

PROVA DE BIOLOGIA
DIA 12/09 – QUARTA-FEIRA

CAPÍTULOS: 9, 10 e 11 (até p. 139)

CONTEÚDOS:

- **Fotossíntese**
- **Núcleo, Ácidos nucleicos e Clonagem**
- **Cromatina e Cromossomos**

**COLÉGIO ESTADUAL HELENA KOLODY – E.M.P.
TERRA BOA - PARANÁ**

FOTOSÍNTESE

Pág. 109

Professora Leonilda Brandão da Silva

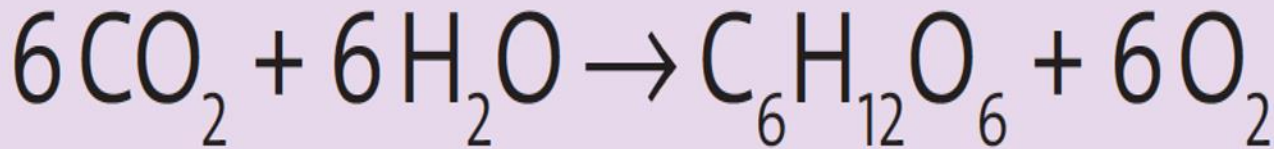
E-mail: leonildabrandaosilva@gmail.com

<http://professoraleonilda.wordpress.com/>

CAPÍTULO 9 – Fotossíntese e quimiossíntese

Visão geral da fotossíntese

- Realizada por **plantas** e outros organismos fotossintetizantes.
- Gás carbônico e água são transformados em glicose e oxigênio na presença de luz:

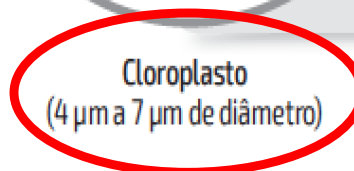
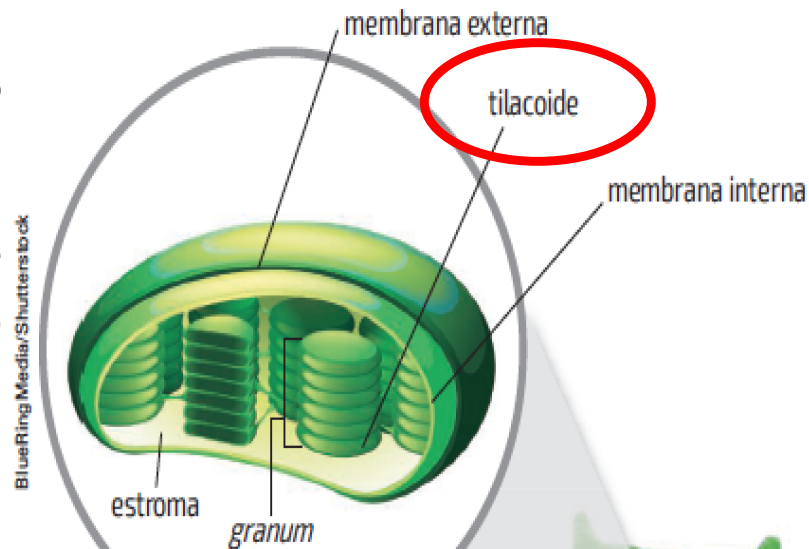
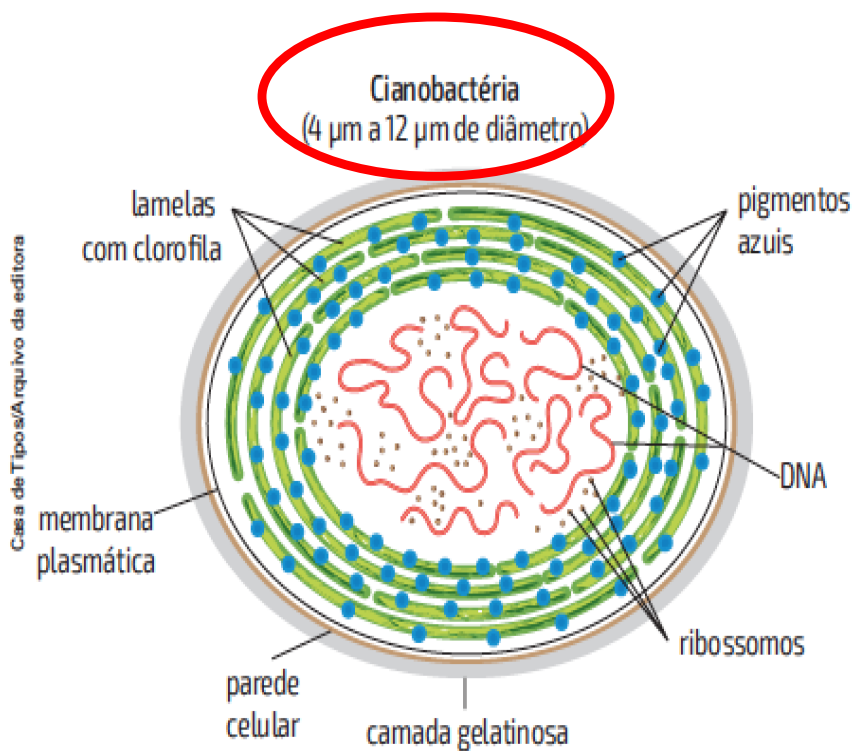


Local de ocorrência

- **Seres procariontes**: conjunto de membranas e no citosol.
- **Seres eucariontes**: cloroplastos, onde está a clorofila (pigmento que absorve as luzes vermelha, laranja, azul e violeta e **reflete a luz verde**, o que dá a cor característica das plantas).

Fotossíntese: ocorre durante o dia, pois necessita de luz.

Respiração celular: ocorre durante o dia e a noite, pois plantas não podem parar de respirar.

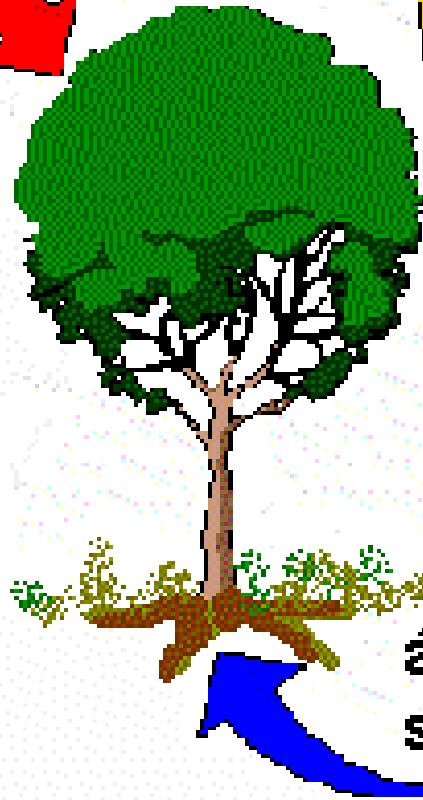
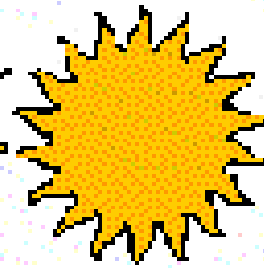


Célula vegetal

Figura 9.2 Modelo de uma cianobactéria (à esquerda) e de um cloroplasto de células eucariontes (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

gás carbônico
(CO₂)

energia solar



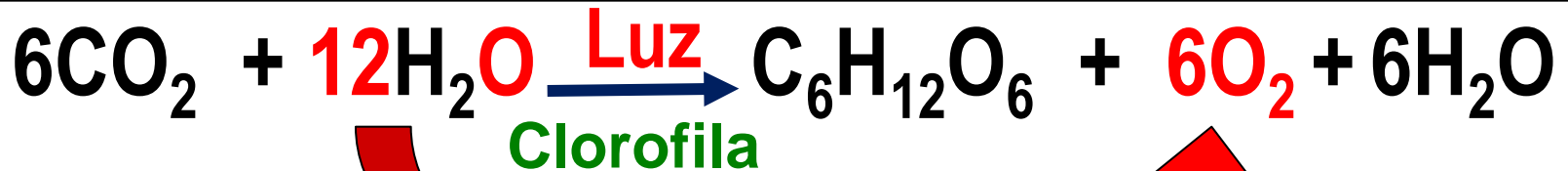
oxigênio
O₂

água e
sais minerais



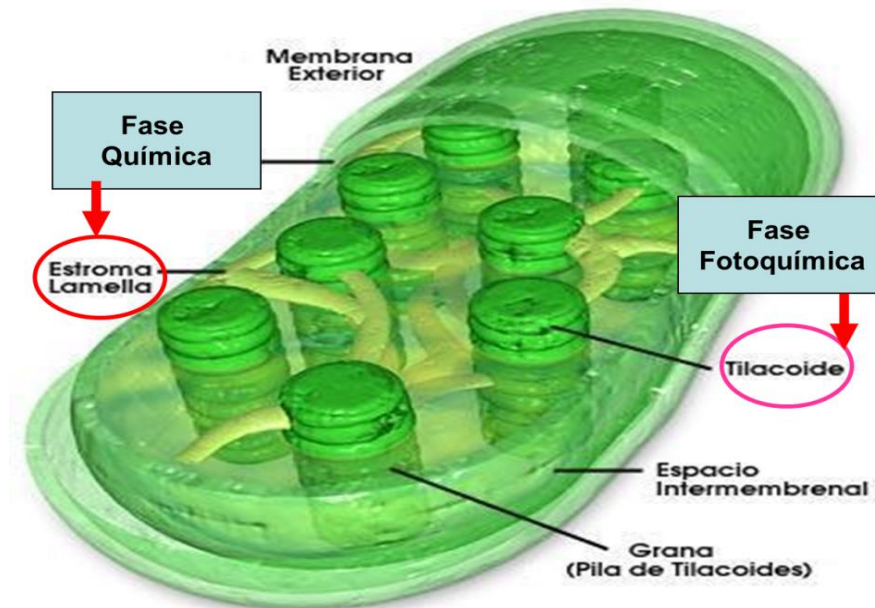
ORIGEM DO OXIGÊNIO

Todo o oxigênio liberado na fotossíntese vem da água, e não do gás carbônico.

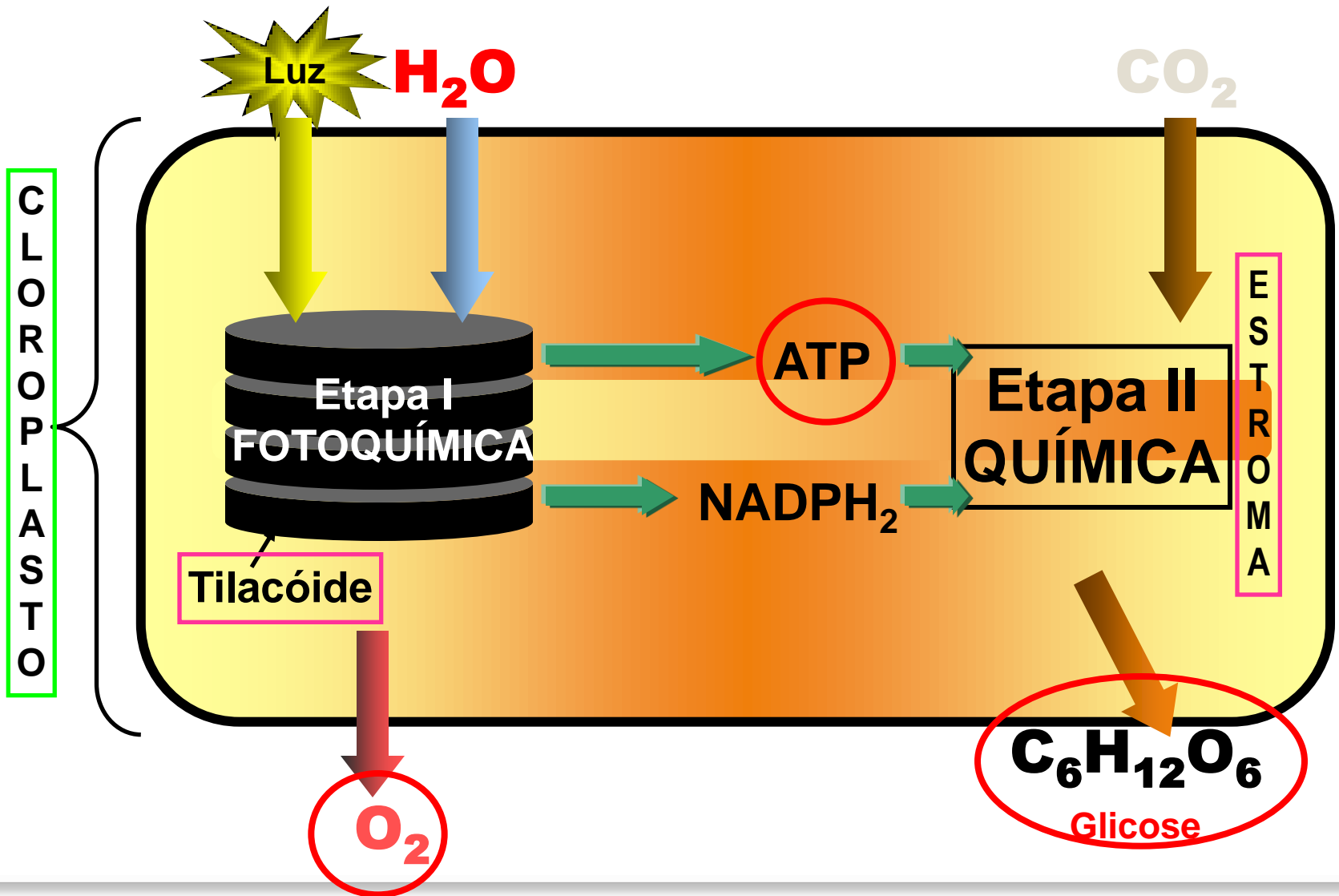


Etapas da fotossíntese

- **Fotoquímica (clara):** Luz absorvida pela clorofila nos **tilacoides** e armazenada em ATP.
 - Água transformada em hidrogênio e oxigênio.
- **Química (escura ou ciclo de Calvin):** Ocorre nos **estromas** dos cloroplastos.
 - Glicídios são sintetizados a partir do gás carbônico (fixação do carbono) e hidrogênios.



Fotossíntese: etapas

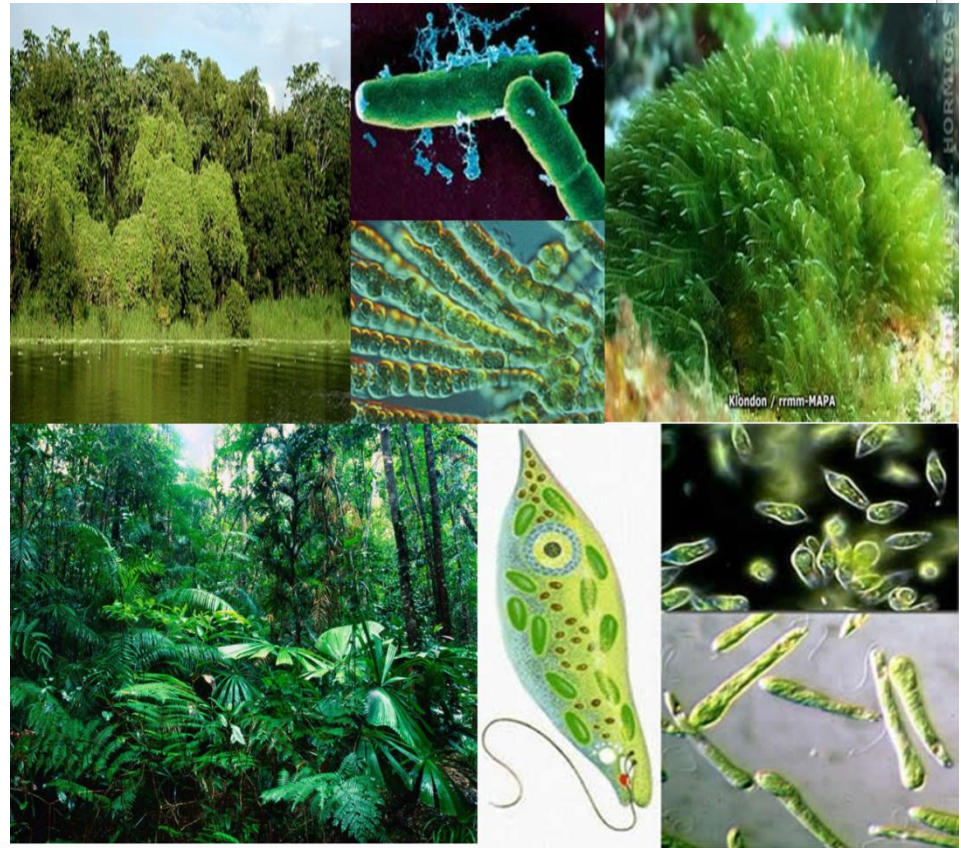


FOTOSSÍNTESE

É o principal processo autotrófico e é realizado pelos seres clorofilados: **plantas, algas, cianobactérias.**

Importância seres fotosintetizantes:

- São a base da maior parte das cadeias alimentares;
- Produzem o oxigênio, mantendo esse gás na atmosfera em concentrações adequadas à vida.



