



Biologia do DNA



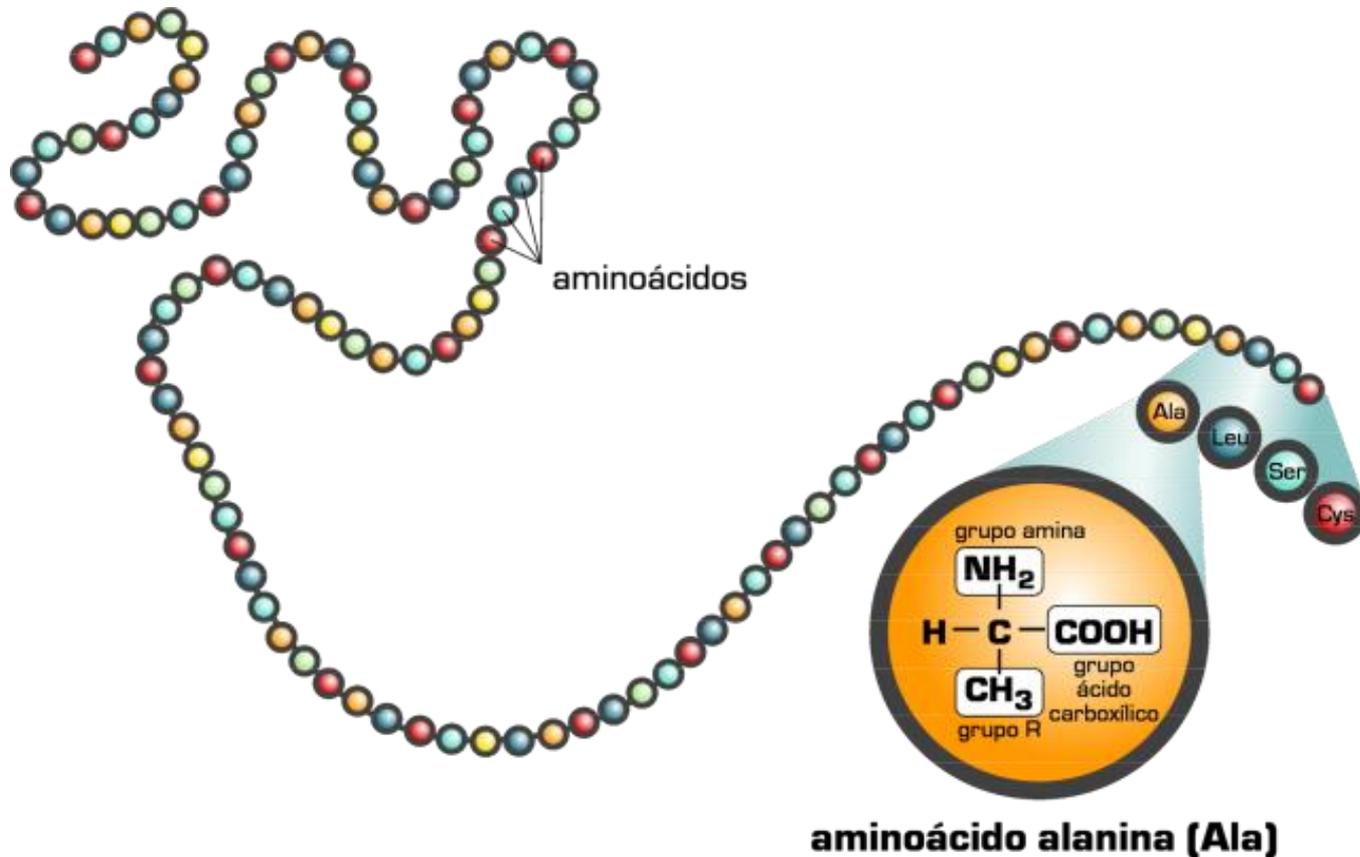


- **O que são os ácidos nucleicos?**
- **O que são proteínas? Como são produzidas pela célula?**
- **Se o código genético, de um modo geral, especifica apenas sequências de proteínas, como podem então moléculas não proteicas de um organismo estarem “previstas” no genoma (lipídios, carboidratos...)?**



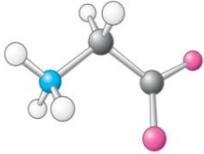
O que é uma proteína?

- São macromoléculas constituídas de uma ou mais cadeias lineares de resíduos de aminoácidos. Trata-se, portanto, de um polímero.

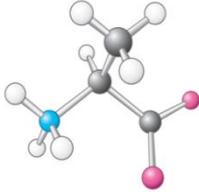


Alifáticos

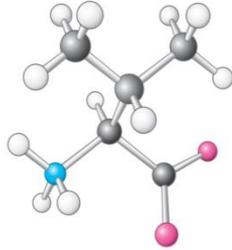
Glycine
(Gly, G)



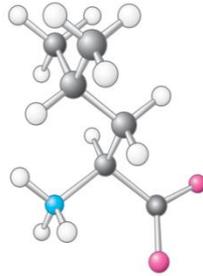
Alanine
(Ala, A)



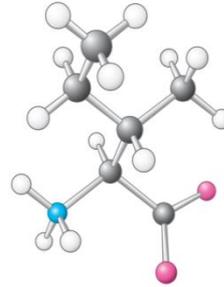
Valine
(Val, V)



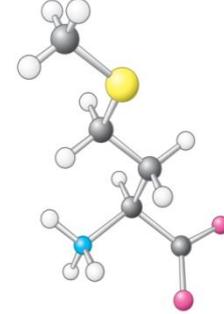
Leucine
(Leu, L)



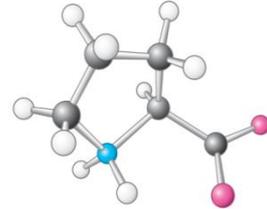
Isoleucine
(Ile, I)



Methionine
(Met, M)

