIDADE

É a capacidade de reagir a estímulos.

Todos os seres vivos sentem os estímulos do ambiente, mas nem todos reagem.

As reações variam conforme o tipo de estímulo e o tipo de ser vivo.





# - REAÇÃO A ESTÍMULOS

Respostas (reações) a estímulos ambientais



# 11 – EVOLUÇÃO; ADAPTAÇÃO; MUTAÇÃO; RECOMBINAÇÃO GÊNICA.

Evolução é o processo através no qual ocorrem as mudanças ou transformações nos seres vivos ao longo do tempo, dando origem a espécies novas.



# ADAPTAÇÃO

Capacidade dos seres vivos sofrerem modificações em sua estrutura que permitem sua sobrevivência no meio.

As adaptações podem ser hereditárias (e ocorrem aleatoriamente, sendo selecionadas pelo meio) ou adquiridas (não são hereditárias)

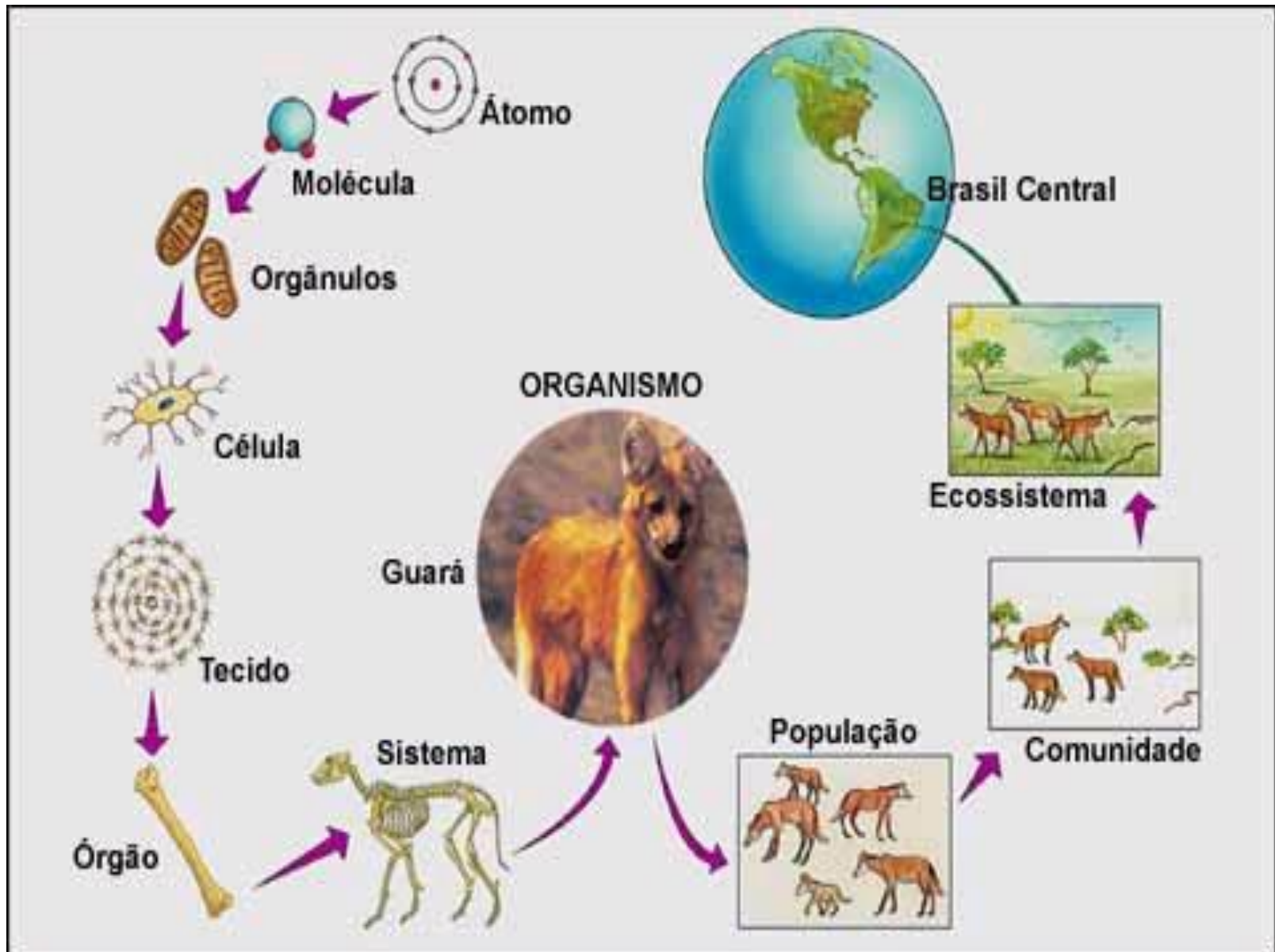


# MUTAÇÃO E RECOMBINAÇÃO GENÉTICA

OS SERES VIVOS SÃO GENETICAMENTE DIFERENTES UNS DOS OUTROS, O QUE PERMITE UMA MELHOR ADAPTAÇÃO AO MEIO AMBIENTE, AUMENTANDO ASSIM, AS CHANCES DE SOBREVIVÊNCIA.



# 12 - Níveis de organização







**ORIGEM**

**DAVIDA**



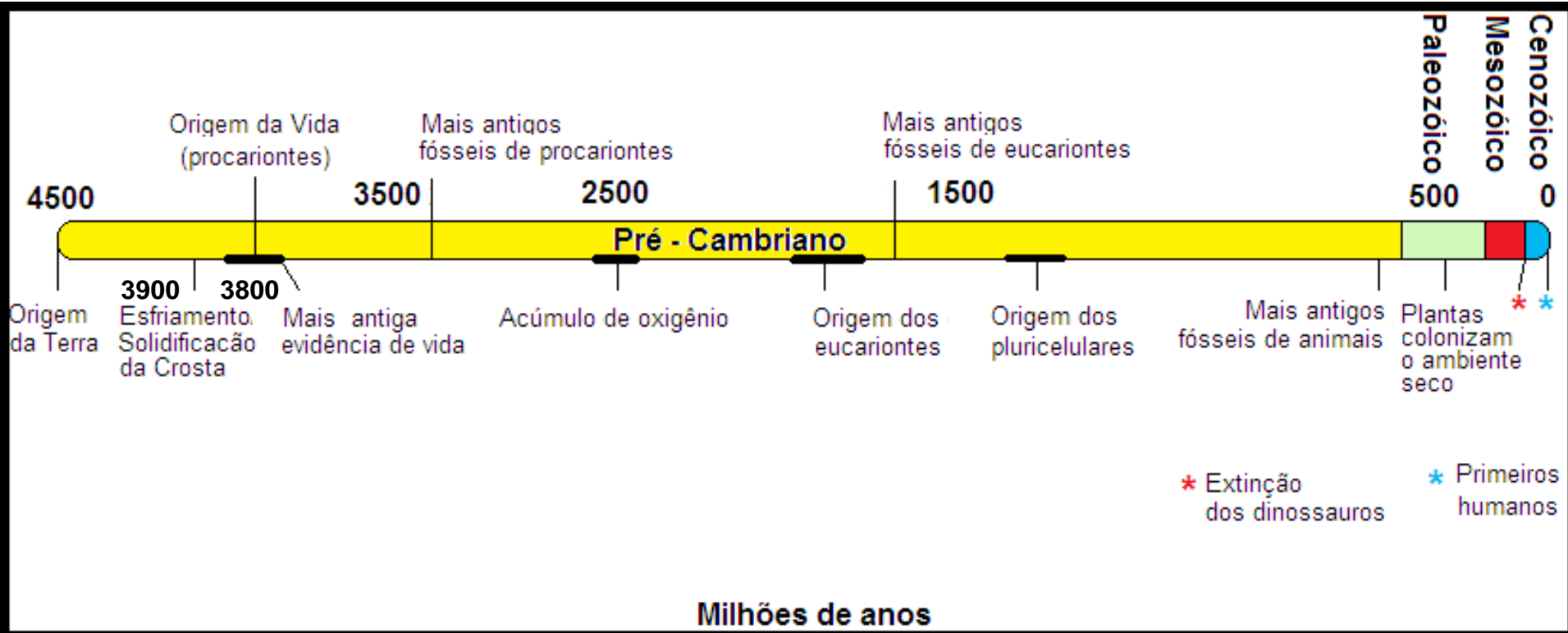
# Existe grande diversidade de SERES VIVOS na Terra...





# COMO SURGIRAM ESTES SERES???





# Discussões e Teorias sobre a origem da vida

- Criacionismo
- Abiogênese
- Biogênese
- Teoria da Panspermia Cósmica
- Teoria da Evolução Química ou Orgânica (sopa química):

❖ HIPÓTESE HETEROTRÓFICA

❖ HIPÓTESE AUTOTRÓFICA



Idéia mais antiga...

## **CRIACIONISMO**

*A vida se origina de uma  
força divina, sobrenatural*

**Hipótese não testável**

# Origem da vida

- ABIOGÊNESE

- Aristóteles
- William Harvey
- Isaac Newton
- René Descartes
- Helmont
- Needham

- BIOGÊNESE

- Redi
- Joblot
- Spallanzani
- Louis Pasteur



# Origem da vida



- **Aristóteles (384 a 322 a.C.)**
- Também denominada Teoria da Geração espontânea.
- Acreditava que um princípio ativo ou vital teria a capacidade de transformar a matéria bruta em um ser vivo.
- **“Todos os seres vivos originam-se espontaneamente da matéria bruta.”**

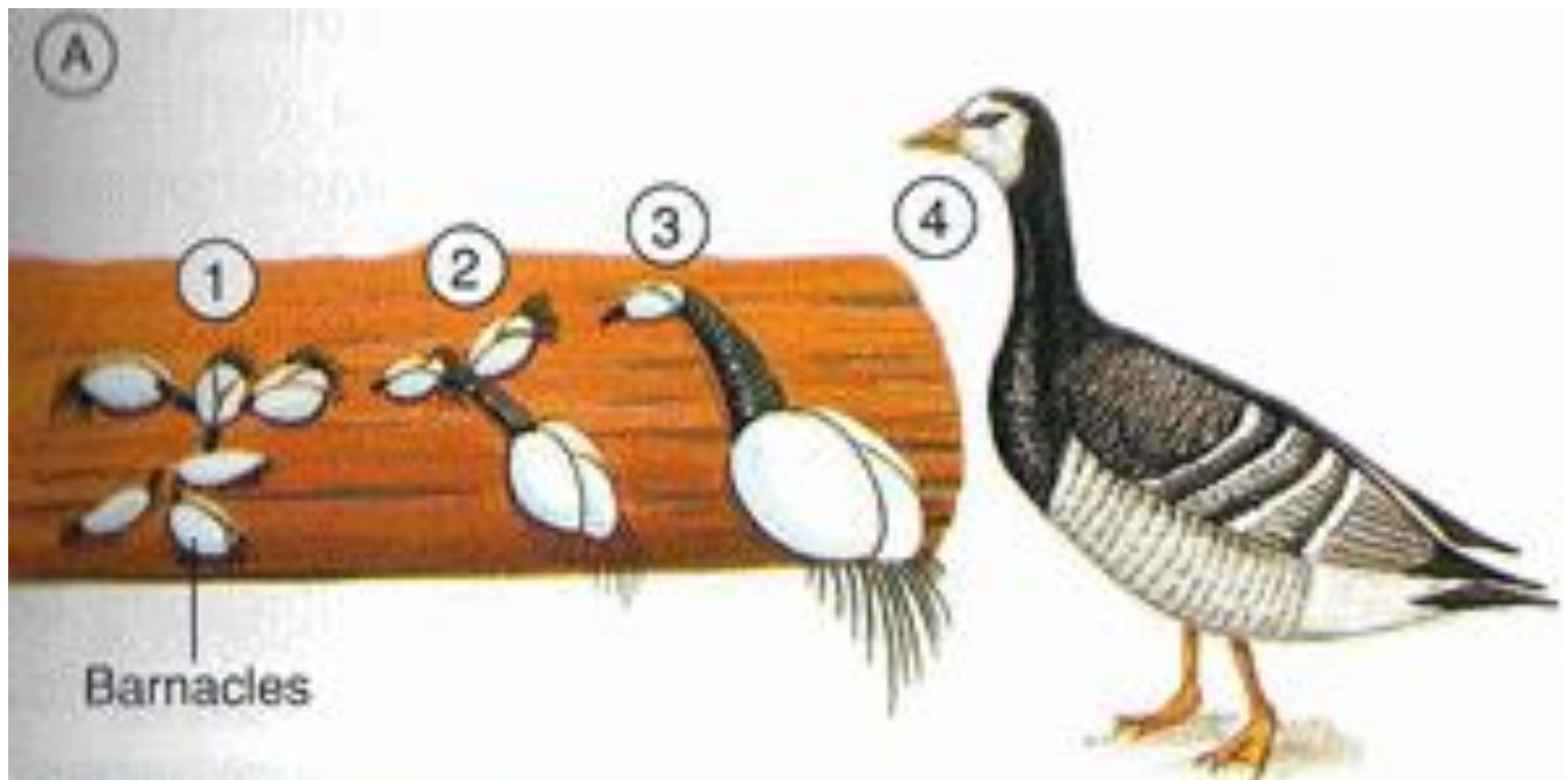


# Origem da vida

- **Jan Baptista Van Helmont (1577-1644)**

“(...)coloca-se, num canto sossegado e pouco iluminado, camisas sujas. Sobre elas espalham-se grãos de trigo, e o resultado será que, em 21 dias, surgirão ratos.”





Alguns viam semelhanças entre os barnacles (*Branta leucopsis*), crustáceos marinhos, e os gansos, o que levou à crença de que estes podiam surgir por transformação dos barnacles.



**Hipótese testável**

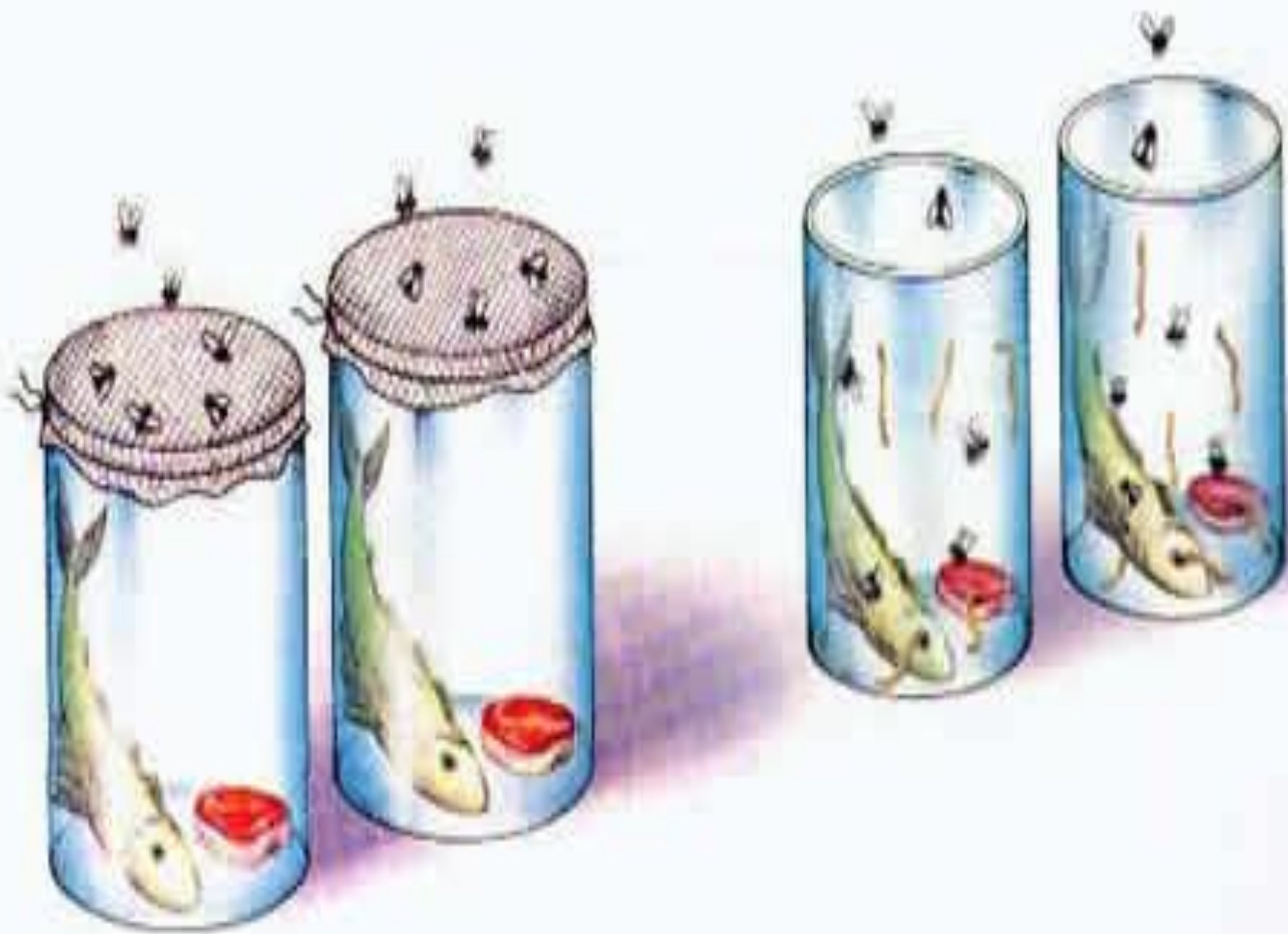
# Origem da vida

- **Francesco Redi (1668)** – 1º. Biogenista

Uma das principais evidências da abiogênese era o aparecimento “espontâneo” de “vermes” em carne podre.

Hipótese de Redi: “Os seres vermiformes que surgem na carne em putrefação são **larvas**, um estágio do ciclo de vida das moscas. As larvas devem surgir de ovos colocados por moscas, e não por geração espontânea a partir da putrefação da carne”







# Origem da vida: abiogênese x biogênese

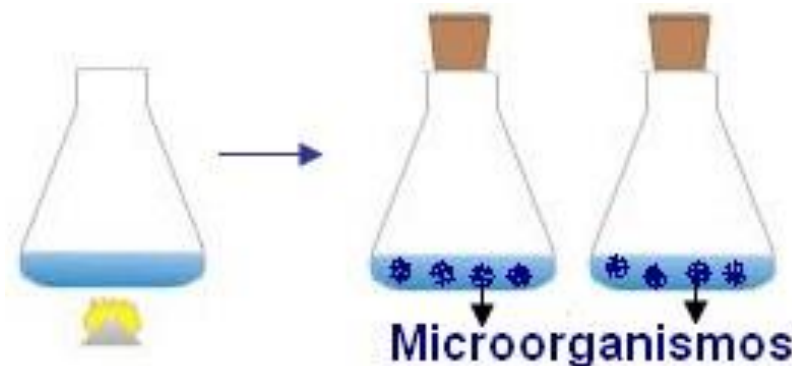
- Meados do século XVII: descoberta dos micróbios.
- **Reanimação da hipótese da geração espontânea**  
**Abiogênese.**
- Os abiogenistas achavam que seres tão pequenos e simples como os micróbios não se reproduziam, surgindo por geração espontânea.

# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- **Louis Joblot (1711)**
- Ferveu um caldo nutritivo à base de carne e repartiu-o entre duas séries de frascos: uns abertos e outros tampados com pergaminho.
- Após alguns dias, os frascos abertos estavam repletos de micróbios, enquanto os frascos tampados continuavam inalterados.
- Conclusão de Joblot: Os micróbios surgiam de “sementes” provenientes do ar, e não por geração espontânea a partir do caldo.

# Origem da vida: abiogênese x biogênese

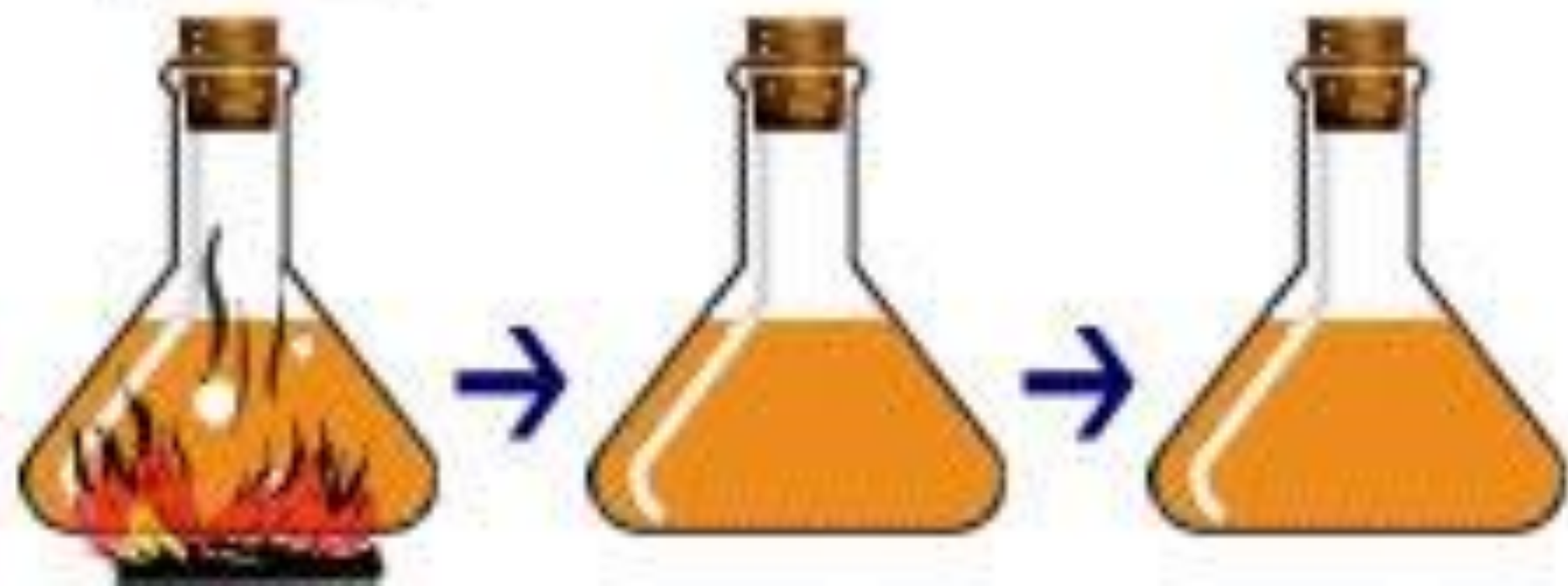
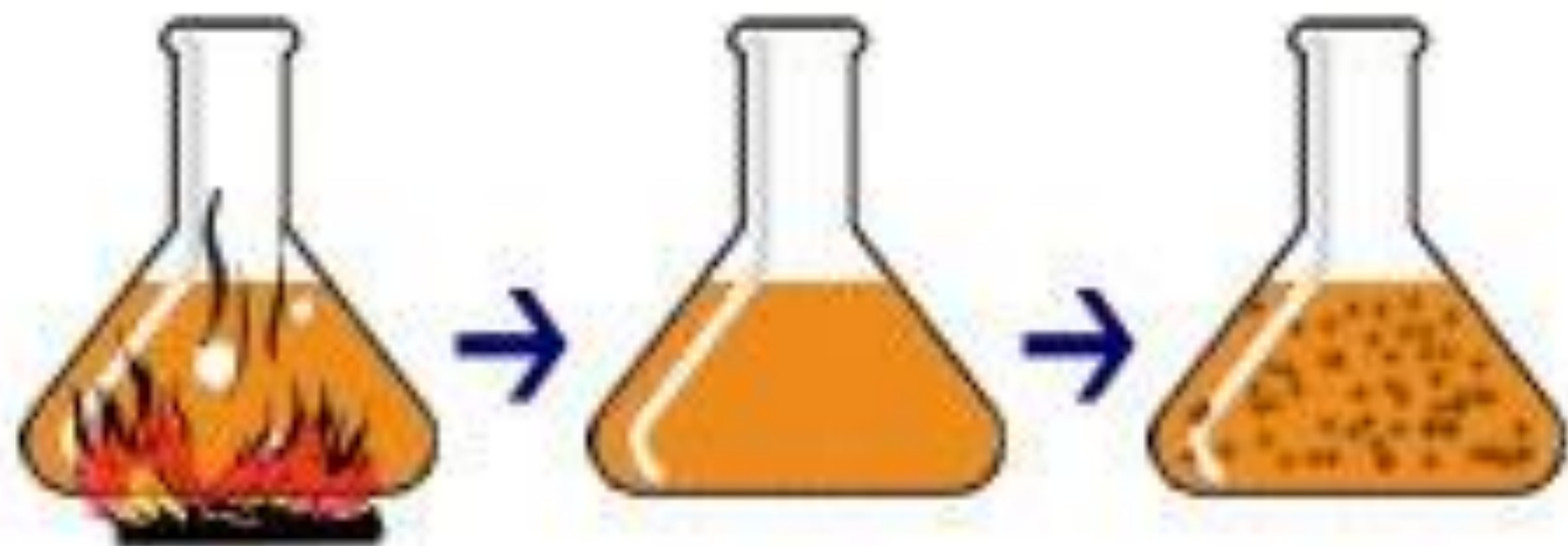
- **John Needham (1745)**
- **Hipótese da geração espontânea ganha novo impulso**
- Colocou caldo nutritivo em diversos frascos, fervendo-os por 30 min e tampou os frascos com rolhas. Depois de alguns dias, os caldos estavam repletos de micróbios. Argumentou então que os seres presentes nos caldos surgiram por geração espontânea.



# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- **Lazzaro Spallanzani (1770)**
- Realizou experimentos semelhantes aos de Needham, mas obteve resultados diferentes.
- As infusões preparadas por Spallanzani, muito bem fervidas e cuidadosamente arrolhadas, continuaram livre de micróbios.





# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- **Needham *versus* Spallanzani**

- Argumento de Spallanzani: Needham não ferveu o caldo por tempo suficiente ou não vedou os frascos de forma eficiente.
- Resposta de Needham: A fervura por tempo prolongado destruía a “força vital” presente no caldo.
- François Appert: Aproveitou as experiências de Spallanzani e inventou a indústria de enlatados.

# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- Em fins do século XVIII: descoberta do gás oxigênio e seu papel essencial à vida.
- Novo ponto de apoio para os abiogenistas, que argumentavam que o aquecimento prolongado e a vedação hermética excluía o oxigênio necessário à geração espontânea e à sobrevivência dos seres.

# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- Nova disputa travada entre biogenistas e abiogenistas
- Abiogenistas: A presença de ar fresco era fundamental para a geração espontânea da vida.
- Biogenistas: O ar era a fonte de contaminação dos caldos.
- Academia Francesa de Ciências: prêmio para quem apresentasse um experimento definitivo sobre essa questão.



# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- **Louis Pasteur (1864)**
- Experiência nos Alpes – Pasteur Levou frascos de vidro fechados completamente contendo caldo nutritivo até as altitudes dos Alpes.
- Abriu os frascos para que os caldos ficassem expostos ao ar das montanhas; depois, foram novamente e fechados.
- De volta ao laboratório, verificou que apenas um dos vinte frascos abertos nas montanhas havia se contaminado.

# Origem da vida: abiogênese x biogênese

- Pasteur repetiu o experimento utilizando um gargalo que impedia a entrada do ar (bico de cisne)
- Pasteur amoleceu os gargalos no fogo, esticando-os e curvando-os em forma de pescoço de cisne; em seguida ferveu os caldos até que saísse vapor pela extremidade dos gargalos.
- À medida que esfriava, o ar penetrava pelo gargalo, mas as partículas do ar ficavam retidas nas paredes do gargalo em forma de pescoço; Nenhum frasco se contaminou.

**Derrubada definitiva da hipótese  
da geração espontânea**

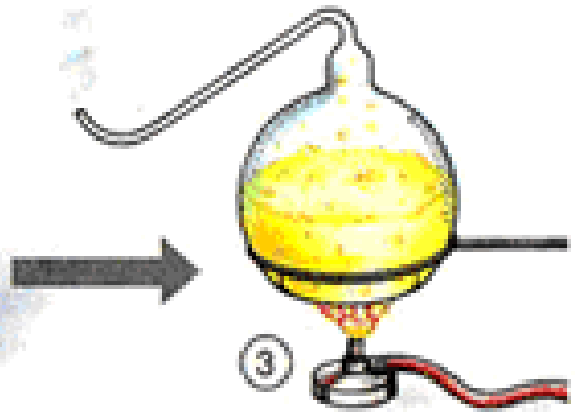
Caldo nutritivo é despejado em um frasco de vidro



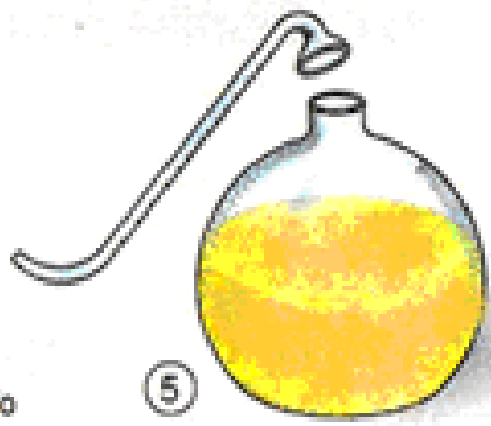
O gargalo do frasco é esticado e curvado ao fogo



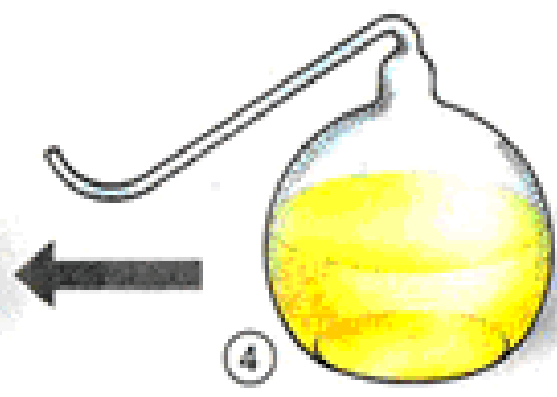
O caldo nutritivo é fervido e esterilizado



Se o gargalo do frasco é quebrado surgem microrganismos no caldo



O caldo nutritivo do frasco com "pescoço de cisne" manteve-se livre de microrganismos



**No início do século XX já  
se sabia que um ser vivo  
só poderia surgir de  
outros seres vivos!!!**

**FINALMENTE A  
BIOGÊNESE HAVIA  
TRIUNFADO**

**MAS, COMO SURTIU  
MESMO O PRIMEIRO  
SER VIVO QUE INICIOU O  
PROCESSO DE  
BIOGÊNESE...**





# ORIGEM DA VIDA: TEORIAS MODERNAS

- **PANSPERMIA CÓSMICA:** baseada no surgimento da vida em outro planeta, sendo que os cosmozoários teriam alcançado a Terra através de meteoritos.
- **EVOLUÇÃO MOLECULAR (QUÍMICA):** a vida é resultado de um processo químico em que compostos orgânicos se combinam formando moléculas dando origem a estruturas com capacidade de auto duplicar.