**COLÉGIO ESTADUAL HELENA KOLODY – E.M.P.
TERRA BOA - PARANÁ**

CAPÍTULO 10

NÚCLEO, ÁCIDOS NUCLEICOS E CLONAGEM

Pág. 119

Professora Leonilda Brandão da Silva

E-mail: leonildabrandaosilva@gmail.com

<http://professoraleonilda.wordpress.com/>

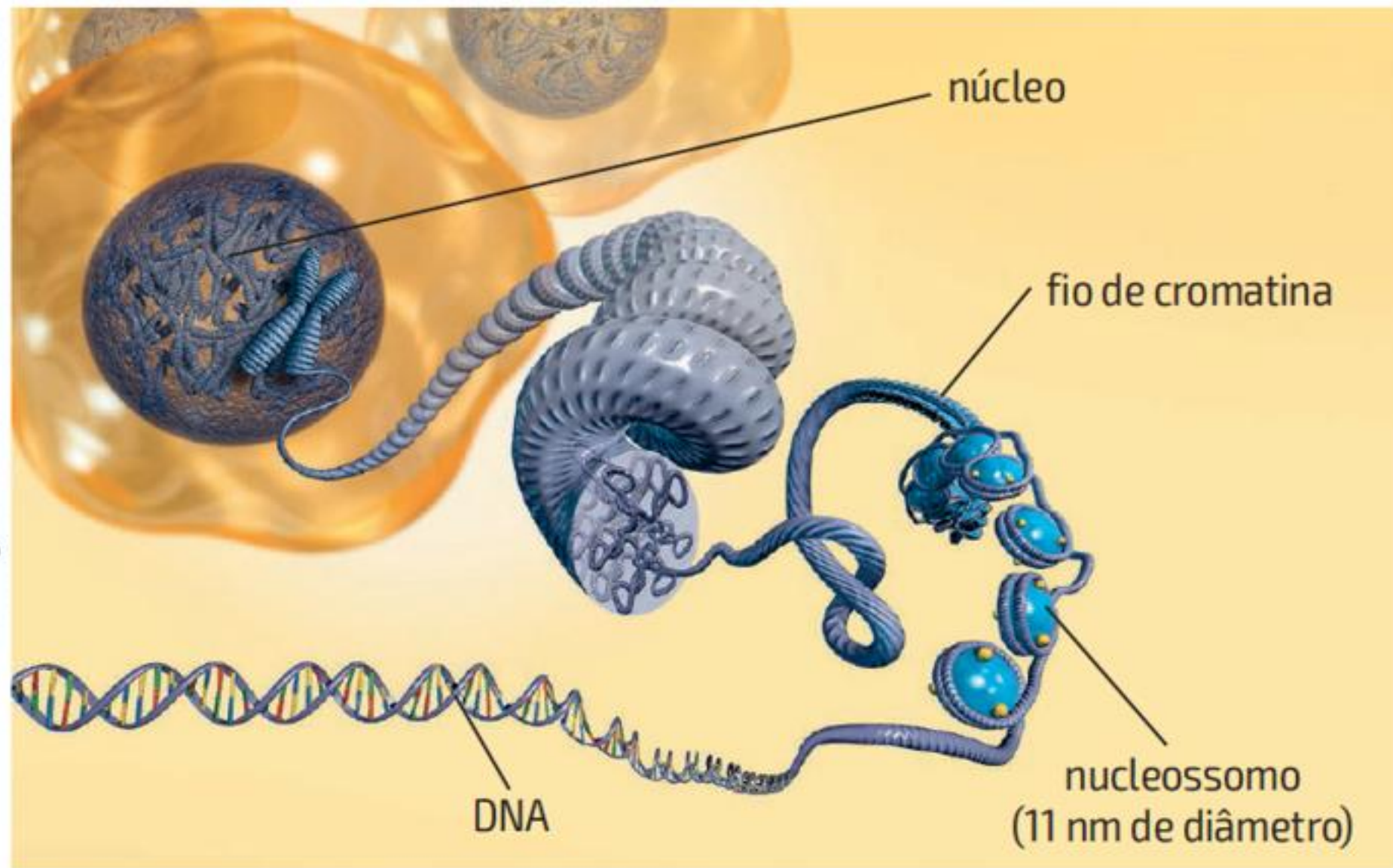


Figura 11.2 Ilustração dos diferentes níveis de compactação da cromatina e do DNA no cromossomo (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

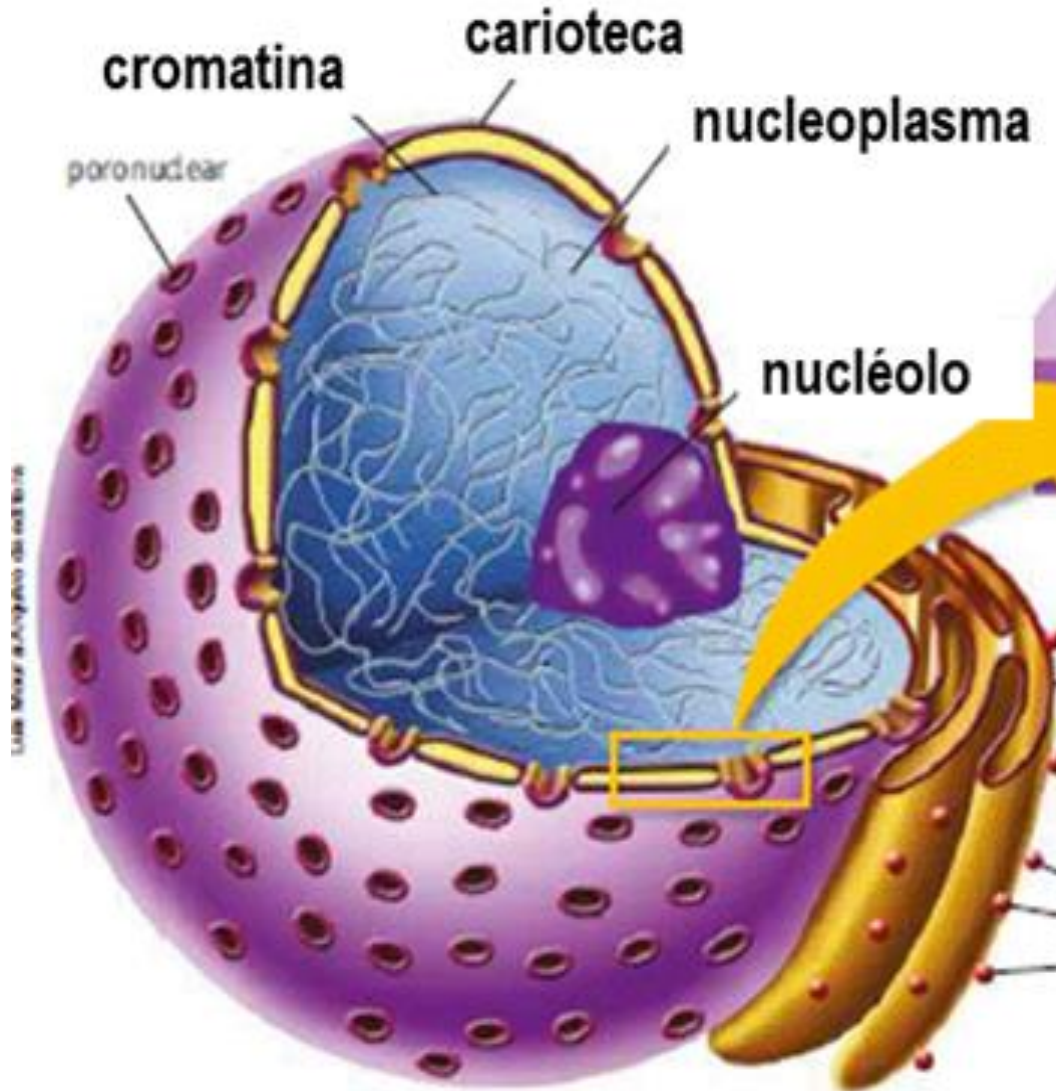
CAPÍTULO 10 – Núcleo, ácidos nucleicos e clonagem

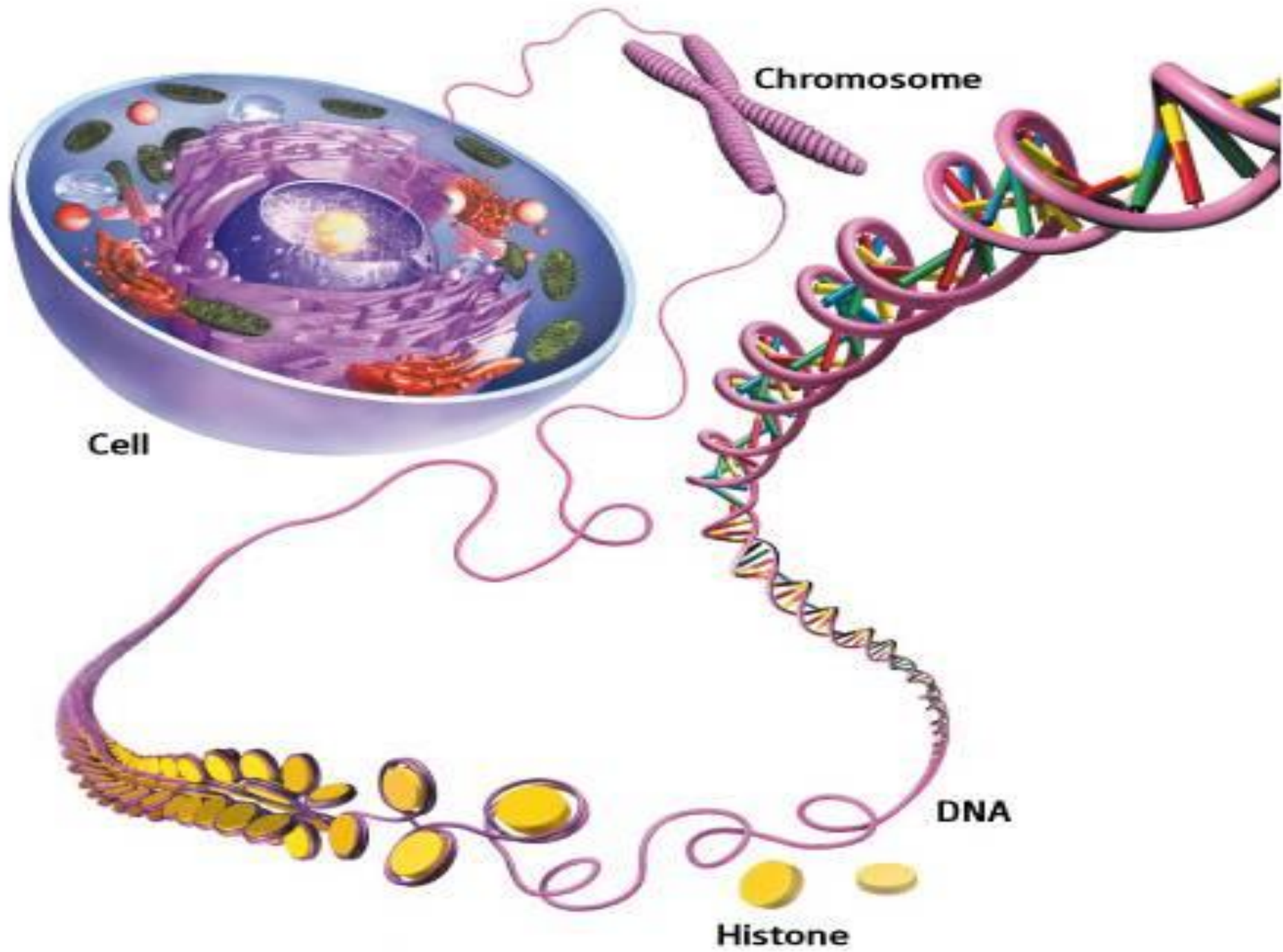
- O núcleo é uma estrutura característica dos **eucariontes**.
- Dentro dele está o **material genético**, responsável:
 - pelo controle das atividades da célula.
 - pelas características hereditárias dos organismos.

COMPONENTES DO NÚCLEO

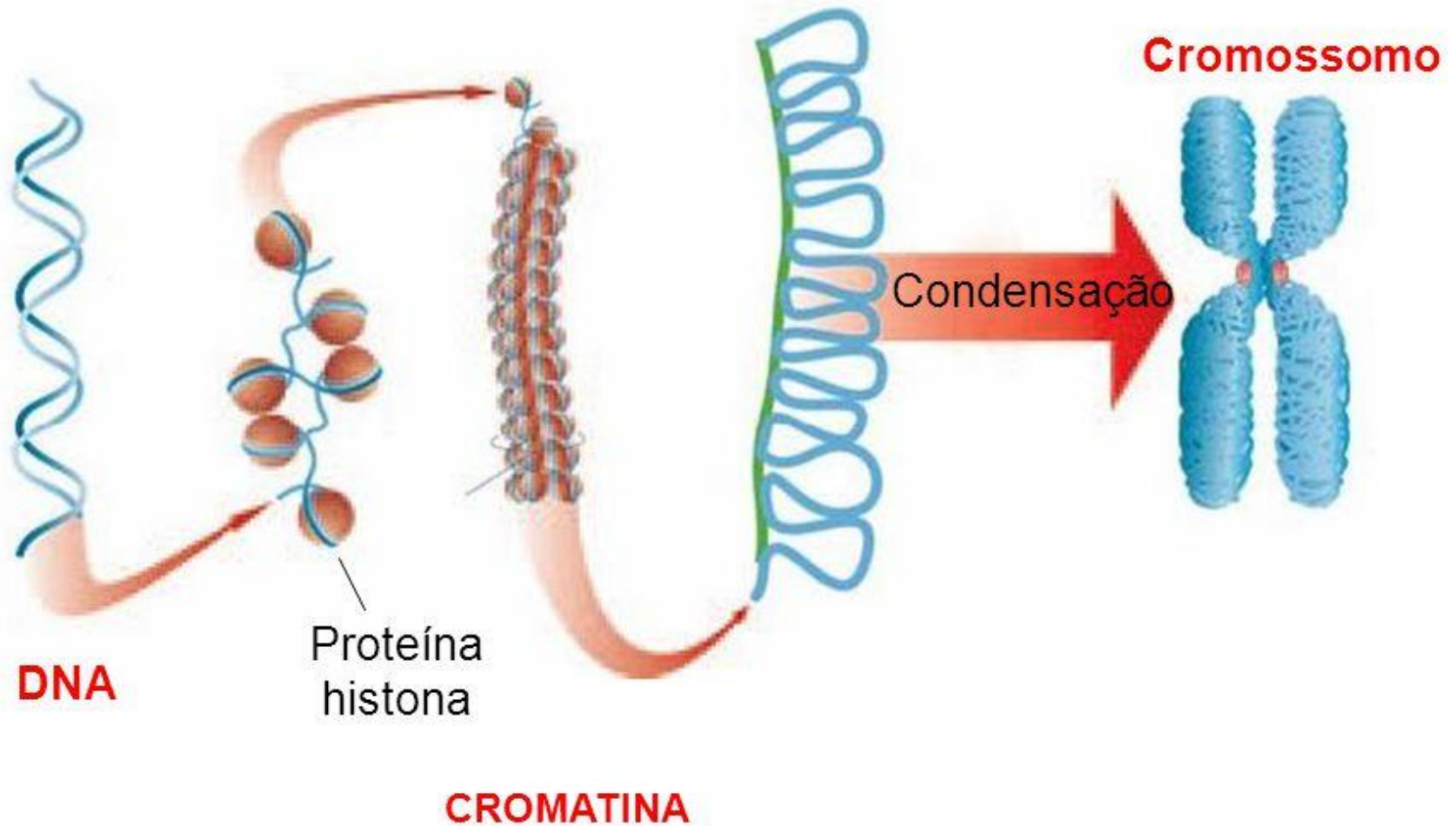
- **Envelope nuclear ou carioteca**: membrana dupla com poros.
- **Cromatina e nucléolos**: material genético.
- **Nucleoplasma ou cariolinfa**: líquido no interior do núcleo.