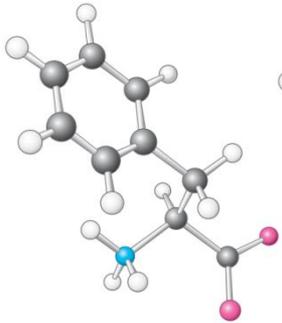


Prolina

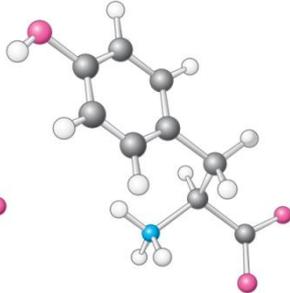


Aromáticos

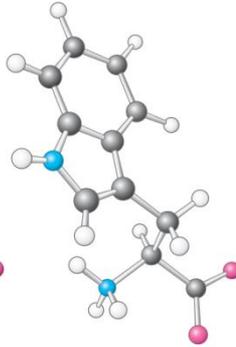
Phenylalanine
(Phe, F)



Tyrosine
(Tyr, Y)

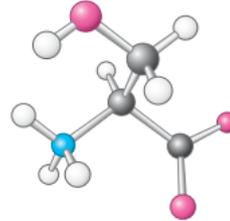


Tryptophan
(Trp, W)

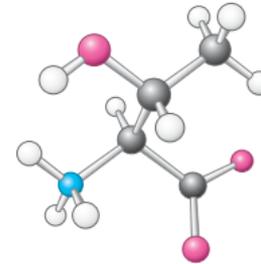


Hidroxilados

Serine
(Ser, S)

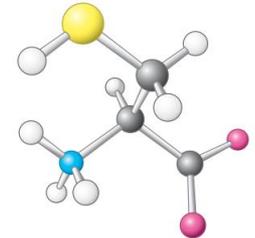


Threonine
(Thr, T)



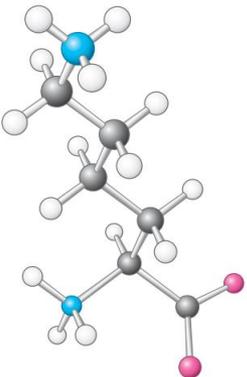
Sulfidrilado

Cisteína

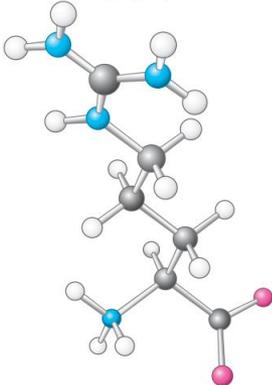


Básicos

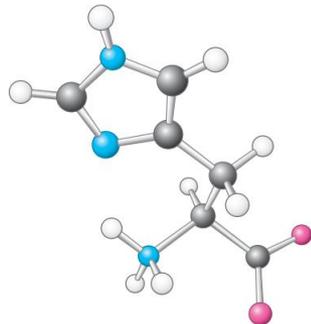
Lysine
(Lys, K)



Arginine
(Arg, R)

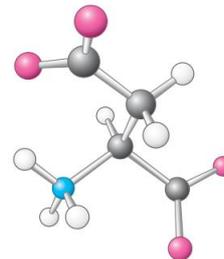


Histidine
(His, H)

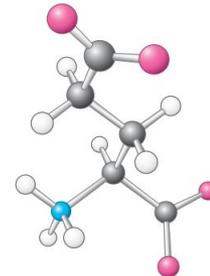


Ácidos

Aspartate
(Asp, D)

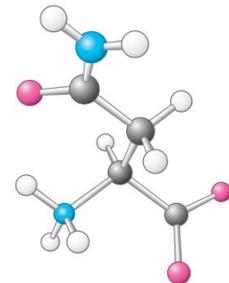


Glutamate
(Glu, E)



Carboxamida

Asparagine
(Asn, N)

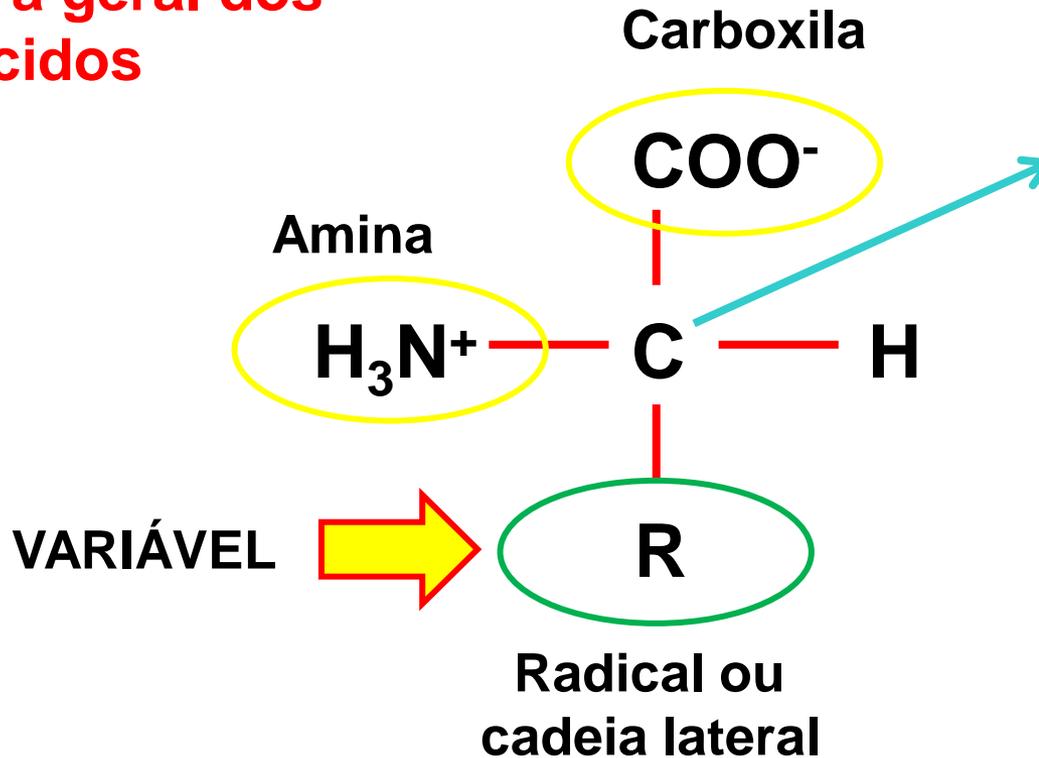


Glutamine
(Gln, Q)