# Teoria da Panspermia



**Hoyle e Wickramasinghe**







# 4,6 bilhões de anos a Terra havia acabado de se formar – não existia nada além de muito calor

5% terras emersas

atividade vulcânica intensa

radiação ultravioleta

chuvas intensas

descargas elétricas

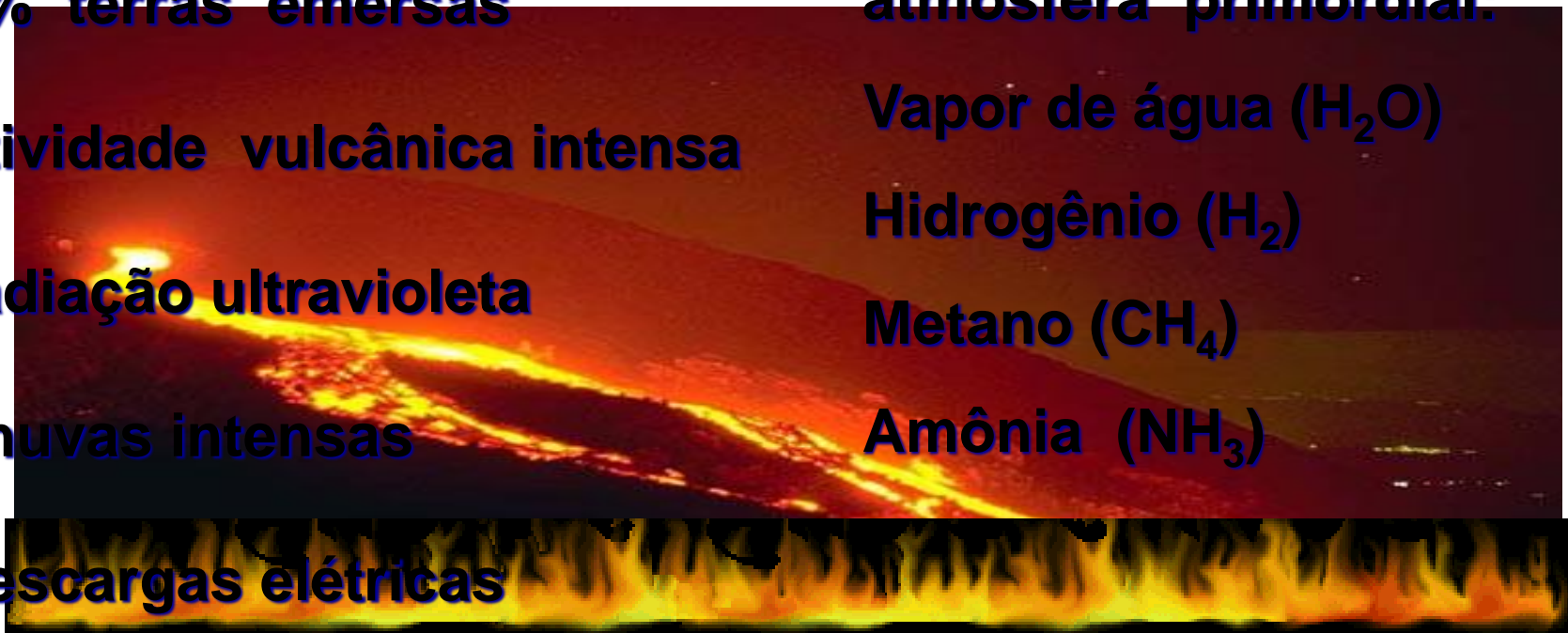
atmosfera primordial:

Vapor de água ( $H_2O$ )

Hidrogênio ( $H_2$ )

Metano ( $CH_4$ )

Amônia ( $NH_3$ )





# H, C, N, e O constituem 96% dos átomos dos seres vivos

- Hidrogênio
- Oxigênio
- Nitrogênio
- Carbono

**Sólido**    **Líquido**    **TABELA PERIÓDICA**    **Gás**    **Sintetizados**

1 1A													13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 0
<b>H</b>													<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>He</b>
<b>Li</b>	<b>Be</b>												<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>
<b>Na</b>	<b>Mg</b>	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B		<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>	<b>Kr</b>
<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Sc</b>	<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>		<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>
<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>		<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>
<b>Cs</b>	<b>Ba</b>	La/Lu	<b>Hf</b>	<b>Ta</b>	<b>W</b>	<b>Re</b>	<b>Os</b>	<b>Ir</b>	<b>Pt</b>	<b>Au</b>	<b>Hg</b>		<b>Tl</b>	<b>Pb</b>	<b>Bi</b>	<b>Po</b>	<b>At</b>	<b>Rn</b>
<b>Fr</b>	<b>Ra</b>	Ac/Lr	<b>Rf</b>	<b>Db</b>	<b>Sg</b>	<b>Bh</b>	<b>Hs</b>	<b>Mt</b>	-	-	-							
Lantanídeos			<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>	
Actinídeos			<b>Ac</b>	<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>	

# Com estas condições...

Haveriam numerosas reações químicas, que gradualmente teriam originado as primeiras formas de vida

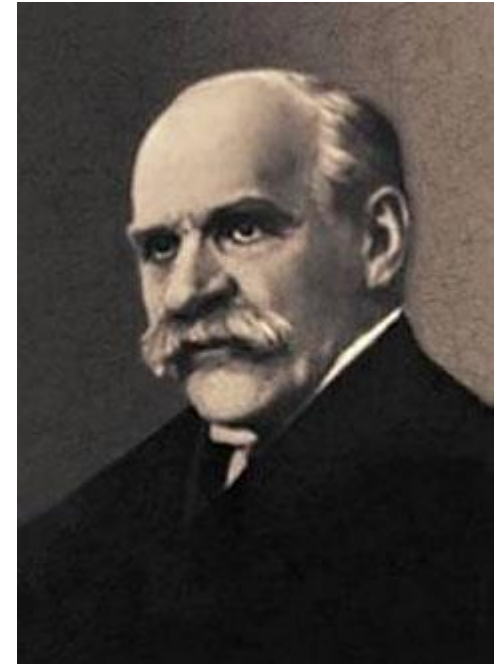
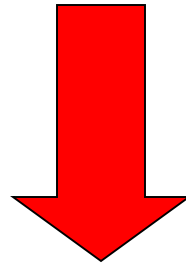
moléculas de metano,  
amoníaco, vapor de água  
e hidrogênio

substâncias orgânicas  
como glicose,  
aminoácidos, ácidos  
graxos, glicerol e bases  
nitrogenadas

**CALDO OU SOPA  
PRIMITIVA**

originaram substâncias  
orgânicas mais  
complexas,  
macromoléculas, como  
polissacarídeos,  
peptideos, proteínas,  
DNA, RNA

→ 1920: Aleksander Ivanovich **Oparin** (russo) e John B. S. **Haldane** (inglês)

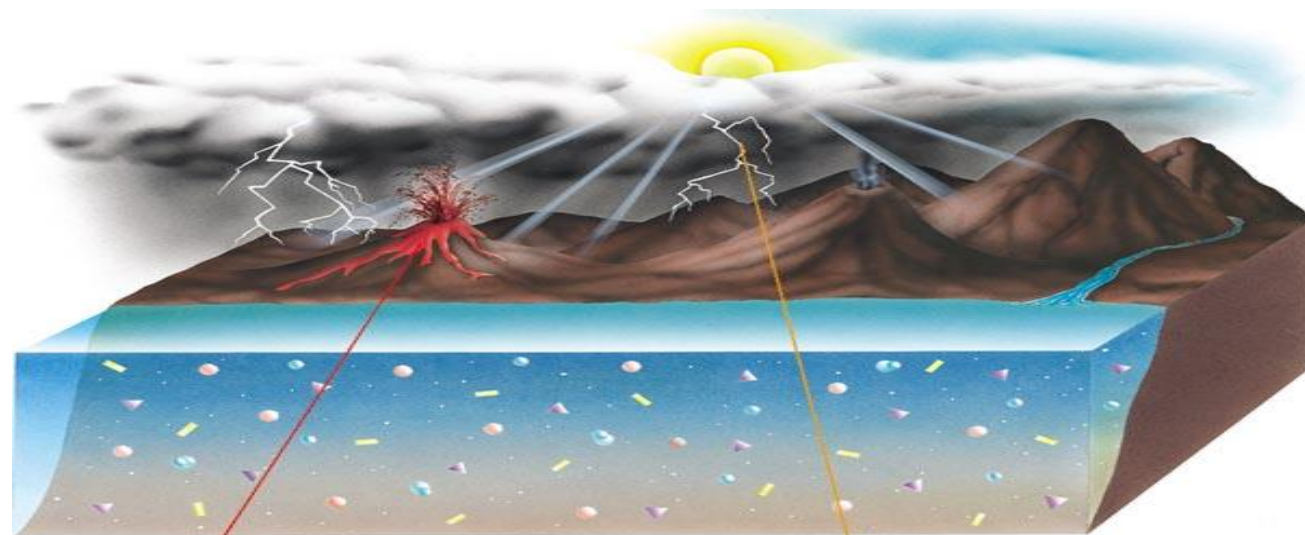


**Lançaram hipótese para a  
origem da vida em nosso  
planeta**

# Terra Primitiva







A intensa atividade vulcânica lançou na atmosfera grandes quantidades de vapor d'água que, ao se condensarem, formaram os mares e oceanos.

As radiações cósmicas e as fagulhas elétricas geradas pelas tempestades forneceram às moléculas da atmosfera primitiva a energia necessária para se transformarem em moléculas orgânicas.

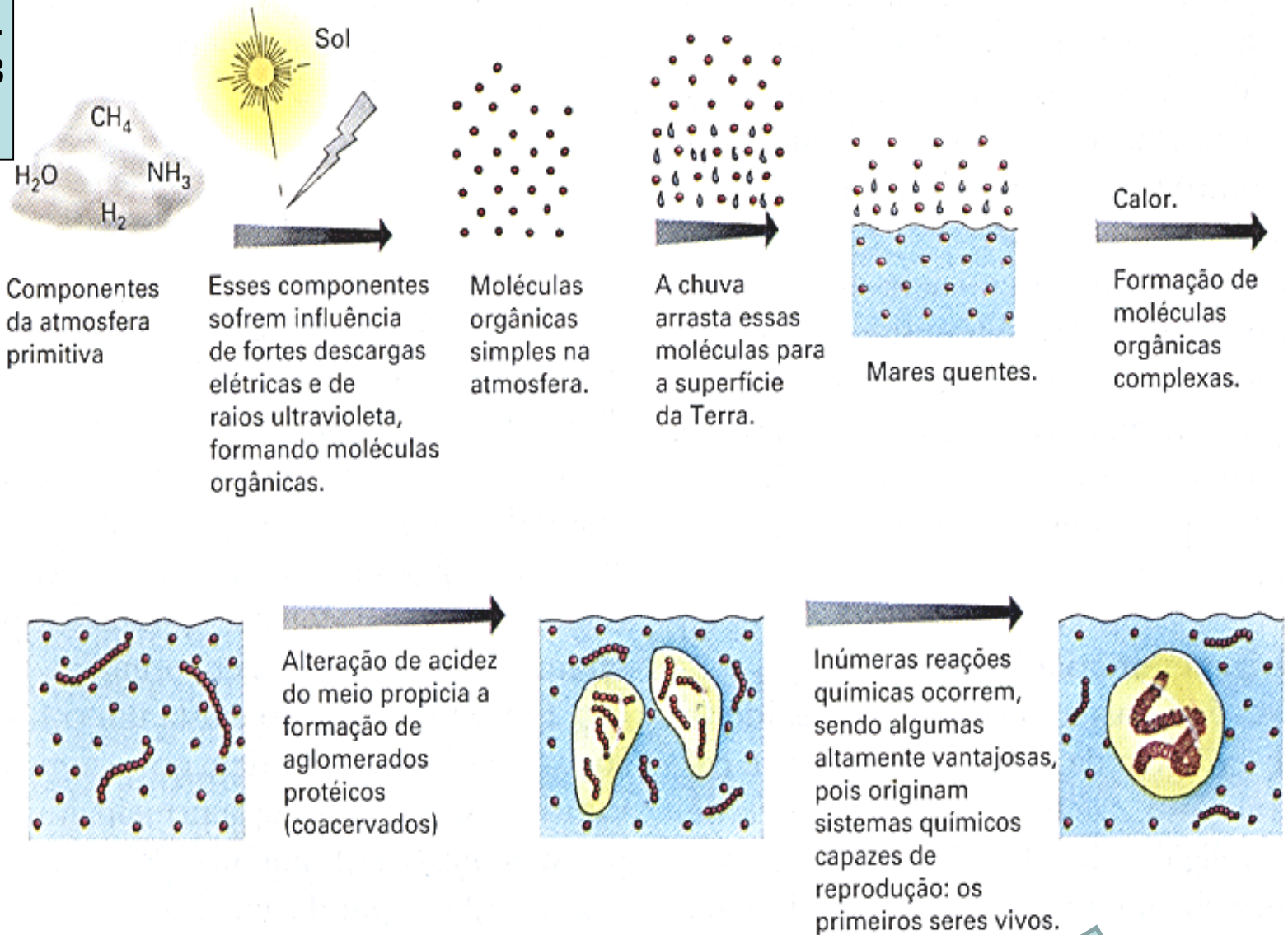




## ESQUEMA DA HIPÓTESE DE OPARIN E HALDANE

# HIPÓTESE DA EVOLUÇÃO GRADUAL DOS SISTEMAS QUÍMICOS

**Metano CH<sub>4</sub>  
Amônia NH<sub>3</sub>**

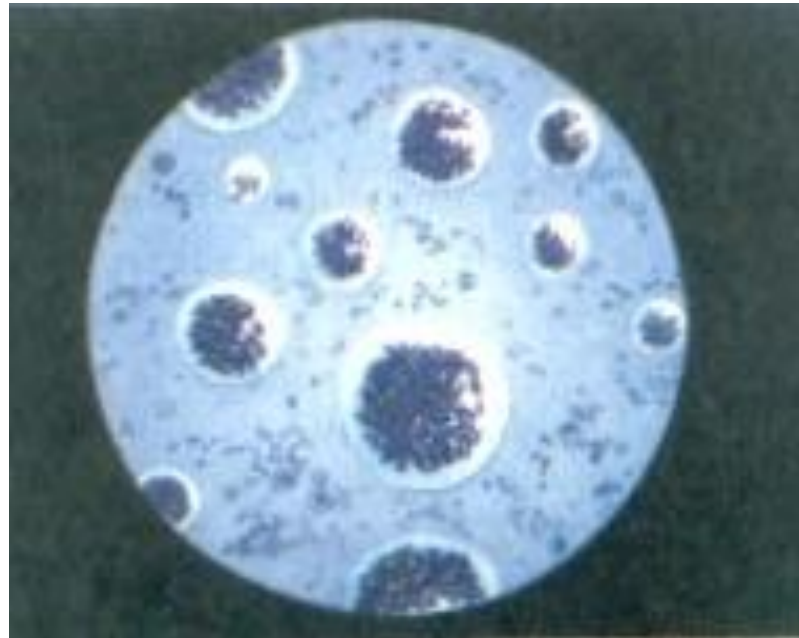


**Nesse momento teriam surgido os primeiros seres vivos**



# COACERVADOS

É um aglomerado de moléculas protéicas circundadas por uma camada de água; foram, possivelmente, as formas mais próximas dos primeiros seres vivos.



# **STANLEY MILLER**

## **RECRIOU A PROVÁVEL ATMOSFERA DA TERRA PRIMITIVA (1953)**

**(COMPROVOU CIENTIFICAMENTE A  
TEORIA DE OPARIN)**

**MISTURANDO  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$**

**COM DESCARGAS ELÉTRICAS (SIMULANDO  
RAIOS) DURANTE 1 SEMANA**

**(ENCONTROU AMINOÁCIDOS NO LÍQUIDO)**



# O experimento de Miller

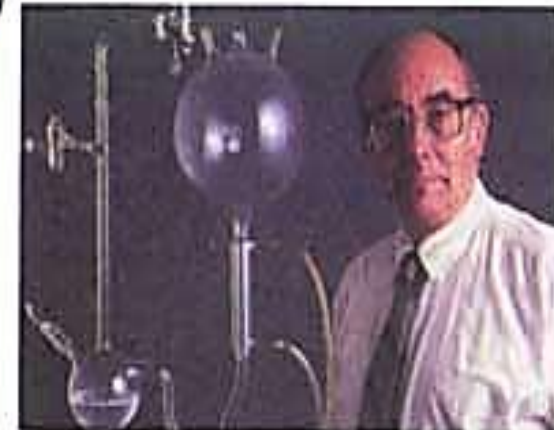
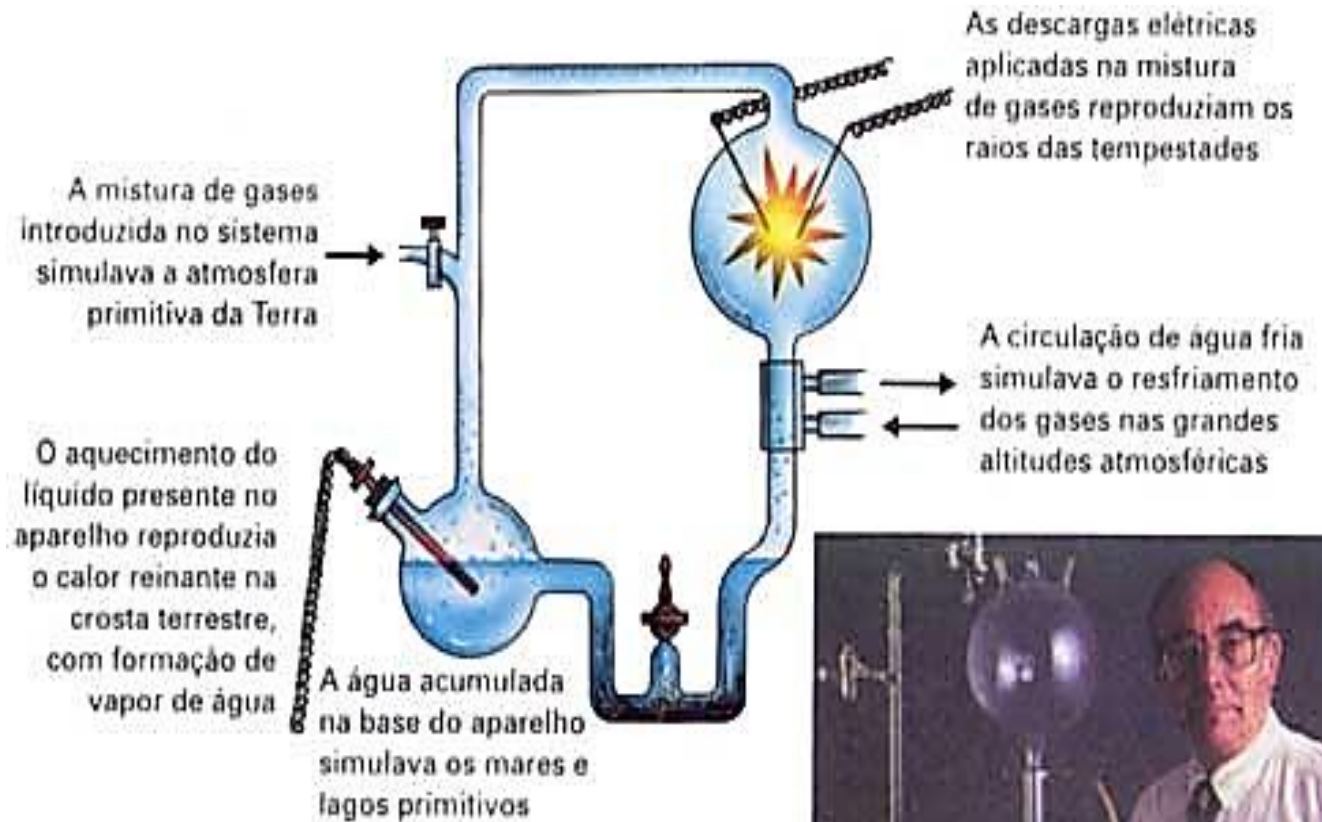
Experimento de Miller-Urey = Construído um aparelho que simulava as condições da Terra primitiva e introduziu nele os componentes que provavelmente constituíam a atmosfera naquela época.

**Metano CH<sub>4</sub>**

**Amônia NH<sub>3</sub>**

**Hidrogênio H<sub>2</sub>**

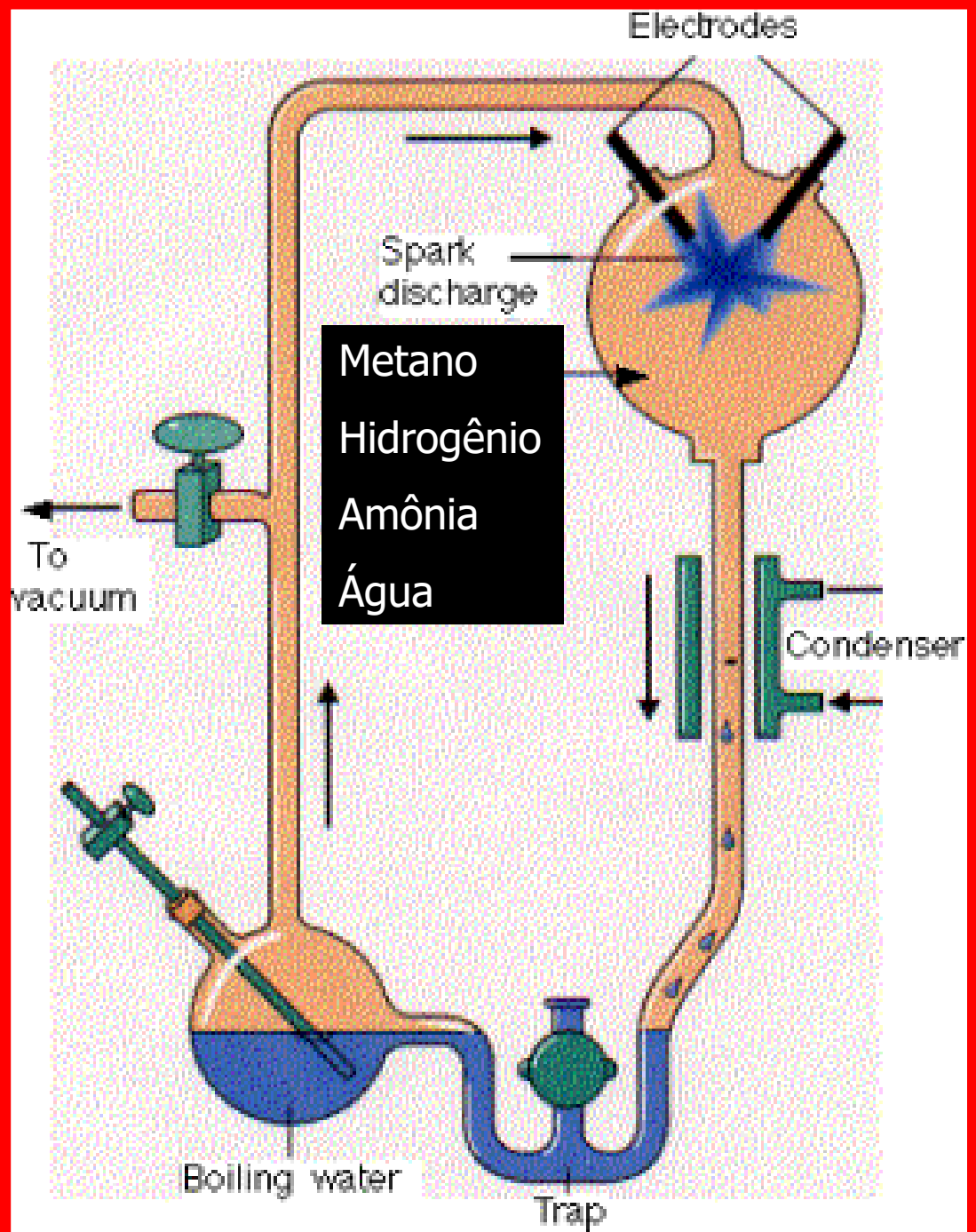
**Vapor de H<sub>2</sub>O**





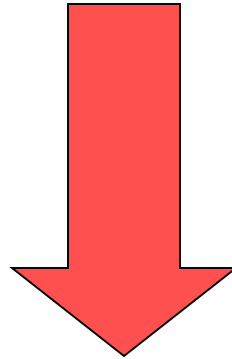
# Experimento de Miller

(4 aminoácidos)



# **Moléculas Orgânicas Simples**

**(álcoois, ácidos, aminoácidos, açúcares, bases orgânicas e nucleosídeos)**



# **Moléculas Orgânicas Complexas**

**(proteínas, polissacarídeos e ácidos nucléicos)**

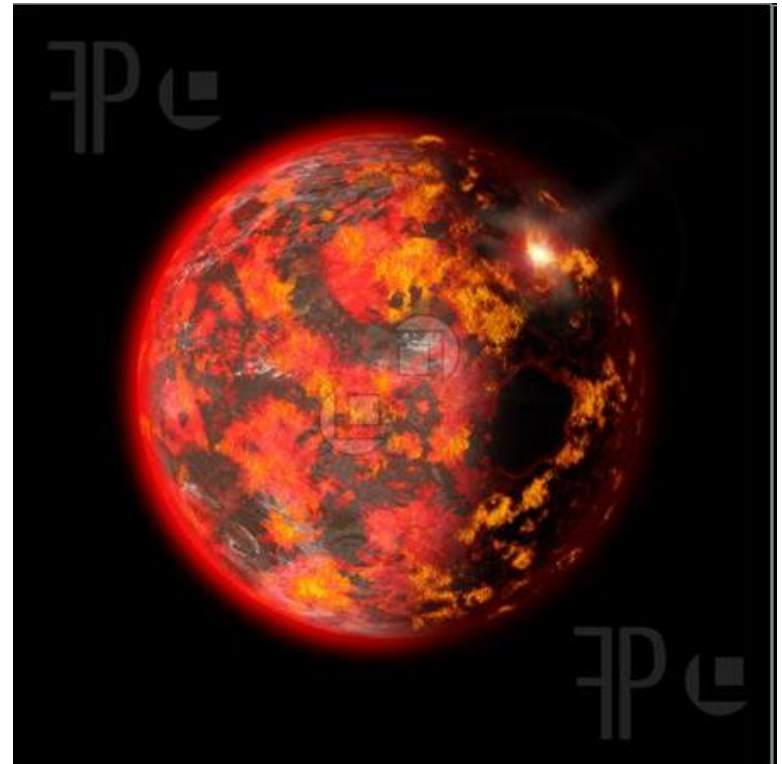
# Sidney Fox (1957):



- Deu continuidade aos experimentos de Miller, utilizando rochas quentes e argila, obtendo proteínas e bases nitrogenadas;
- As experiências de Miller e Fox serviram para confirmar a Teoria de Oparin e Haldane.

# EVOLUÇÃO QUÍMICA: POLÊMICAS

- **Atmosfera primitiva:** acredita-se que não existia amônia ou metano, apenas gás carbônico, nitrogênio, hidrogênio e vapor de água;
- Novos estudos como o de Mille Fox, confirmaram que é possível obter moléculas orgânicas mesmo com outra combinação de gases.



# EVOLUÇÃO QUÍMICA: POLÊMICAS

QUE PROCESSOS ENERGÉTICOS  
SUSTENTAVAM OS PRIMEIROS SERES  
VIVOS???

COMO ERAM AS RELAÇÕES  
ALIMENTARES???

O QUE VEIO PRIMEIRO: AUTÓTROFOS  
OU HETERÓTROFOS???



# Evolução dos processos energéticos

- **Hipótese heterotrófica:** a fonte de alimento desses seres seria constituída de moléculas que se acumulavam nos mares e lagos primitivos.

Propõe que os primeiros organismos se nutriam de material orgânico já pronto, que retiravam de seu meio.

- **Hipótese autotrófica (quimiolitotróficos):** produziam seu alimento a partir da energia liberada por reações químicas (ferro e enxofre) da crosta terrestre.

Propõe que o primeiro ser vivo foi capaz de sintetizar seu próprio alimento orgânico.

# Hipótese Heterotrófica

Fonte de glicose: coacervados

Nutrição por fermentação

1º organismo= **heterótrofo fermentador**

Aumenta CO<sub>2</sub> na atmosfera

Alimento fica escasso

Surge o primeiro **Autotrófo Anaeróbio (FOTOSSINTETIZANTE)**

# Hipótese Autotrófica

- Local protegido: assoalho dos mares primitivos: **fontes termais submarinas. Processo de quimiossíntese organismo quimiolitotróficos.**



- **Quimiossíntese:** oxidação de substâncias como o gás sulfúrico ( $H_2S$ ) e compostos de ferro que liberam energia;
- Energia  $\longrightarrow$  compostos orgânicos (como a glicose).



Cianobactérias de fontes termais (80°C)

# Então...

Hipótese Autotrófica:

**Quimiossíntese**

(Autótrofo anaeróbico)



**Fermentação**

(Heterótrofo anaeróbios)



**Fotossíntese**

(Autótrofo anaeróbios)

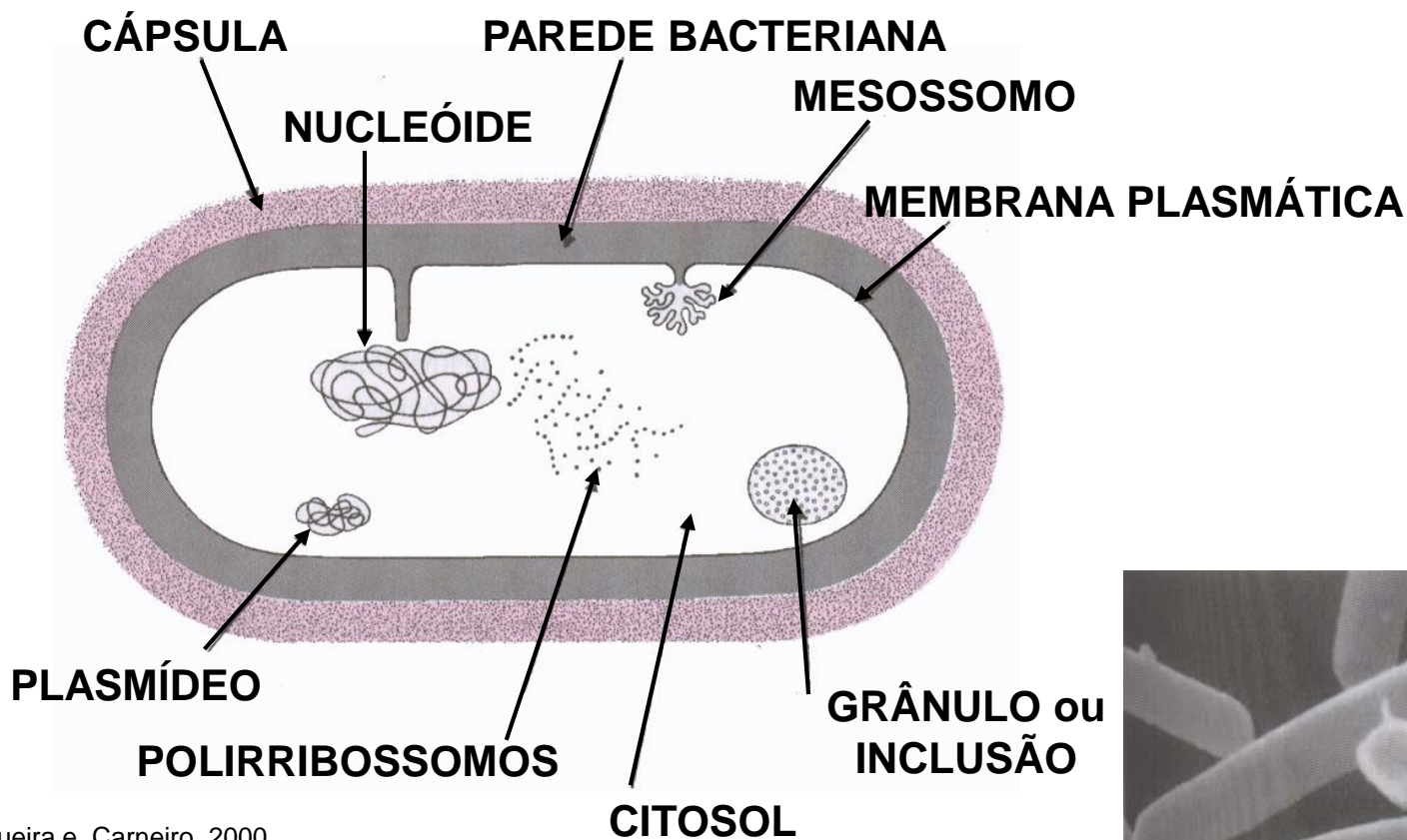


**Respiração**

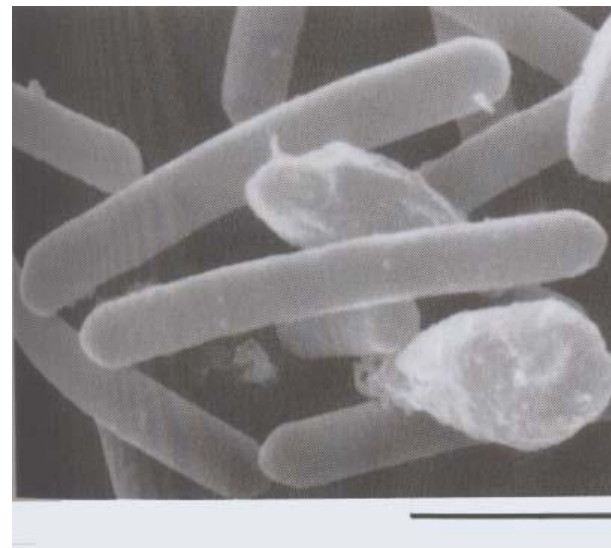
(Aeróbios)