COMPONENTES DO NÚCLEO – p.120



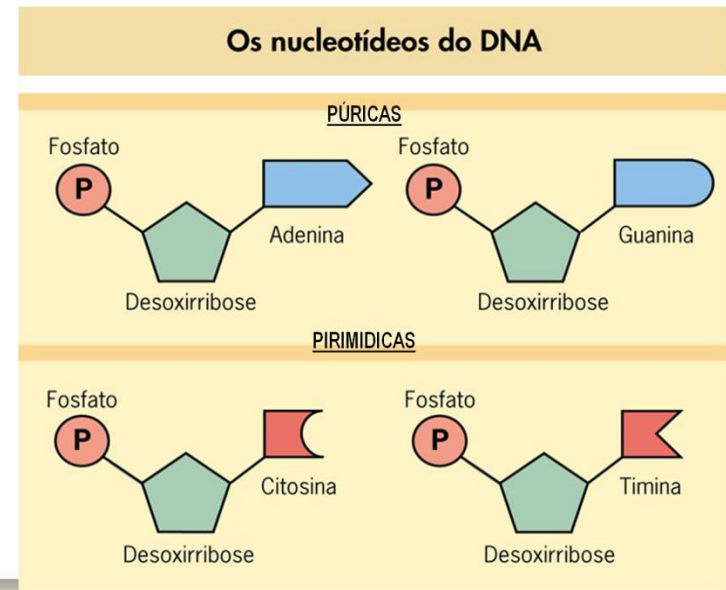
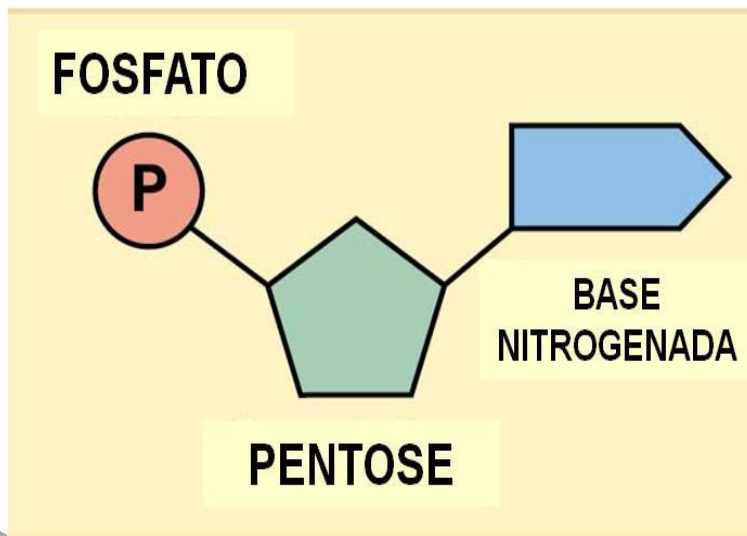


Organização: DNA, Cromatina e Cromossomo



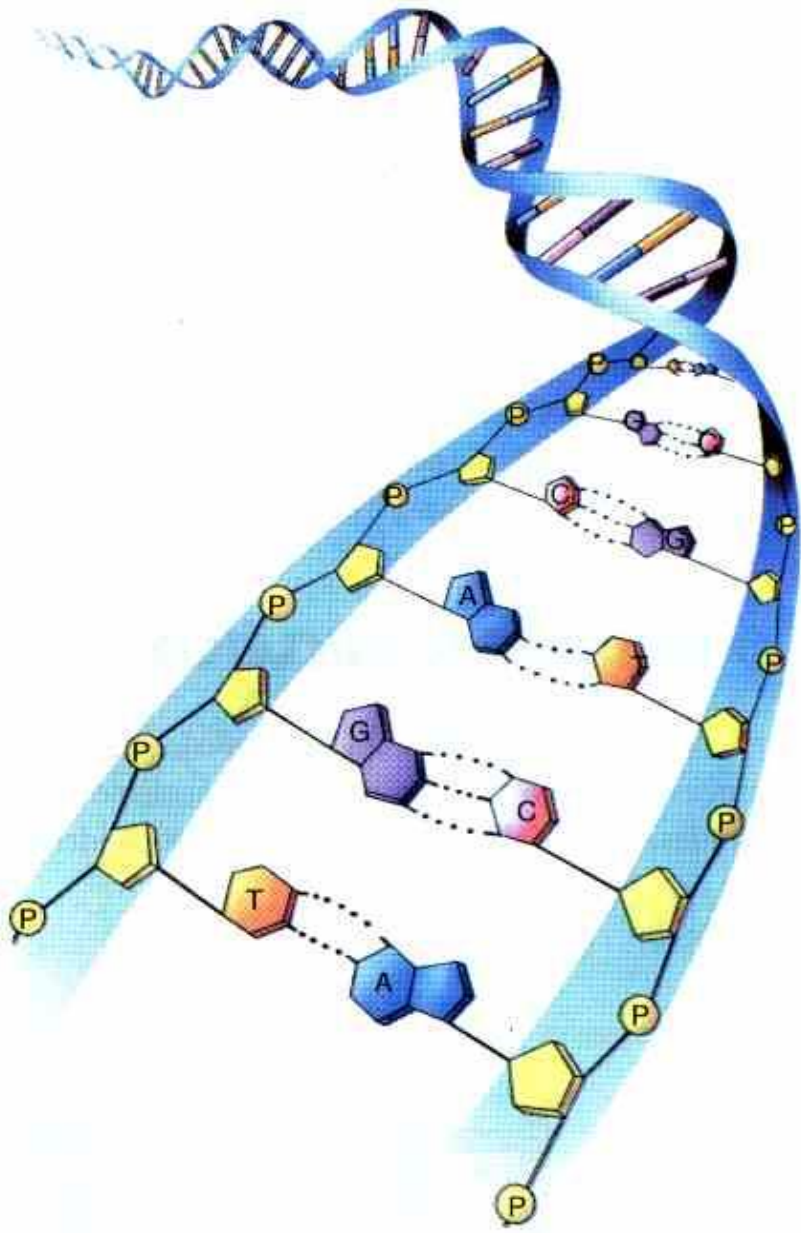
ESTRUTURAS DOS ÁCIDOS NUCLEICOS

- DNA e RNA são formados pela união de nucleotídeos.
- Nucleotídeos são compostos por: **pentose, base nitrogenada e fosfato**.
- Tipos de bases nitrogenadas: purínicas (**adenina e guanina**) e pirimidínicas (timina, citosina e uracila - encontrada apenas no RNA)
- Tipos de pentoses: **ribose** (RNA) e **desoxirribose** (DNA)

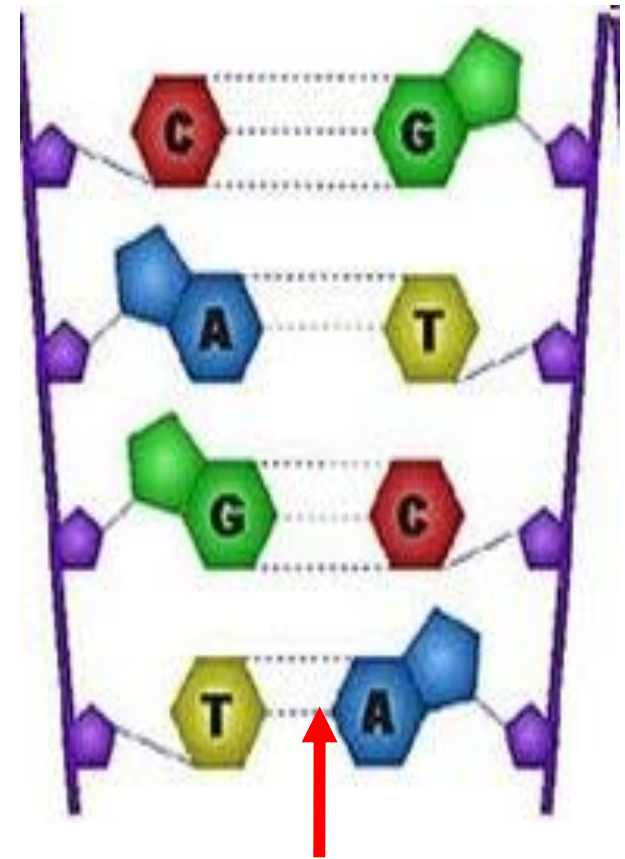


ESTRUTURA DO DNA

- **Modelo da dupla hélice:** duas fitas complementares de polinucleotídeos, torcidas e emparelhadas em sentidos opostos, unidas pelas ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.
- **Cientistas que colaboraram com a descrição da molécula de DNA:** Watson, Crick, Wilkins e Rosalind Franklin.
- Comparando a molécula de DNA com uma **escada torcida no espaço:**
 - cada lateral da escada seria formada por uma sequência de **pentoses** alternadas com **fosfatos**.
 - cada degrau corresponderia a um **par de bases**.



- A ligação entre as bases das duas fitas é feita por ligações de hidrogênio.
- Observando o modelo da molécula de DNA, notamos que:
 - A base **timina (T)** se liga sempre à **adenina (A)** por duas ligações de H.
 - A base **citocina (C)** está sempre ligada à **guanina (G)** por três ligações de H.



Ligações de hidrogênio



Modelos com detalhamento crescente

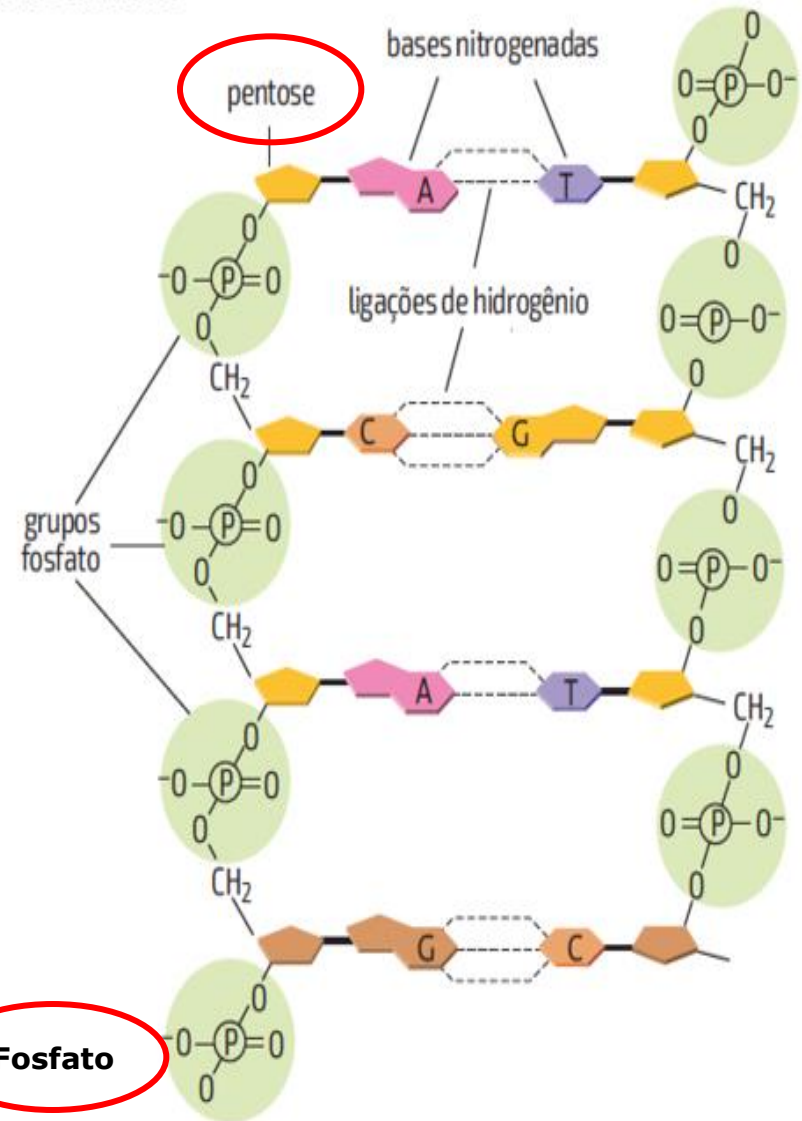
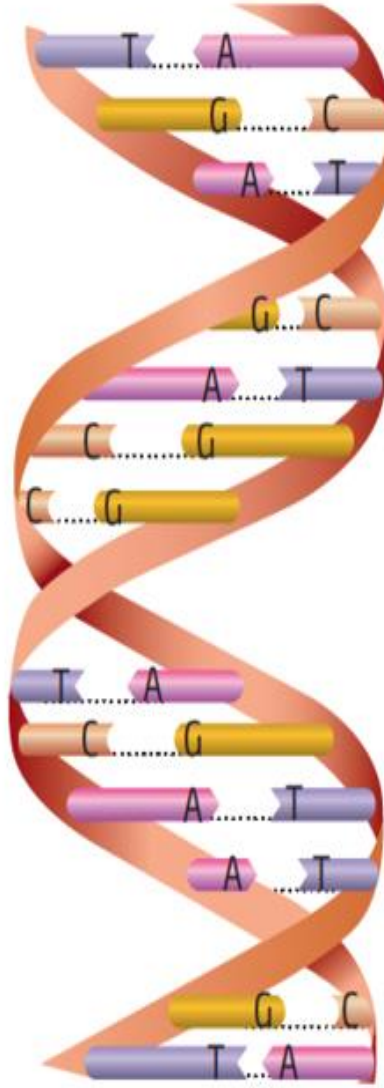
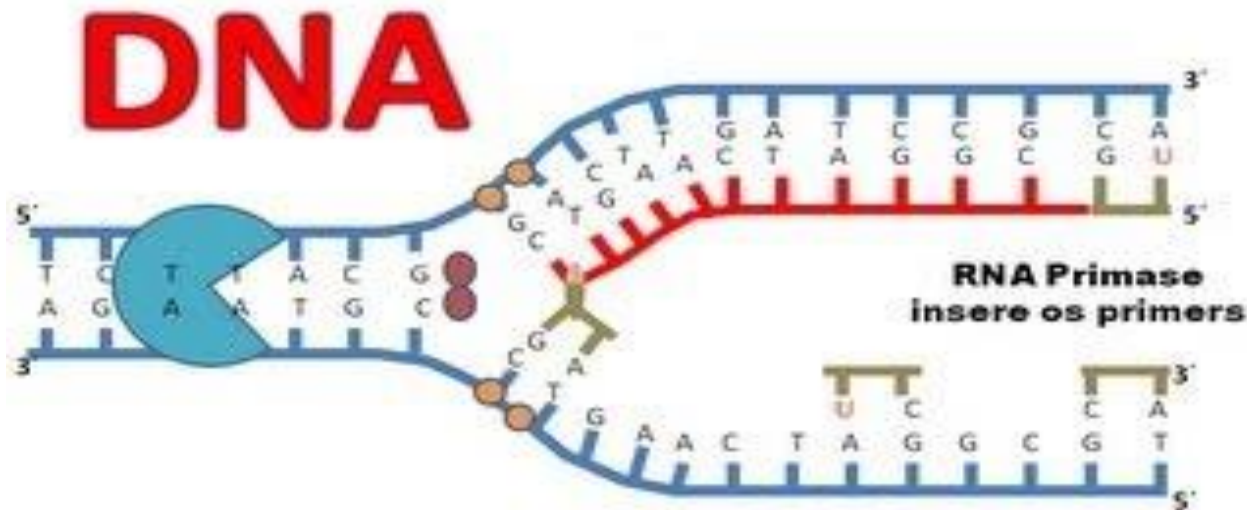