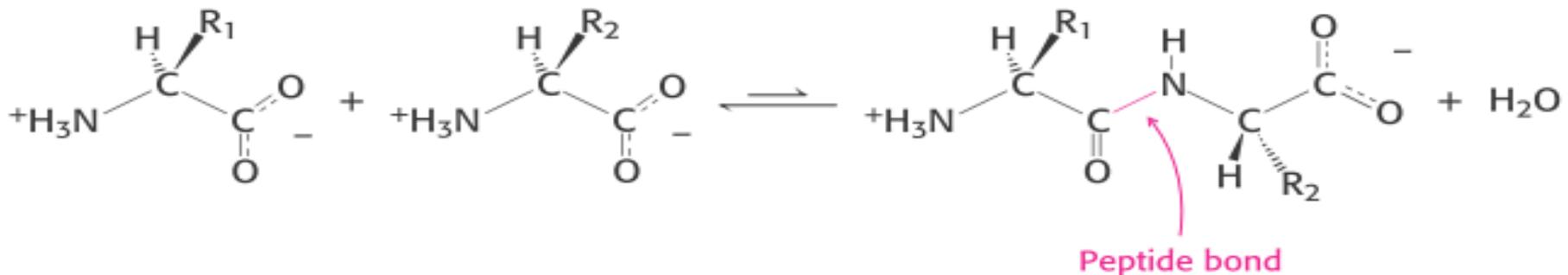
Estrutura geral dos aminoácidos



Carbono α

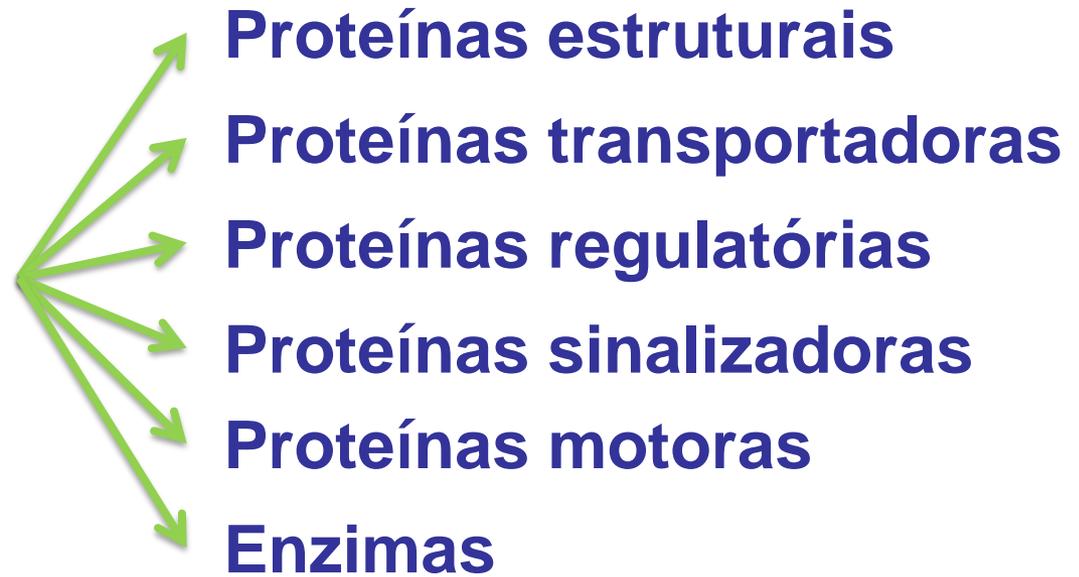
Com exceção da lisina, todos os aminoácidos apresentam um carbono α assimétrico.

Somente os estereoisômeros L são encontrados nas proteínas (L-aminoácidos)





Proteínas podem ser agrupadas em classes funcionais

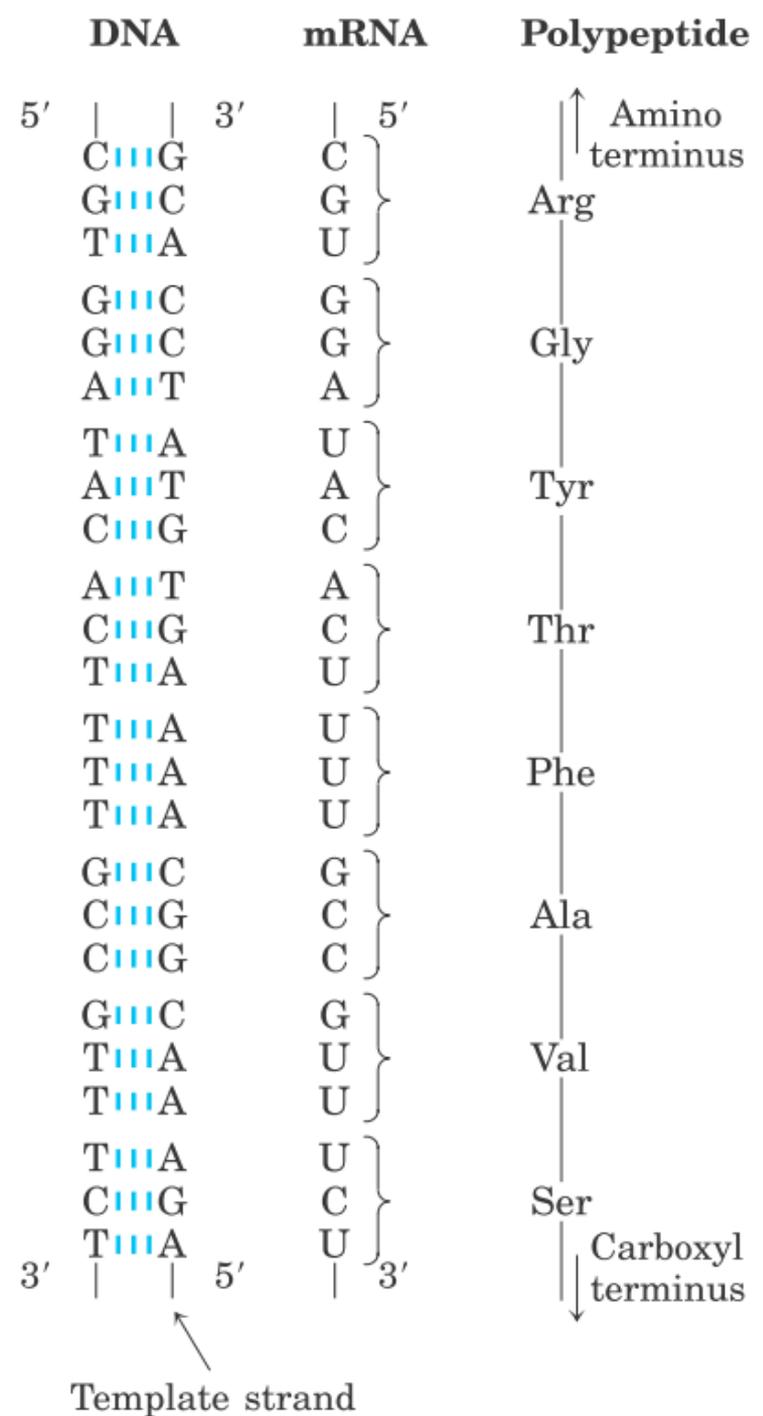
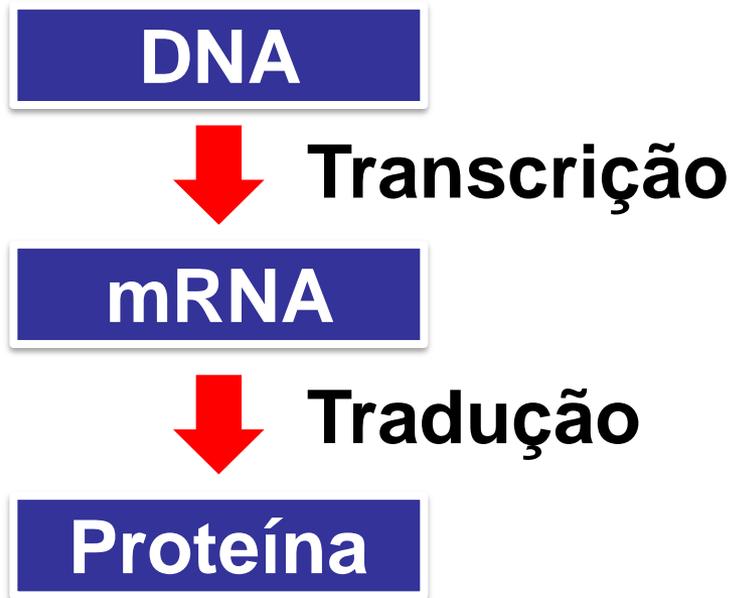