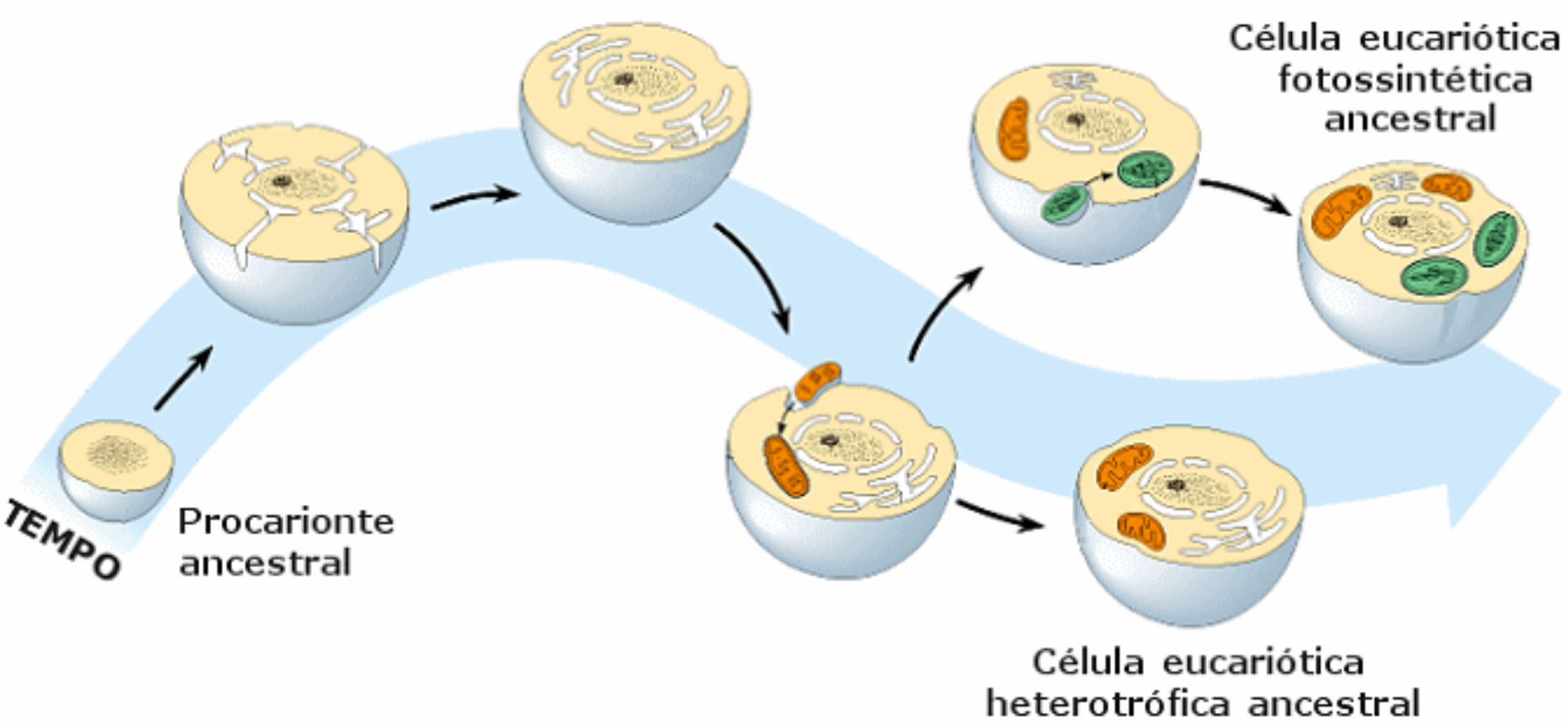


# Procariontes (*pro*=primitivo, *cario*=núcleo) (bactérias e algas azuis ou cianofíceas)



Junqueira e Carneiro, 2000





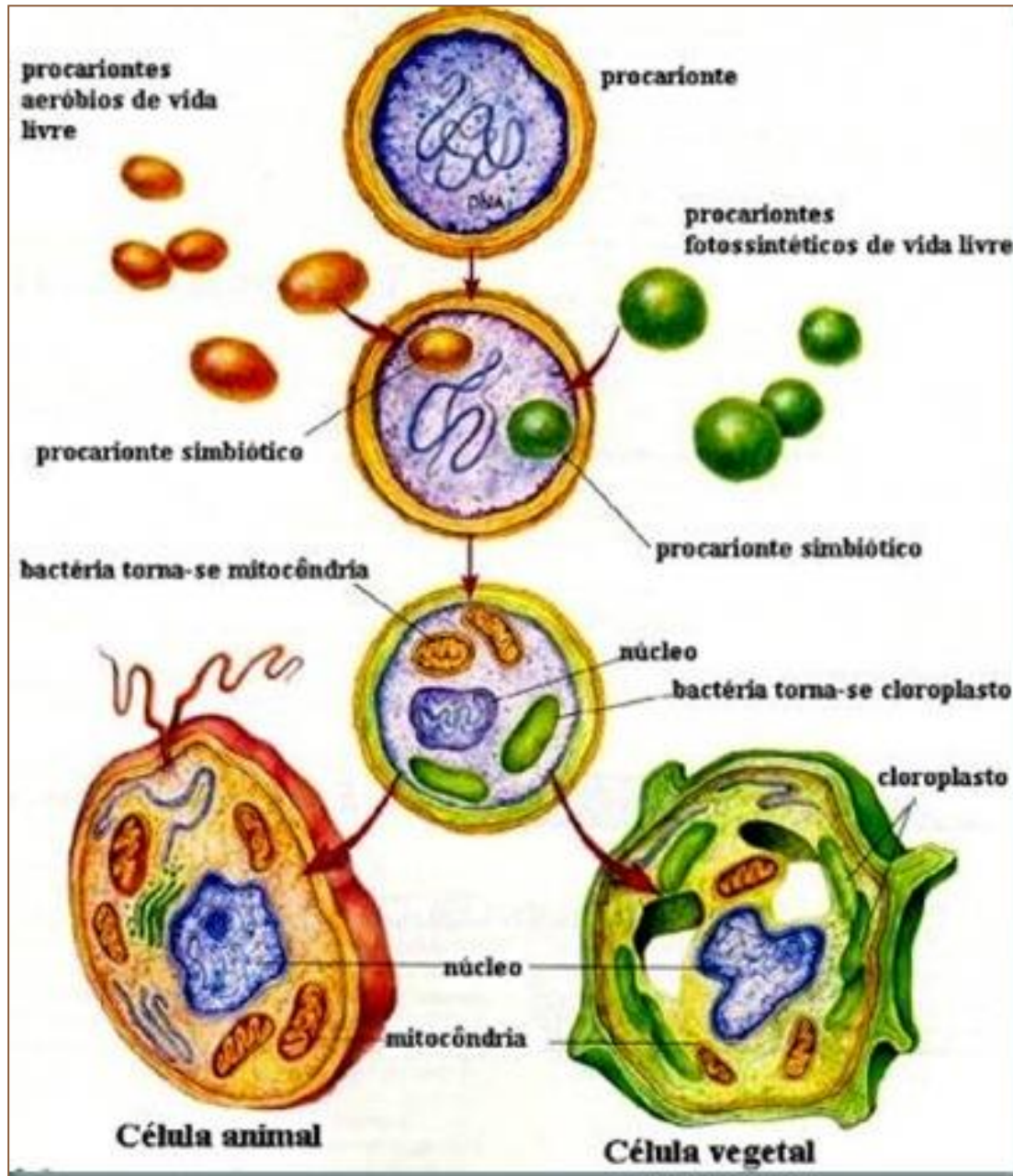
Procarionte ancestral

Célula eucariótica fotossintética ancestral

Célula eucariótica heterotrófica ancestral

TEMPO

# Endossimbiose – célula eucariótica



**IMPORTANTE:**  
Mitocôndrias e Cloroplastos mantêm sua capacidade reprodutiva.

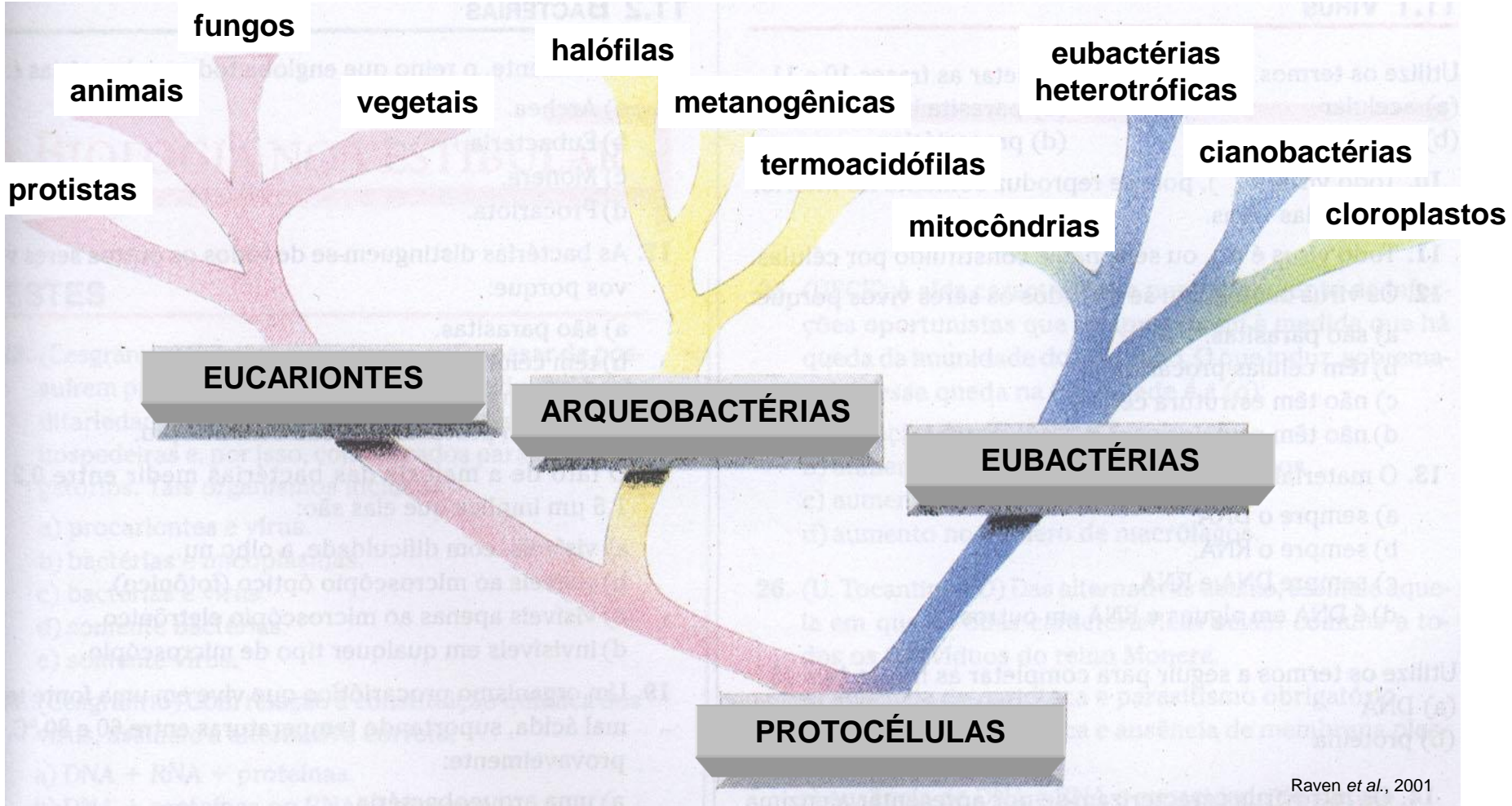
**OBS:**

**Mitocôndria:** Bactéria heterotrófica aeróbia

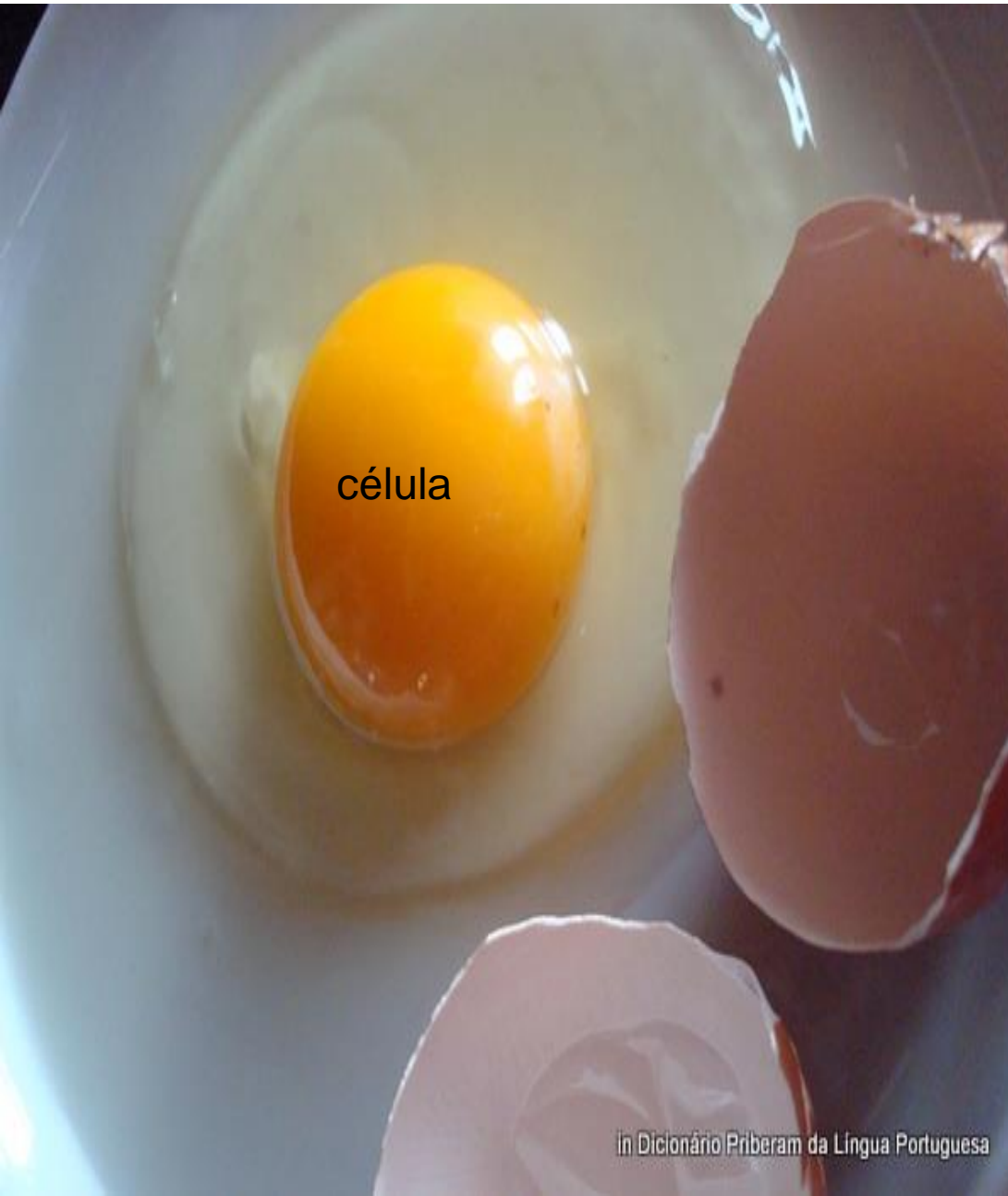
**Cloroplasto:** Bactéria fotossintetizante (ou cianofíceia) autotrófica



# FILOGENIA DOS SERES VIVOS MAIS RECENTE



# BIOQUÍMICA CELULAR

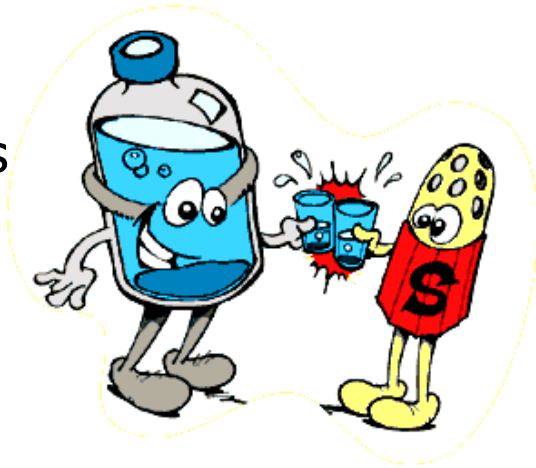


**A química celular envolve dois tipos de compostos: os compostos inorgânicos e os compostos orgânicos.**

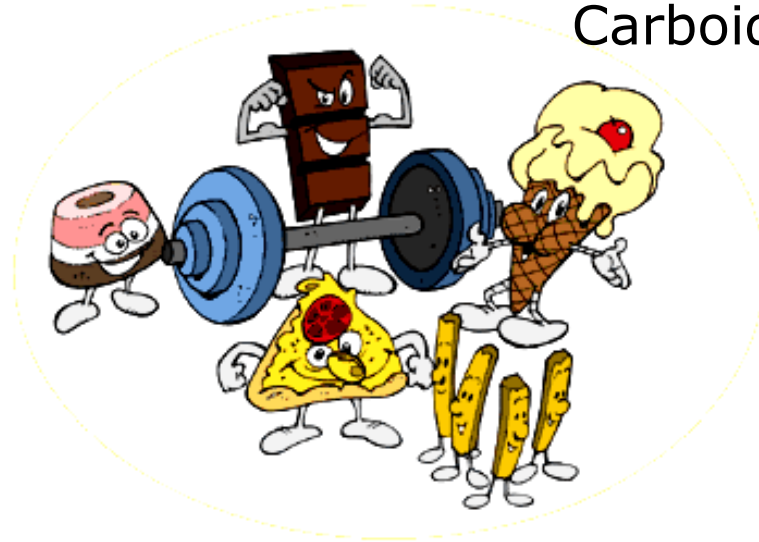


# CONSTITUINTES BIOQUÍMICOS DA CÉLULA

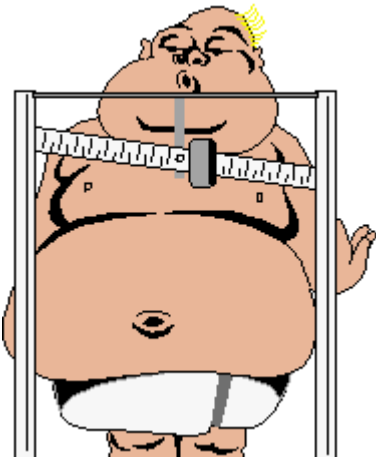
Água e  
Minerais



Carboidratos



Lipídios



Proteínas



Ácidos Nucléicos





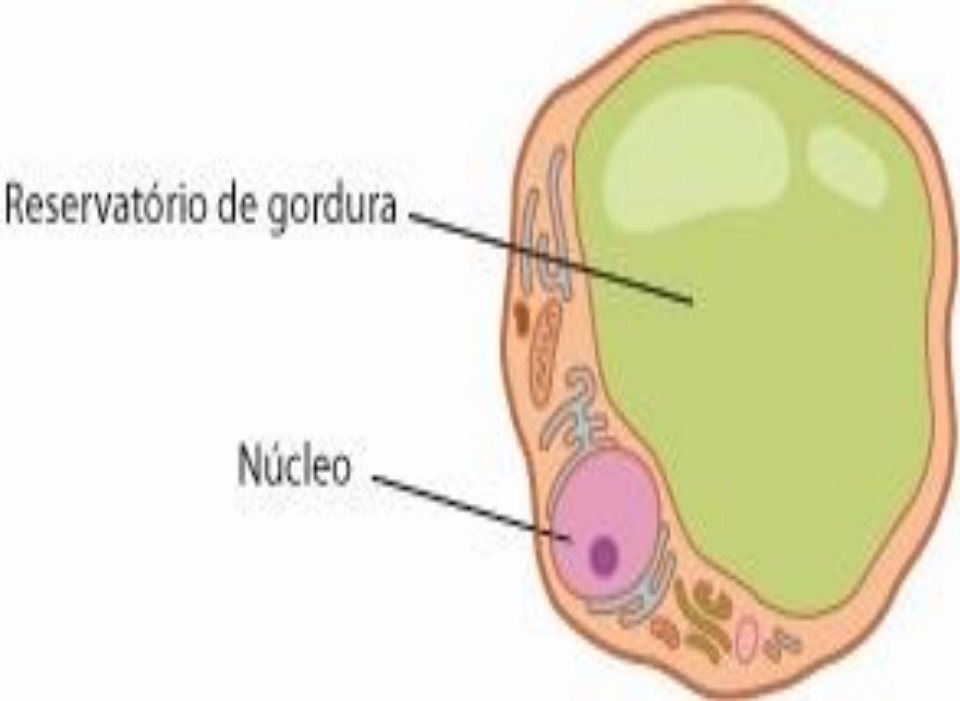
Componentes inorgânicos: compostos formados por moléculas simples, encontradas livremente na natureza. São a água e os sais minerais.



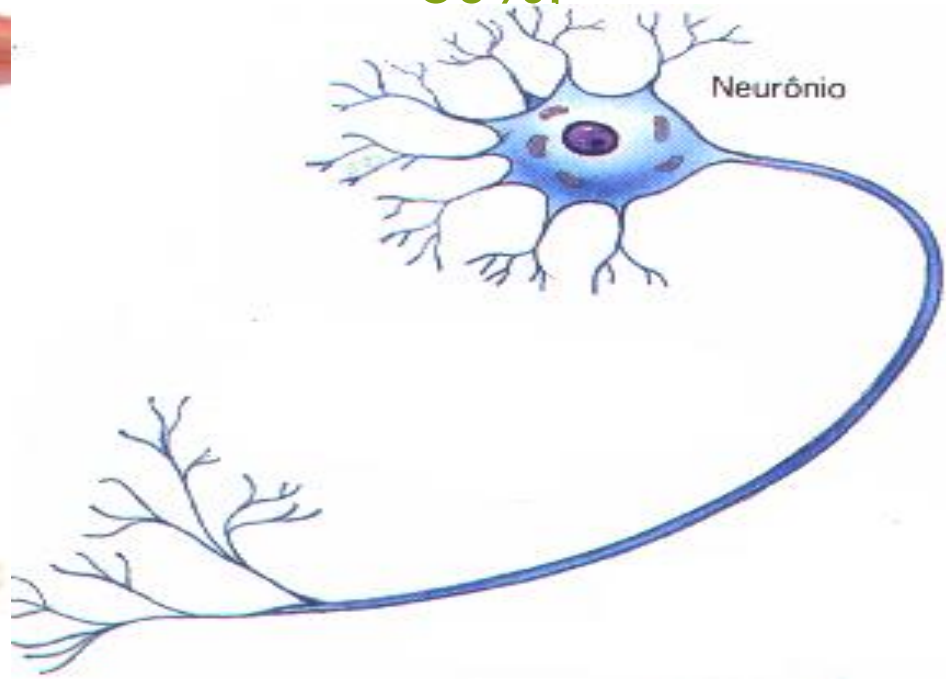
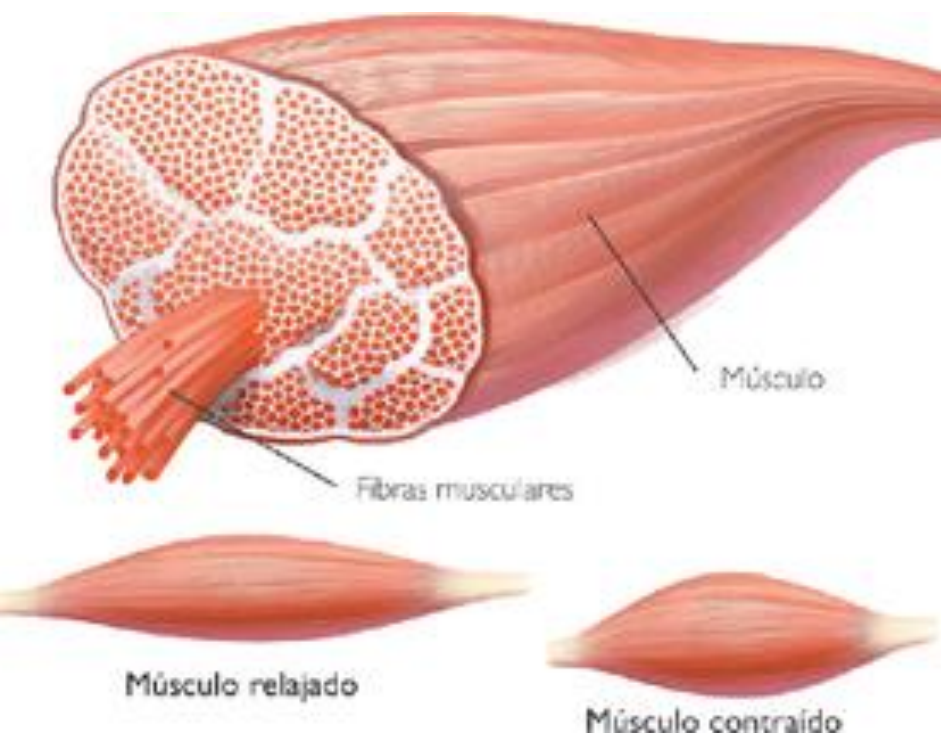
# ÁGUA:



é a substância em maior quantidade presentes em uma célula, conseqüentemente, no ser vivo. Sua quantidade varia de espécie para espécie; na água viva a quantidade de água chega a 95%, no ser humano chega a 65% e em certas sementes apenas 5%.



A quantidade de água nas células humanas varia de acordo: **com a atividade celular**, quanto mais a célula trabalha mais água ela tem, os adipócitos (armazenam gorduras) possuem 20% de água, os osteócitos tem 40%, as células musculares 65% e os neurônios 80%:







**com a idade dá célula**, quanto mais jovem for a célula maior é a quantidade de água, nas células de um embrião existe cerca de 85% de água, no adulto jovens cerca de 65% e no adulto idoso cerca de 55%, o que explica o enrugamento da pele.





As principais funções da água para as células são:

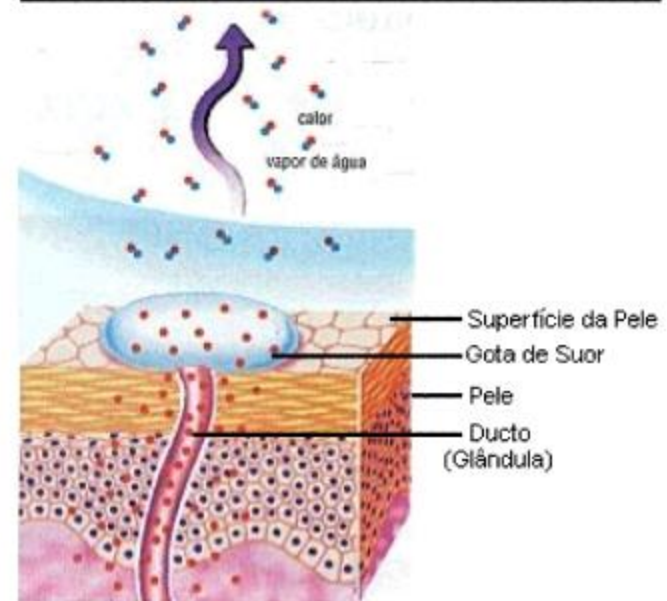


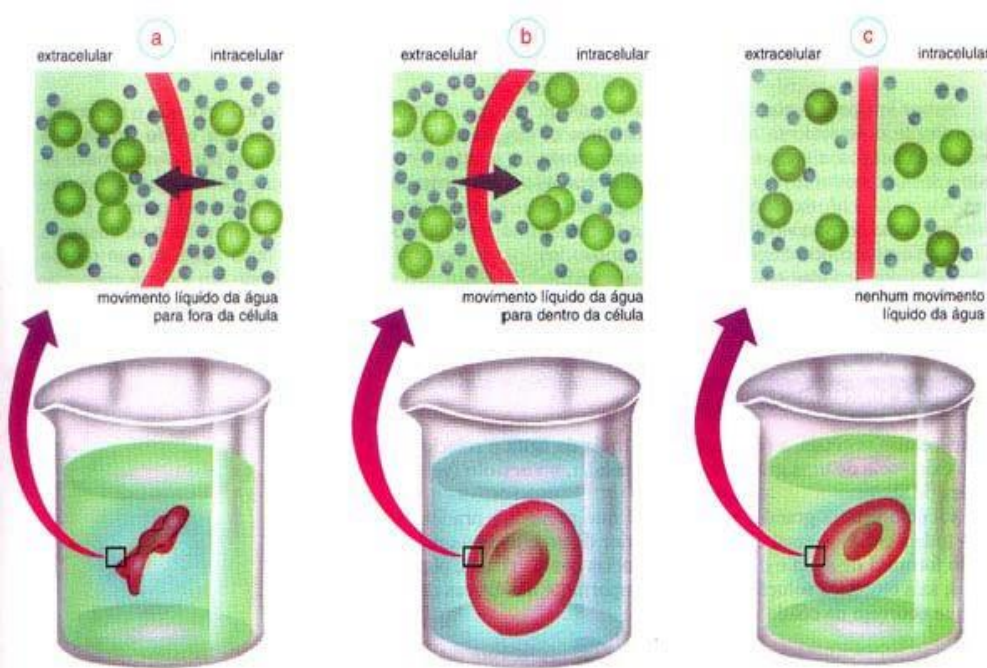
**Indispensável ao metabolismo:** grande parte das reações metabólicas são de hidrólise (hidro = água e lise = quebra) onde a água é um reagente indispensável.



**Regulação térmica:** a água representa ganho ou perda de calor, comparada com outras substâncias. Os homeotérmicos eliminam água para eliminar o excesso de calor.

#### FORMAÇÃO DO SUOR





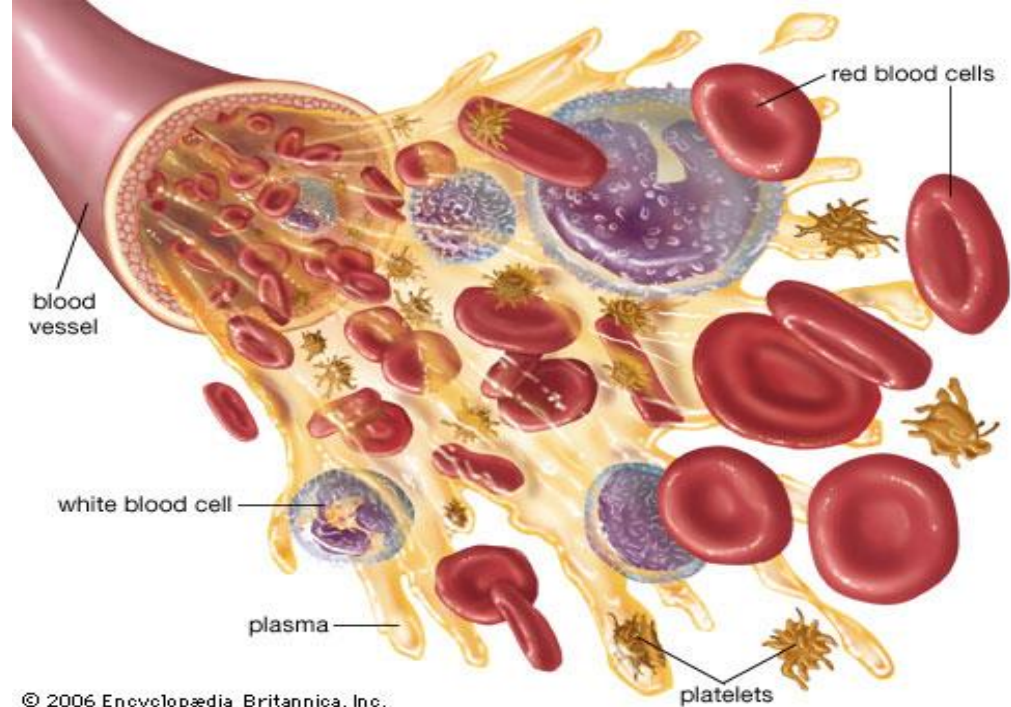
**Agente passivo da osmose**  
( é a tendência do soluto passar do meio mais concentrado para o menos concentrado), ao passar de um lado para outro através da membrana a água leva pequenas moléculas e íons.

**Solvente universal:** a grande maioria das substâncias biológicas são dissolvidas (desmanchadas) na água.





**Veículo de transporte:** os nutrientes e os resíduos metabólicos são transportados através da água (principalmente pelo plasma sanguíneo e pela linfa).



© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.



**Lubrificante:** todas as células, órgãos e cavidades apresentam grande quantidade de água para lubrificar e diminuir o atrito.

# SAIS MINERAIS:



possuem várias funções nos seres vivos; forma o esqueleto de muitos animais, atuam no transporte do oxigênio, na fotossíntese, no equilíbrio hídrico, na transmissão dos impulsos nervosos, no bom funcionamento dos músculos e das enzimas.



<b>MINERAIS</b>	<b>FUNÇÕES</b>	<b>PRINCIPAIS ALIMENTOS</b>
<b>Cálcio (Ca)</b>	<b>Forma ossos e dentes, atua no funcionamento de músculos e nervos e na coagulação do sangue</b>	<b>Laticínios, hortaliças de folhas verdes ( brócolis, espinafre, repolho, etc.)</b>
<b>Fósforo (P)</b>	<b>Forma ossos e dentes, participa da transferência de energia e das moléculas de ácidos nucléicos</b>	<b>Carnes, ovos, peixes, aves, laticínios, feijões, ervilhas</b>
<b>Sódio (Na)</b>	<b>Atua no equilíbrio hídrico e no funcionamento dos nervos e das membranas da célula</b>	<b>Sal de cozinha e sal natural dos alimentos</b>
<b>Cloro (Cl)</b>	<b>Age junto com o sódio e forma o ácido clorídrico do estômago</b>	<b>Encontra-se combinado ao sódio no sal comum</b>
<b>Potássio (K)</b>	<b>Age com o sódio no equilíbrio hídrico e no funcionamento de nervos e membranas</b>	<b>Fruta (banana), verduras, feijão, leite e cereais</b>
<b>Magnésio (Mg)</b>	<b>Forma a clorofila, atua em várias reações químicas, ajuda na formação de osso e músculos</b>	<b>Hortaliças de folhas verdes, cereais, peixes, carnes, ovos, feijão, soja e banana</b>
<b>Ferro (Fé)</b>	<b>Forma a hemoglobina, pigmento respiratório</b>	<b>Fígado, carnes, gema do ovo, pinhão, legumes e hortaliças verdes</b>
<b>Iodo (I)</b>	<b>Faz parte do hormônio tiroxina da tireóide, que controla o metabolismo e o crescimento</b>	<b>Sal de cozinha, peixes e frutos do mar.</b>

## Fontes de sais minerais











# COMPOSTOS ORGÂNICOS:



são compostos orgânicos formados principalmente carbono, hidrogênio e oxigênio. São os glicídios, os lipídios e as proteínas



# CARBOIDRATOS / GLICÍDEOS:



uma das moléculas orgânicas mais importantes, conhecidas como açúcares, carboidratos ou hidratos de carbono. Principal fonte energética dos seres vivos. São compostos orgânicos formados por cadeias carbônicas ligadas a átomos de hidrogênio e hidroxilas (OH).



celulose

Possui função energética pois constituem a primeira e a principal substância a ser convertida em calor na forma de ATP nas células por fermentação ou pela respiração celular.

Além de ter papel estrutural, pois alguns carboidratos em certas células conferem certa rigidez, consistência e elasticidade: pectina, hemicelulose, e celulose, nas células vegetais;



e quitina no exoesqueleto dos artrópodes.



## Classificação dos glicídios:

Monossacarídeos (oses): são glicídios com baixo número de carbono na molécula:  $C_5H_{10}O_5$  (**pentoses**) são a ribose e desoxirribose, açúcares encontrados no RNA (ácido ribonucleico) e no DNA (ácido desoxirribonucleico):  $C_6H_{12}O_6$  (**hexoses**) são a glicose, frutose e galactose, que são açúcares simples, que não precisam ser digeridos.

Fontes de frutose e glicose







## Dissacarídeos:

resultam da união de dois monossacarídeos (oses). Exemplo:

**sacarose** = glicose + frutose é o açúcar da cana e da beterraba;

**lactose** = glicose + galactose, açúcar do

leite; **maltose** = glicose + glicose, açúcar

proveniente da quebra do amido.