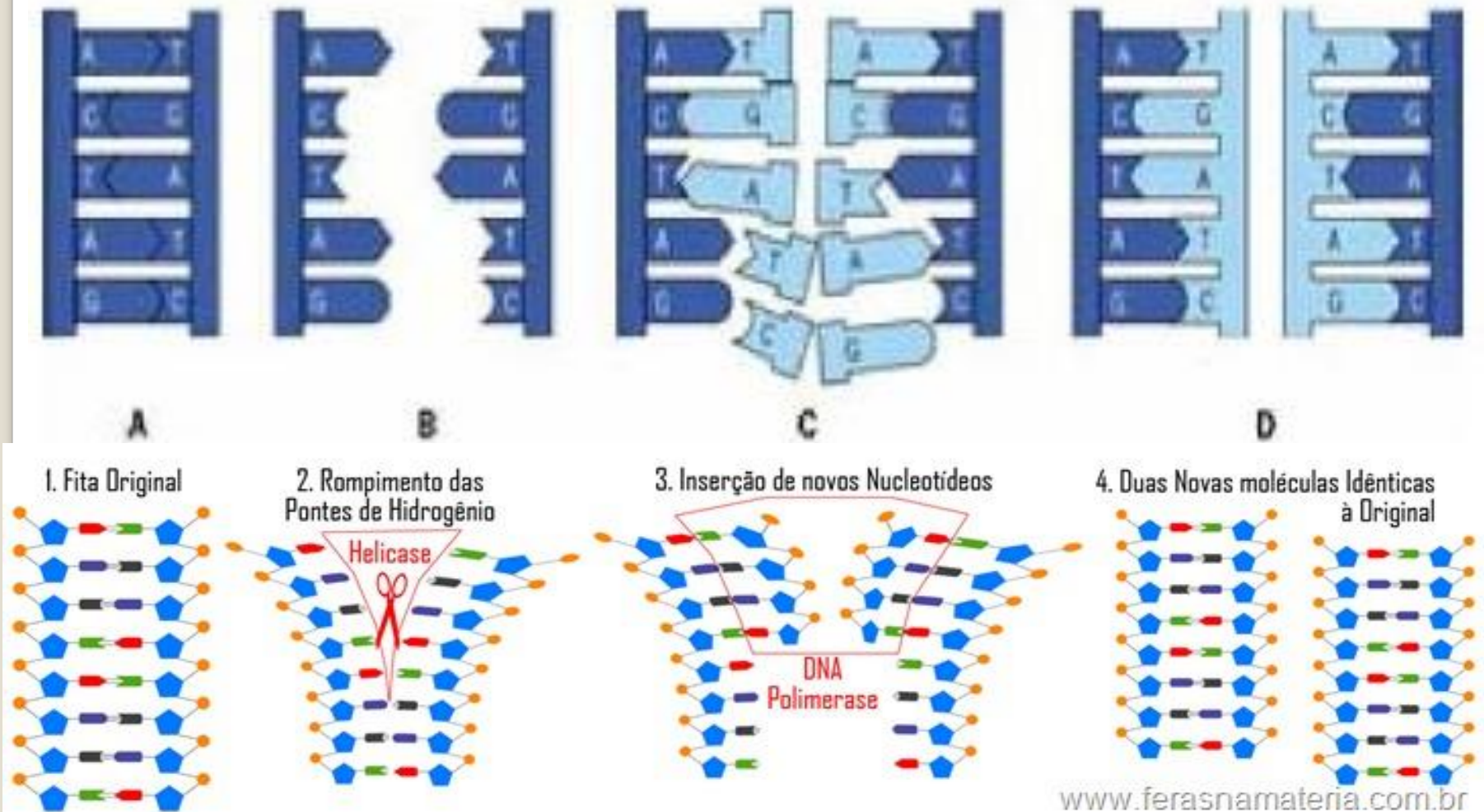
Figura 10.5 Modelos simplificados do DNA (o diâmetro da hélice de DNA é de cerca de 2 nm; os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

Duplicação do DNA – pág.147

- Antes de se dividir a célula duplica o DNA.
- Essa duplicação é controlada por várias enzimas que
 - **promovem o afastamento das fitas**
 - **unem os nucleotídeos novos**
 - **corrigem erros** de duplicação (graças a isso, há menos de um erro por bilhão de nucleotídeos copiados).



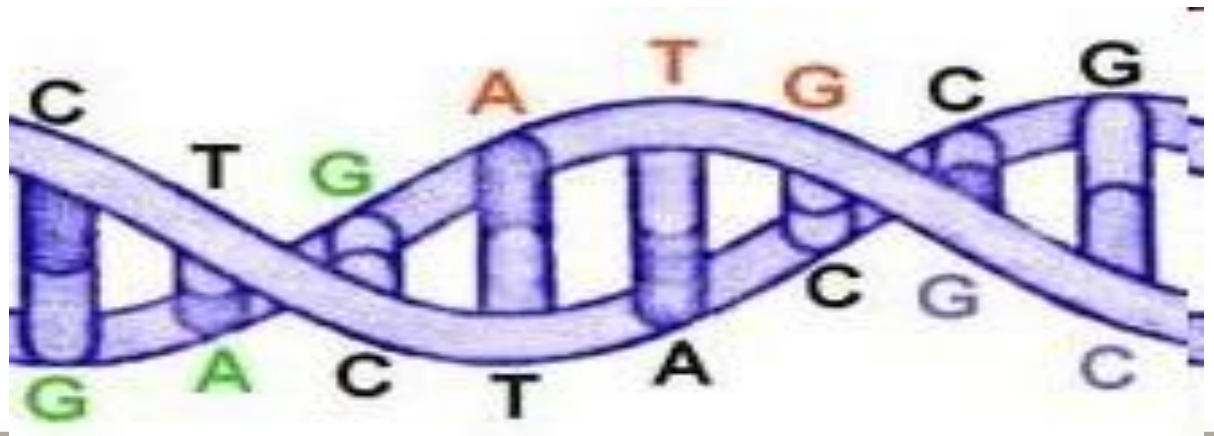
- **A duplicação do DNA é SEMICONSERVATIVA:** cada molécula-filha de DNA é formada por uma **fita antiga**, que veio do DNA original e uma nova.



- Como decorrência desse emparelhamento específico, a **sequência de bases de uma fita determina a sequência de bases da outra.**
- Assim, as duas fitas não são iguais, mas **COMPLEMENTARES.**

EXERCÍCIO: Se uma cadeia de DNA tem a sequência **AGTCCAGCGCT**, qual a sequência na cadeia complementar?

R: TCAGGTCCGGA



PROBLEMAS

1) Suponha que no DNA de um organismo 10% das bases são de guanina. Qual a proporção de timina?

R: TIMINA: 40%

2) Suponha que no DNA de um organismo 20% das bases nitrogenadas são de guanina. Que outras bases devem existir nesse DNA e em que proporções?

G:20%

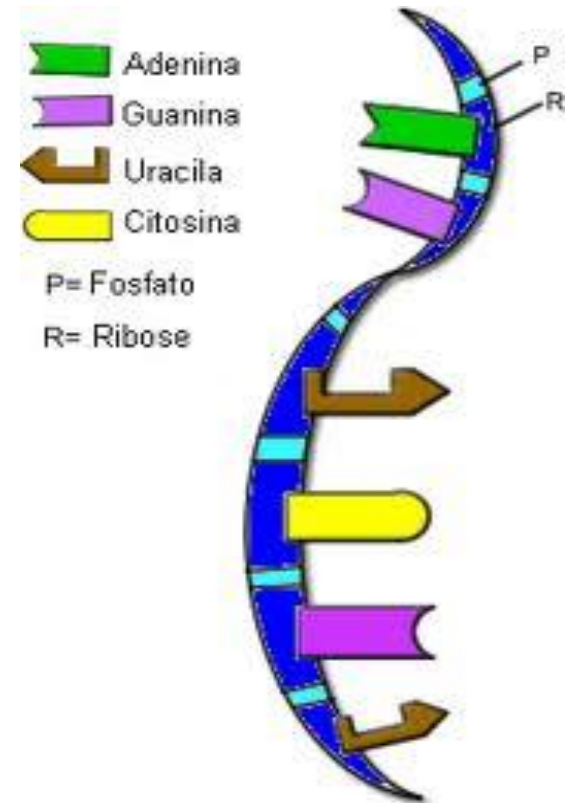
C: 20%

A: 30%

T: 30%

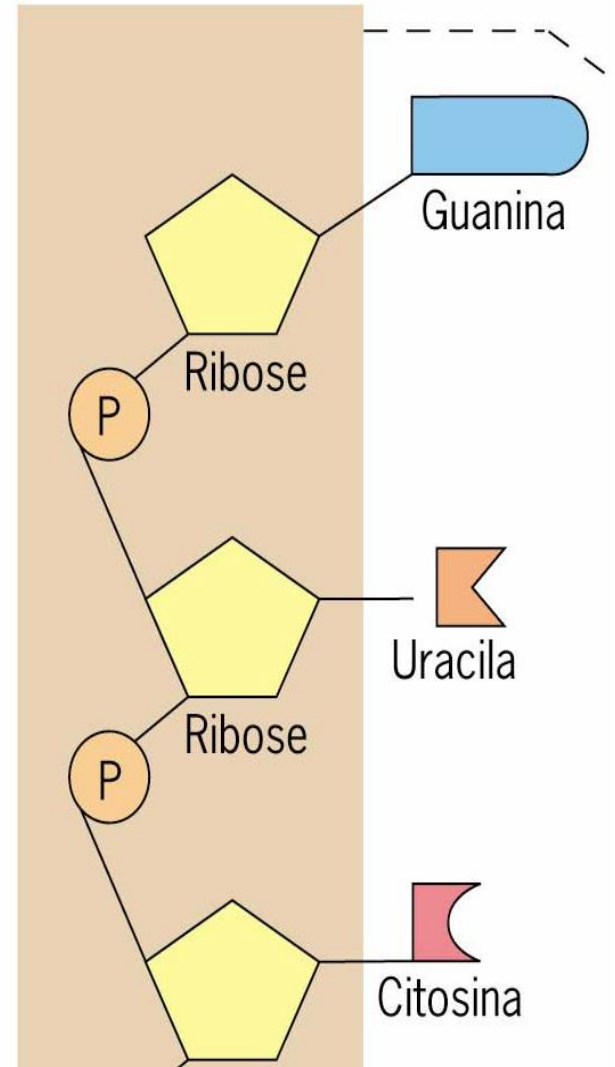
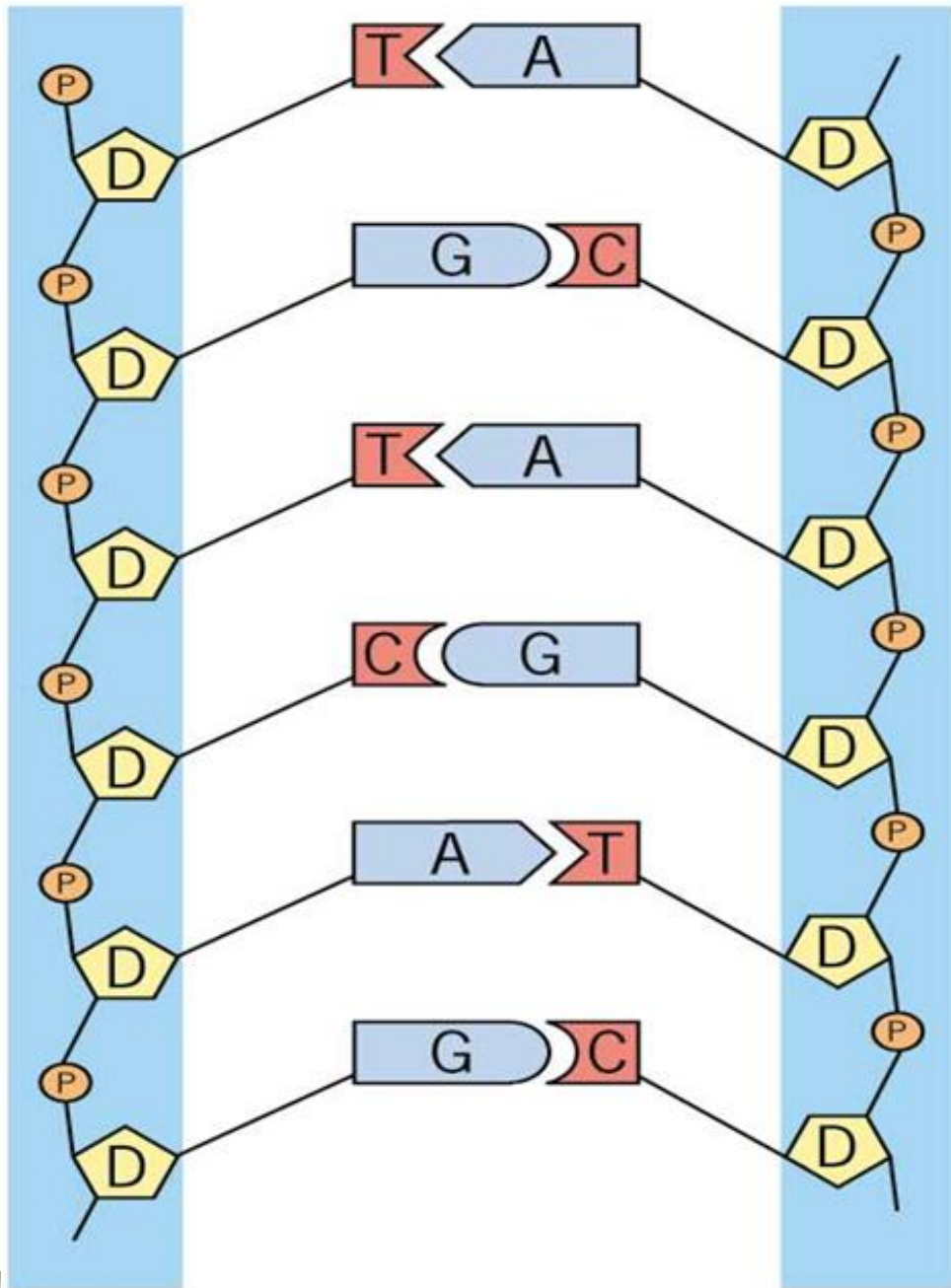
Estrutura do RNA

- Fita simples de polinucleotídeos.
- Pentose: sempre ribose.
- Bases: adenina, uracila, citosina e guanina.

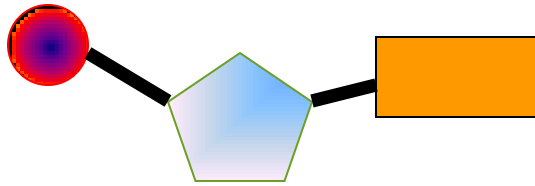


Tipos principais de RNA:

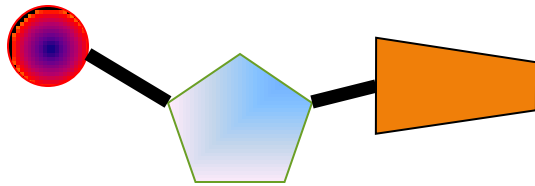
- **RNA_m**: leva código genético do DNA para o citoplasma. Determina sequência de aminoácidos da proteína.
- **RNA_t**: transporta aminoácidos até local da síntese proteica.
- **RNA_r**: participa da estrutura dos ribossomos, local onde ocorre síntese proteica.