***Saccharomyces cerevisiae*: ~6.000 diferentes proteínas**

Proteoma humano: ~32.000 diferentes proteínas

As funções de uma proteína são definidas principalmente pela sua estrutura tridimensional, que por sua vez, é definida pela sequência de aminoácidos da cadeia peptídica.

O dogma central da biologia



Segunda Base

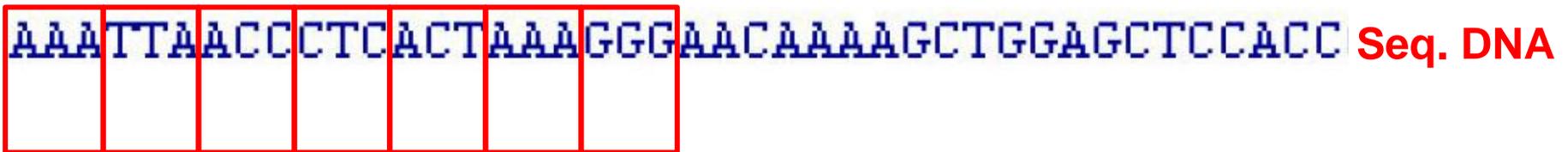
Primeira Base 5'

		Segunda Base					
		U	C	A	G		
U	U	UUU } Fenil-alanina	UCU } Serina	UAU } Tirosina	UGU } Cysteine	U C A G	U C A G
	U	UUC } Fenil-alanina	UCC } Serina	UAC } Tirosina	UGC } Cysteine		
	U	UUA } Leucina	UCA } Serina	UAA } Stop codon	UGA } Stop codon		
	U	UUG } Leucina	UCG } Serina	UAG } Stop codon	UGG } Tryptophan		
C	C	CUU } Leucina	CCU } Prolina	CAU } Histidina	CGU } Arginina	U C A G	U C A G
	C	CUC } Leucina	CCC } Prolina	CAC } Histidina	CGC } Arginina		
	C	CUA } Leucina	CCA } Prolina	CAA } Glutamina	CGA } Arginina		
	C	CUG } Leucina	CCG } Prolina	CAG } Glutamina	CGG } Arginina		
A	A	AUU } Isoleucina	ACU } Treonina	AAU } Asparagina	AGU } Serina	U C A G	U C A G
	A	AUC } Isoleucina	ACC } Treonina	AAC } Asparagina	AGC } Serina		
	A	AUA } Metionina start codon	ACA } Treonina	AAA } Lisina	AGA } Arginina		
	A	AUG } Metionina start codon	ACG } Treonina	AAG } Lisina	AGG } Arginina		
G	G	GUU } Valina	GCU } Alanina	GAU } Ácido Aspártico	GGU } Glicina	U C A G	U C A G
	G	GUC } Valina	GCC } Alanina	GAC } Ácido Glutâmico	GGC } Glicina		
	G	GUA } Valina	GCA } Alanina	GAA } Ácido Glutâmico	GGA } Glicina		
	G	GUG } Valina	GCG } Alanina	GAG } Ácido Glutâmico	GGG } Glicina		

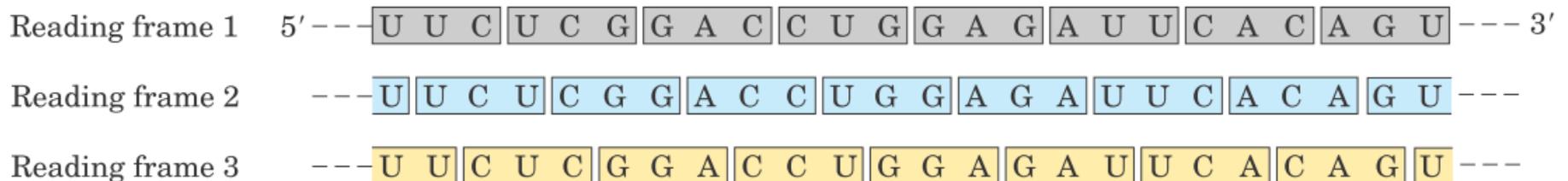
Terceira Base 3'



A sequência de aminoácidos de qualquer proteína é definida por uma sequência de bases do DNA...