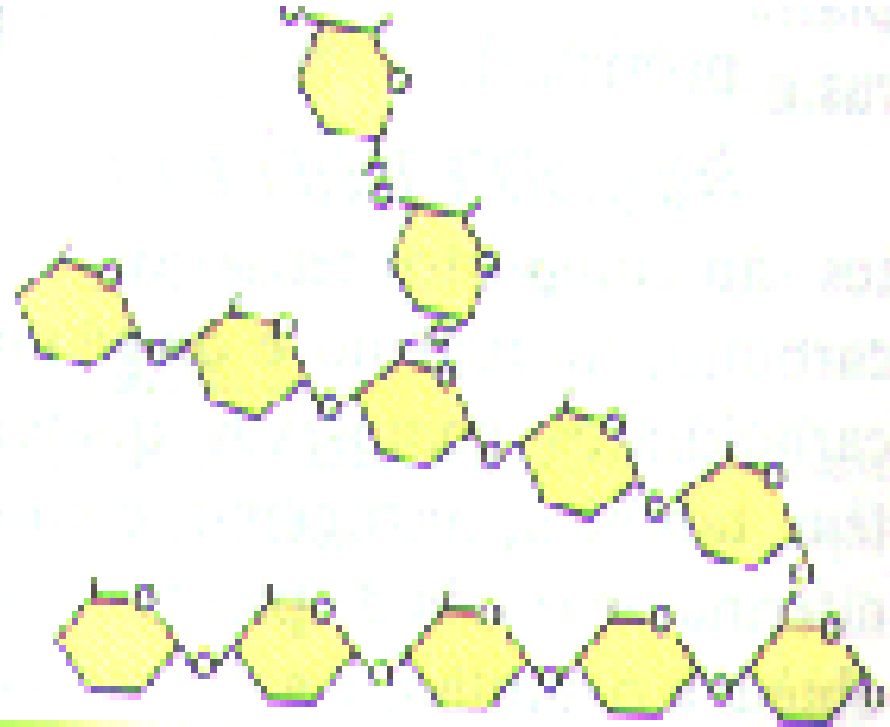
## Polissacarídeos:

possuem muitas oses.  
Exemplos: **celulose** =  
possui cerca de 4000  
glicoses, açúcar  
encontrado nas paredes  
celulares das células  
vegetais, é o mais  
abundante  
polissacarídeo da  
natureza, abrangendo  
cerca de 50% do  
carbono orgânico da  
biosfera;

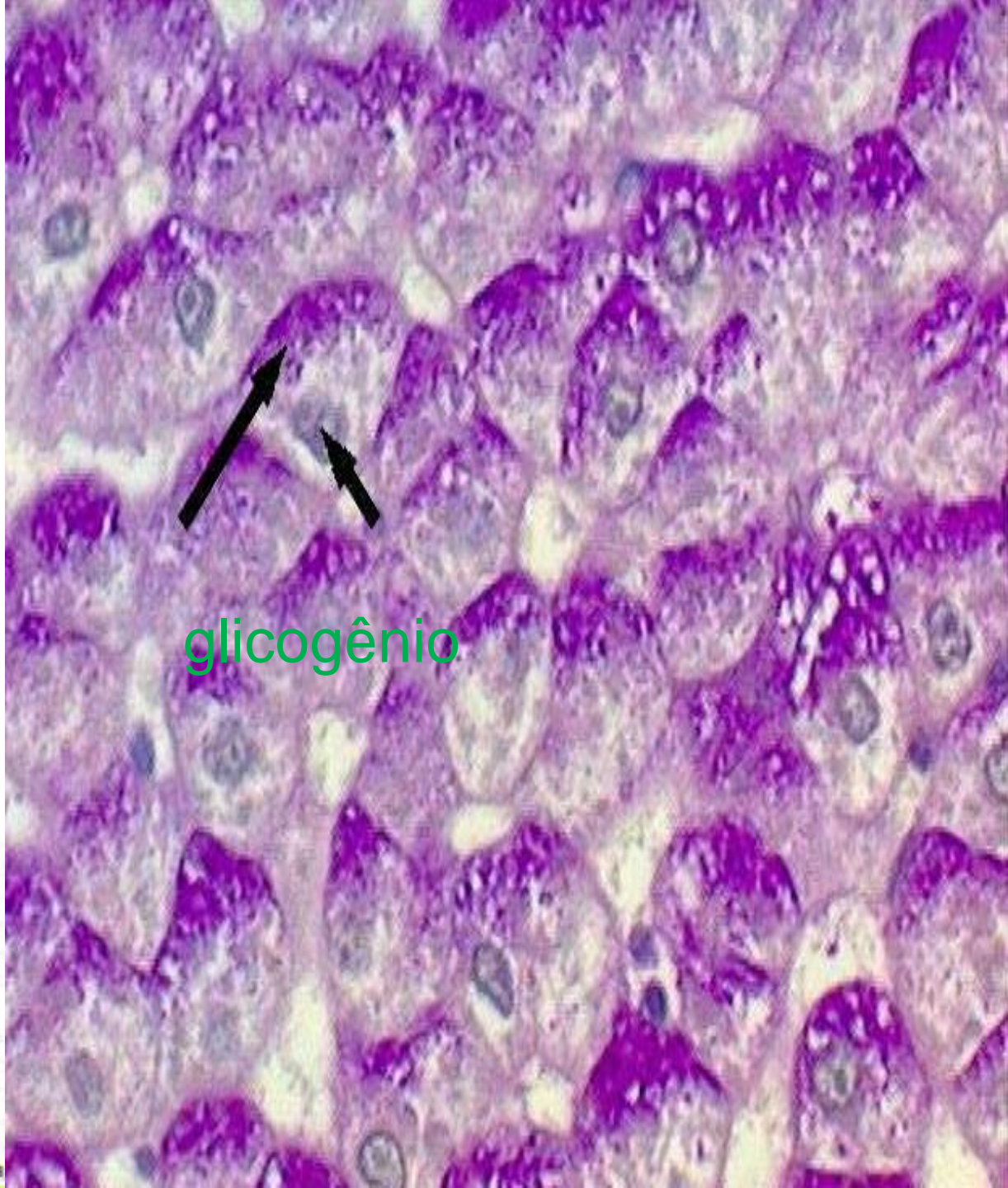
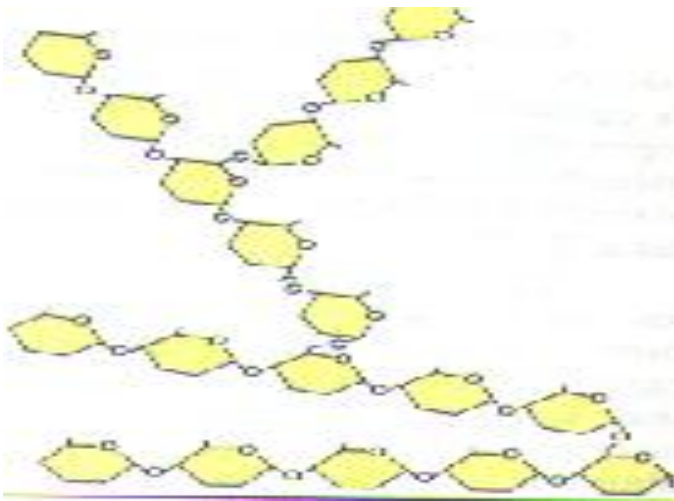




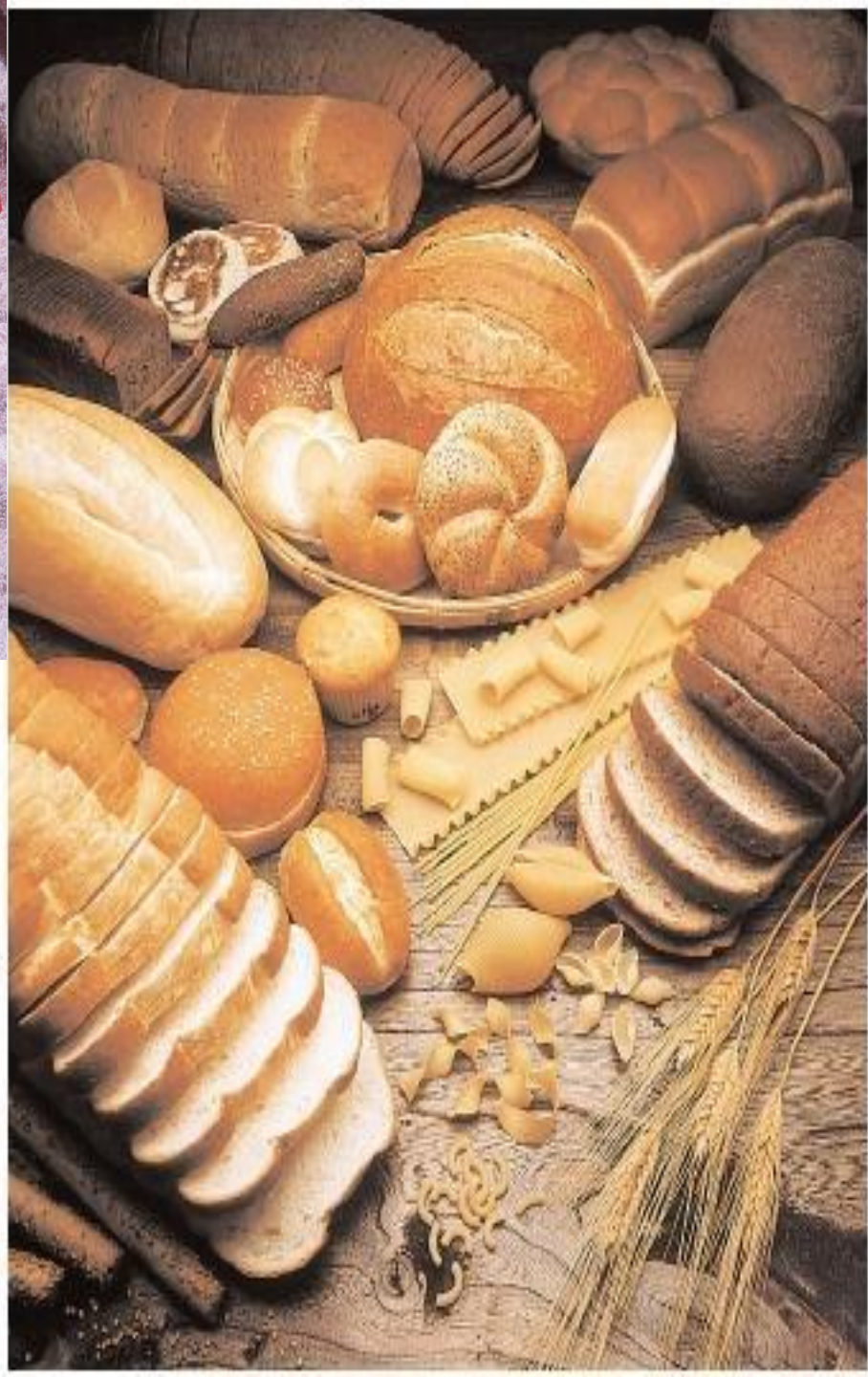
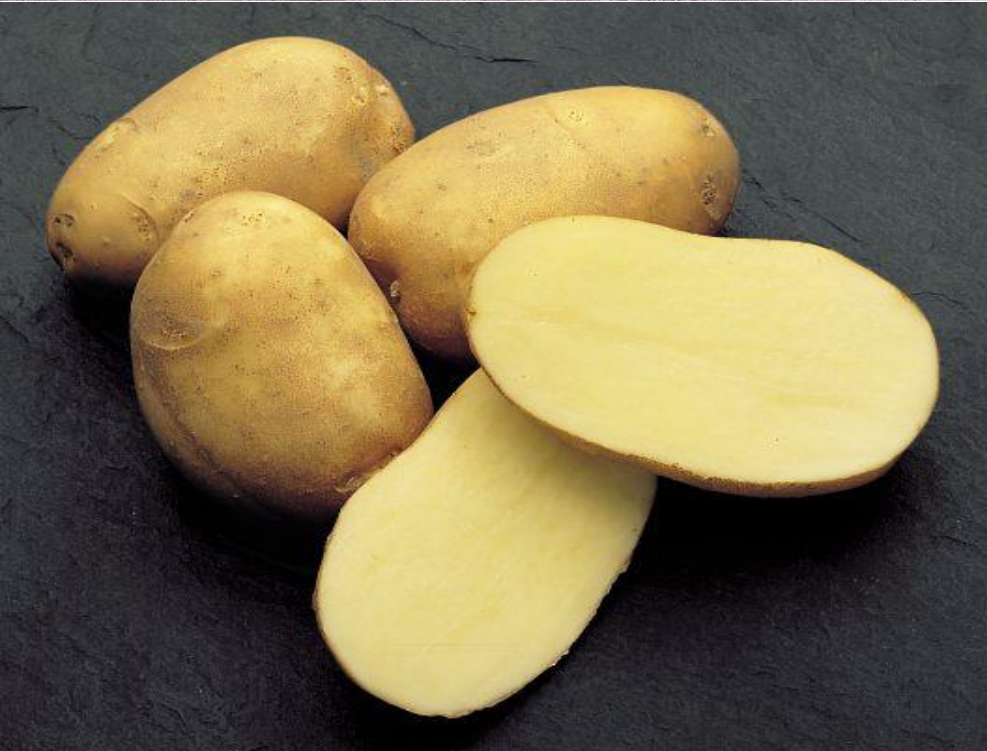
**amido** = mais de 1.400 glicoses, alimento de reserva energética dos vegetais, é encontrado armazenado em certos caules (batata), em raízes (mandioca, cenoura, etc., e na maioria das sementes;



e **glicogênio** : possui mais de trinta mil glicoses, é o polissacarídeo de reserva energética dos animais e dos fungos. Nos animais é encontrado principalmente no fígado e nos músculos.









# Fontes de Carboidratos













# LIPÍDIOS:

compreendem um grupo de substâncias orgânicas onde se enquadram as gorduras, os óleos, as ceras e alguns hormônios chamados esteróides (hormônios sexuais e do córtex das glândulas supra-renais).

São moléculas orgânicas formadas pela união de **ácidos graxos** e um **álcool**, geralmente o glicerol. São compostos energéticos, pois na falta da glicose, a célula os oxida, conseguindo assim a liberação de considerável quantidade de energia para a ativação de seus trabalhos.





São **insolúveis**  
em água, e  
solúvel em  
compostos  
orgânicos como  
álcool, acetona,  
benzeno, éter e  
clorofórmio.

Os ácidos graxos podem ser **saturados** (Ácidos graxos saturados não possuem nenhuma ligação dupla entre átomos de carbono, o que significa que não têm disponibilidade para receber mais átomos de hidrogênio) ;



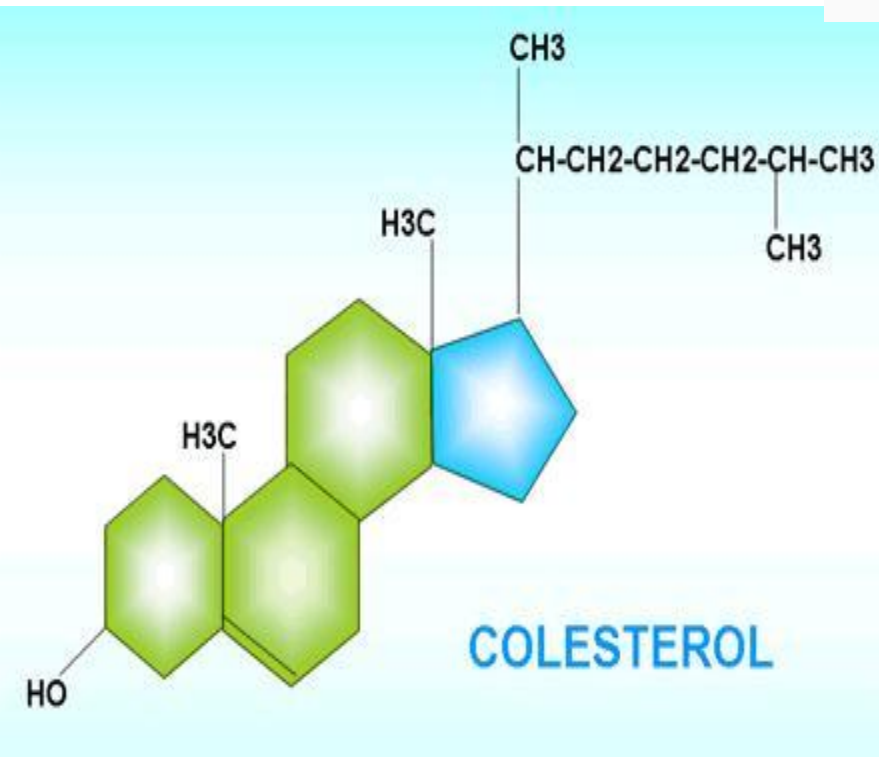
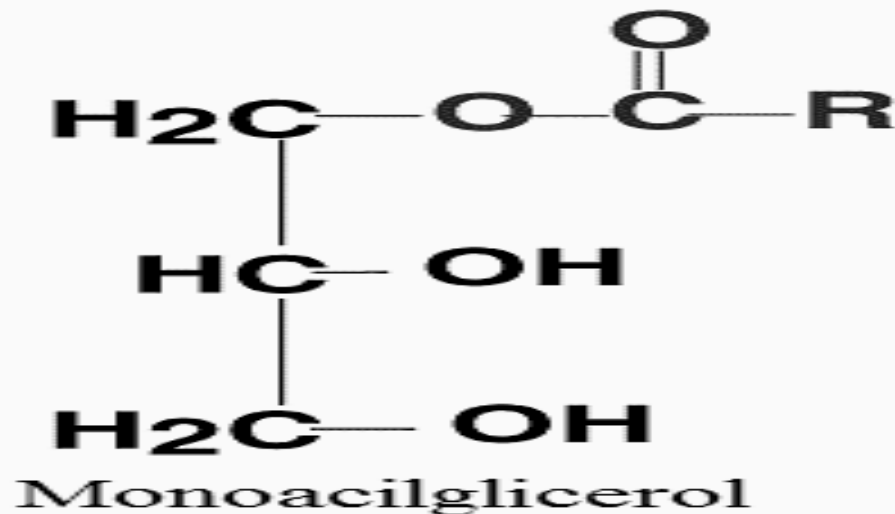
ou **insaturados** (Ácidos graxos insaturados possuem uma ligação dupla entre átomos de carbono, o que lhes permite ainda receber mais átomos de hidrogênio na molécula)





# Os lipídios são classificados em:

Simples: quando formados por apenas C, H e O nas moléculas de álcool e ácidos graxos:



Complexos: além de C, H, O possuem N, P ou S. São exemplos: os fosfolipídios componente da membrana celular; esfingomielina que forma a bainha de mielina de certos neurônios, lecitina presente na gema do ovo.



Glicerídios (são os óleos e gorduras): são formados pelo glicerol e mais três moléculas de ácidos graxos. Os glicerídeos ou também chamados de triglicerídios são representados pelas gorduras que em temperatura ambiente apresentam-se solidificadas, e na forma de óleos, que são líquidos. São importantes fontes de reserva de energia nos animais.



Cerídeos: são formados por cadeias abertas resultantes da combinação de ácidos graxos que não seja o glicerol. As ceras são encontradas na cera de abelha, no cerume do ouvido humanos e na cera de carnaúba. As abelhas usam as ceras para produzirem seus favos e certos vegetais apresentam ceras nas superfícies das folhas para evitar a perda excessiva de água na transpiração.





Esterídeos ou esteróides: surgem da combinação de ácidos graxos e uma álcool de cadeia fechada como o colesterol. Os principais esteróides são os hormônios sexuais (testosterona e estradiol), e os hormônios das glândulas supra-renais. O colesterol é uma substância muito relacionado aos problemas cardiovasculares. É relativamente comum o erro de se considerar o colesterol um lipídio, quando ele é apenas um álcool que entra na composição de alguns lipídios.



## Funções dos lipídios:



Estrutural ou plástica:  
constituem junto com as  
proteínas de quase todas as  
estruturas celulares conferindo  
rigidez, consistência e  
elasticidade.

Energética: quando hidrolisados  
e oxidados, podem fornecer  
mais calorias que os glicídios.



Reserva: constituem o principal alimento de reserva energética dos animais. Forma o panículo adiposo.



Isolamento térmico: o panículo adiposo constitui o “casaco natural” para os homeotérmicos.



## Fontes de Lipídeos







Óleo de milho

Azeite

Óleo de  
amendoim

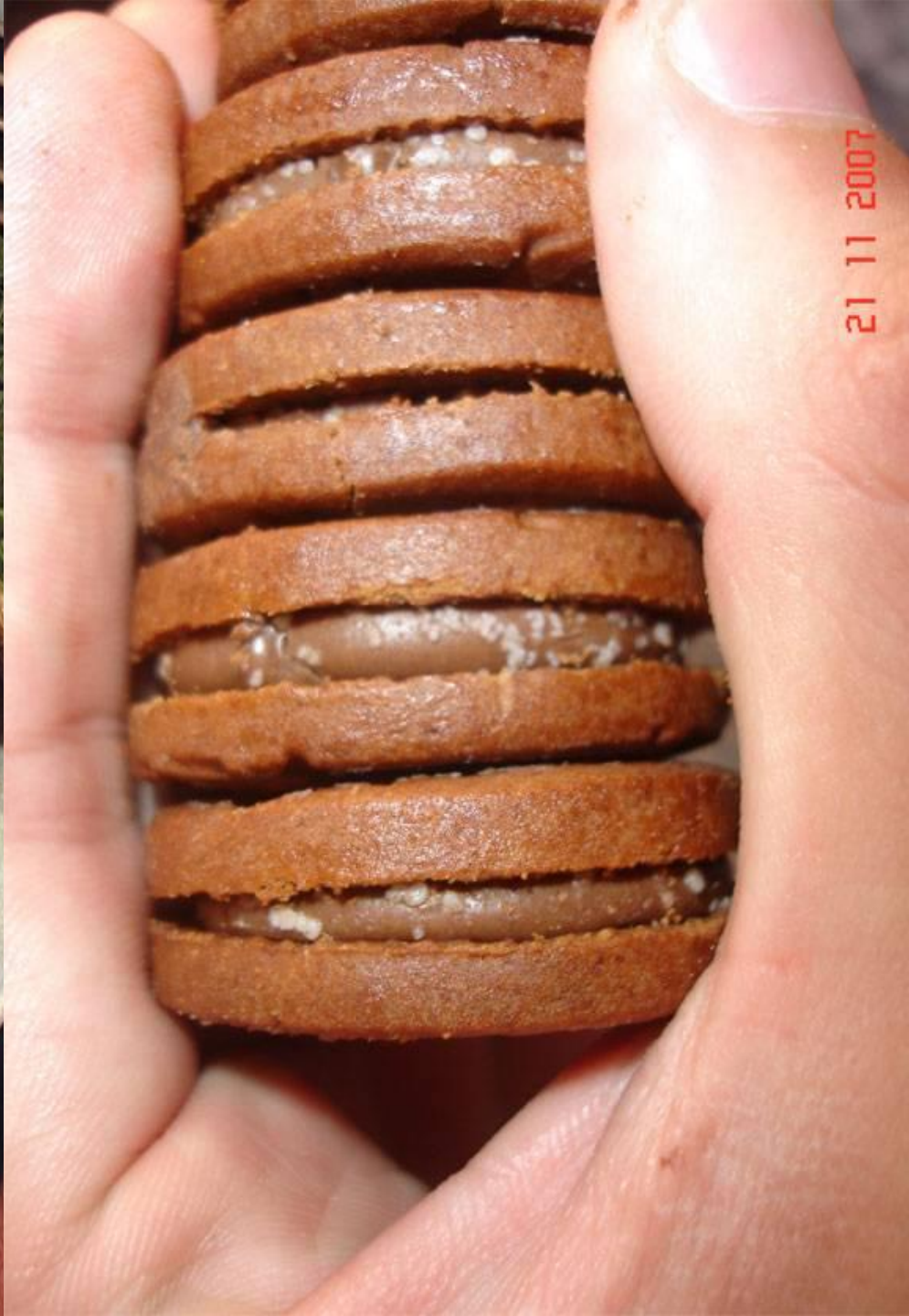
Manteiga



Fontes de gordura







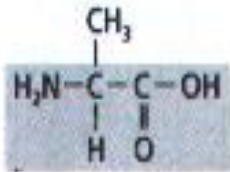


# PROTEÍNAS:

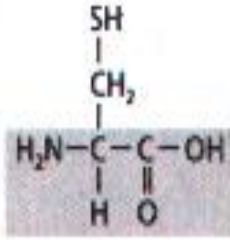


são compostos orgânicos formadas pelas ligações peptídicas entre centenas ou milhares de aminoácidos.

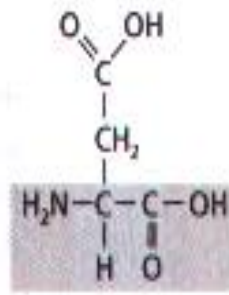
São os componentes estruturais mais importantes dos seres vivos e estão presentes em todas as estruturas celulares. São também fundamentais no funcionamento do organismo, uma vez que o controle das reações químicas depende das enzimas, que são moléculas de proteína.



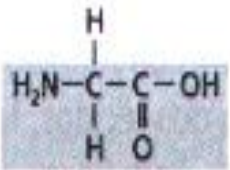
alanina (ala)



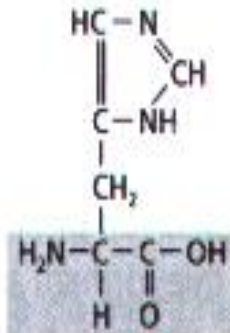
cisteína (cys)



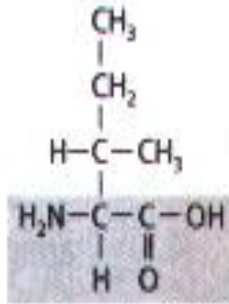
ácido aspártico (asp)



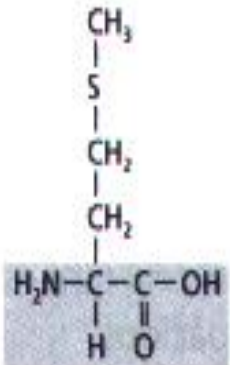
glicina (gly)



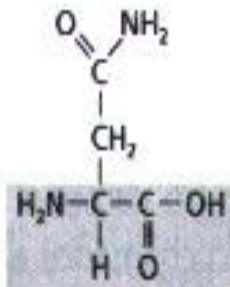
histidina (his)



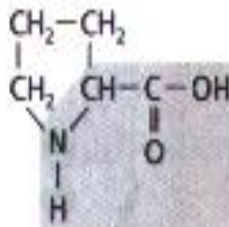
isoleucina (ile)



metionina (met)

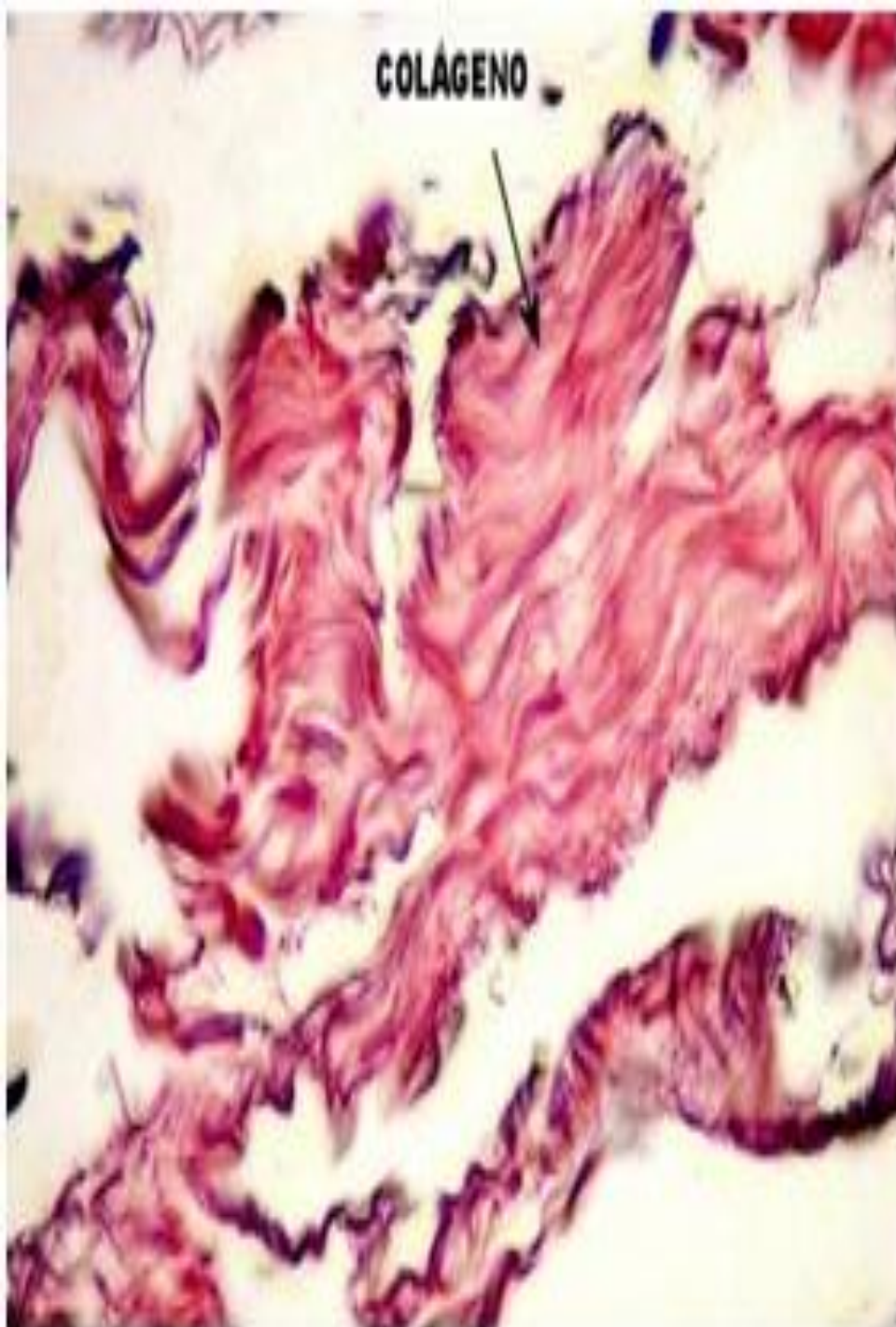


asparagina (asn)



prolina (pro)

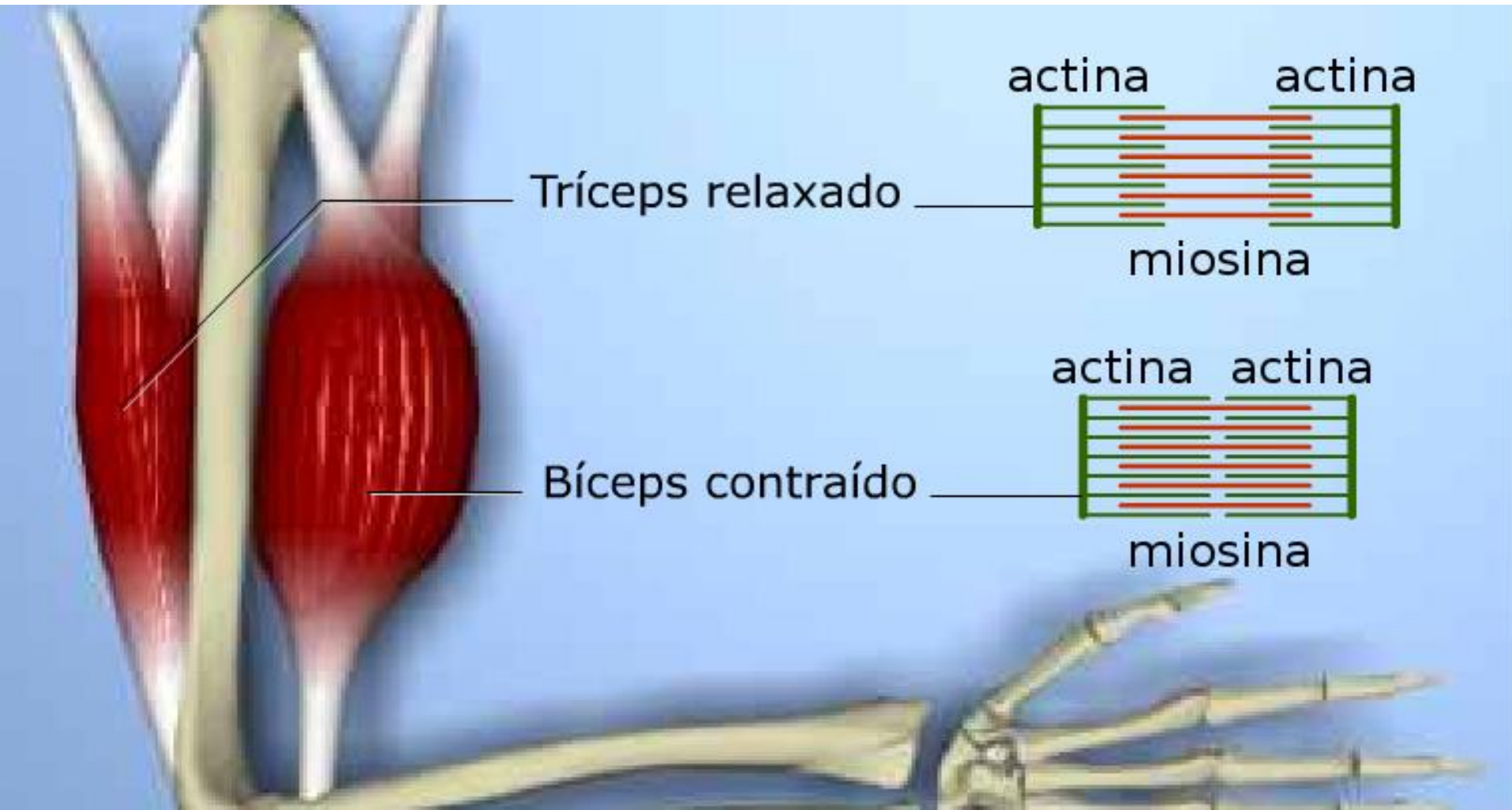
Os **aminoácidos** são os blocos de construção das proteínas. Em sua constituição, um aminoácido é uma molécula orgânica formada por vários átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, alguns também possuem átomos de enxofre.



O colágeno presente na pele, nos ossos, nas cartilagens e tendões confere resistência a estes tecidos. Nos ossos, por exemplo, o cálcio é responsável pela rigidez enquanto que o colágeno confere resistência. A queratina está presente na superfície da pele dos vertebrados terrestres, impermeabilizando-a, protegendo o organismo contra a desidratação ou a hiperidratação.



No interior das células musculares, são importantes duas proteínas contráteis: a actina e a miosina, relacionadas, portanto, com a contração muscular, com os movimentos. A hemoglobina, presente nos glóbulos vermelhos, é responsável pelo transporte dos gases da respiração, principalmente do oxigênio.