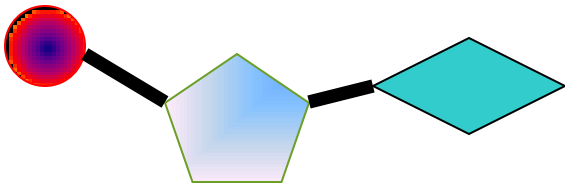
DNA



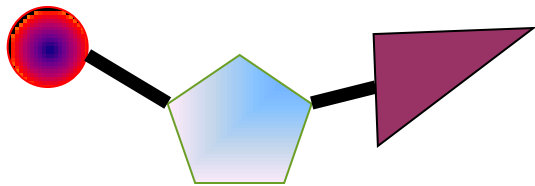
Adenina



Guanina

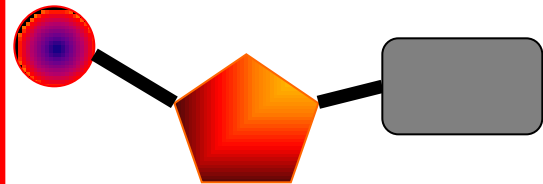
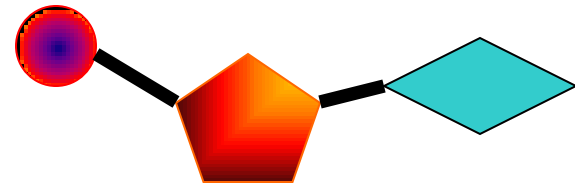
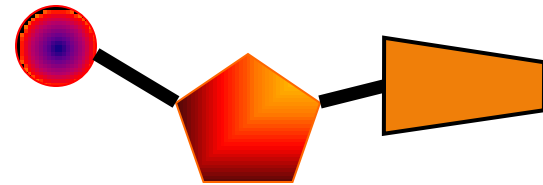
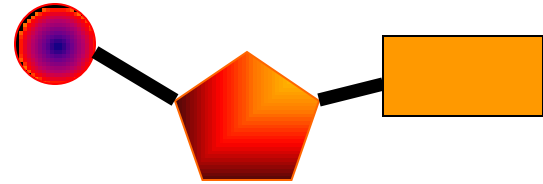


Citosina



Timina

RNA



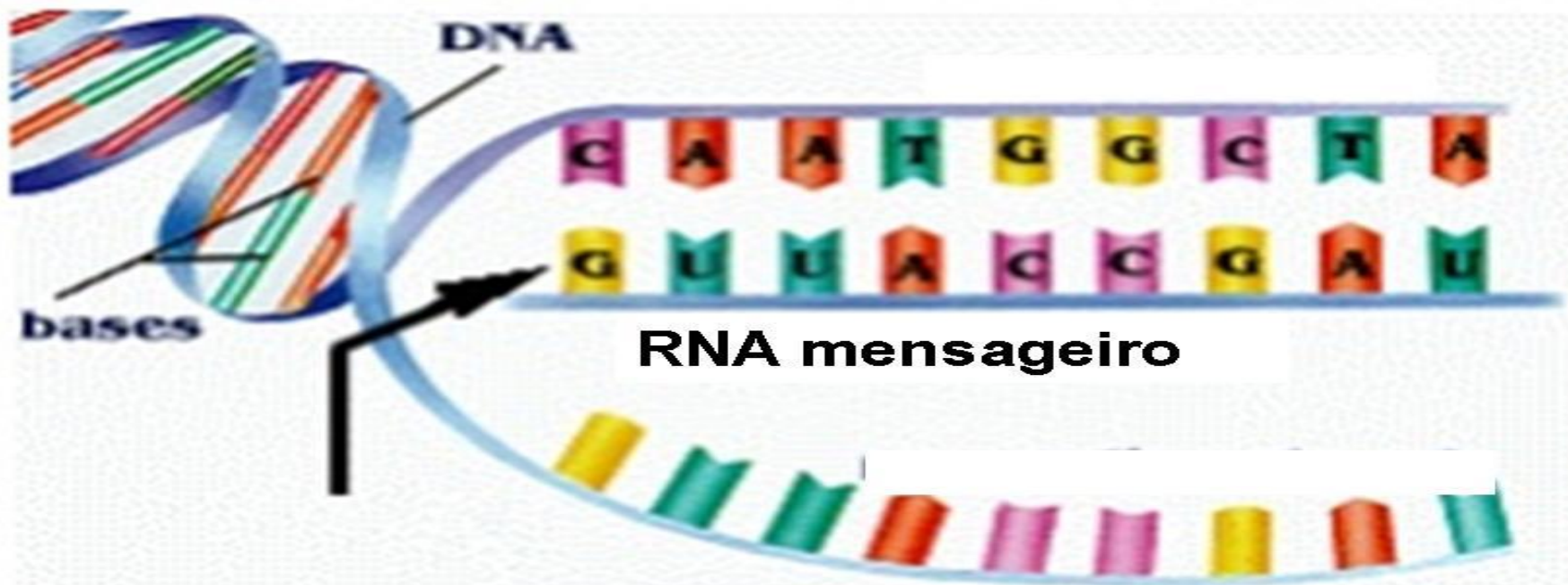
Uracila

DIFERENÇAS DNA E RNA

	DNA	RNA
Açúcar	desoxirribose	ribose
Filamento	duplo	simples
Função	inf. genética	sint. proteínas
Bases Nitrogenadas	Piridiminas: Citosina e Timina Purinas: Adenina e Guanina	Piridiminas: Citosina e Uracila Purinas: Adenina e Guanina

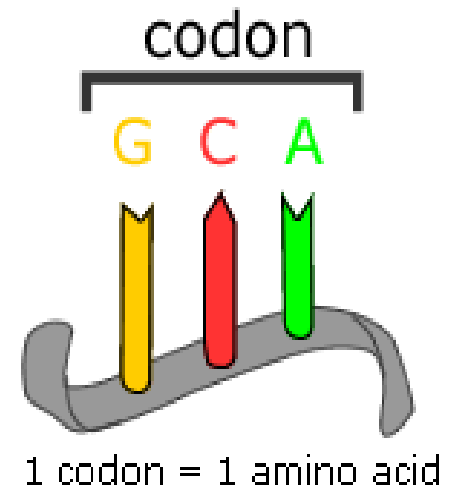
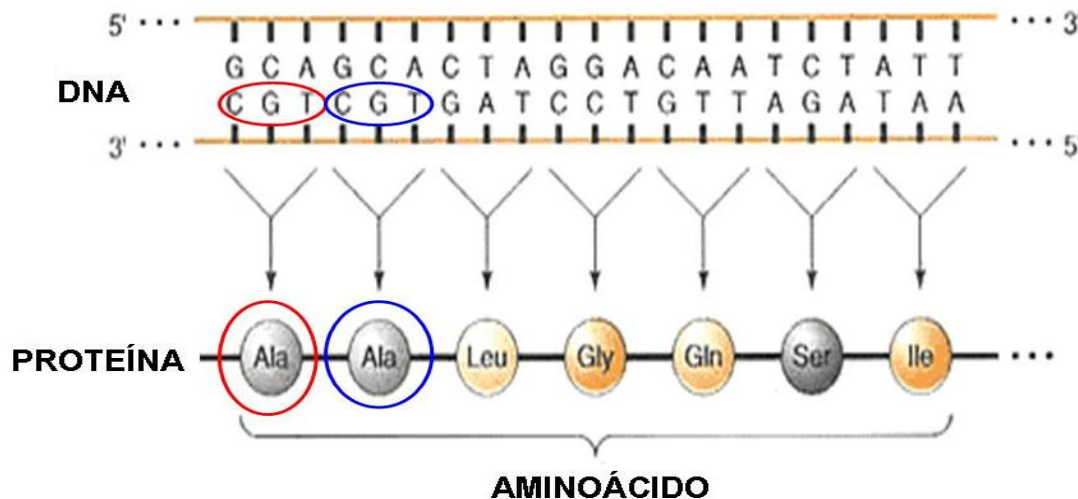
TRANSCRIÇÃO: SÍNTESE DE RNAm - pág.124

- Na **TRANSCRIÇÃO**, apenas uma das fitas de determinado trecho do DNA é usada para a síntese do RNAm.
- O encaixe obedece à obrigatoriedade de ligações entre bases, mas, onde houver uma **A** no **DNA**,



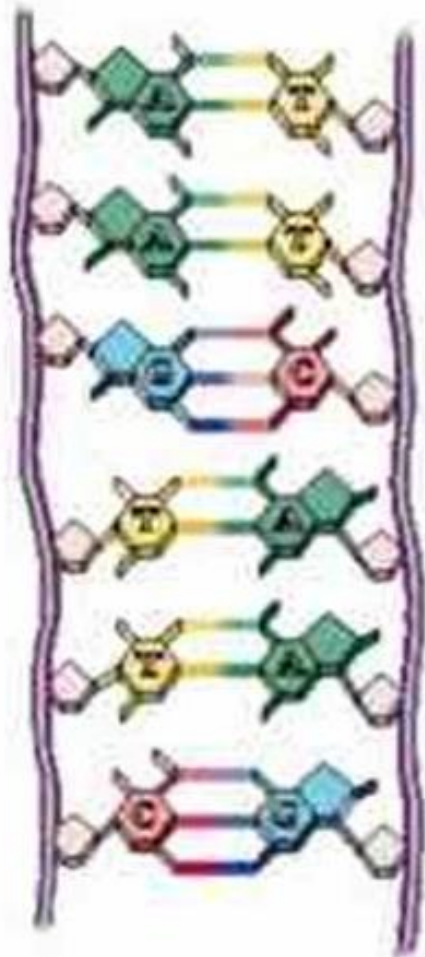
SÍNTESE DE PROTEÍNAS - TRADUÇÃO

- **TRADUÇÃO:** informação do RNAm passa para uma sequência de aminoácidos e forma a proteína.
- **CÓDON:** Cada trinca de base do **RNAm** que corresponde a um aminoácido que é carregado pelo **ANTICÓDON** do **RNA_t** até o ribossomo.
- Essa correspondência se deve ao **Código Genético**.



TRANSCRIÇÃO

TRADUÇÃO

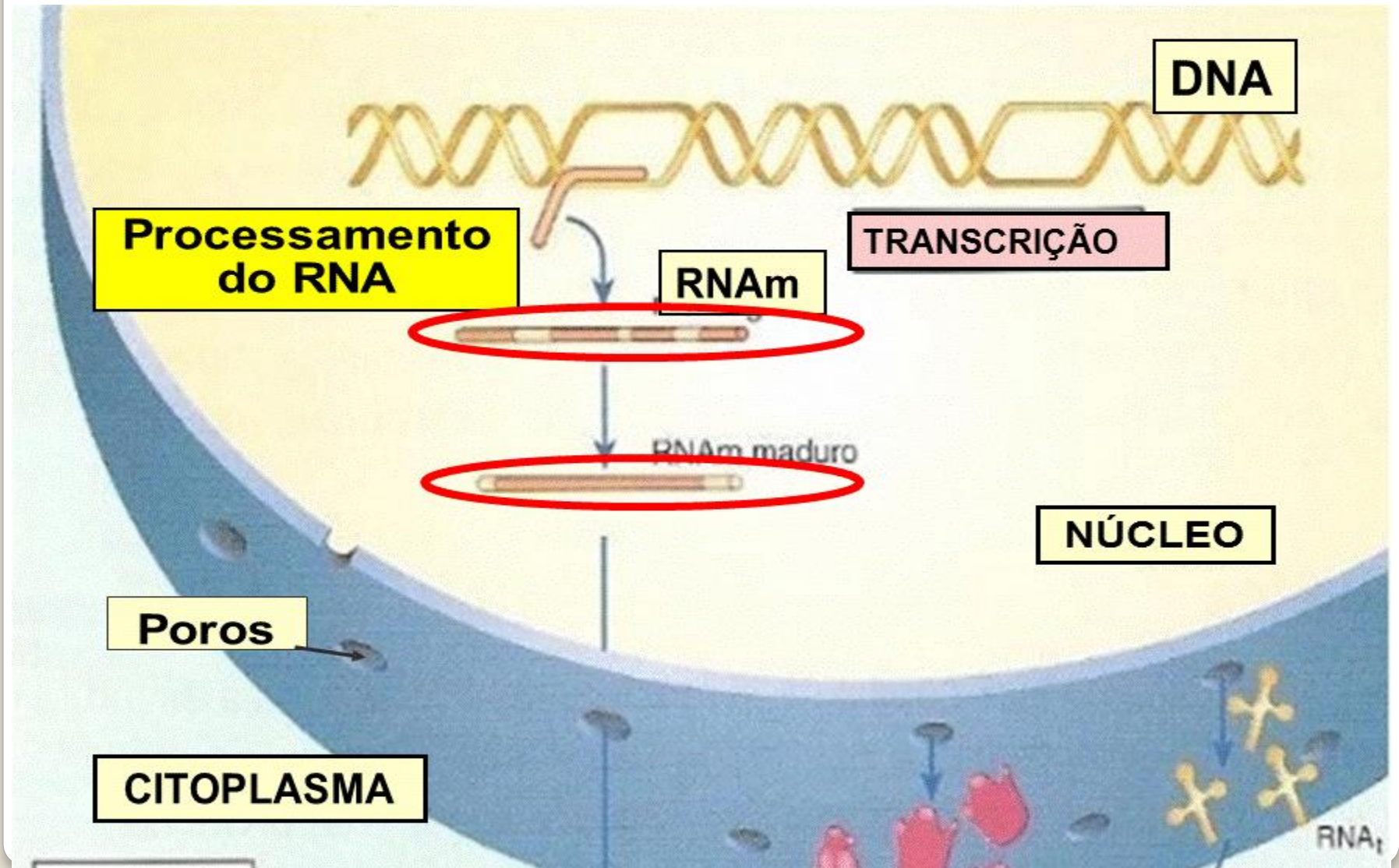


DNA

RNA

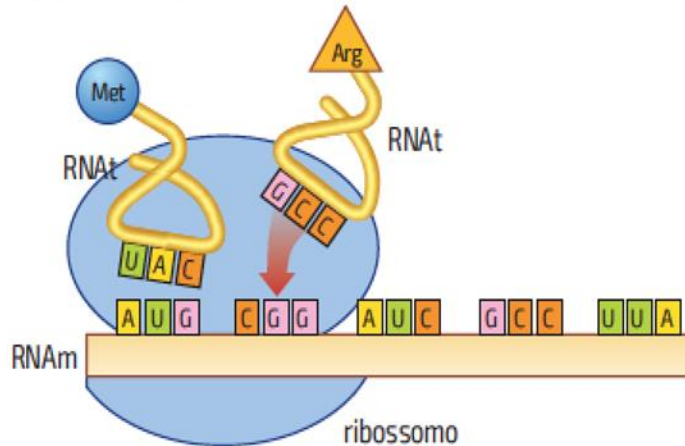
Proteína

Processamento do RNA: corte dos íntrons e união dos éxons.

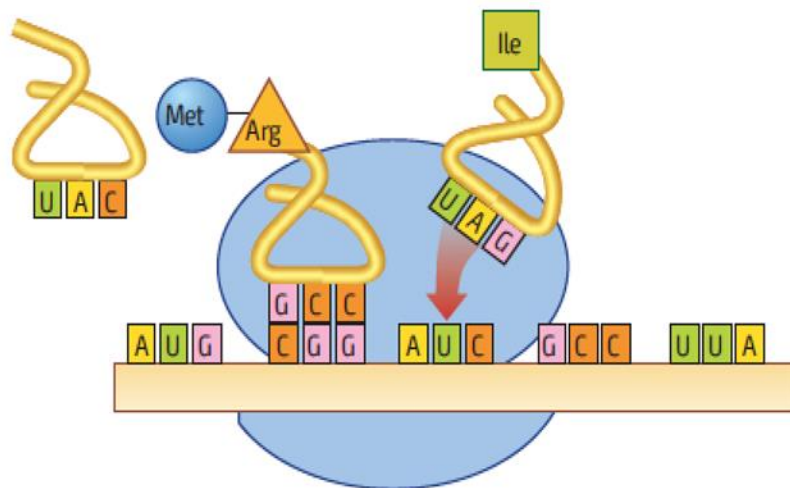


TRADUÇÃO - Síntese de proteínas

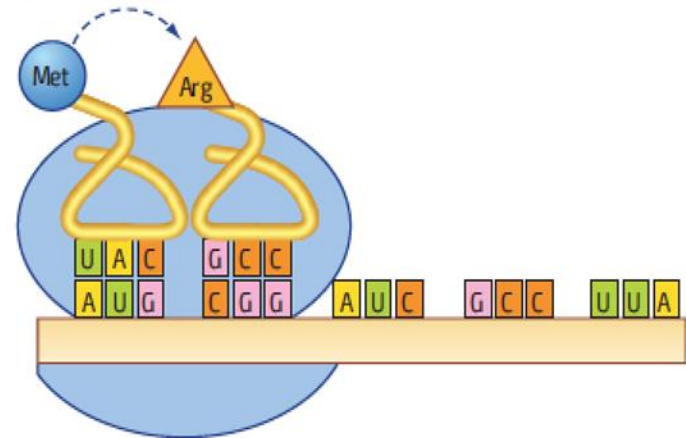
1. A síntese começa na região do RNAm com o códon AUG, onde chegam o ribossomo e os RNAt.