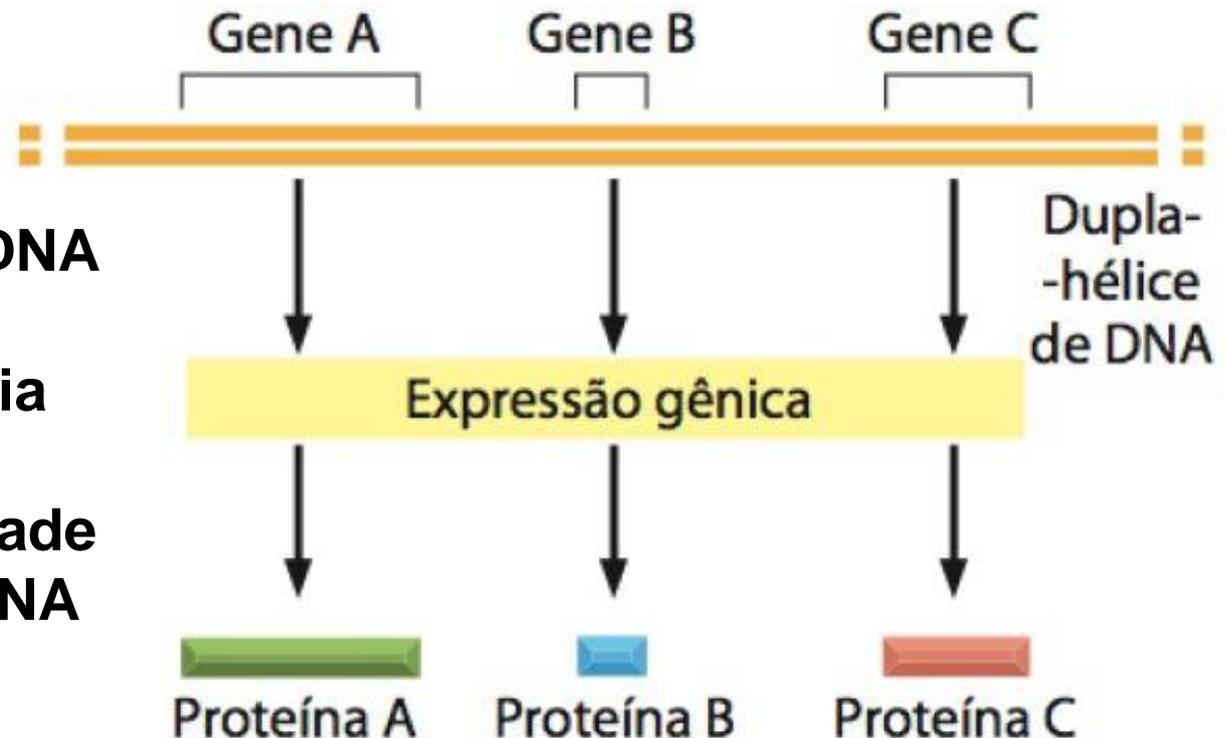
Três quadros de leitura possíveis para cada fita de DNA...





Cada proteína de um organismo tem sua sequência definida pela sequência de bases de um gene correspondente. Ou seja, cada proteína de uma célula possui um **gene** correspondente...

Gene: segmento de DNA que contém toda informação necessária para síntese de uma proteína (ou subunidade proteica) ou de um RNA funcional.





Cada proteína de um organismo tem sua sequência definida pela sequência de bases de um gene correspondente. Ou seja, cada proteína de uma célula possui um **gene** correspondente...

Genoma: conjunto total de informações contida no DNA de um dado organismo. O termo vem sendo utilizado mais frequentemente para designar o DNA total do organismo (DNA genômico).



Ácidos nucleicos: DNA e RNA

DNA (ácido desoxirribonucleico): possui função estritamente relacionada ao armazenamento e transmissão do código genético

RNA (ácido ribonucleico): possui uma ampla gama de funções, e diversas classes de RNAs são encontrados nas células.

**3 principais
classes de RNAs**

- RNA mensageiro (mRNA)
- RNA ribossomal (rRNA)
- RNA transportador (tRNA)