+ colágeno



- colágeno

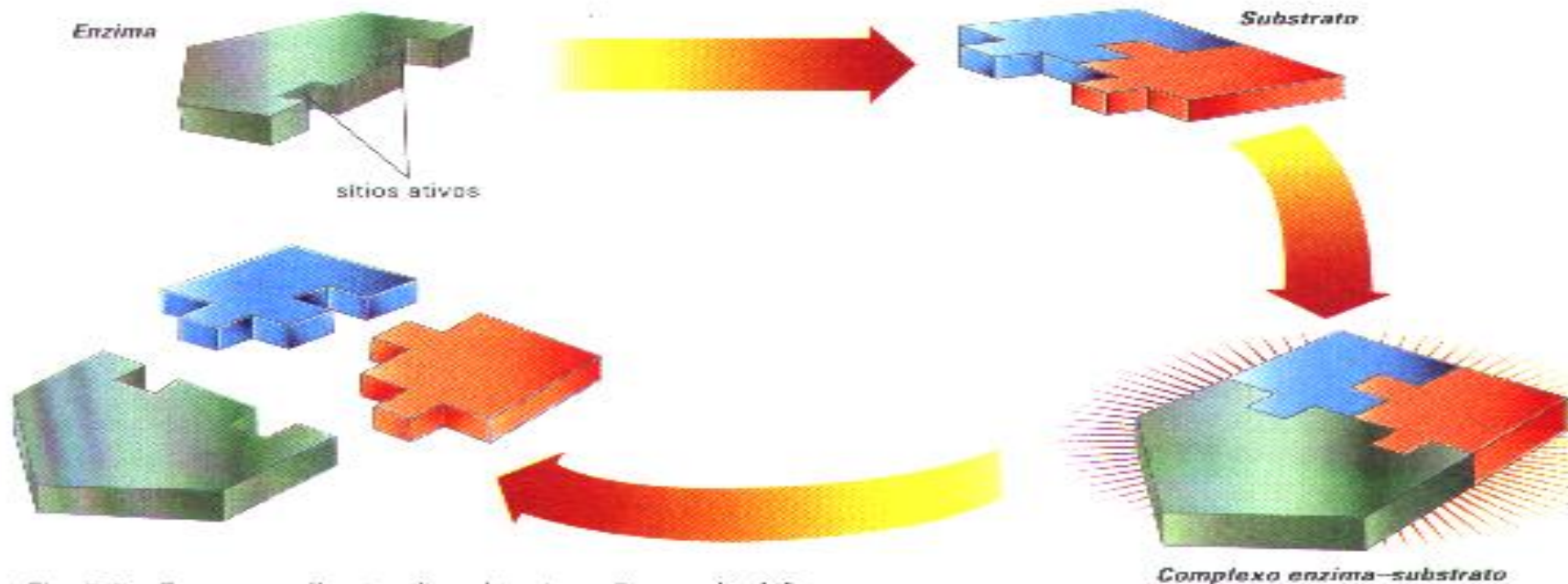
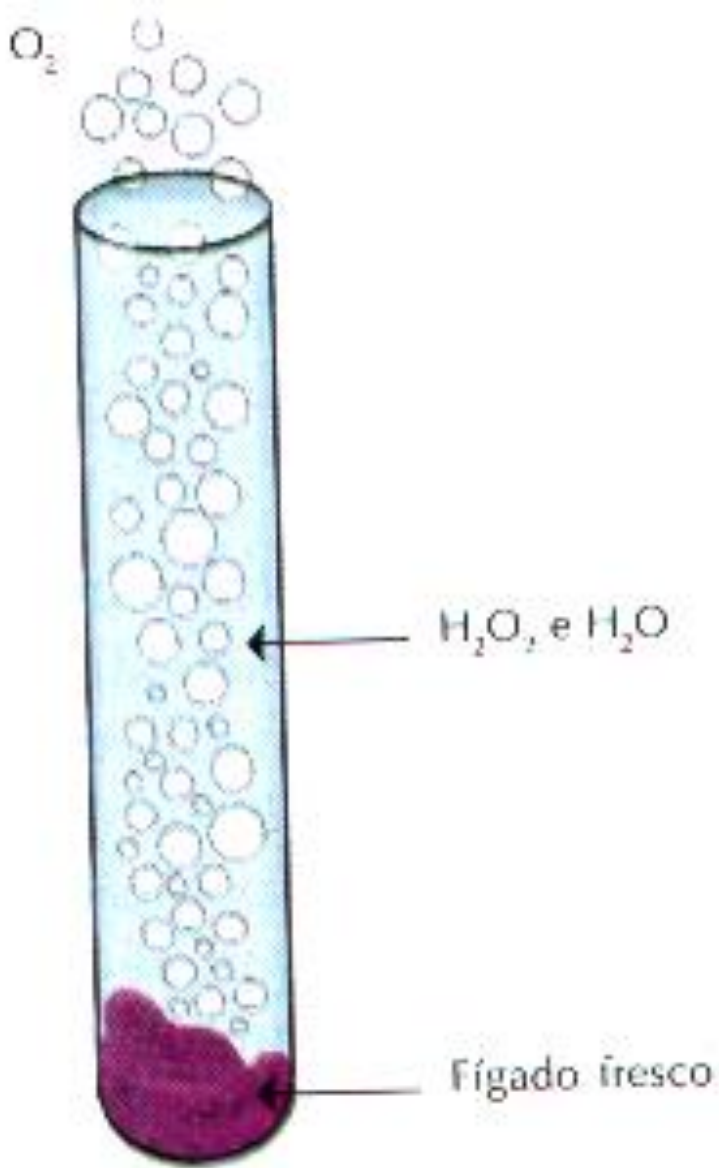


Fig. 5.1 - Esquema ilustrativo da atuação enzimática.

Um segundo grupo de proteínas são as chamadas enzimas.

*Enzimas são as substâncias que, pela sua intervenção, possibilitam a ocorrência das diversas atividades químicas que caracterizam o metabolismo celular. Por exemplo, a digestão, a respiração, os processos da fotossíntese, a síntese de hemoglobina ou melanina e todas as outras atividades químicas dos seres vivos só ocorrem pela presença de enzimas específicas, fazendo com que ocorram em velocidade compatível com a vida.*





Vamos lembrar um caso especial: a falta de uma enzima catalisadora de uma das etapas da síntese de melanina é a causa do albinismo; a hemofilia acontece porque falta uma das enzimas necessárias às reações de coagulação do sangue. O homem é incapaz de digerir a celulose, porque não produz a celulase, enzima imprescindível à hidrólise deste polissacarídeo vegetal.

A catalase presente no fígado acelera a decomposição da água oxigenada.



albinos

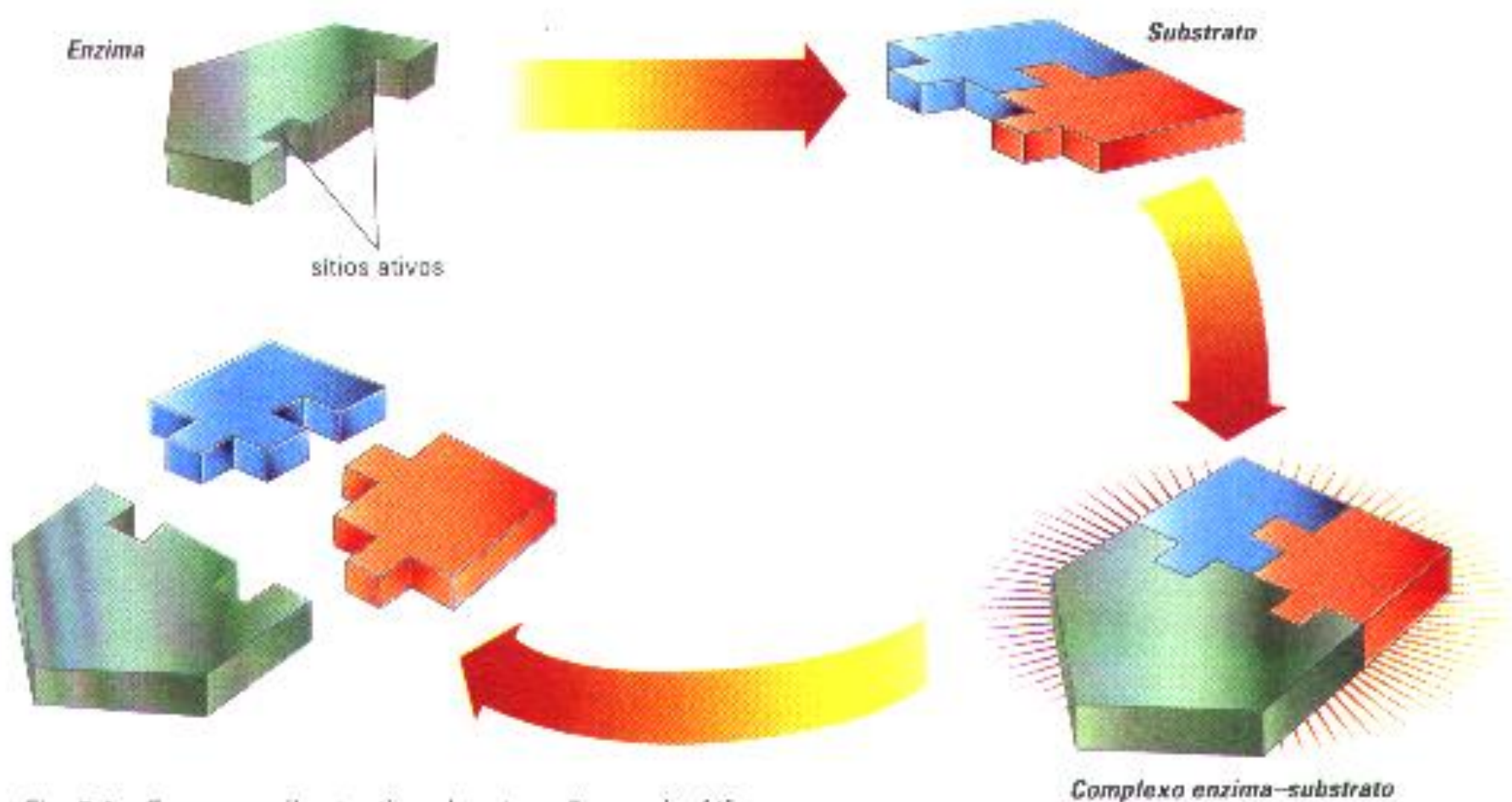


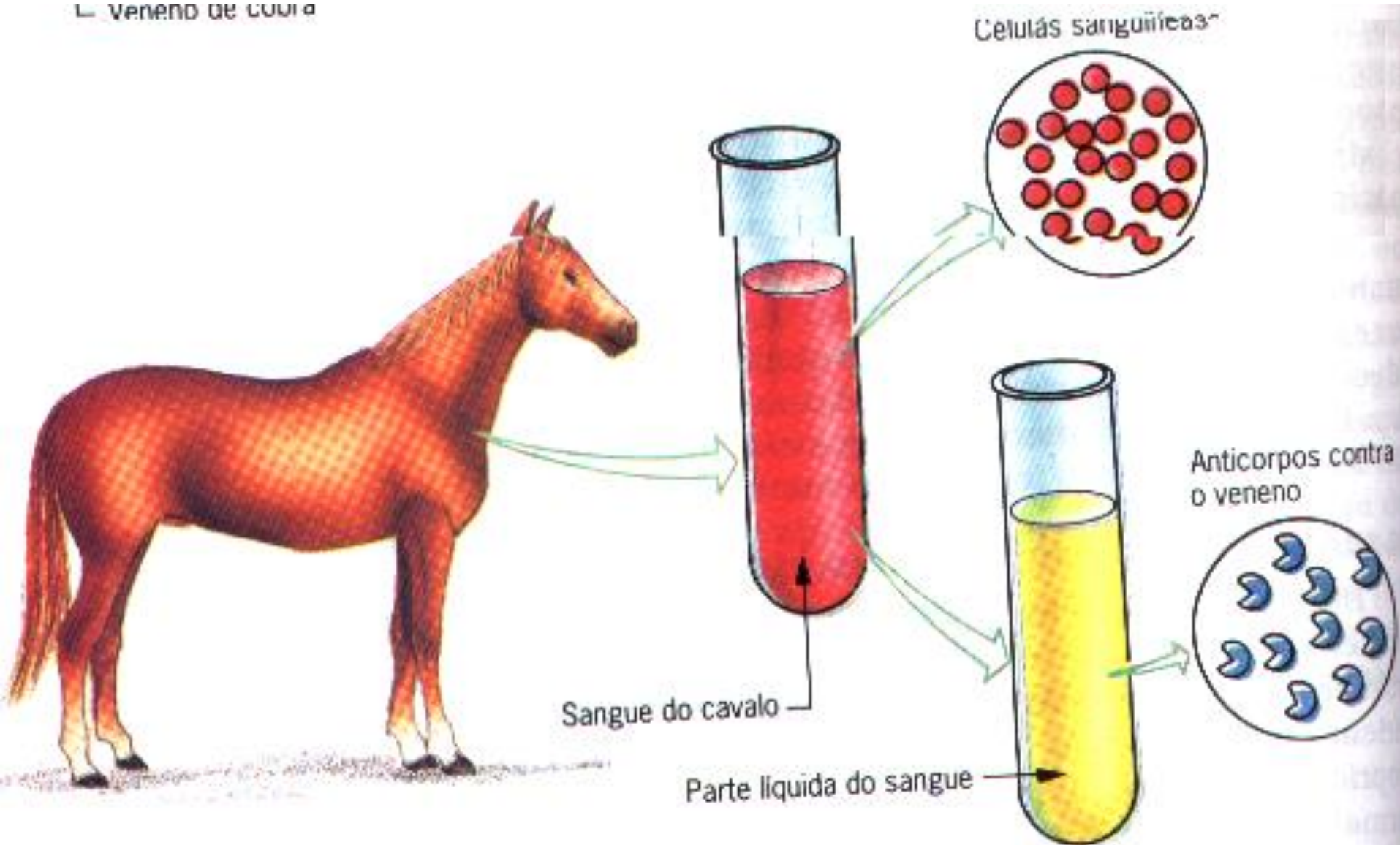
Fig. 5.1 - Esquema ilustrativo da atuação enzimática.

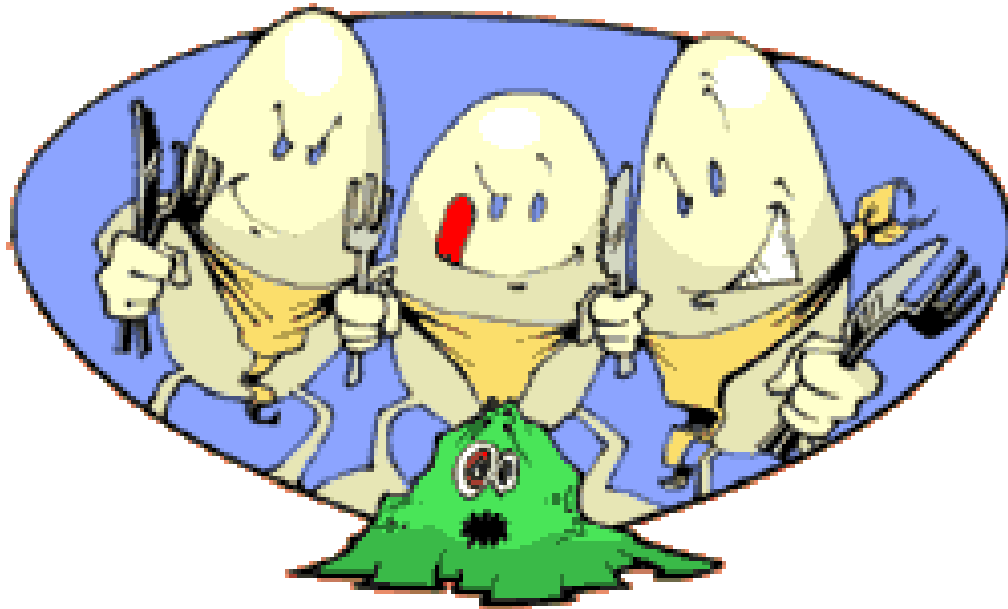
A ação das enzimas liga-se à forma das moléculas sobre as quais age. Dizemos que a relação entre a enzima e as moléculas, cujas reações promove, denominadas substratos, é uma relação chave-fechadura.



Uma terceira função das proteínas no organismo é a ação de defesa contra organismos estranhos (antígenos), por meio de moléculas especiais e também específicas, os anticorpos.

↳ VENENO DE CUIRÁ





Anticorpos são, portanto, proteínas especiais produzidas por células também especiais, com afinidade química por antígenos, moléculas presentes em organismos invasores do nosso organismo. Funcionam também segundo o modelo chave-fechadura, pois para cada antígeno existe um anticorpo exato.

## Fontes de proteínas

















# As principais vitaminas são:

Vitamina A: Retinol - Fundamental para a saúde dos olhos. Fortalece a membrana das células, prevenindo infecções - Fontes: Espinafre, gema de ovo, óleo de fígado de peixe, leite, manteiga, cenoura, mamão e tomate.

Vitamina D: Calciferol - Absorção de fósforo e cálcio. Reduz o risco de doenças renais - Fontes: Leite, atum, manteiga, óleo de fígado de peixe.

Vitamina E: Tocoferol - Alivia câibras e distensões musculares. Acelera a cura de lesões na pele. É antioxidante e previne abortos - Fontes: Germe de trigo, soja, óleos vegetais, brócolis, ovos, leites e peixes.

Vitamina K: Naftoquinona - Ajuda a regular os mecanismos da coagulação sanguínea. Também atua na prevenção de hemorragias - Fontes: Nabo, iogurte, gema de ovo, brócolis, espinafre. É também sintetizada dentro do intestino por algumas bactérias.



Vitamina C: Ácido ascórbico - Ajuda a atenuar os efeitos da gripe e de algumas infecções. Acelera a cicatrização depois de cirurgias e é antioxidante - Fontes: Frutas cítricas, brócolis, espinafre, acerola e pimentão.

Vitamina B1: Tiamina - Oferece proteção aos nervos e músculos - Fontes: Pães, feijão, soja, ovos, fígado.

Vitamina B2: Riboflavina - É importante para a produção de energia no organismo. Protege os atletas das lesões e melhora o desempenho físico - Fontes: Leite, queijo, iogurte, vegetais verdes folhosos, frutas, pão, cereais e vísceras.

Vitamina B6: Piridoxina - Participa da multiplicação de todas as células e da produção de hemácias e das células do sistema imunológico. Influencia o sistema nervoso - Fontes: Carnes, grãos integrais e levedo.

Vitamina B3: Niacina - Em doses normais evita a pelagra, doença causada por desnutrição, que provoca fraqueza e dificuldade de engolir alimentos - Fontes: Fígado, carne magra, pão integral, peixe, feijão, couve e cereais.

Vitamina B12: Cianocobalamina - Evita a anemia e auxilia na formação e na coagulação do sangue. Acelera o crescimento - Fontes: Fígado, carne bovina e suína. é também sintetizada por bactérias no intestino.



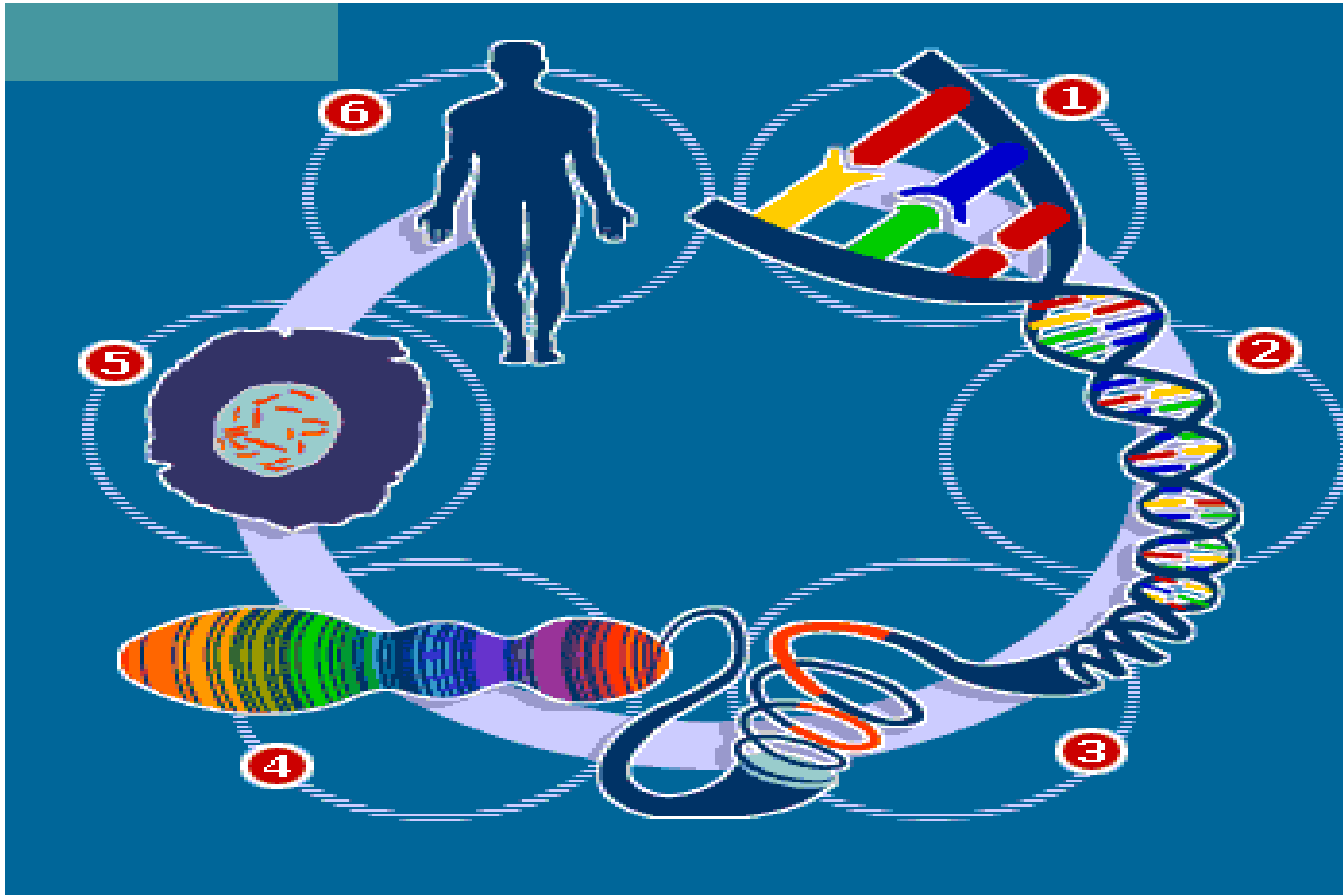






# ÁCIDOS NUCLÉICOS

Responsáveis pelas informações hereditárias e controle das atividades celulares

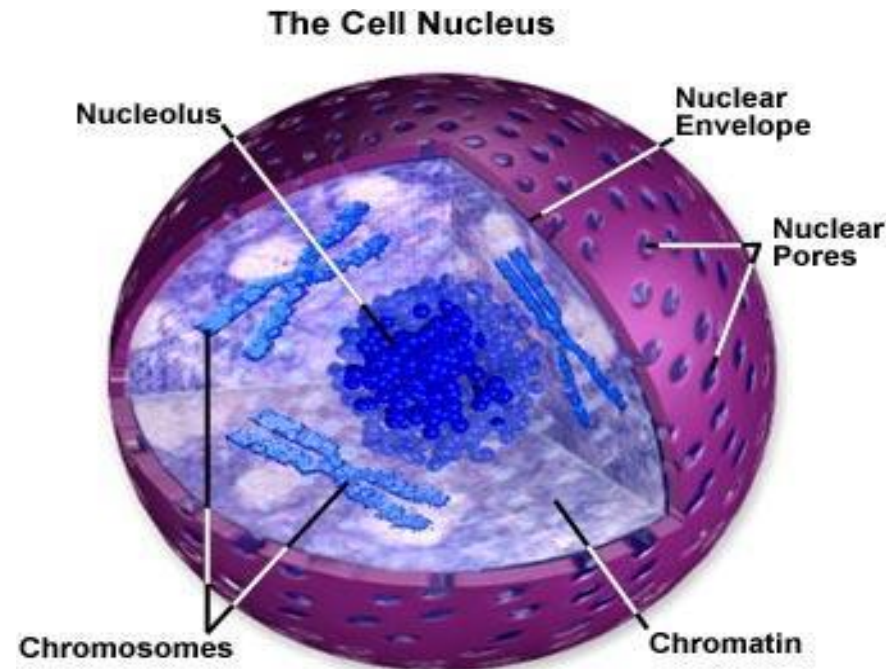




# ÁCIDOS NUCLÉICOS

**ÁCIDOS NUCLÉICOS – (1)** natureza ácida da molécula; **(2)** foram descobertos nos núcleos das células.

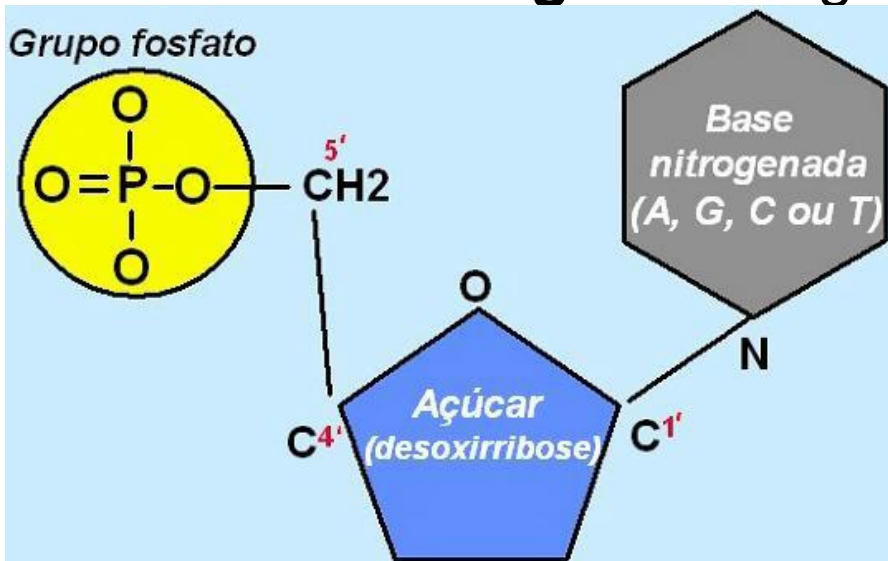
OBS: estão presentes no citoplasma e em algumas organelas celulares também!



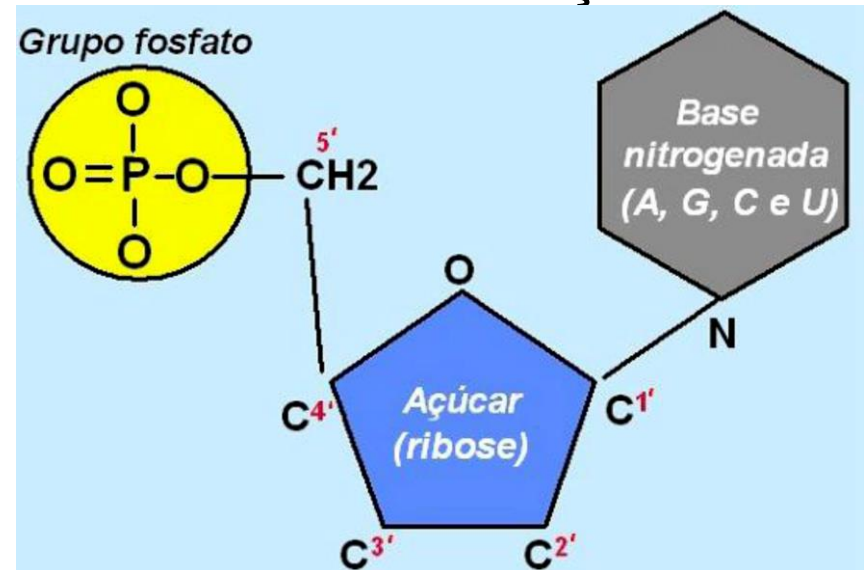
# NUCLEOTÍDEOS

**NUCLEOTÍDEOS:** Cada um é formado por três diferentes tipos de moléculas:

- um **açúcar** (pentose): **desoxirribose** no DNA e ribose no RNA.
- um grupo **fosfato**: ligado ao *carbono 5* do açúcar
- uma **base nitrogenada**: ligado ao carbono 1 do açúcar



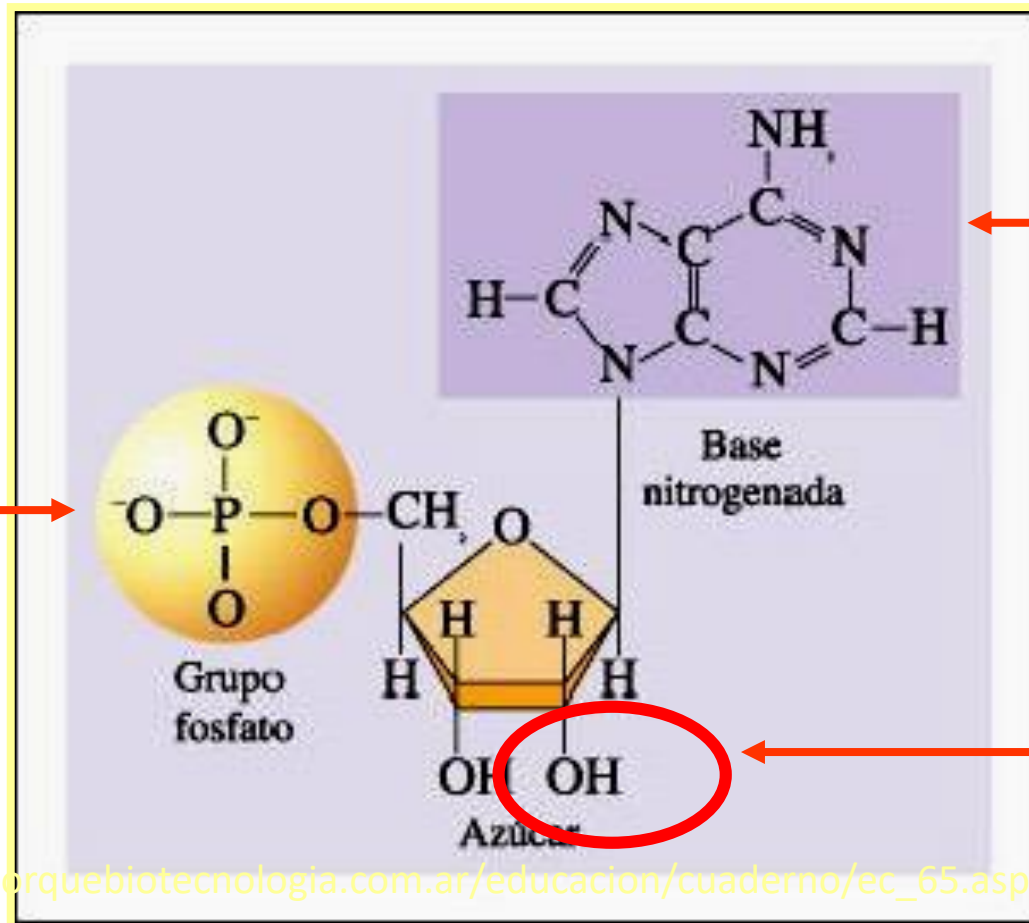
Nucleotídeo de DNA



Nucleotídeo de RNA

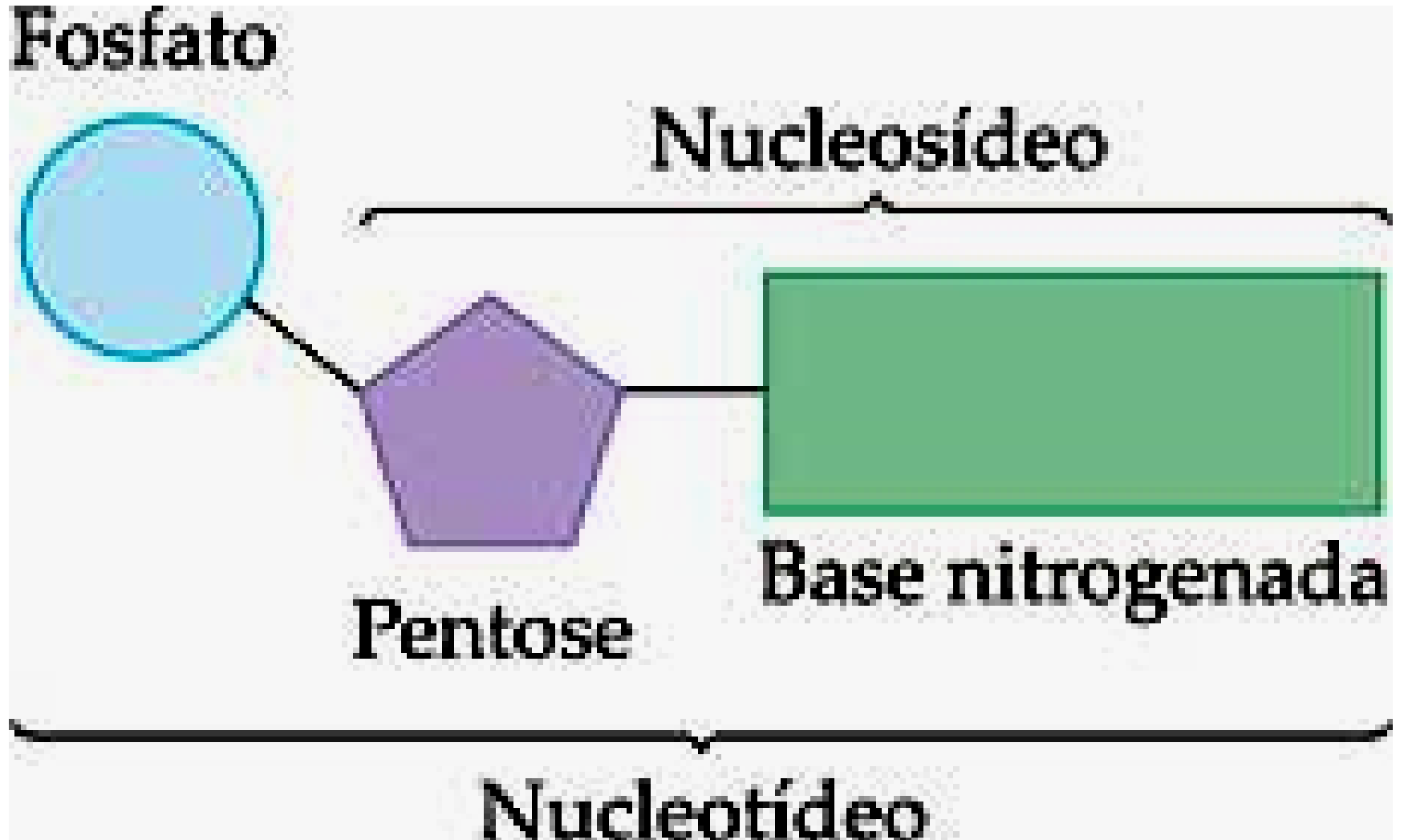
# NUCLEOTÍDEOS

OBSERVE A ESTRUTURA DE UM NUCLEOTÍDEO





# NUCLEOTÍDEOS



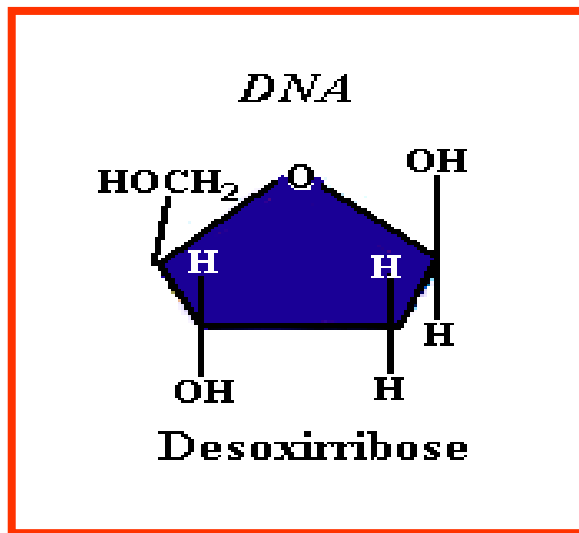
# NUCLEOTÍDEOS

**GRUPO FOSFATO OU ÁCIDO FOSFÓRICO:** Se o DNA é a “escada”, o fosfato é o “corrimão”.

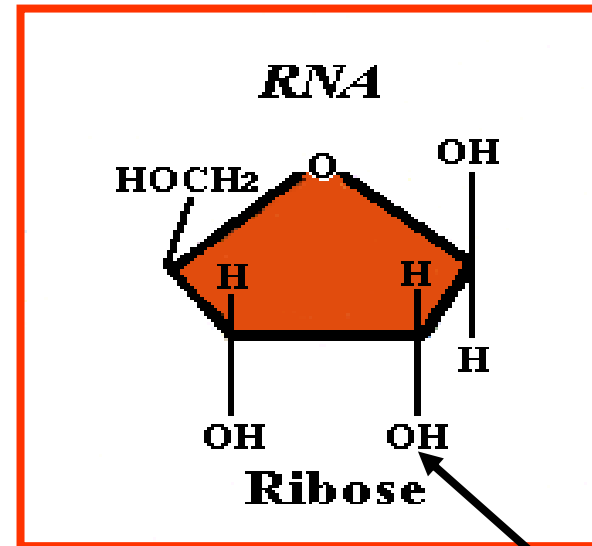
## PENTOSSES:

- **Desoxirribose** no DNA
- Ribose no RNA.