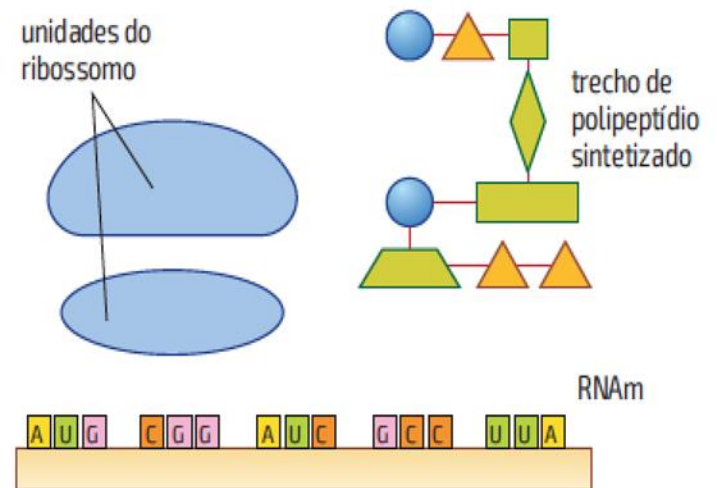
3. O RNAt livre sai do ribossomo, que desliza pelo RNAm, colocando o terceiro códon na posição de receber o RNAt.



2. A metionina une-se à arginina por uma ligação peptídica e se solta do RNAt, onde estava presa.



4. As subunidades do ribossomo se separam, soltando um polipeptídeo e o RNAm.



Ilustrações: Mas pi/Arquivo da editora

Figura 10.12 Esquema simplificado da tradução do RNAm (cores fantasia).

EXERCÍCIOS:

1) Qual é a sequência de bases num **RNA** produzido tendo como molde o filamento de **DNA** abaixo:

DNA

GAC ATG ACT AGC TAT CAG TAC GAT ACA GTA

RNA

CUG UAC UGA UCG AUA GUC AUG CUA UGU CAU

2) Quantos códons possui esse RNA?

R: 10 códons.

3) Quantos aminoácidos terá essa proteína?

R: 10 aminoácidos.

Transcreva a mensagem **TAG GTA CCT** do código do DNA para o código do RNA. Com o auxílio da tabela de códon, indique que aminoácidos serão encadeados por esse trecho de DNA.

R: RNA: AUC CAU GGA.

AMINOÁCIDOS: isoleucina, histidina, glicina.

Primeira base	Segunda base				Terceira base
	U	C	A	G	
U	fenilalanina	serina	tirosina	cisteína	U
	fenilalanina	serina	tirosina	cisteína	C
	leucina	serina	fim	fim	A
	leucina	serina	fim	triptofano	G
C	leucina	prolina	histidina	arginina	U
	leucina	prolina	histidina	arginina	C
	leucina	prolina	glutamina	arginina	A
	leucina	prolina	glutamina	arginina	G
A	isoleucina	treonina	asparagina	serina	U
	isoleucina	treonina	asparagina	serina	C
	isoleucina	treonina	lisina	arginina	A
	metionina	treonina	lisina	arginina	G
G	valina	alanina	ácido aspártico	glicina	U
	valina	alanina	ácido aspártico	glicina	C
	valina	alanina	ácido glutâmico	glicina	A
	valina	alanina	ácido glutâmico	glicina	G

1) Quais os códons que indicam o fim de uma cadeia polipeptídica?

R: UAA – UAG – UGA

2) Qual o códon que indicam o início de uma cadeia?

R: AUG – o mesmo que o aminoácido METIONINA.

Primeira base	Segunda base				Terceira base
	U	C	A	G	
U	fenilalanina	serina	tirosina	cisteína	U
	fenilalanina	serina	tirosina	cisteína	C
	leucina	serina	fim	fim	A
	leucina	serina	fim	triptofano	G
C	leucina	prolina	histidina	arginina	U
	leucina	prolina	histidina	arginina	C
	leucina	prolina	glutamina	arginina	A
	leucina	prolina	glutamina	arginina	G
A	isoleucina	treonina	asparagina	serina	U
	isoleucina	treonina	asparagina	serina	C
	isoleucina	treonina	lisina	arginina	A
	metionina	treonina	lisina	arginina	G
G	valina	alanina	ácido aspártico	glicina	U
	valina	alanina	ácido aspártico	glicina	C
	valina	alanina	ácido glutâmico	glicina	A
	valina	alanina	ácido glutâmico	glicina	G

Mutações

- Ocorrem quando uma **alteração na sequência de bases nitrogenadas de um segmento do DNA não é corrigida.**
- Fatores mutagênicos: diferentes tipos de radiações e substâncias químicas.
- Podem ser neutras, prejudiciais ou gerar adaptações ao ambiente.

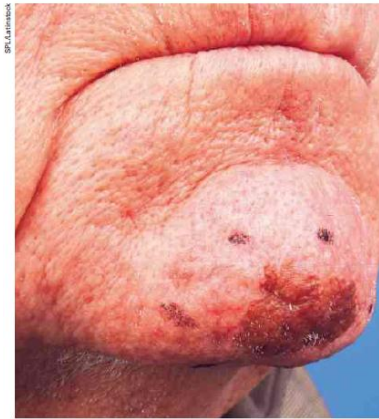
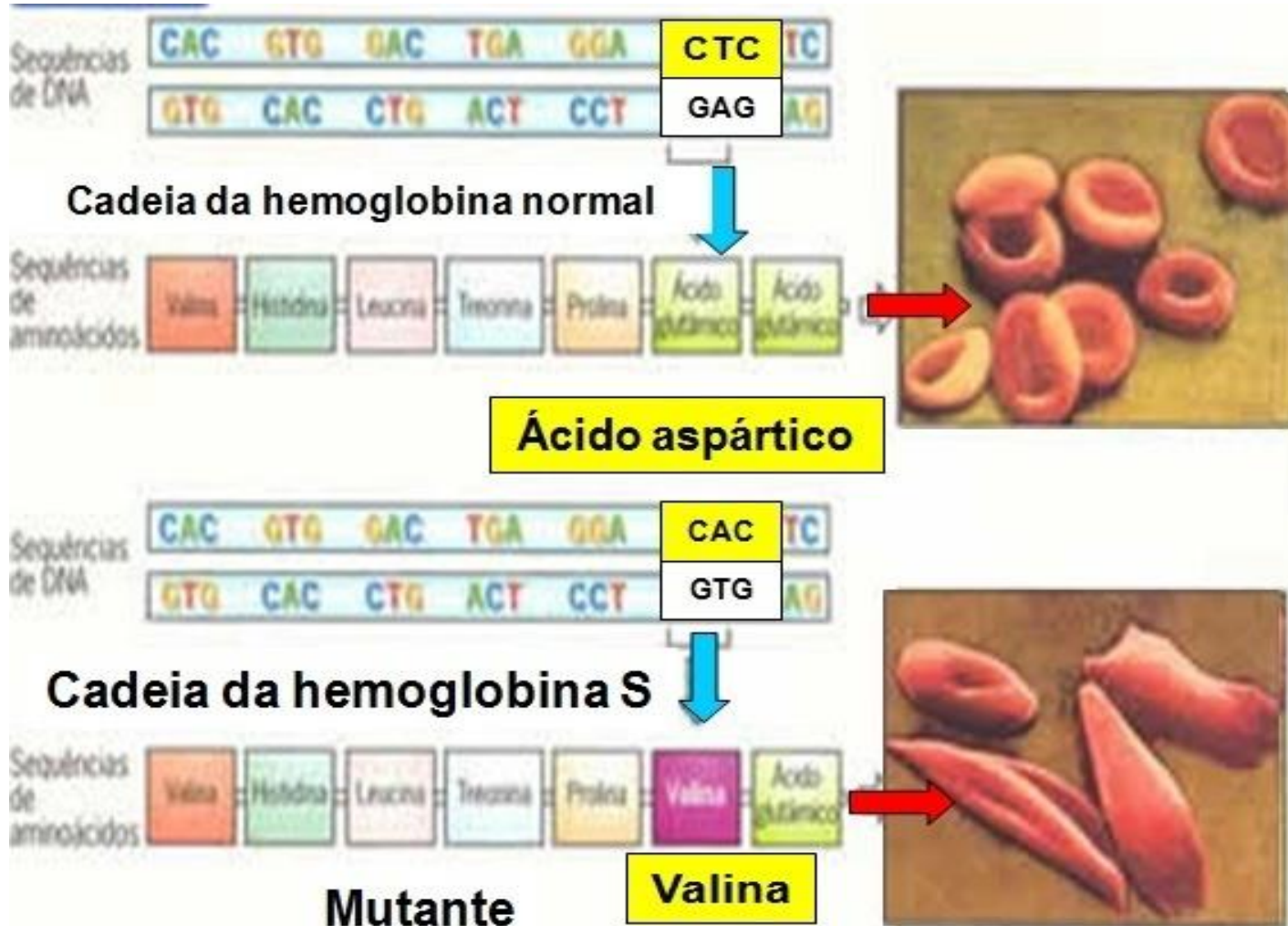


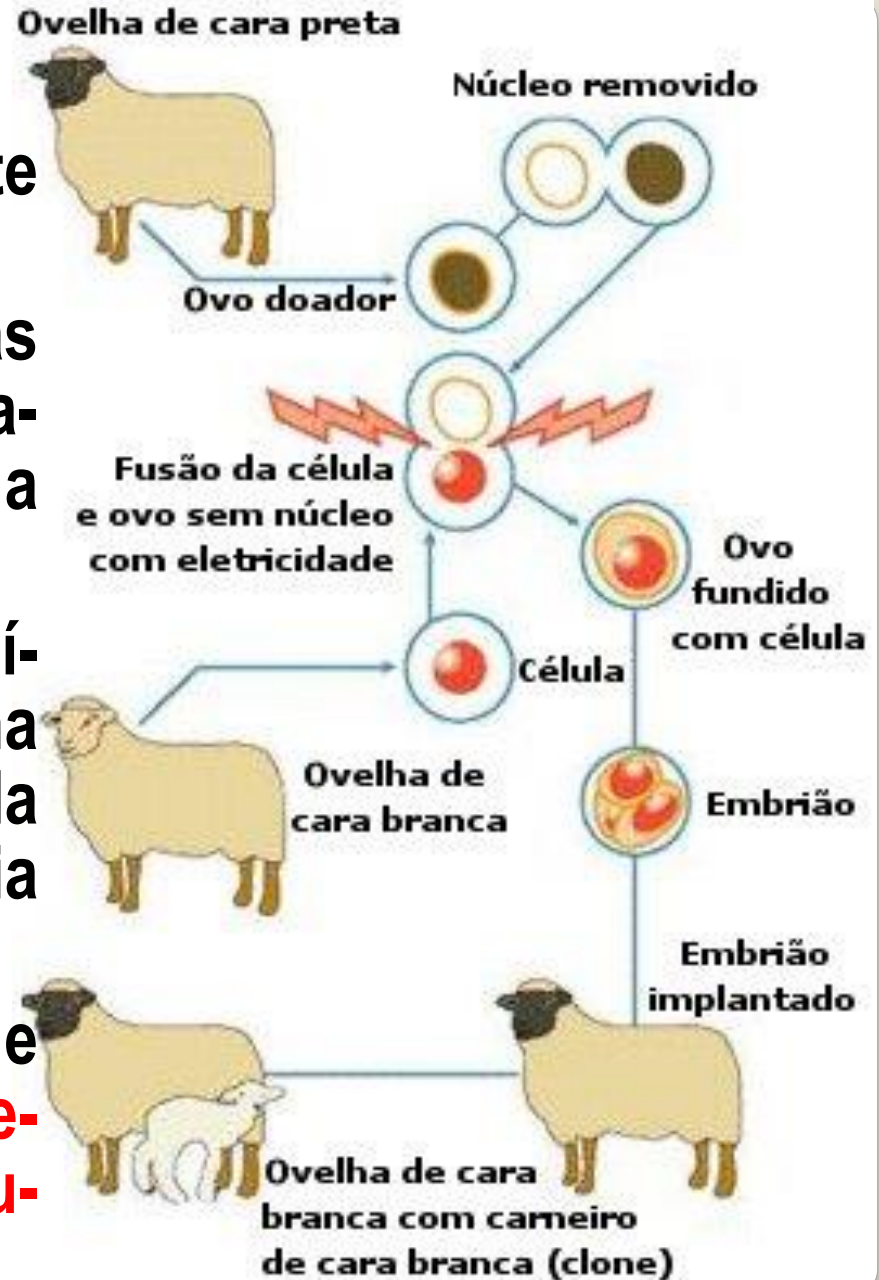
Figura 10.14 O câncer de pele está frequentemente relacionado à exposição aos raios solares, que podem afetar as moléculas de DNA. Na foto, câncer de pele conhecido como lentigo maligno-melanoma, que pode surgir em regiões da pele que ficam expostas ao sol por muito tempo.

- Pode também trazer sérias consequências como ocorre com a **anemia falciforme** que resulta da troca do ácido glutâmico pela valina na molécula de hemoglobina.



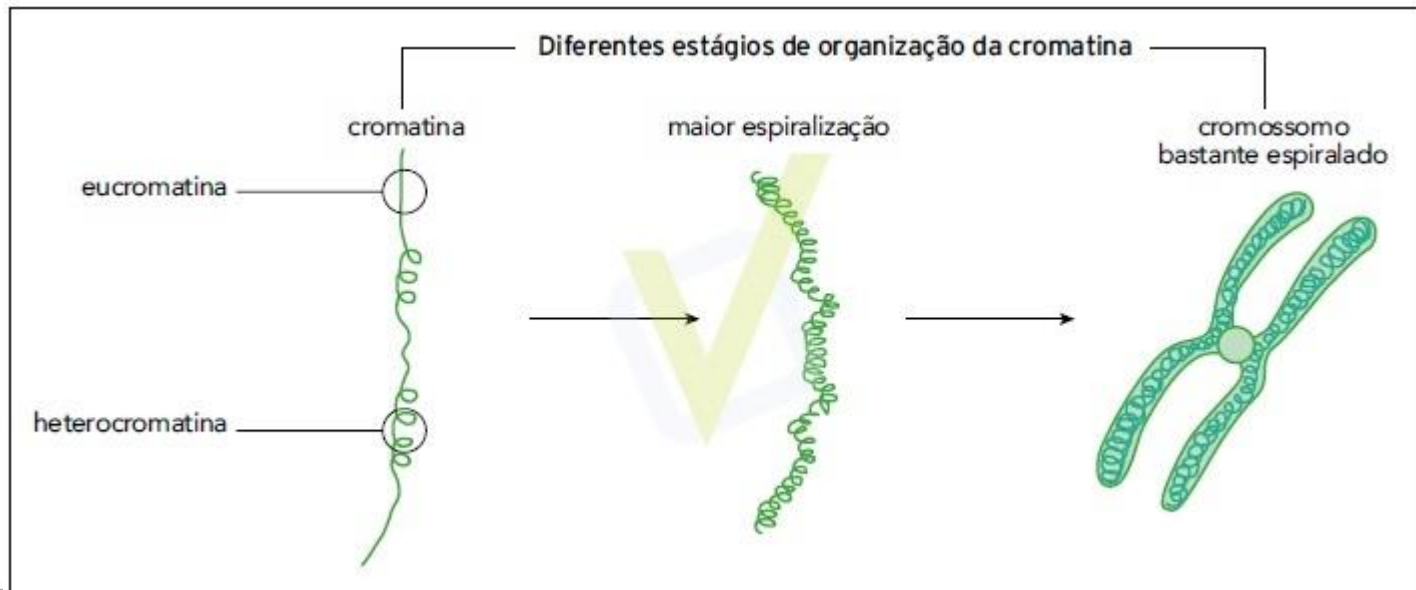
Clonagem

- **Clones:** seres geneticamente iguais entre si.
- **Clonagem natural:** bactérias se reproduzindo assexuadamente e cultivo de plantas a partir de mudas.
- **Ovelha Dolly:** primeiro mamífero clonado a partir de uma célula adulta, por meio da clonagem por transferência nuclear.
- Aplicações da clonagem e questões éticas: **clonagem reprodutiva e clonagem terapêutica.**

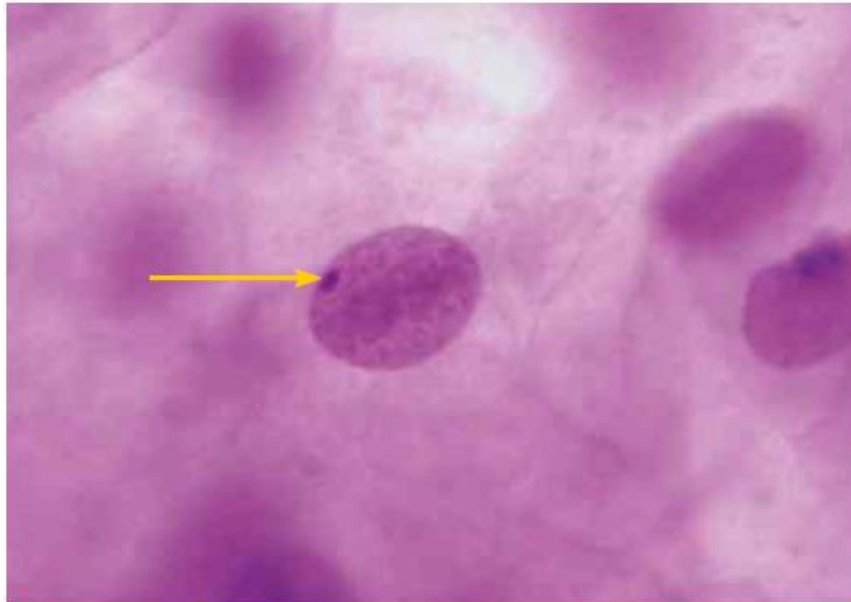


CAPÍTULO 11 – Cromatina, cromossomos

- **Cromatina**: Material genético contido no núcleo das células.
- **Heterocromatina**: regiões mais densas de DNA compactado. Genes inativos.
- **Eucromatina**: filamentos de DNA desenrolados. Genes ativos.