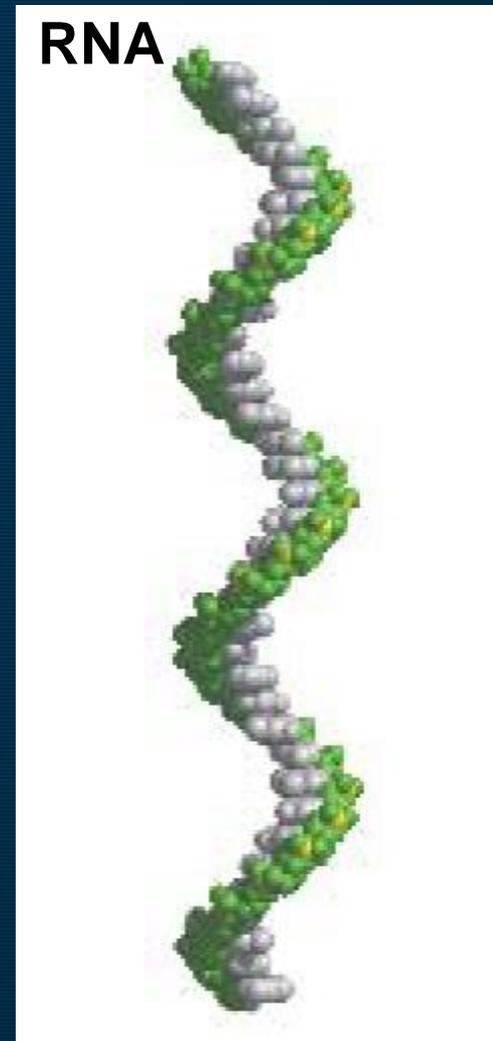
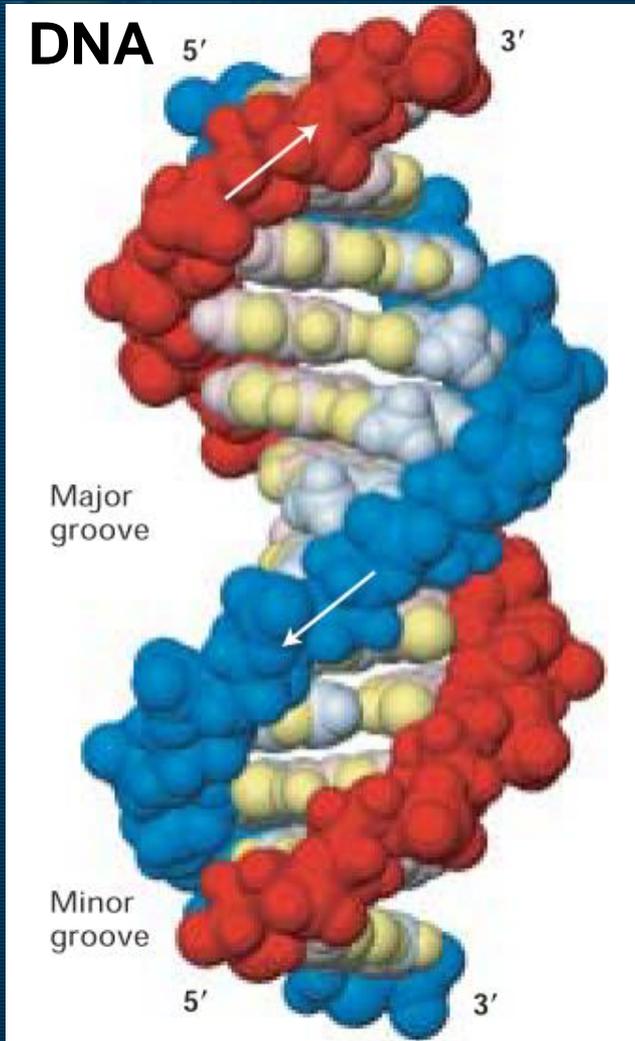
RNA mensageiro (mRNA): são intermediários na síntese de proteínas. Transportam a informação de um ou alguns genes até o ribossomo, onde a proteína correspondente é sintetizada.

RNA ribossomal (rRNA): são componentes estruturais dos ribossomos, os quais são complexos formados por proteínas e RNA. São responsáveis pela síntese de proteínas a partir do mRNA.

RNA transportador (tRNA): são moléculas adaptadoras responsáveis pela tradução da sequência de bases contida no RNA em uma sequência de aminoácidos. Transportam o aminoácido até o ribossomo e estabelecem a relação entre uma dada sequência de bases e seu aminoácido correspondente.

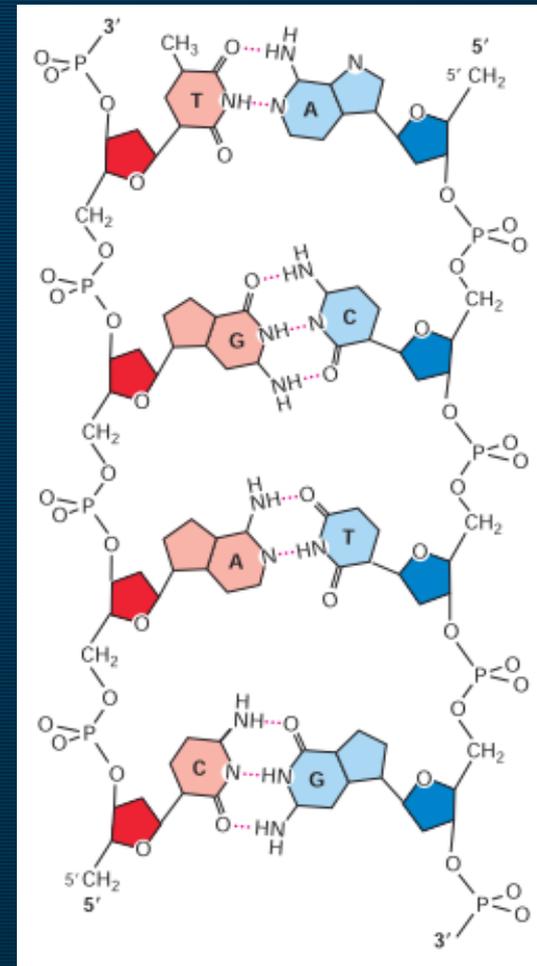
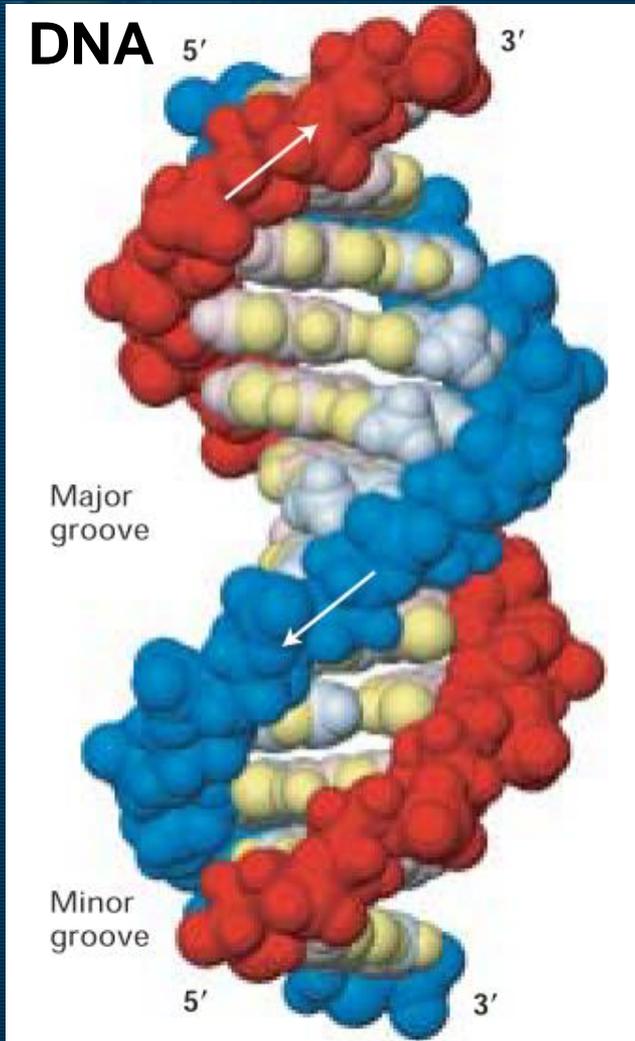