**Do DNA: Desoxirribose.**



**Do RNA: Ribose.**



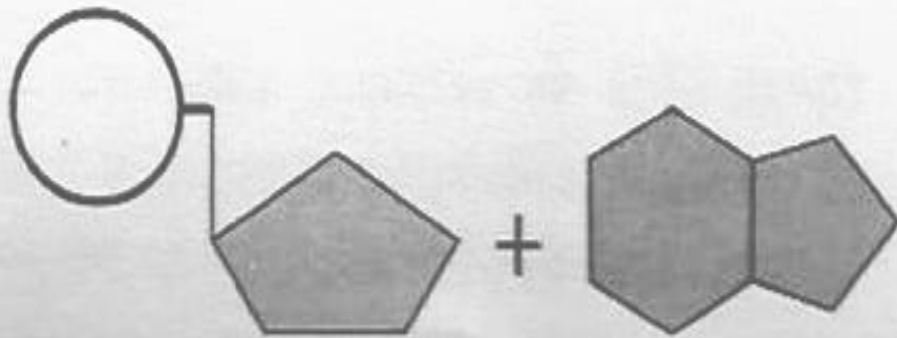
**Observe que a pentose do RNA apresenta um Oxigênio a mais.**

# NUCLEOTÍDEOS

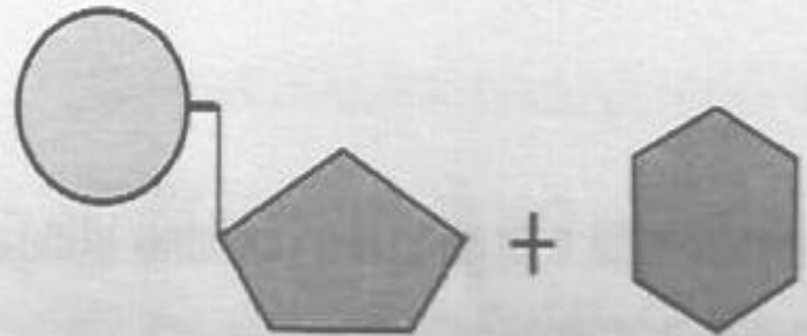
**BASE NITROGENADA:** São compostas por **C, H, O e N** formando um anel e por este motivo, podem ser de dois tipos:

**Bases Púricas** ou **Purinas:** Possuem dois anéis de Carbono e Nitrogênio

**Bases Pirimídicas** ou **pirimidinas:** possuem apenas um anel de Carbono e Nitrogênio



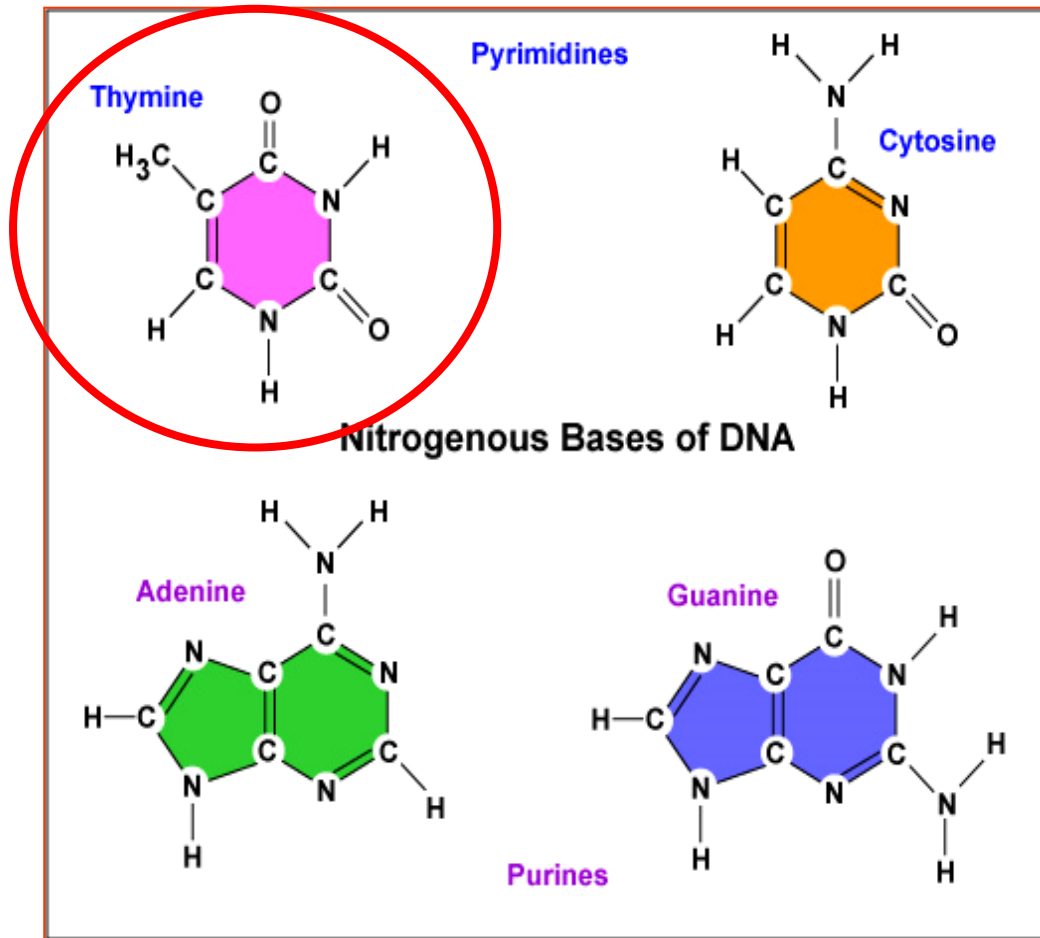
Base púrica



Base pirimídica



# BASES PIRIMÍDICAS E PÚRICAS DO DNA



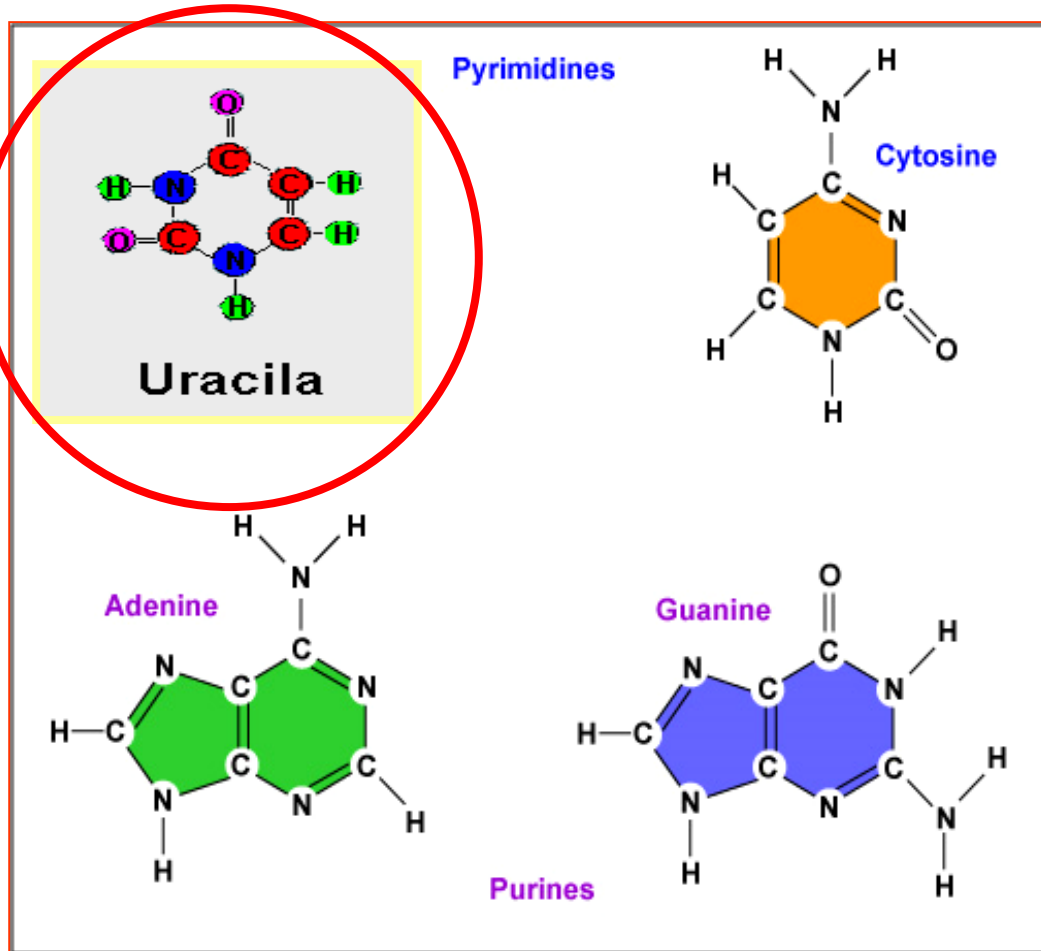
Bases pirimídicas: São simples.

**CITOSINA e a TIMINA**

Bases púricas: São duplas.

**ADENINA e a GUANINA**

# BASES PIRIMÍDICAS E PÚRICAS DO RNA



**Bases pirimídicas: São simples.**

**CITOSINA e a URACILA**

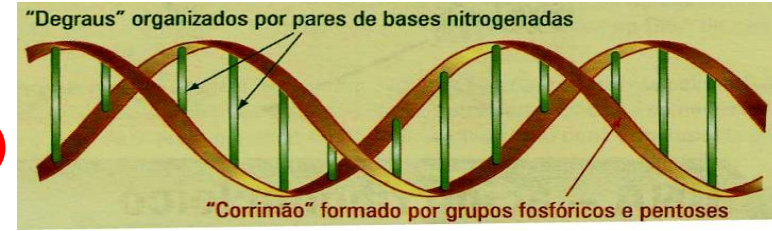
**Bases púricas: São duplas.**

**ADENINA e a GUANINA**

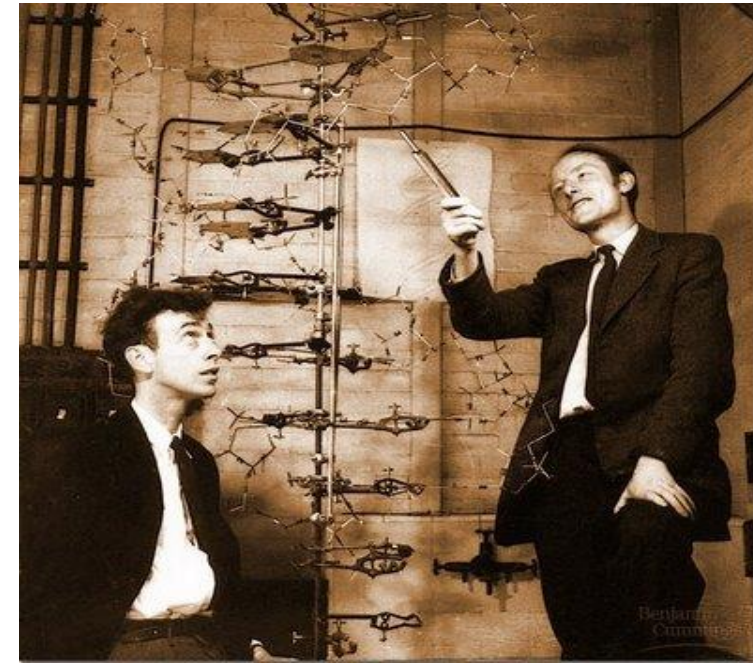
# DNA – ácido desoxirribonucléico

**DNA** – **D**esoxirribo**N**ucleic **A**cid (do inglês)

## ESTRUTURA MOLECULAR DO

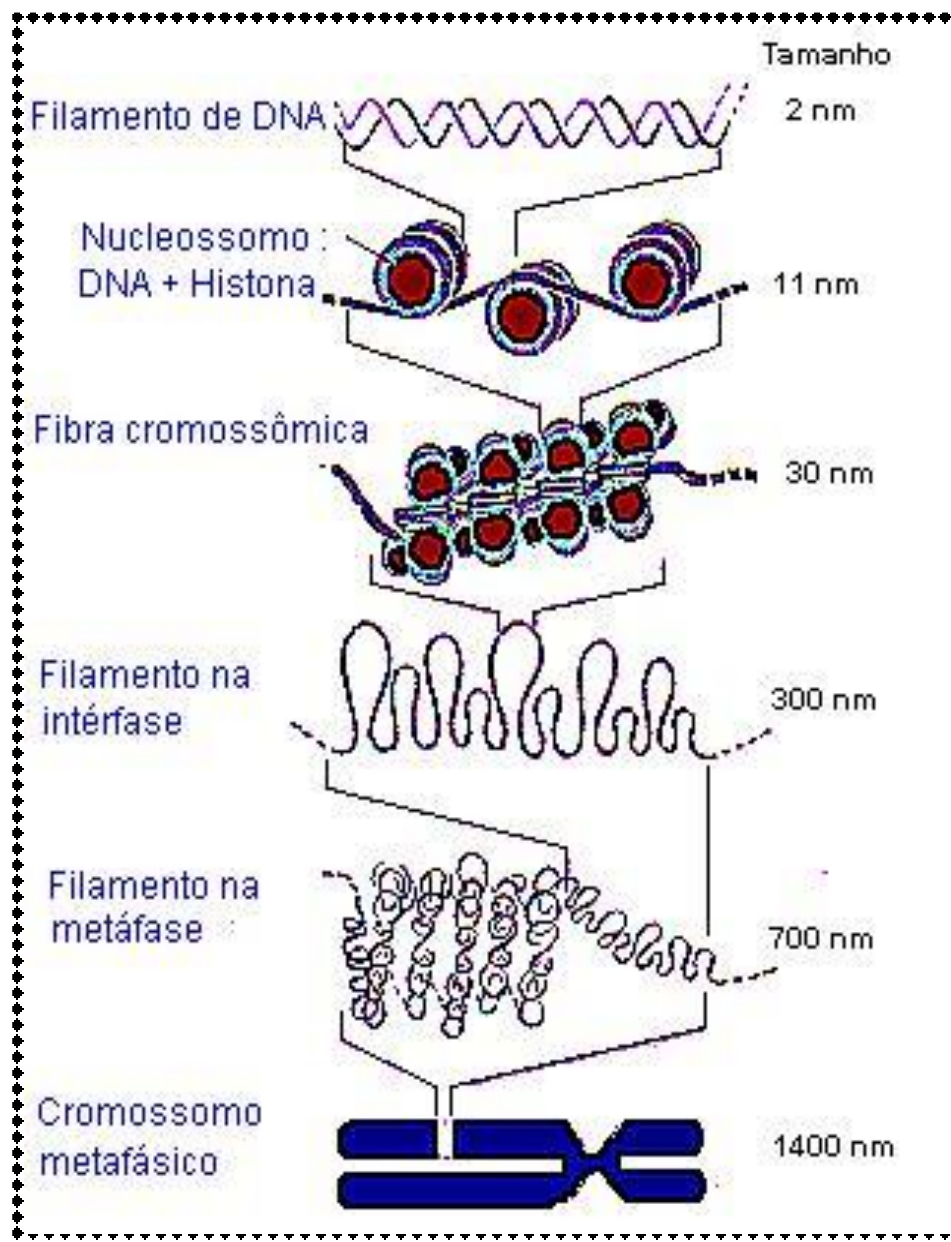


- Proposta por James **Watson** e Francis **Crick** em **1953**
- Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1962
- Modelo da **dupla hélice** (cadeias de nucleotídeos enrolados formando uma **escada espiral**)
- Ligados por **Pontes de Hidrogênio**





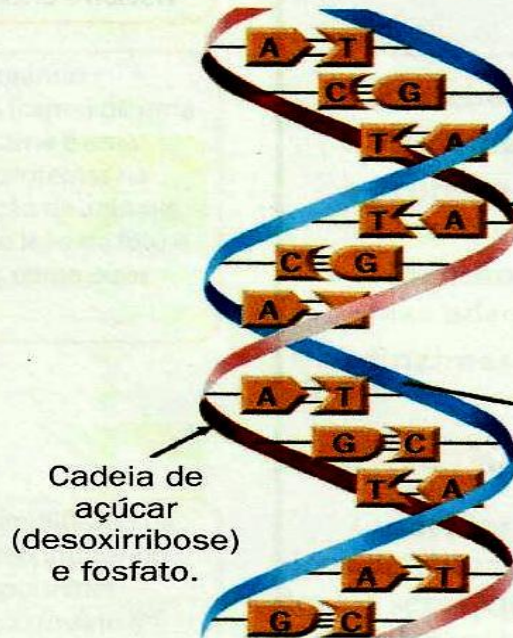
# DNA – ácido desoxirribonucleico



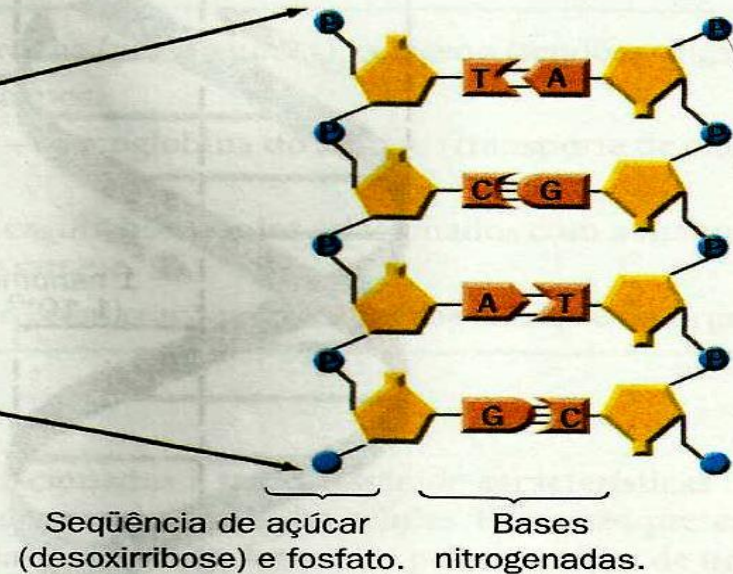
# DNA – ácido desoxirribonucléico

## ESTRUTURA MOLECULAR DO DNA

Modelo da estrutura tridimensional da molécula de DNA, evidenciando a dupla-hélice.



Modelo da estrutura plana de um trecho da molécula de DNA, evidenciando o emparelhamento dos nucleotídeos. As bases nitrogenadas emparelhadas estão unidas por ligações químicas chamadas ligações de hidrogênio.



### BASES COMPLEMENTARES

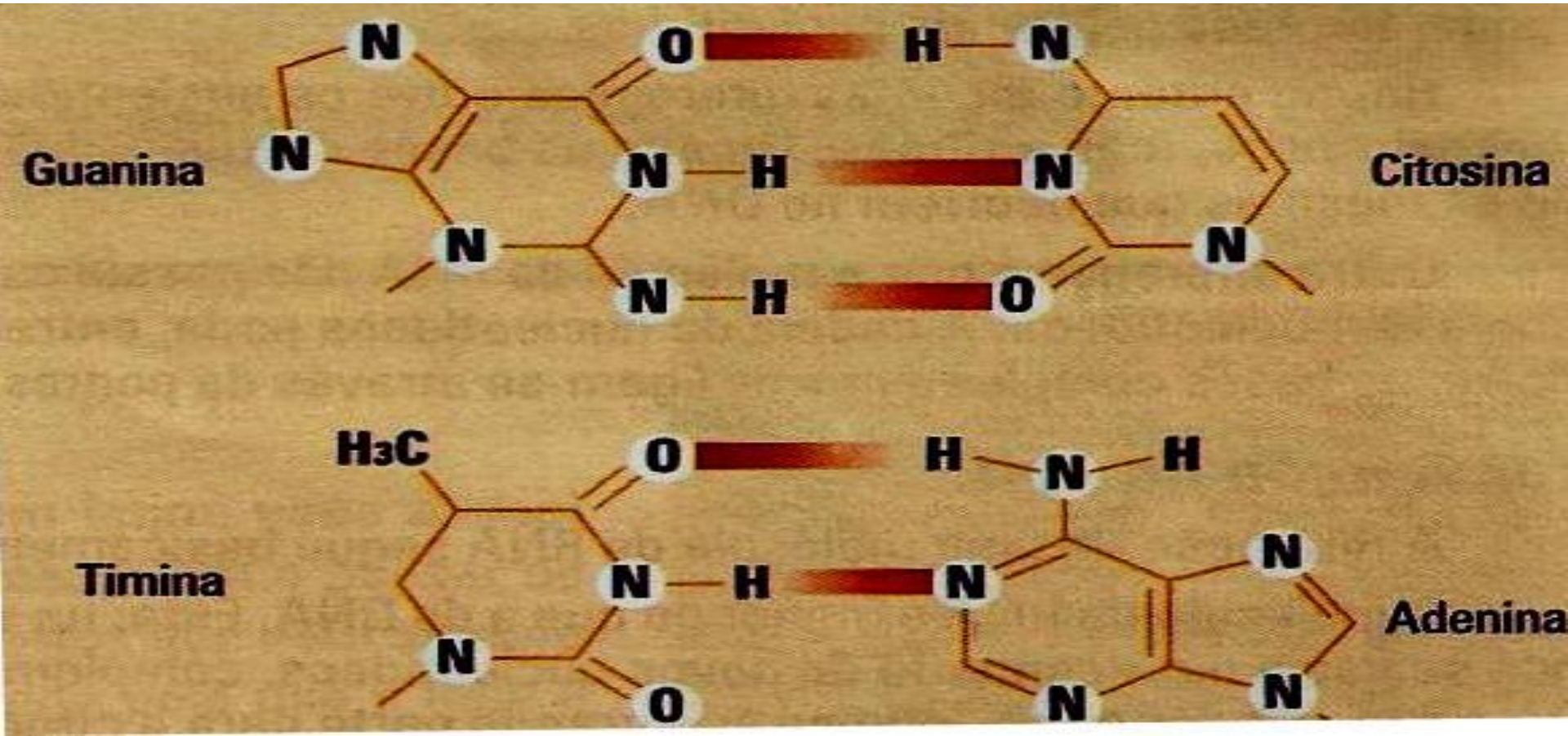
Púricas		Pyrimídicas
A	—	T
G	—	C



# DNA – ácido desoxirribonucléico

## PONTES DE HIDROGÊNIO

- Força de atração entre as bases nitrogenadas, unindo as cadeias antiparalelas do **DNA**.





# DNA – ácido desoxirribonucléico

## PONTES DE HIDROGÊNIO

- ADENINA (A) liga-se com TIMINA (T) por meio de 2 pontes de H;
- GUANINA (G) liga-se com CITOSINA (C) por meio de 3 pontes de H;

## ERWIN CHARGAFF DESCOBRIU:



**1) A COMPOSIÇÃO DO DNA VARIA DE UMA ESPÉCIE PARA A OUTRA ESPECIALMENTE NAS QUANTIDADES RELATIVAS DAS BASES A, C, T E G.**

**2) EM QUALQUER DNA A QUANTIDADE DE A É IGUAL A DE T E A QUANTIDADE DE C É IGUAL A DE G.**

# DNA – ácido desoxirribonucléico

## Pense e responda

» Em uma amostra de DNA, foram observados 30% de adenina, 30% de timina e 20% de citosina. Qual seria a proporção observada de guanina e de uracila?

# DNA – ácido desoxirribonucléico

## DUPLICAÇÃO DO DNA

• **AUTO DUPLICAÇÃO** ou **REPLICAÇÃO** – Capacidade do DNA de originar cópias exatas de si mesmo

**IMPORTÂNCIA:** Permite que após a divisão celular, as células filhas recebam a mesma quantidade de moléculas de DNA da célula-mãe

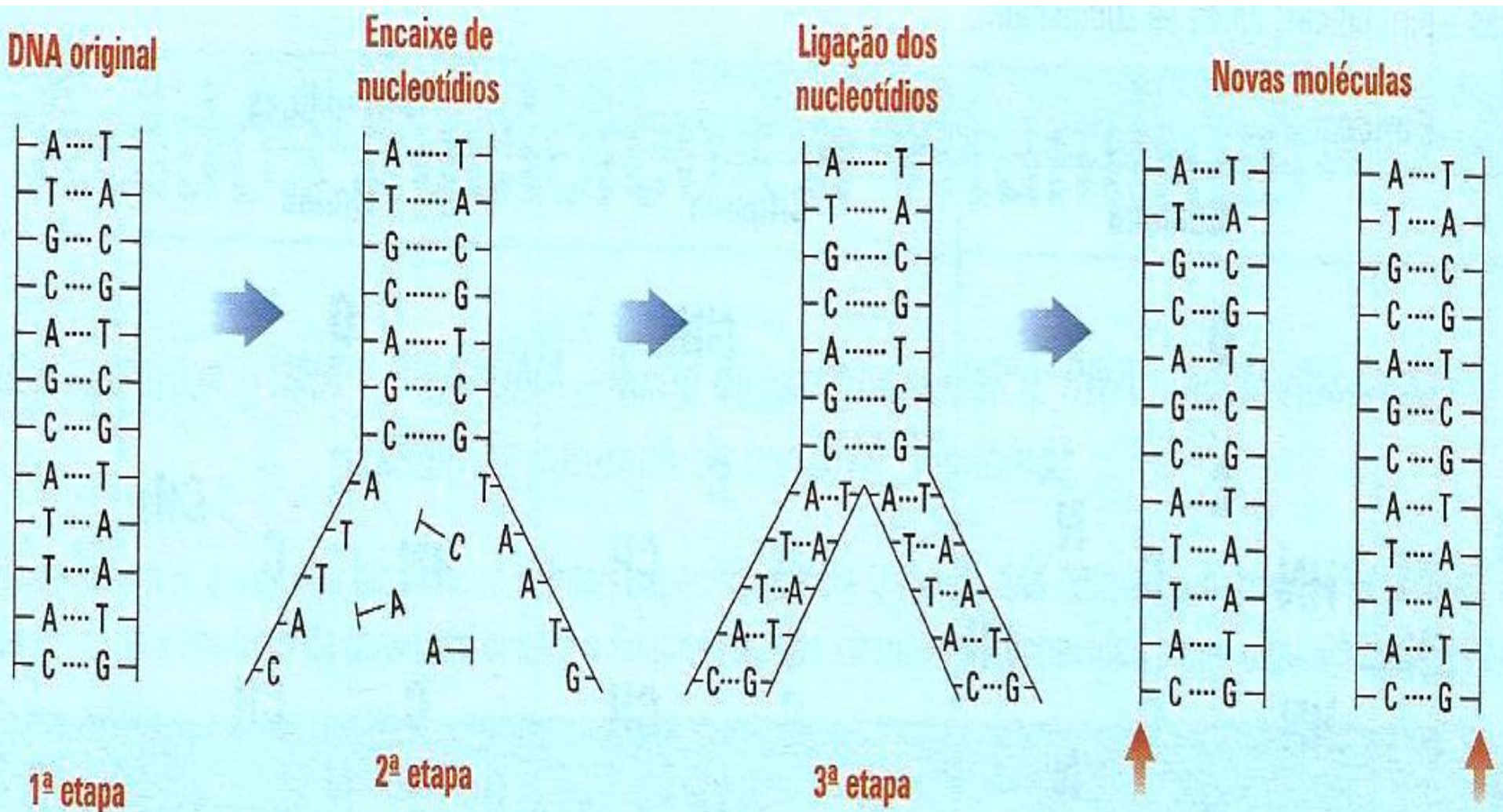
O processo é dividido em 4 etapas:

Etapa	Enzima	Função
1ª	DNA Helicase	Desenrolar as duas hélices e quebrar as pontes de hidrogênio, o que promove a separação dos dois filamentos da molécula de DNA.
2ª	DNA Polimerase	Encaixe de novos nucleotídeos, nos nucleotídeos dos filamentos que se separam do DNA, da seguinte forma: adenina-timina e citosina-guanina.
3ª	DNA Ligase	Estabelece a ligação definitiva entre as bases nitrogenadas.
4ª	DNA Transferase	Corrige as possíveis ligações erradas que possam acontecer.



# DNA – ácido desoxirribonucleico

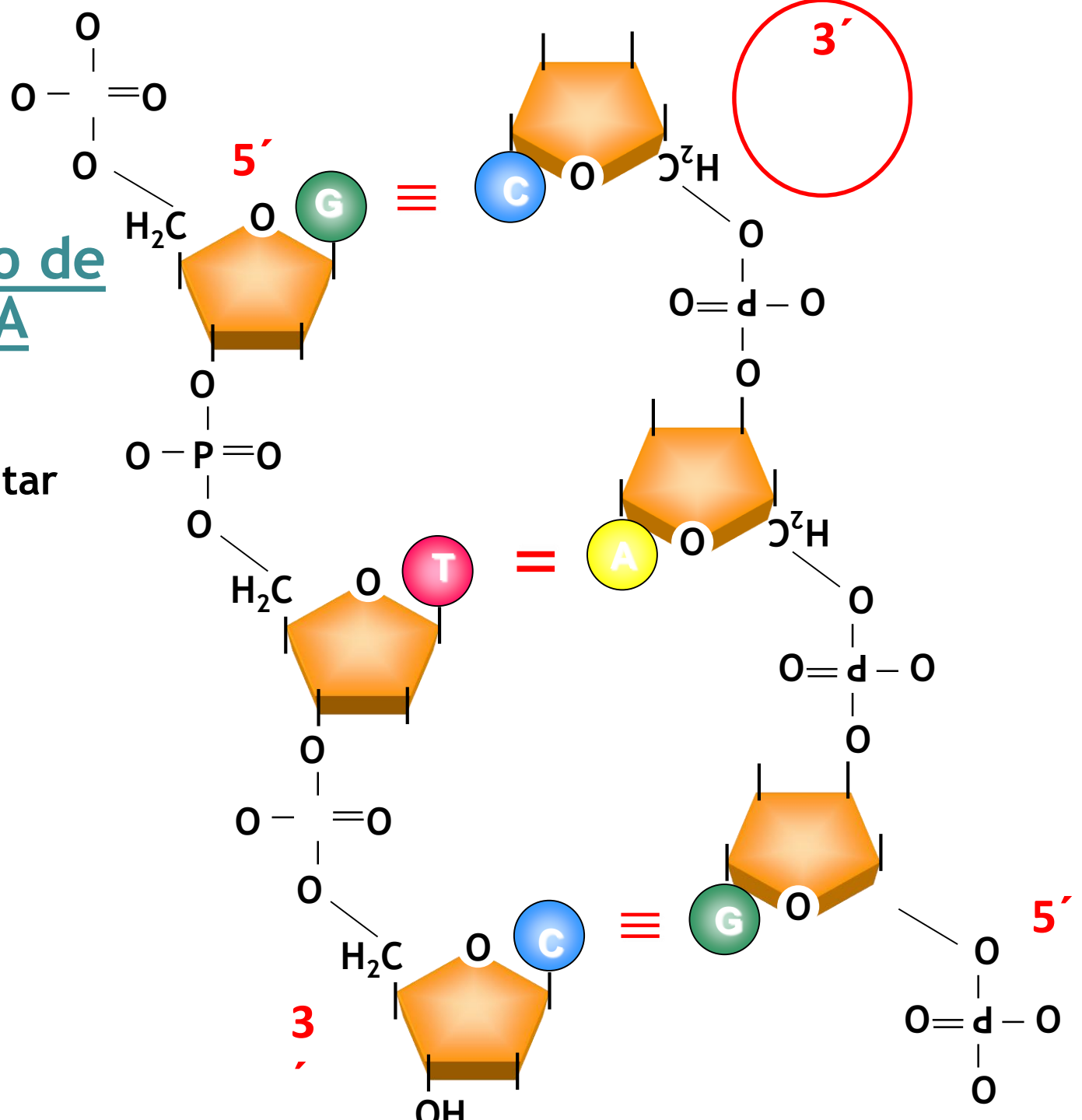
## DUPLICAÇÃO DO DNA



# Pareamento de fitas de DNA

⊗ Invertido e

⊗ Complementar



Mafalda, às vezes me pergunto:  
Qual o sentido da vida?