- Na **mulher** e em outras **fêmeas de mamíferos**, existe uma grande massa heterocromática, chamada **cromatina sexual** ou **corpúsculo de Barr**.

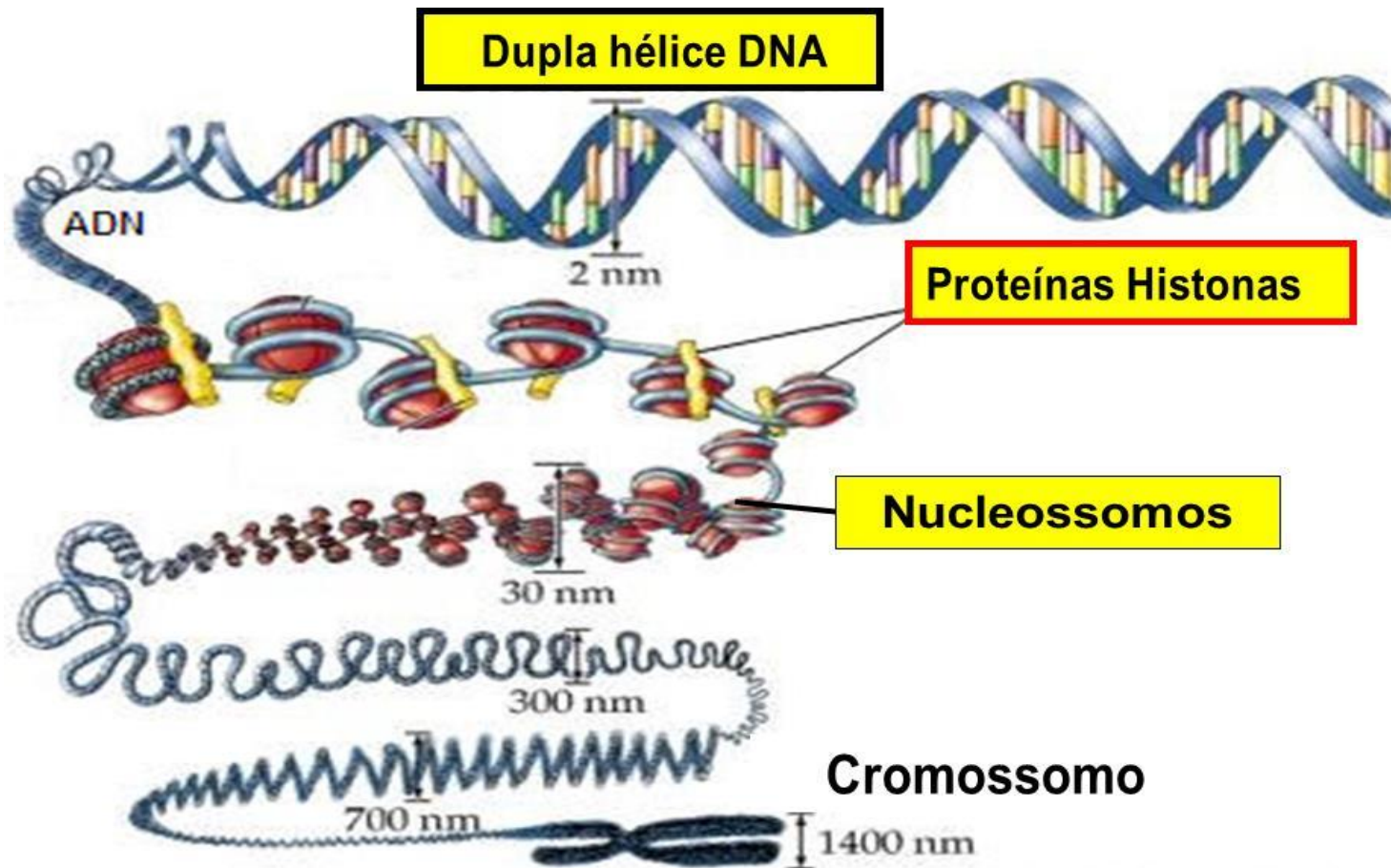


Lester V. Bergman/Corbis/Latinstock

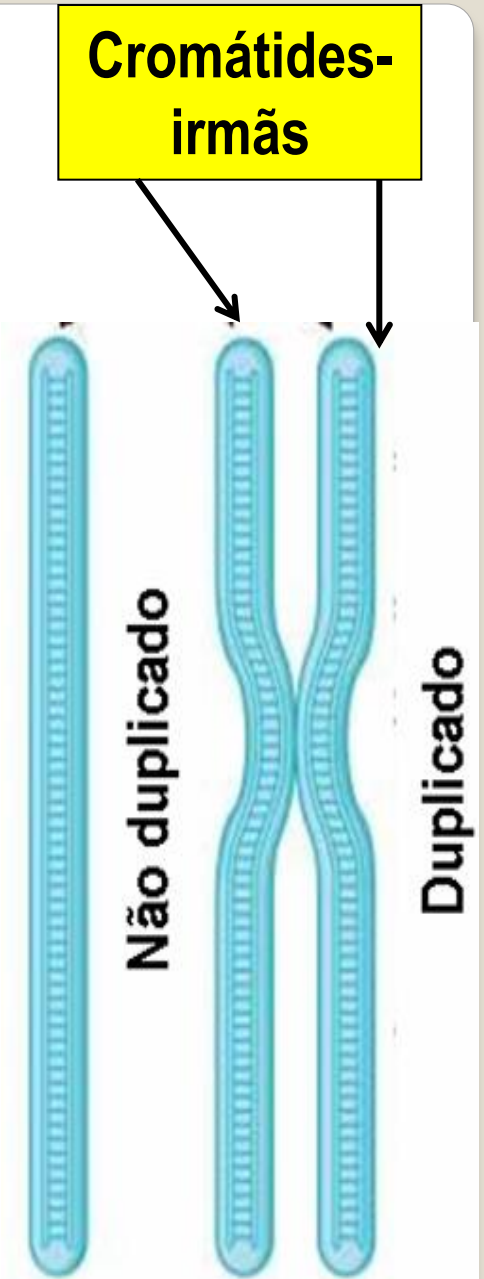
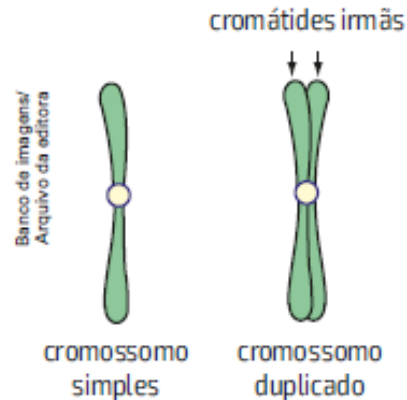
Figura 11.1 Célula feminina (microscópio óptico; aumento de 400 vezes; com uso de corante) com cromatina sexual (indicada pela seta amarela).

Cromatina sexual ou corpúsculo de Baar: cromossomo X da mulher que permanece condensado e, seus genes permanecem inativos.

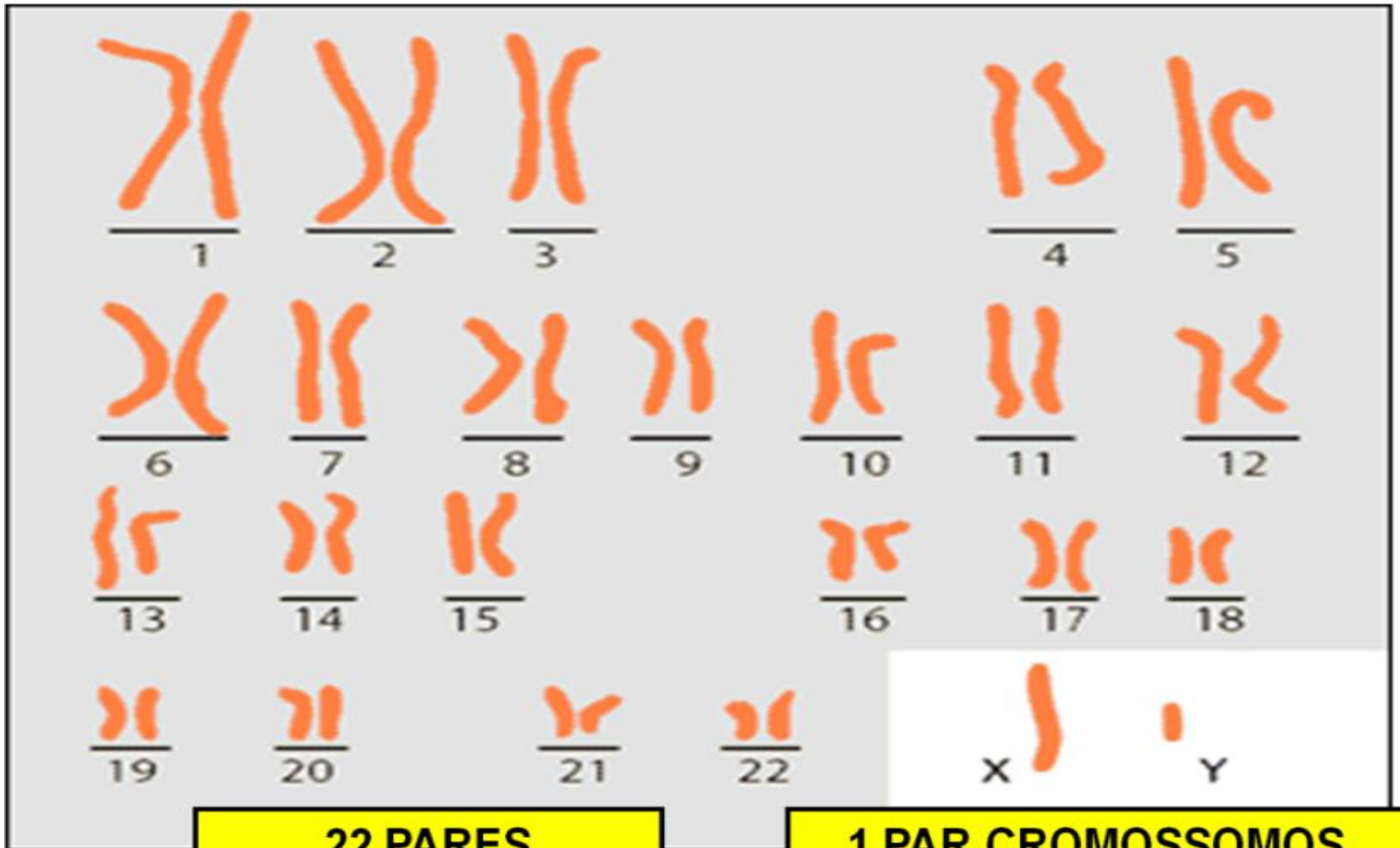
- **Cromossomo**: É encontrado em células eucarióticas em processo de divisão.
- É formado por uma longa molécula de **DNA com proteínas agregadas (histonas) = NUCLEOSSOMOS**.



- Antes de uma célula se dividir, cada cromossomo se duplica e os filamentos são chamados de **cromátides**.
- As cromátides que pertencem ao mesmo cromossomos são chamadas **cromátides-irmãs**;

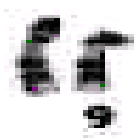
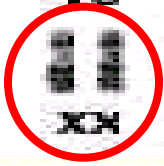
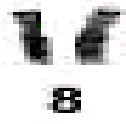


- **Cariótipo**: é o conjunto de cromossomos de uma espécie.