Estrutura geral dos ácidos nucleicos



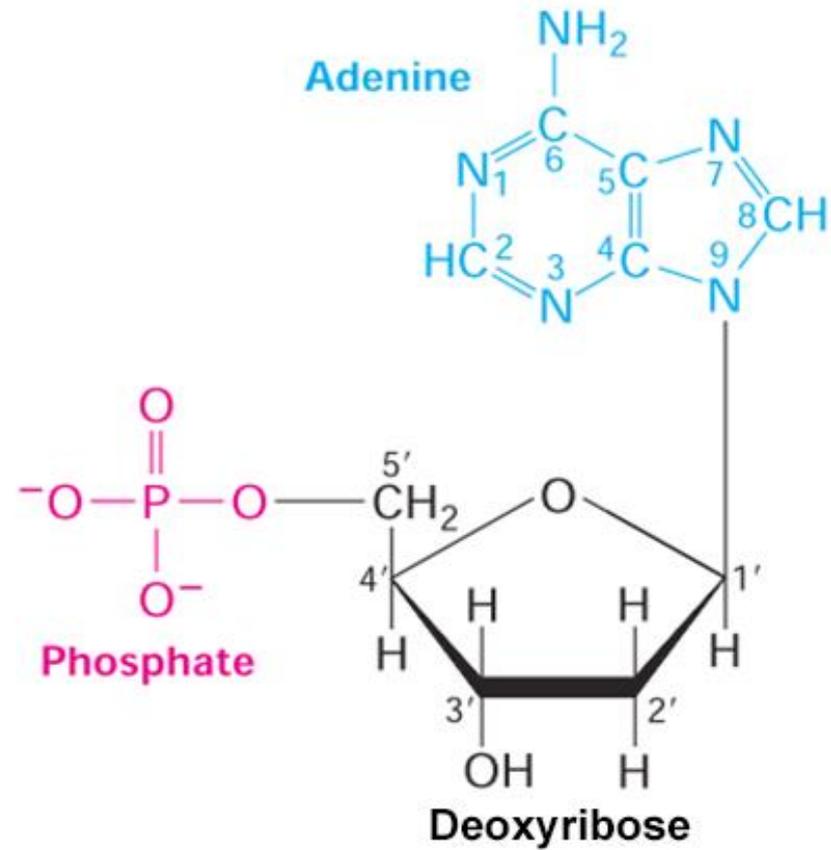
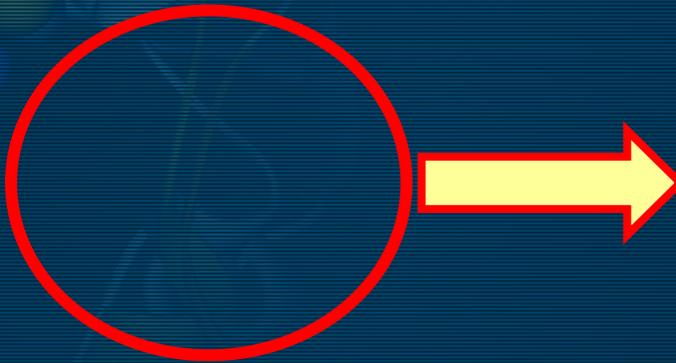


Os ácidos nucleicos são formados por nucleotídeos





Os ácidos nucleicos são formados por nucleotídeos



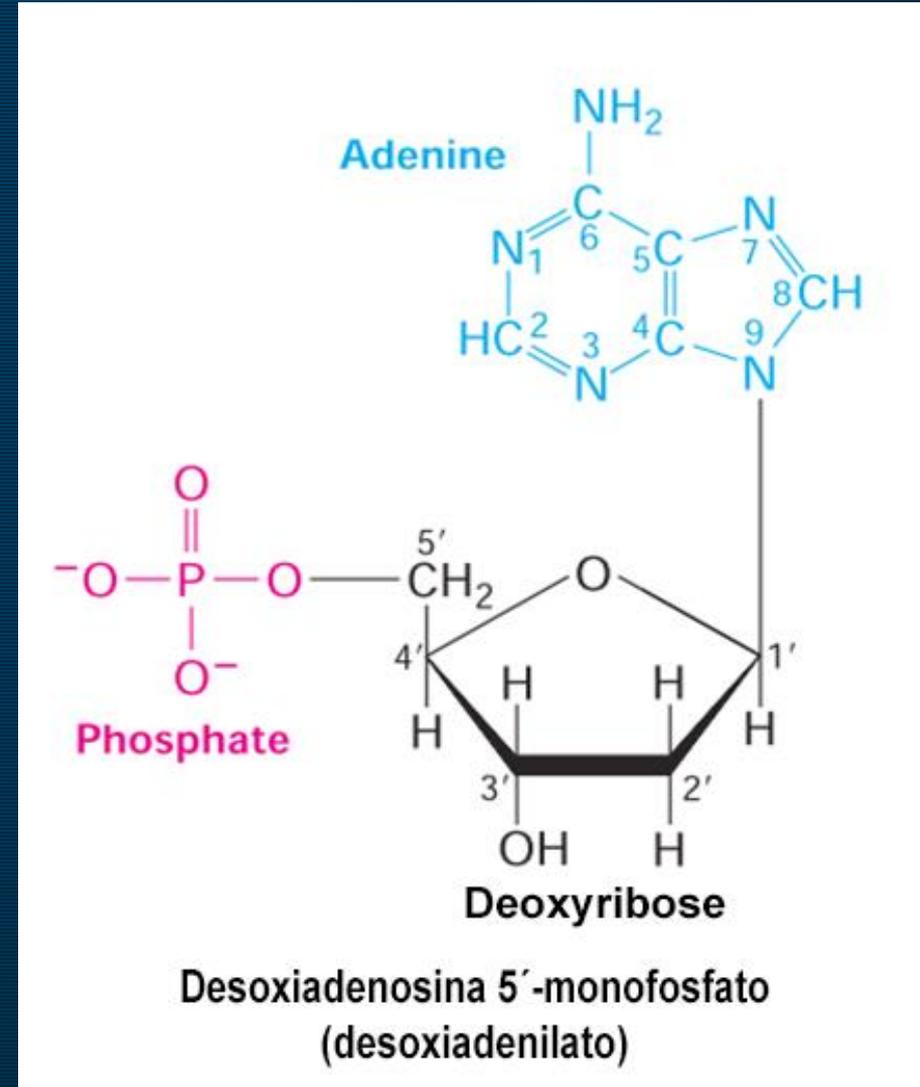
Desoxiadenosina 5'-monofosfato
(desoxiadenilato)