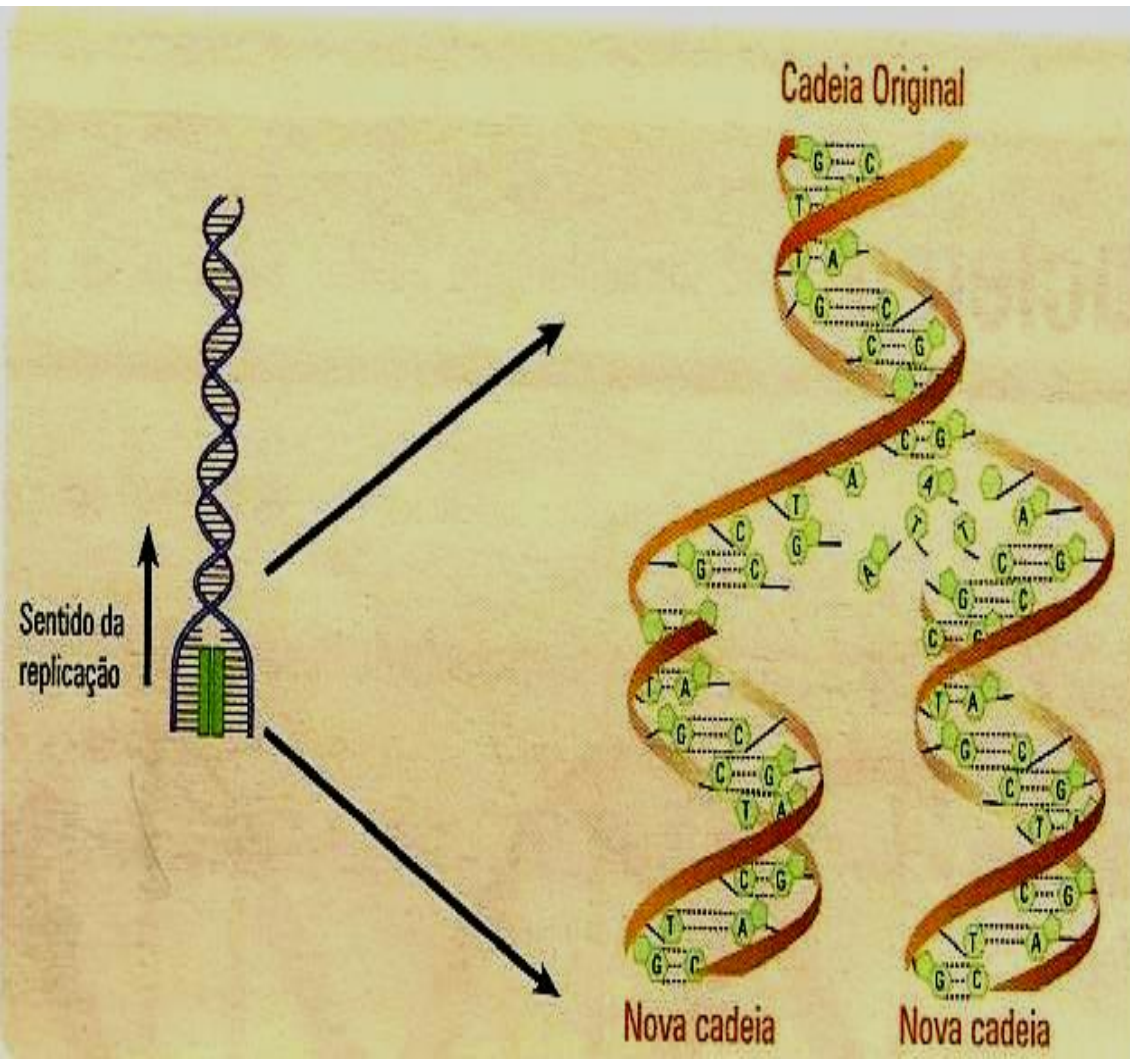
É na direção  $5' -- > 3'$ ,  
Felipe!!!





# DNA – ácido desoxirribonucléico

## DUPLICAÇÃO SEMICONSERVATIVA



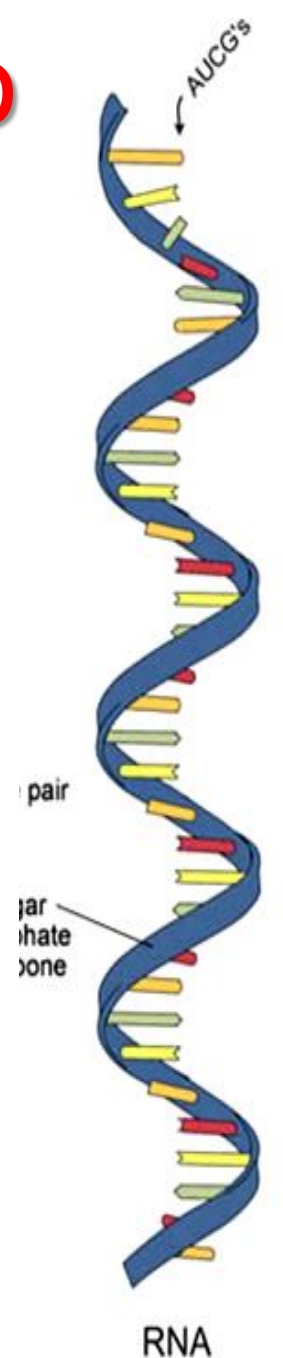
Como cada molécula-filha de DNA é formada por um filamento antigo, que veio do DNA original (apontada pela seta, na figura), e um novo, a duplicação é por isso chamada de **semiconservativa**.

# RNA – ácido ribonucleico

**RNA** – **RiboNucleic Acid** (do inglês)

## ESTRUTURA MOLECULAR DO RNA

- Formado por vários nucleotídeos (moléculas grandes)
- Precisa do DNA para ser formado
- O açúcar do RNA é uma pentose (**RIBOSE**)
- **URACILA** no lugar de **TIMINA**
- **NÃO POSSUI DUPLA HÉLICE** (única camada)



Ribonucleic acid

# RNA – ácido ribonucléico

**RNA** – **RiboNucleic Acid** (do inglês)

## **TRANSCRIÇÃO DO RNA**

- A molécula de DNA abre-se por ação da enzima **RNA**

### **POLIMERASE**

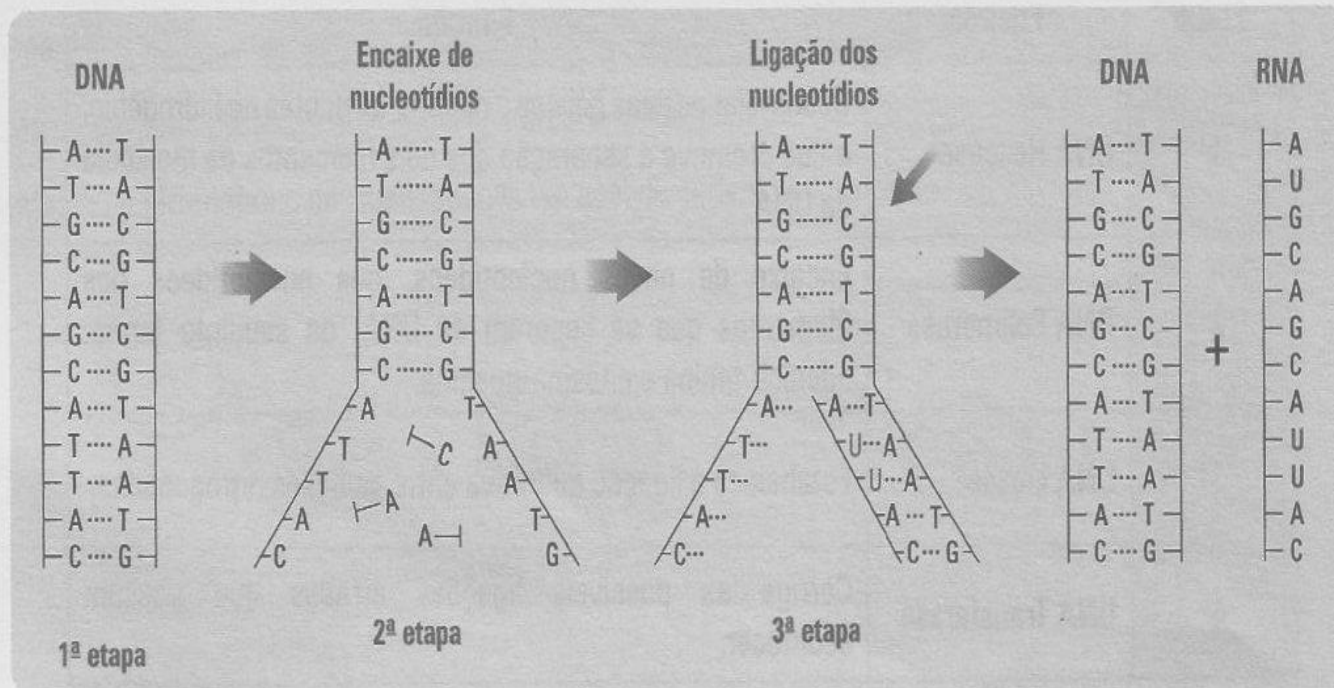
- Em seguida começa o pareamento de novos nucleotídeos
- Depois de pareado, o RNA pronto irá soltar-se e vai para o citoplasma
- A molécula de DNA se recompõe e volta ao normal



# RNA – ácido ribonucleico

## TRANSCRIÇÃO DO RNA

- ◆ As pontes de hidrogênio se rompem, havendo separação dos dois filamentos que constituem essa molécula; o filamento de DNA pode ser rompido total ou parcialmente.
- ◆ Encaixe e ligação dos novos nucleotídios livres de RNA, dotados de ribose. O encaixe dos nucleotídios ocorre apenas sobre uma das fitas do DNA, chamada de "fita-molde" ou "fita ativa" ou "fita-modelo" (apontada pela seta, na figura), por isso o RNA é constituído apenas por uma fita.
- ◆ A nova molécula de RNA se destaca da fita ativa e migra geralmente para o citoplasma.
- ◆ Reorganização das duas fitas de DNA que se haviam separado (total ou parcialmente).



# ÁCIDOS NUCLÉICOS

## PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE DNA E RNA

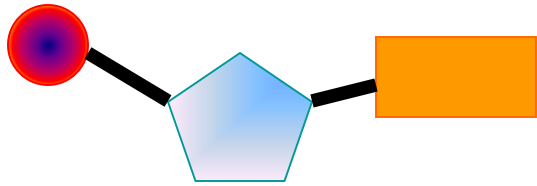
	<b>DNA</b>	<b>RNA</b>
<b>BASES PÚRICAS</b>	ADENINA (A) GUANINA (G)	ADENINA (A) GUANINA (G)
<b>BASES PIRIMÍDICAS</b>	CITOSINA (C) TIMINA (T)	CITOSINA (C) URACILA (U)
<b>PENTOSES</b>	DESOXIRRIBOSE	RIBOSE

# Nucleotídeos

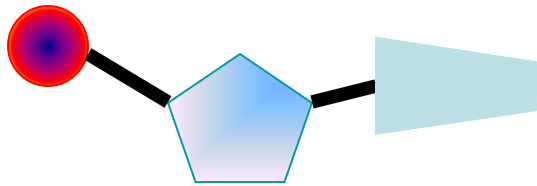
- É a unidade formadora dos ácidos nucléicos: **DNA** e **RNA**.
- É composto por um radical fosfato, uma pentose (**ribose** → **RNA** e **desoxirribose** → **DNA**) e uma base nitrogenada (**A**denina, **G**uanina, **C**itosina, **T**imina e **U**racila).



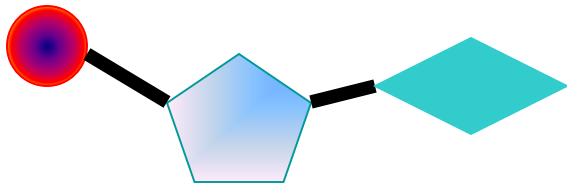
# DNA



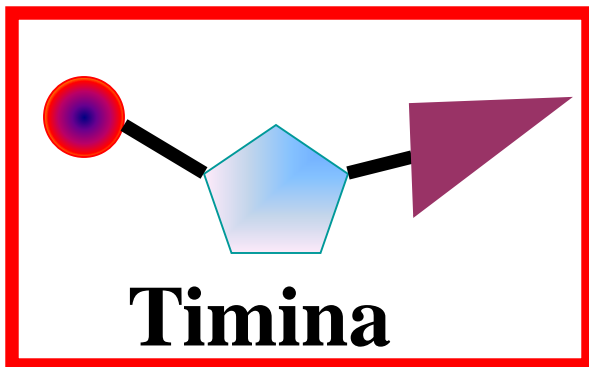
**Adenina**



**Guanina**

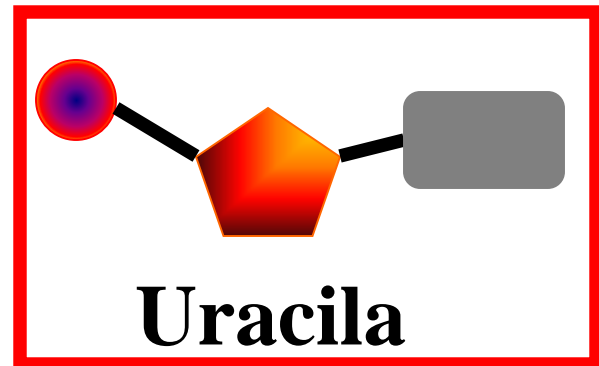
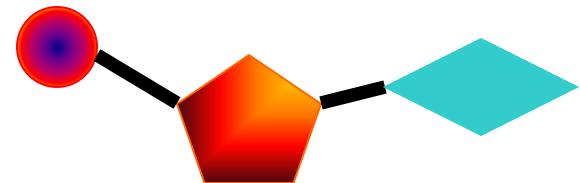
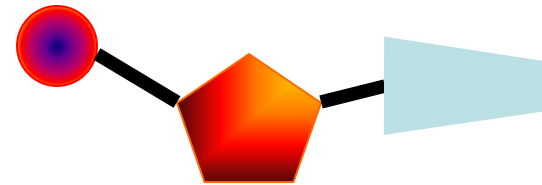
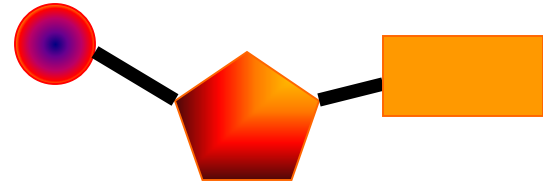


**Citosina**



**Timina**

# RNA



**Uracila**

# DNA

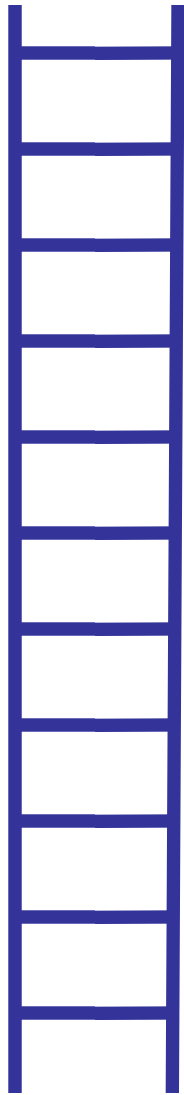
- Ácido Desoxirribonucleico.
- Molécula de **fita dupla** formando uma **dupla hélice**
- As fitas estão unidas pelas **ligações de Hidrogênio**
  - $A = T$
  - $C = G$

# Duplicação do DNA

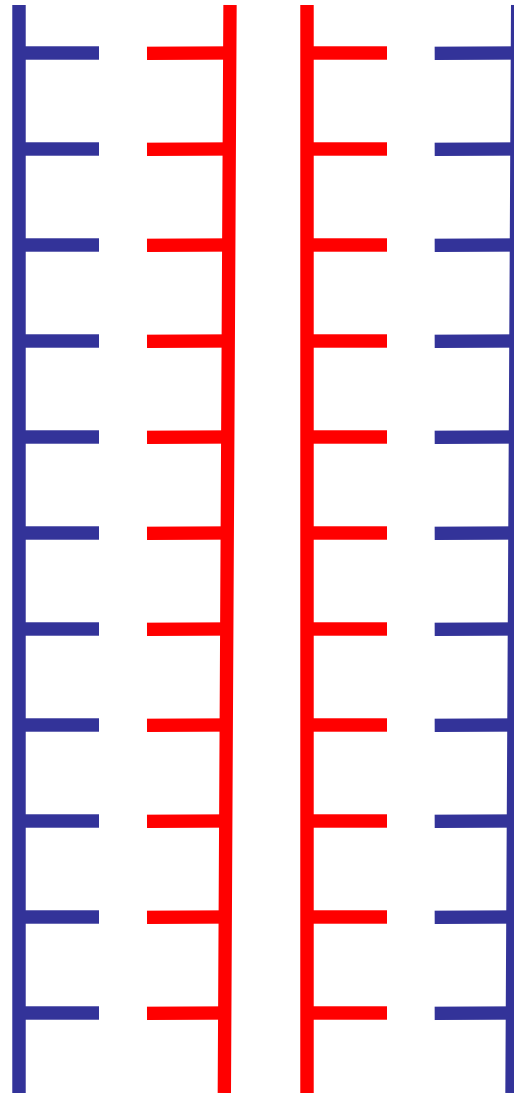
- É a única molécula capaz de sofrer **auto-duplicação**.
- Ocorre durante a **fase S** da **intérfase**.
- É do tipo **semiconservativa**, pois cada molécula nova apresenta uma das fitas vinda da mãe e outra fita recém sintetizada.



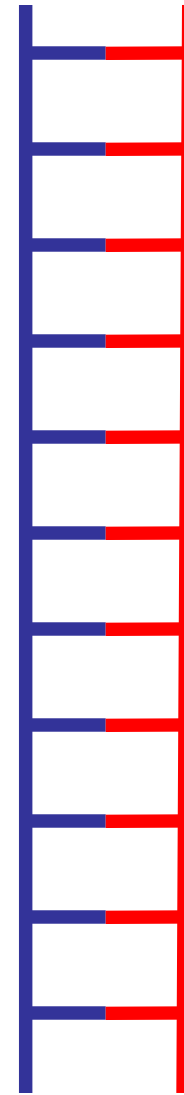
DNA



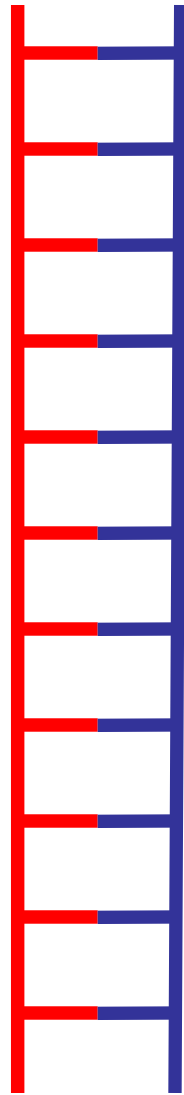
Duplicação



DNA



DNA



# RNA

- Ácido Ribonucléico
- Molécula de **fita simples**
- É dividido em:
  - ✓ RNA mensageiro (**RNA<sub>m</sub>**)
  - ✓ RNA transportador (**RNA<sub>t</sub>**)
  - ✓ RNA ribossômico (**RNA<sub>r</sub>**)

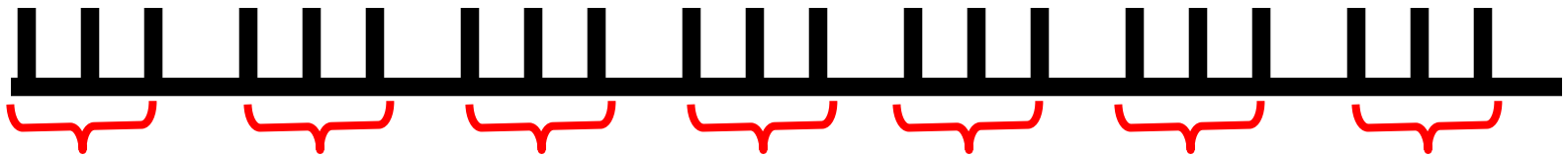
# RNAm

**Leva a informação** da sequência protéica a ser formada do núcleo para o citoplasma, onde ocorre a tradução. Ele contém uma sequência de trinca correspondente a uma das fitas do DNA.

Cada trinca (três nucleotídeos) no RNAm é denominada **códon** e corresponde a um aminoácido na proteína que irá se formar



1 códon  $\rightarrow$  3 nucleotídeos no RNAm



7 códons  $\rightarrow$  21 nucleotídeos

## 第2碱基 Second Base

### U

### C

### A

### G

### U

UUU } Phe  
 UUC }  
 UUA } Leu  
 UUG }

UCU }  
 UCC } Ser  
 UCA }  
 UCG }

UAU } Tyr  
 UAC }  
 UAA } Stop  
 UAG }

UGU } Cys  
 UGC }  
 UGA } Stop  
 UGG } Trp

### C

CUU }  
 CUC } Leu  
 CUA }  
 CUG }

CCU }  
 CCC } Pro  
 CCA }  
 CCG }

CAU } His  
 CAC }  
 CAA } Gln  
 CAG }

CGU }  
 CGC } Arg  
 CGA }  
 CGG }

### A

AUU }  
 AUC } Ile  
 AUA }  
 AUG } Met

ACU }  
 ACC } Thr  
 ACA }  
 ACG }

AUU } Asn  
 AAC }  
 AAA } Lys  
 AAG }

AGU } Ser  
 AGC }  
 AGA } Arg  
 AGG }

### G

GUU }  
 GUC } Val  
 GUA }  
 GUG }

GCU }  
 GCC } Ala  
 GCA }  
 GCG }

GAU } Asp  
 GAC }  
 GAA } Glu  
 GAG }

GGU }  
 GGC } Gly  
 GGA }  
 GGG }

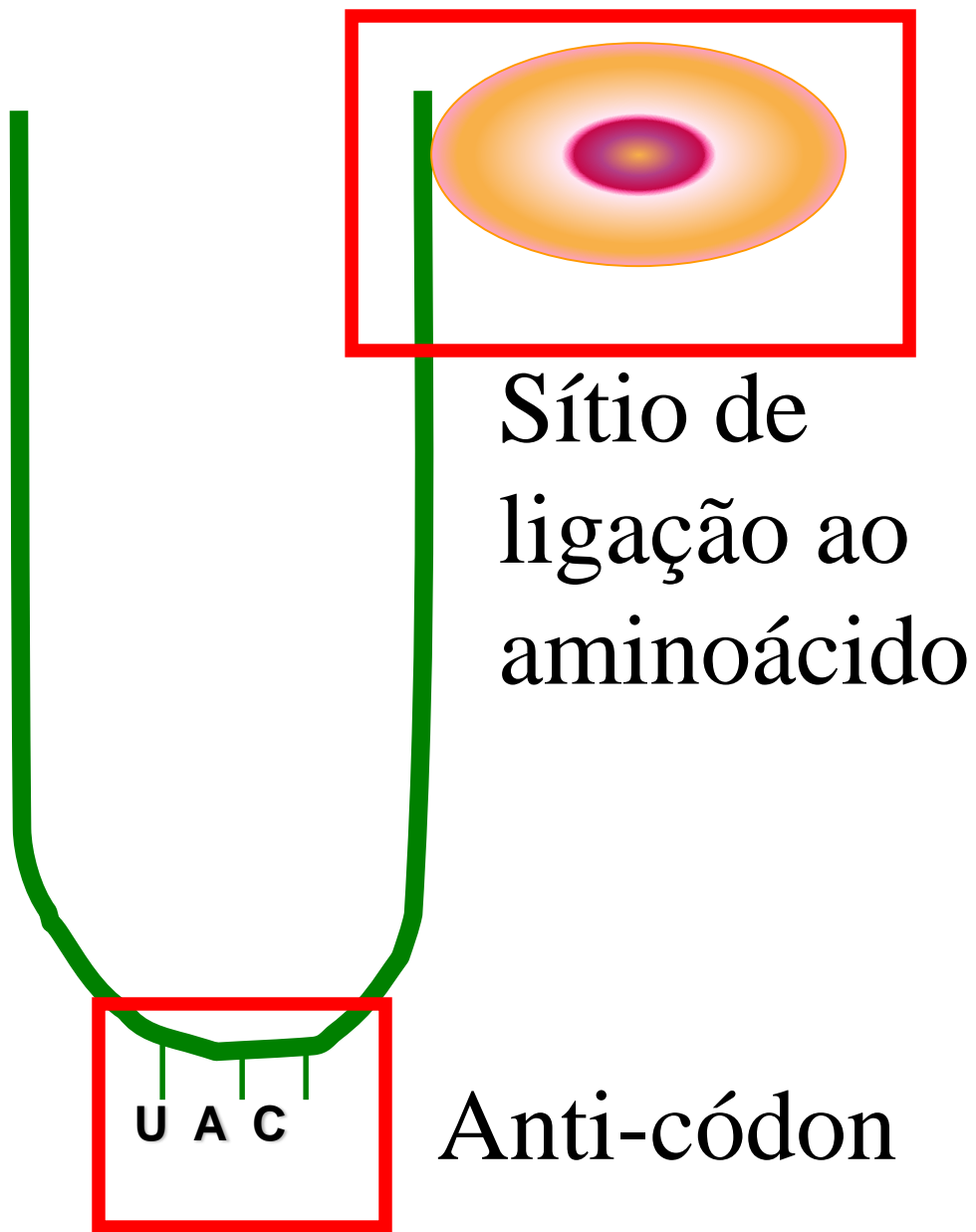
## 第1碱基 First Base

# RNA<sub>t</sub>

**Levam os aminoácidos** para o RNAm durante o processo de síntese protéica. As moléculas de RNA<sub>t</sub> apresentam, em uma determinada região, uma trinca de nucleotídeos que se destaca, denominada **anticódon**.

É através do anticódon que o RNA<sub>t</sub> reconhece o local do RNAm onde deve ser colocado o aminoácido por ele transportado. Cada RNA<sub>t</sub> carrega em **aminoácido específico**, de acordo com o anticódon que possui



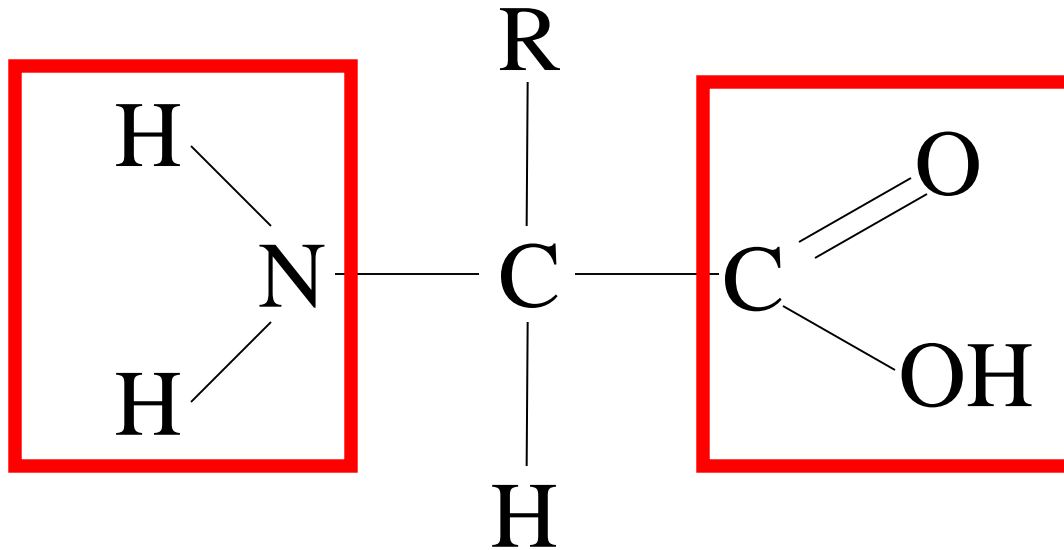


# RNAr

São componentes dos **ribossomos**,  
organela onde ocorre a síntese protéica.  
Os ribossomos são formados por RNAr e  
proteínas

# Aminoácidos

- Moléculas que dão origem às **proteínas**.

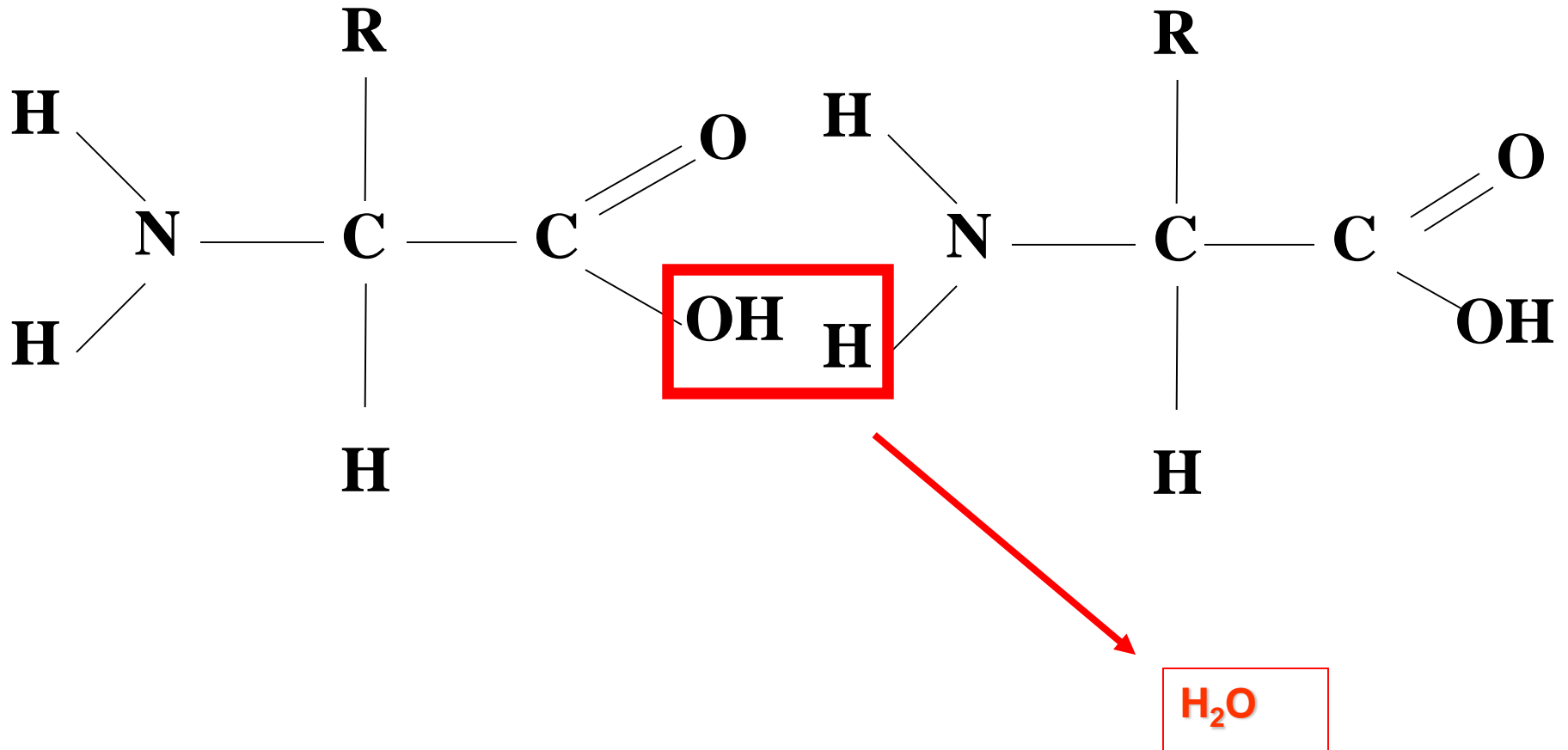


# Ligação Peptídica

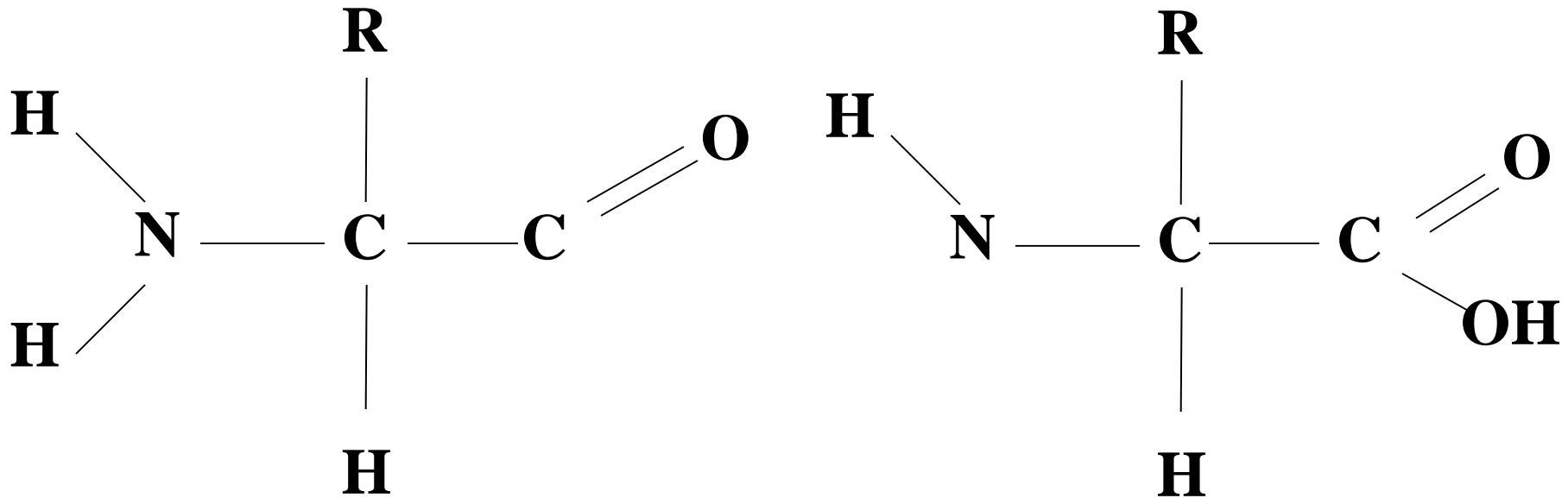
- É a **ligação covalente** entre dois aminoácidos.
- Quando poucos aminoácidos estão ligados → **peptídeo**
- Quando muitos aminoácidos estão ligados → **proteína**



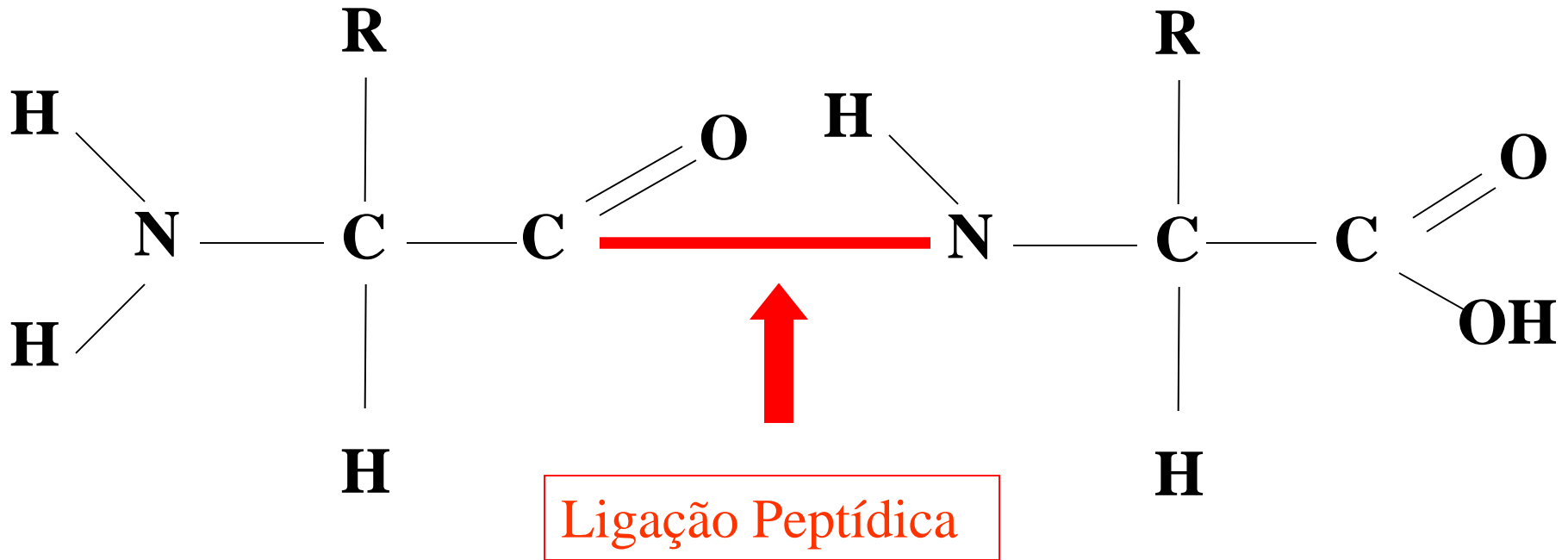
- O grupo OH do ácido carboxílico de um aminoácido se liga em um dos hidrogênios da amina do outro aminoácido, formando uma molécula de água.