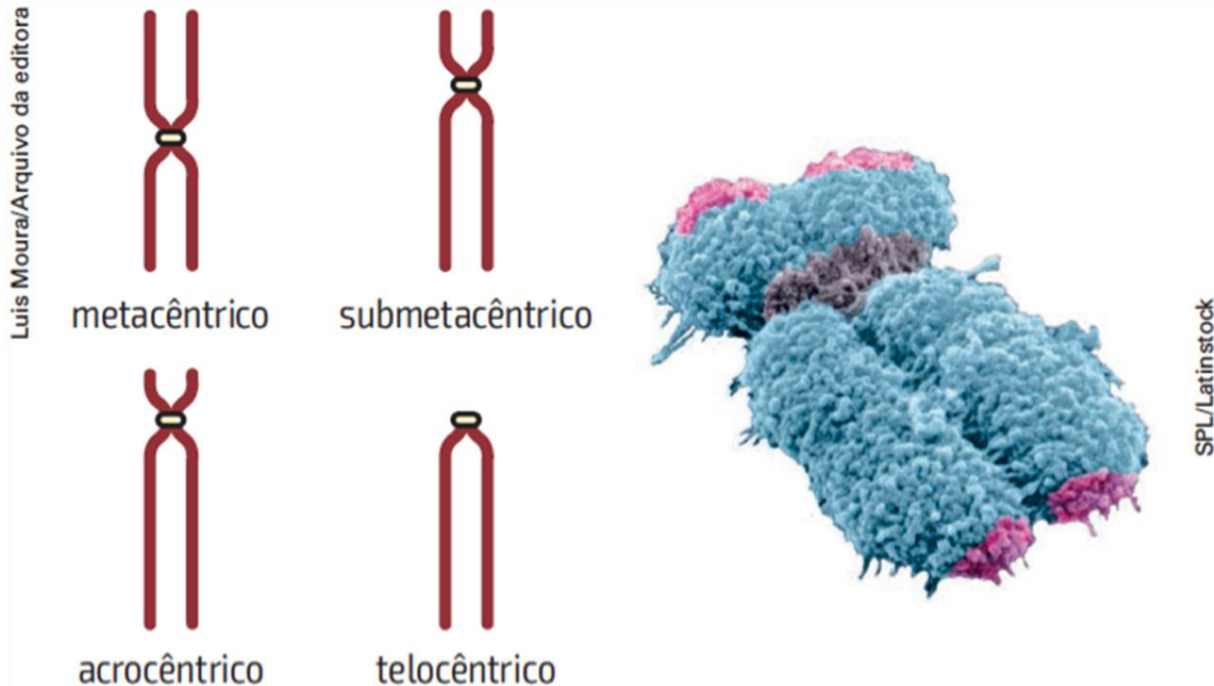
**22 PARES
AUTOSSOMOS**

**1 PAR CROMOSSOMOS
SEXUAIS**



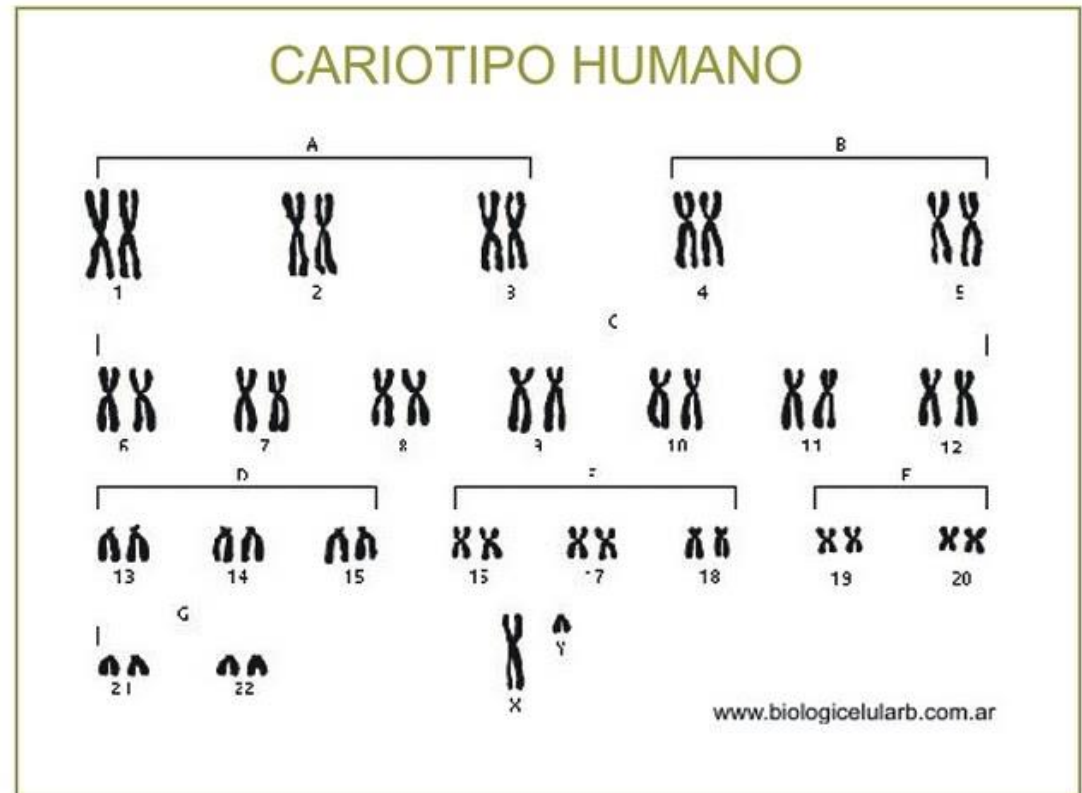
➤ De acordo com a **posição do centrômero**, os cromossomos podem ser classificados em:

- **Metacêntrico**: centrômero no meio.
- **Submetracêntrico**: um pouco afastado do meio.
- **Acrocêntrico**: bem próximo a um dos polos.
- **Telocêntrico**: centrômero exatamente em um dos polos.
Não ocorre na espécie humana.



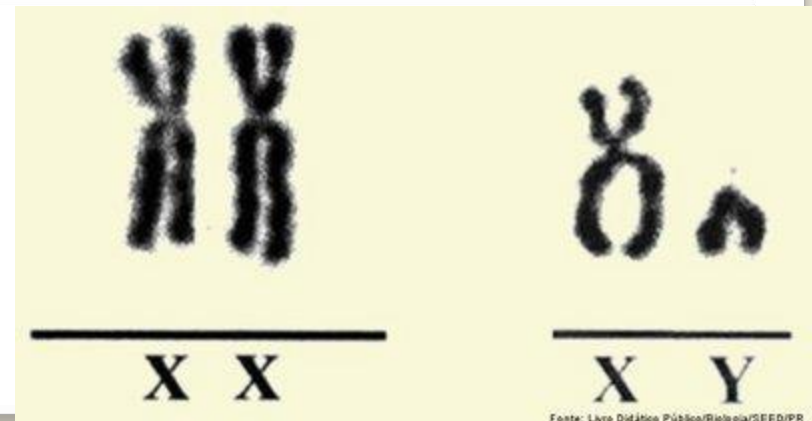
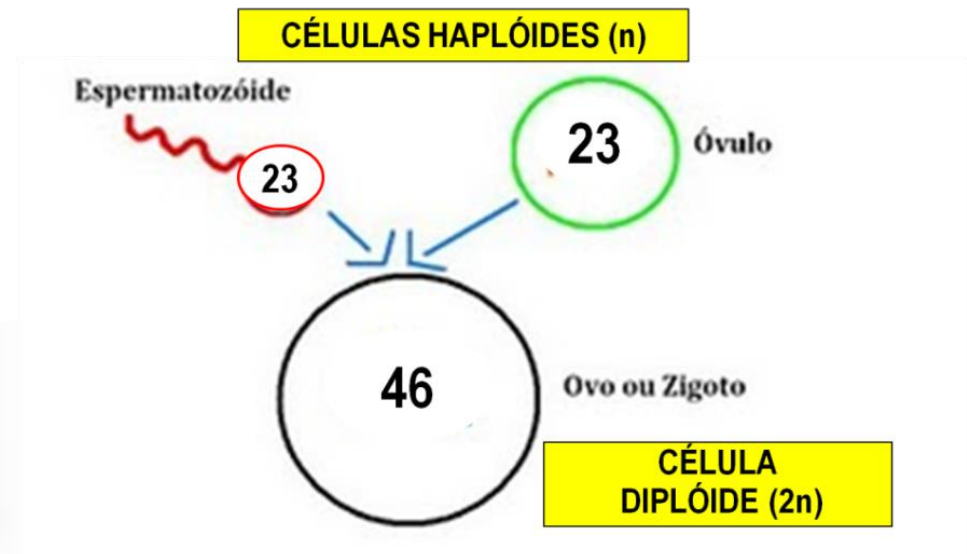
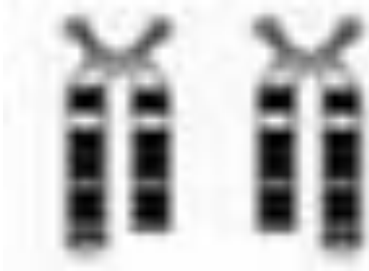
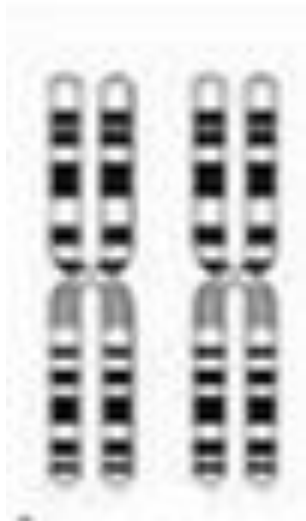
Cariótipo: a coleção de cromossomos – p. 138

- Esses cromossomos são chamados **AUTOSSOMOS**.
- Na espécie humana, há **44 autossomos e dois cromossomos sexuais**. Essa informação pode ser assim escrita:
 - Mulher: 46, XX
 - Homem: 46, XY



- **Cromossomos homólogos**: são os cromossomos de uma mesmo par, apresentam a mesma forma e o mesmo tamanho.
- **Células somáticas**: células que formam o corpo dos seres vivos, possuem os cromossomos aos pares.
- **Células haplóides**: possuem um cromossomo de cada par de homólogos. **Ex.** espermatozoide.
- **Células diplóides**: possuem os cromossomos aos pares. **Ex.** célula do tecido epitelial.
- **Genoma**: É a informação genética total em uma célula ou de um organismo.

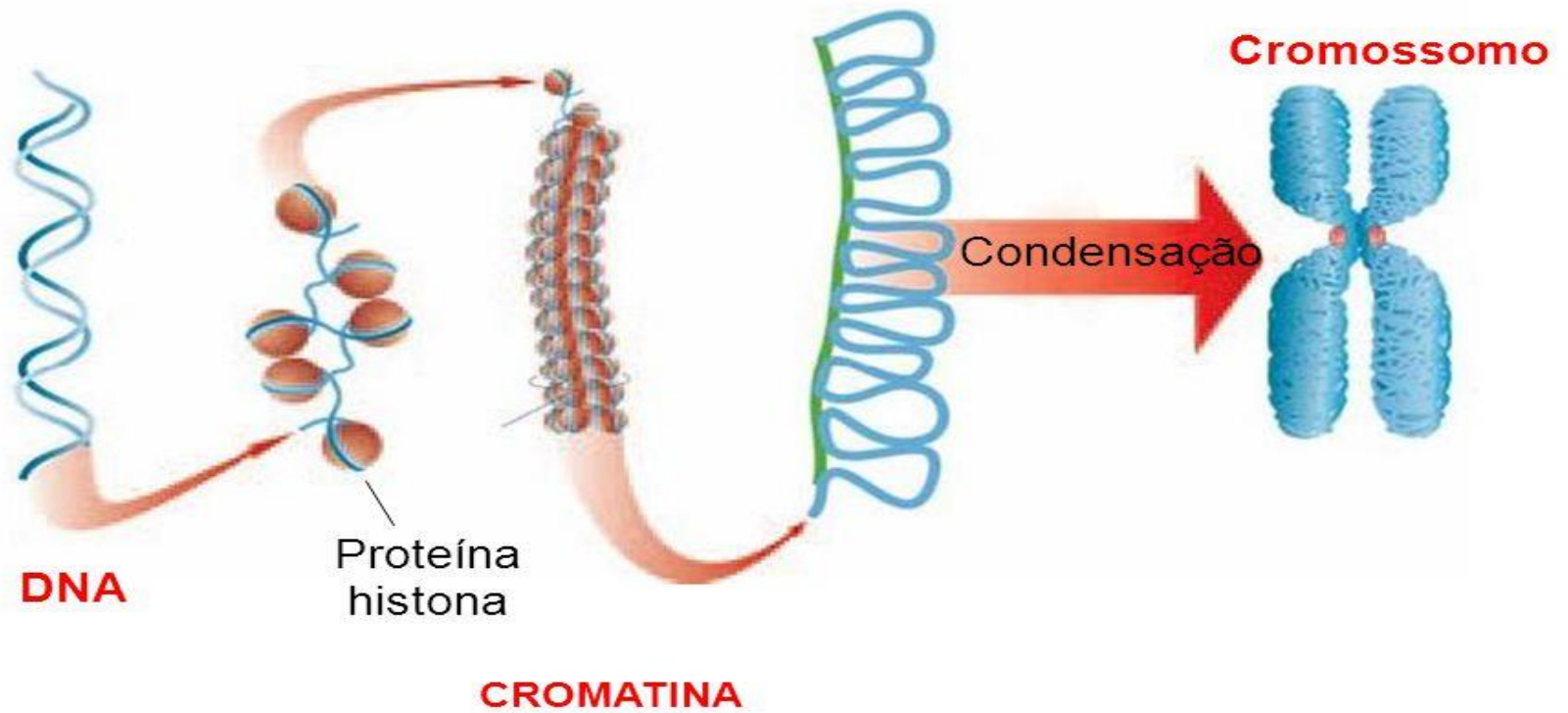
- Cada par forma 1 par de **HOMÓLOGOS**.
- Em cada par de homólogos, um foi herdado da mãe e outro do pai.

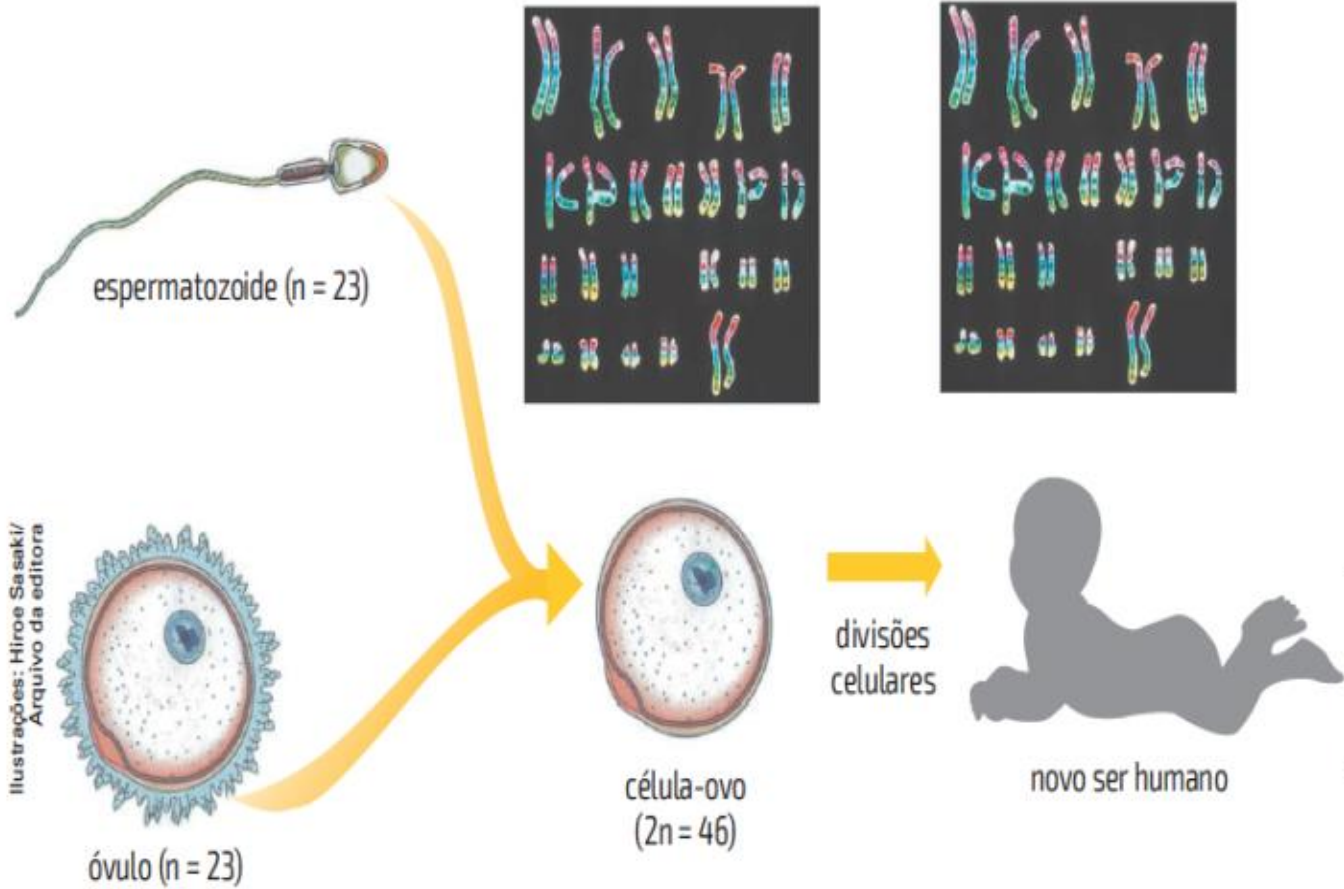
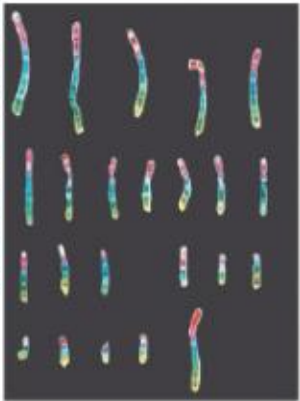
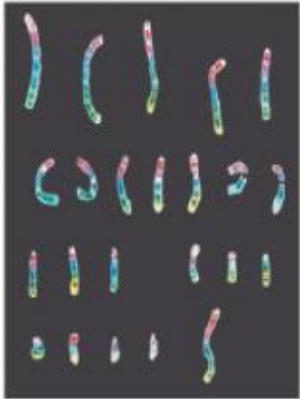


Número de cromossomos de cada espécie

	Células somáticas (2n) CÉLULAS DO CORPO	Células reprodutoras (n) GAMETAS
Mosca	8	4
Ser humano	46	23
Feijão	22	11
Pato	80	40

Organização: DNA, Cromatina e Cromossomo





Ilustrações: Hiroe Sasaki/
Arquivo da editora

Banco de imagens/
Arquivo da editora

Figura 11.6 Cromossomos (comprimento entre cerca de $1 \mu\text{m}$ e $10 \mu\text{m}$) passam dos pais para os filhos (os elementos da figura não estão na mesma escala; as células são microscópicas; cores fantasia).