• Um dos carbonos de um aminoácido agora está instável porque está fazendo apenas três ligações, ao invés de quatro. O mesmo está acontecendo com o nitrogênio do outro aminoácido, pois esse está fazendo duas ligações, ao invés de três.



- Então uma ligação covalente entre o carbono de um aminoácido e o nitrogênio do outro acontece.
- essa ligação é a ligação peptídica.

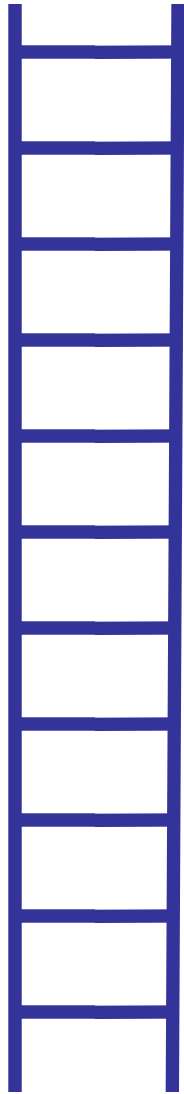


# Transcrição

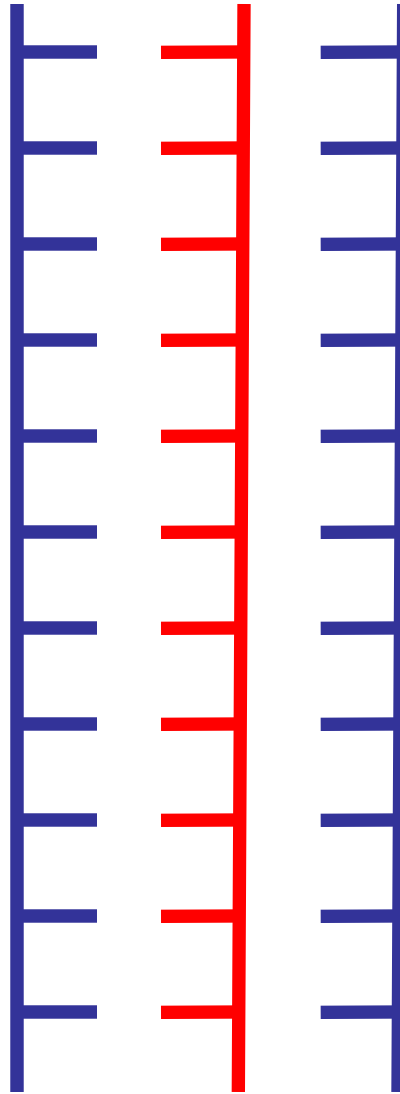
- Processo pelo qual uma molécula de RNA é produzida usando como molde o DNA.



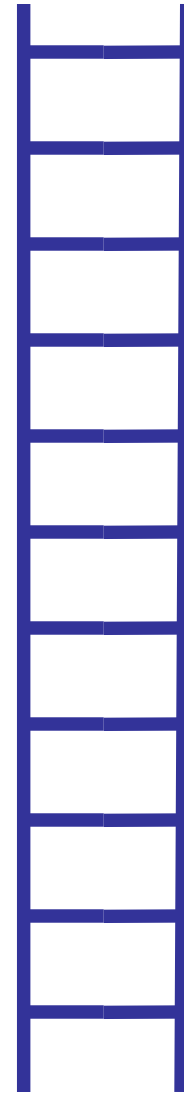
DNA



Transcrição



DNA

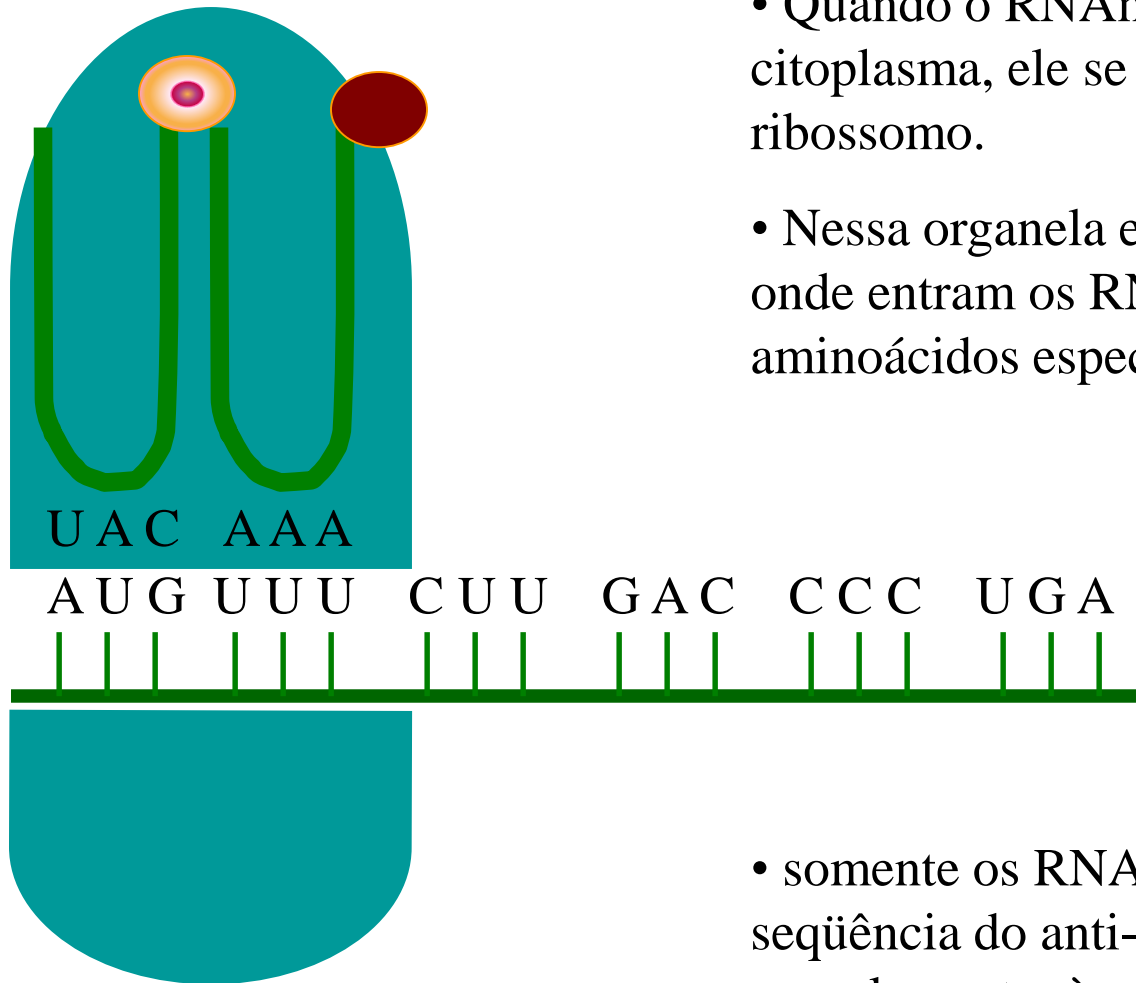


RNA



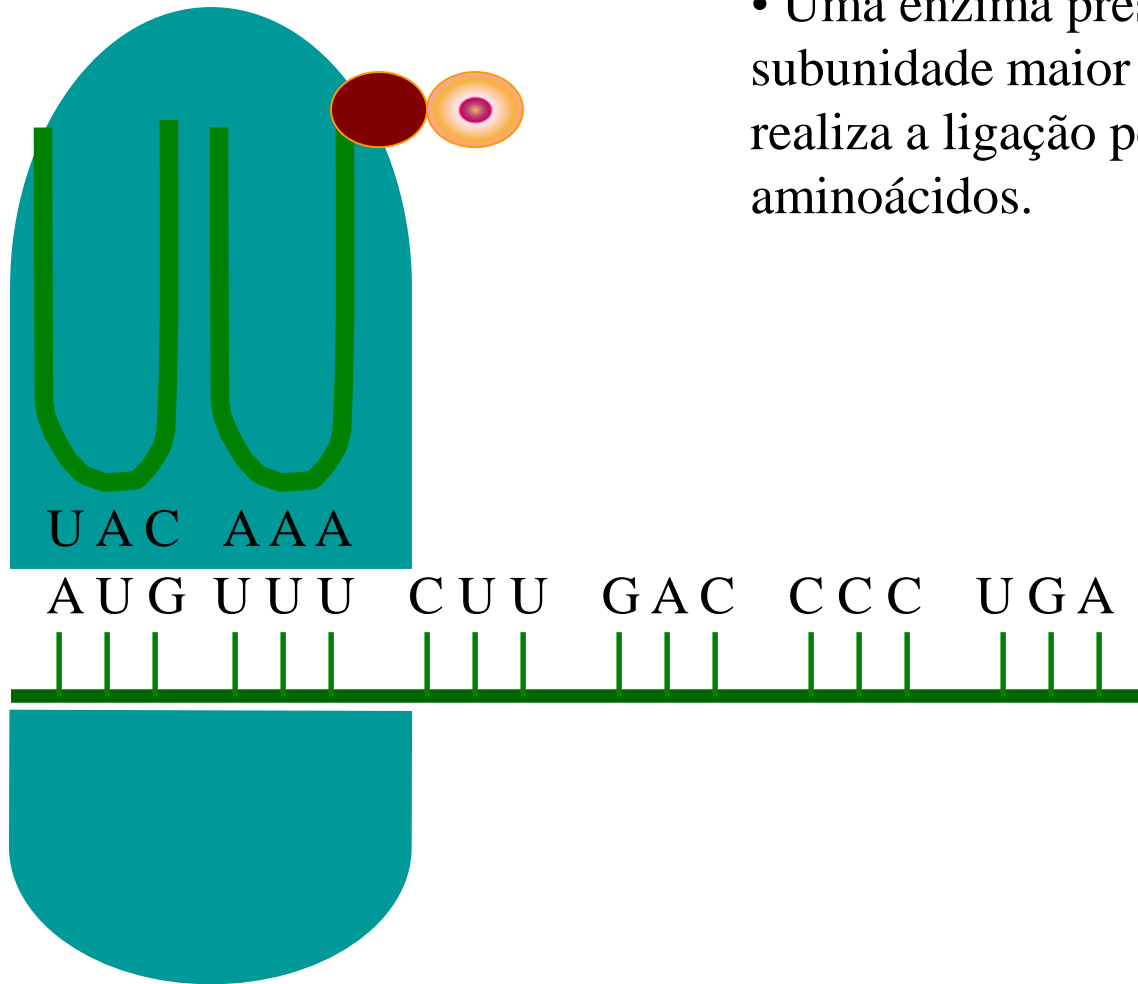
# Tradução

- Também chamada **síntese de proteínas**
- Quando o RNAm chega ao citoplasma ele se associa ao ribossomo. Após essa associação os RNAt levam os aminoácidos, que serão ligados, formando assim a proteína.



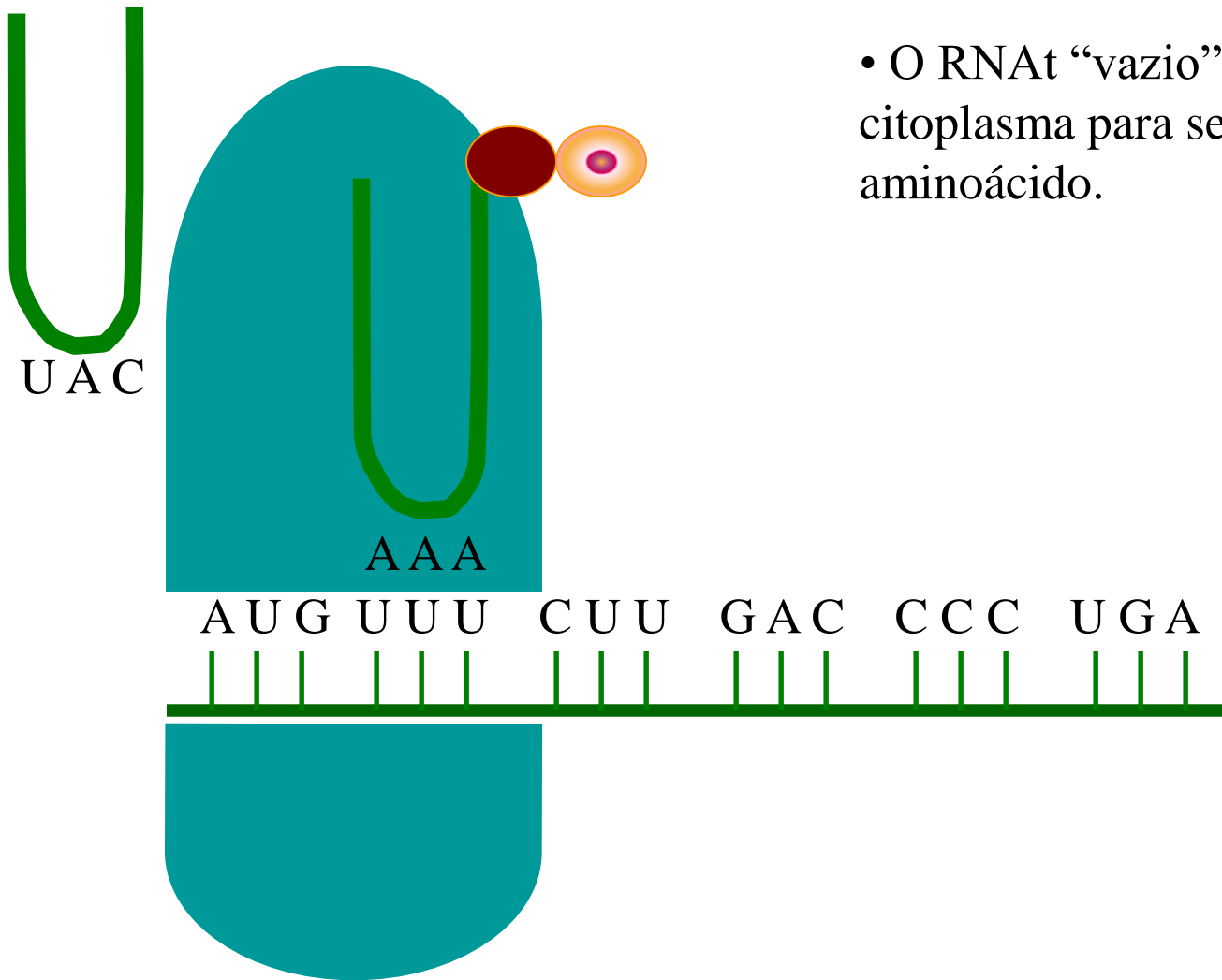
- Quando o RNAm chega ao citoplasma, ele se associa ao ribossomo.
- Nessa organela existem 2 espaços onde entram os RNAt com aminoácidos específicos.

- somente os RNAt que têm seqüência do anti-códon complementar à seqüência do códon entram no ribossomo.

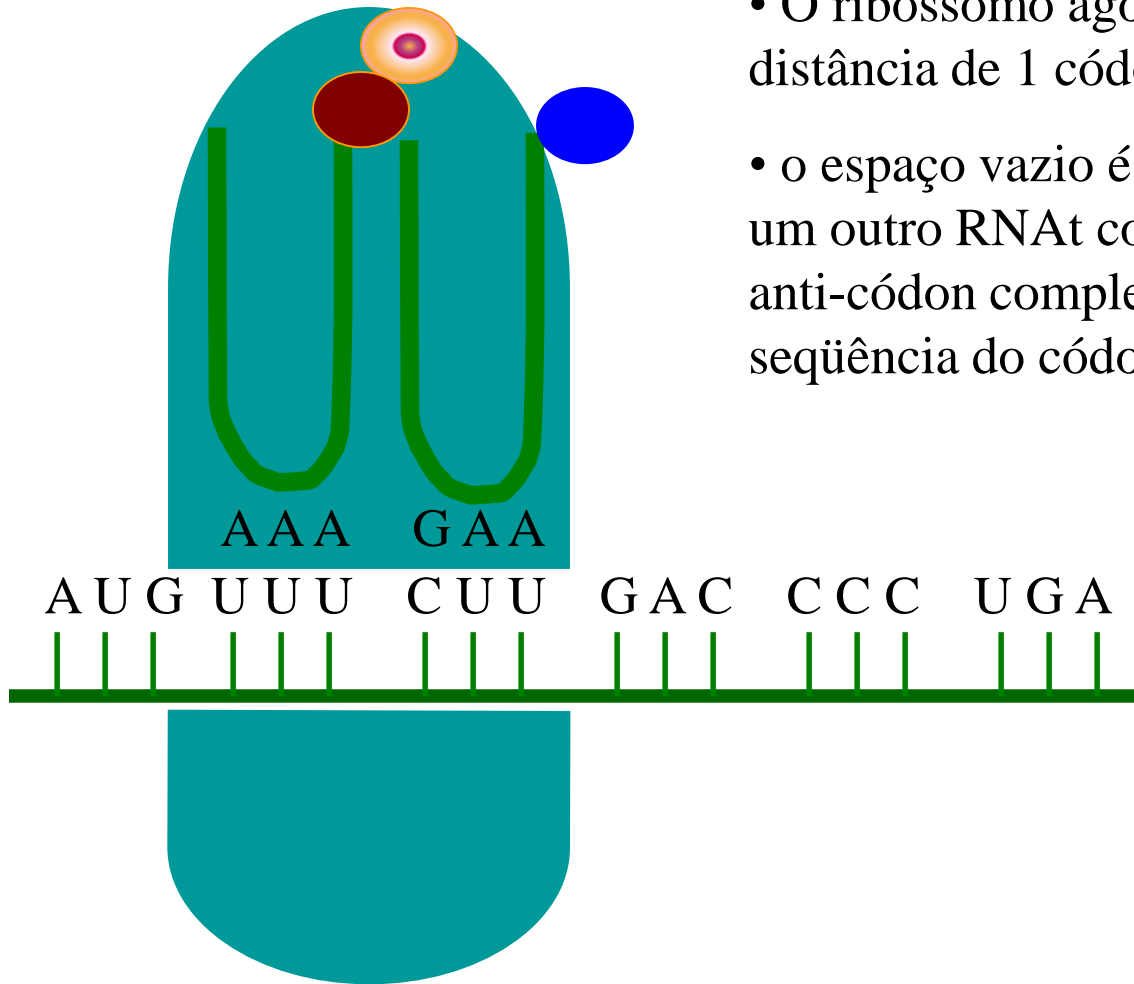
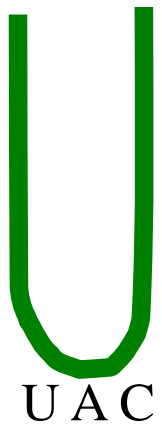


- Uma enzima presente na subunidade maior do ribossomo realiza a ligação peptídica entre os aminoácidos.

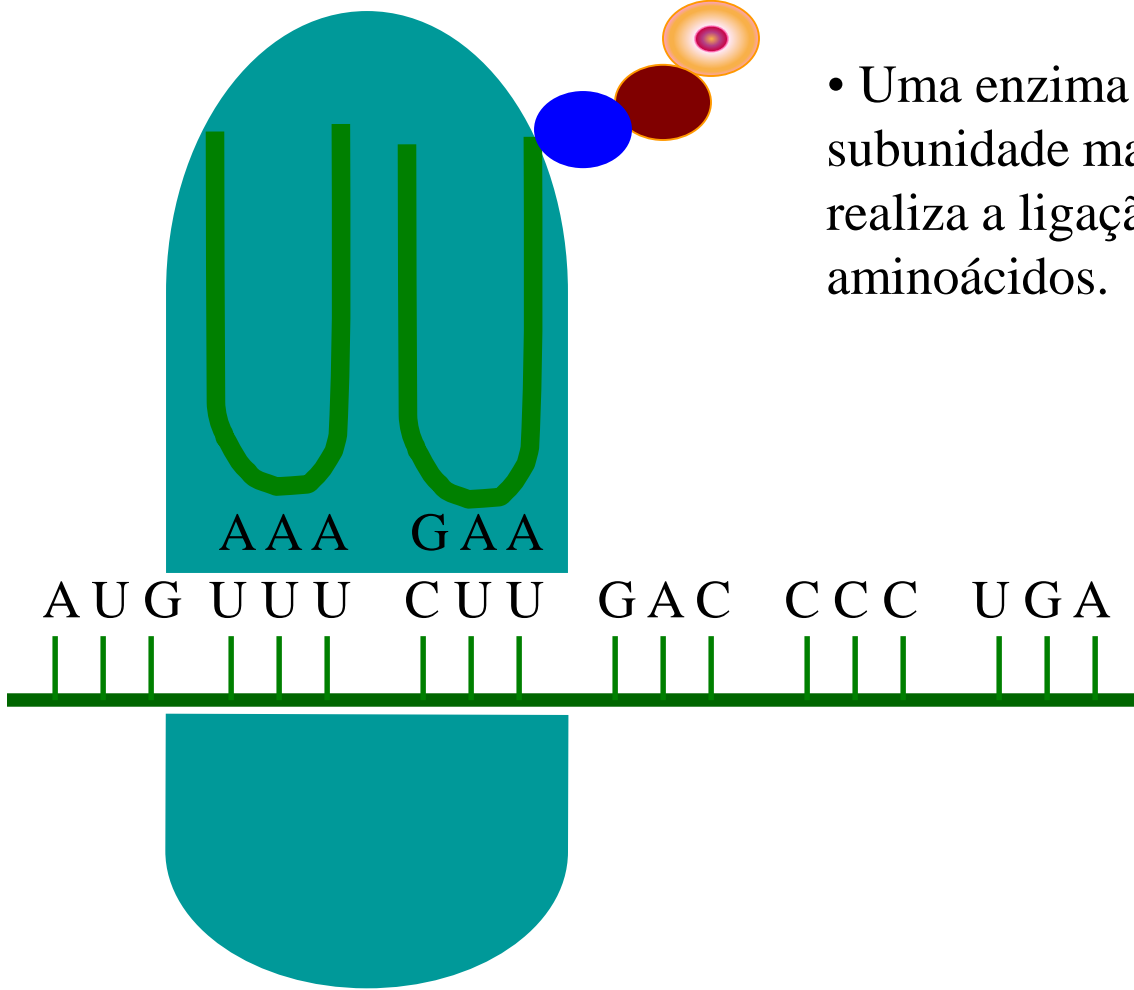
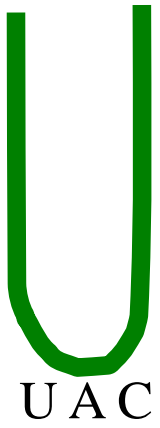




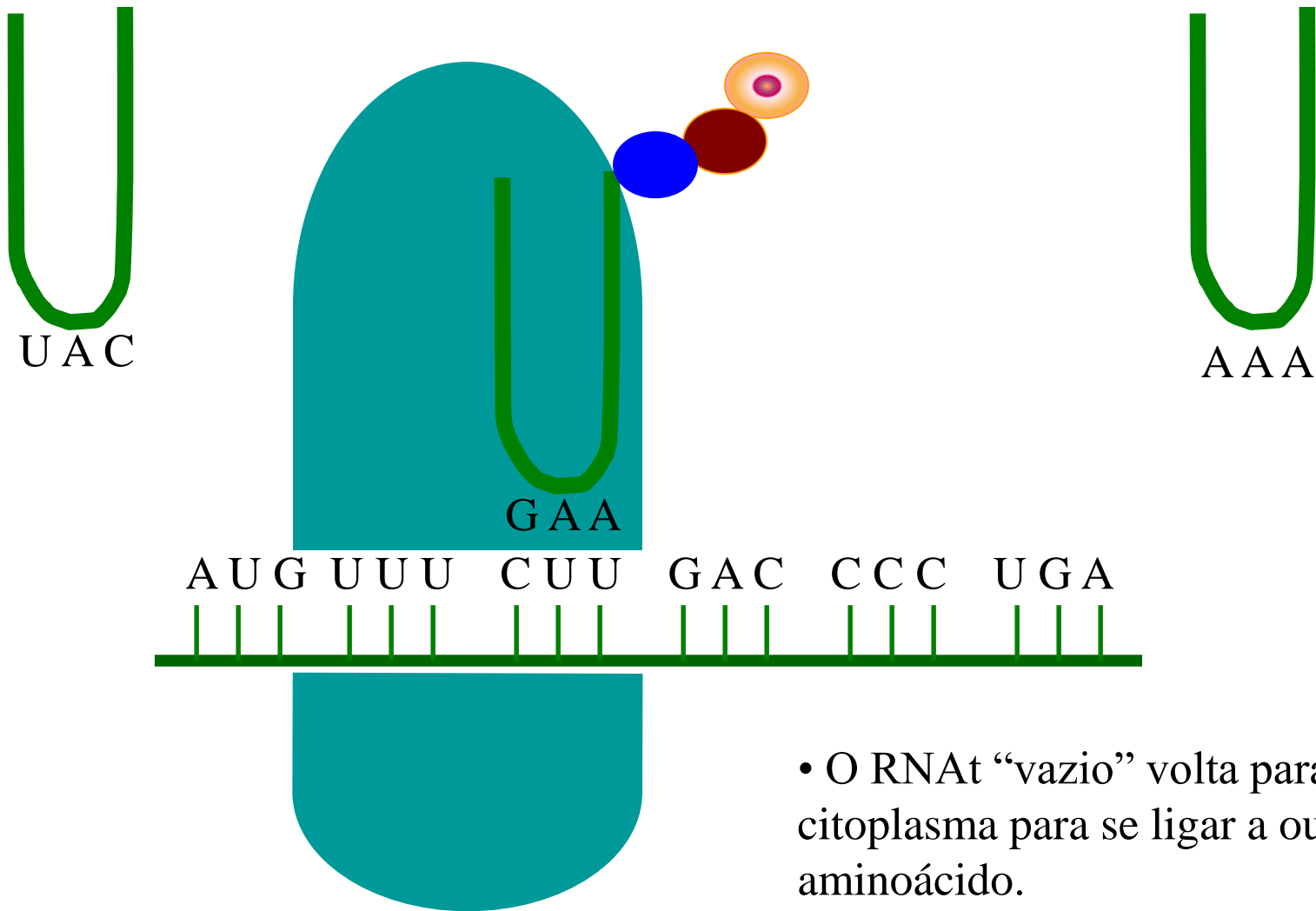
- O RNAt “vazio” volta para o citoplasma para se ligar a outro aminoácido.



- O ribossomo agora se desloca uma distância de 1 códon.
- o espaço vazio é preenchido por um outro RNAt com seqüência do anti-códon complementar à seqüência do códon.



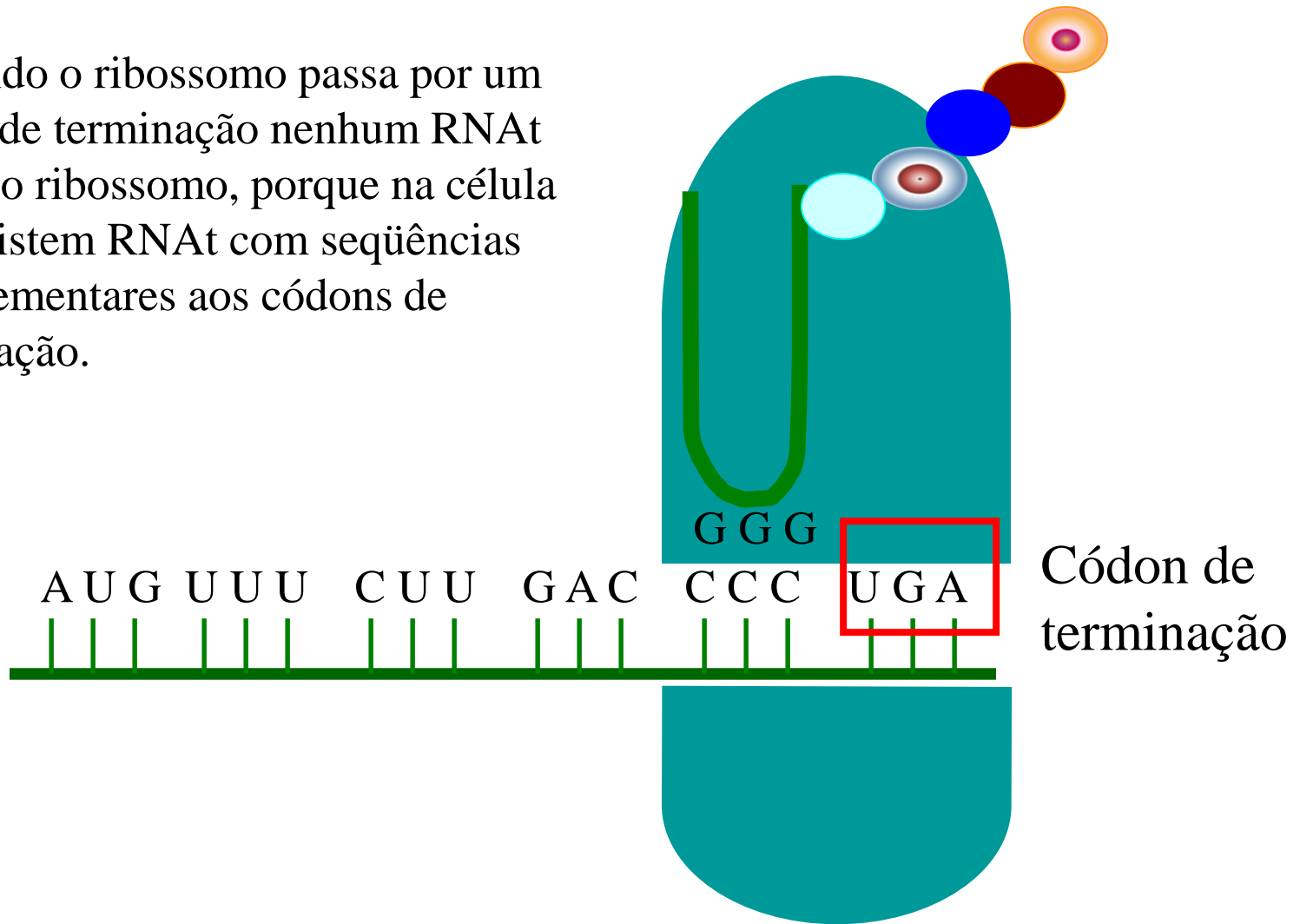
- Uma enzima presente na subunidade maior do ribossomo realiza a ligação peptídica entre os aminoácidos.

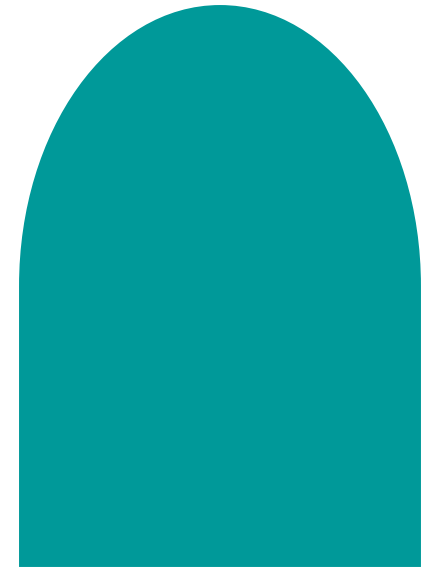
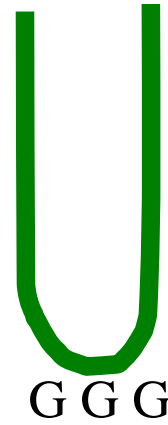
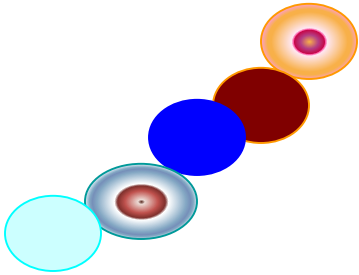


- O RNAt “vazio” volta para o citoplasma para se ligar a outro aminoácido.
- e assim o ribossomo vai se deslocando ao longo do RNAm e os aminoácidos são ligados.



- Quando o ribossomo passa por um códon de terminação nenhum RNAt entra no ribossomo, porque na célula não existem RNAt com seqüências complementares aos códons de terminação.





- Então o ribossomo se solta do RNAm, a proteína recém formada é liberada e o RNAm é degradado.



# Considerações Finais

- Uma proteína  $\rightarrow$  + de 70 aminoácidos ligados.
- 1 códon  $\rightarrow$  3 nucleotídeos no RNAm
- 1 códon  $\rightarrow$  1 aminoácido na proteína
- N<sup>o</sup> de ligações peptídicas  $\rightarrow$  N<sup>o</sup> de aminoácidos – (menos) 1.

# Considerações Finais

- 1 anticódon → 3 nucleotídeos no RNAt
- O anticódon é complementar ao códon
- Cada RNAt leva consigo apenas um tipo de aminoácido → quem determina qual aminoácido será transportado é o anticódon.