Os ácidos nucleicos são formados por nucleotídeos

Os nucleotídeos possuem três componentes característicos:

1. Uma **base nitrogenada**
2. Uma **pentose (ribose no RNA e desoxirribose no DNA)**
3. Um **fosfato**, responsável pelo caráter ácido destas moléculas



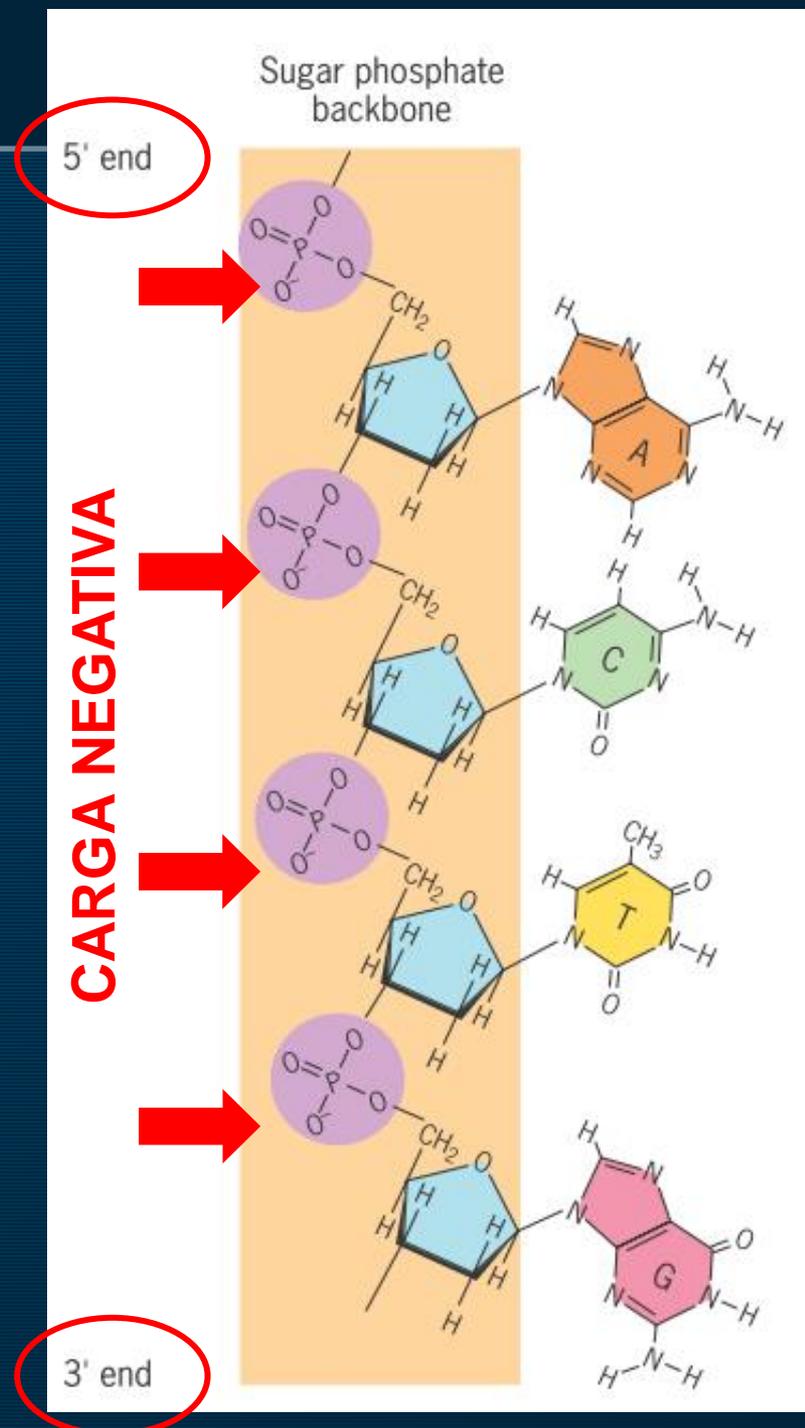


Nomenclatura de ácidos nucleicos e nucleotídeos

Base	Nucleosídeo (base + pentose)	Nucleotídeo (base + pentose + fosfato)	Ácido nucléico
Purinas			
Adenina	Adenosina	Adenilato	RNA
	Desoxiadenosina	Desoxiadenilato	DNA
Guanina	Guanosina	Guanilato	RNA
	Desoxiguanosina	Desoxiguanilato	DNA
Pirimidinas			
Citosina	Citidina	Citidilato	RNA
	Desoxicitidina	Desoxicitidilato	DNA
Timina	Desoxitimina ou timidina	Desoxitimidilato ou timidilato	DNA
Uracila	Uridina	Uridilato	RNA



Ao longo de uma cadeia nucleotídica (DNA ou RNA), os nucleotídeos ligam-se formando um esqueleto açúcar-fosfato através de ligações covalentes denominadas **LIGAÇÕES FOSFODIÉSTER**

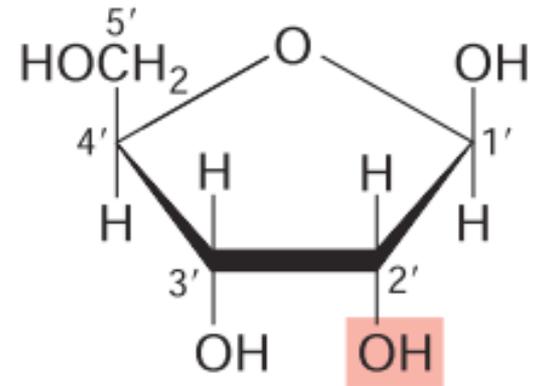




Pentose do RNA

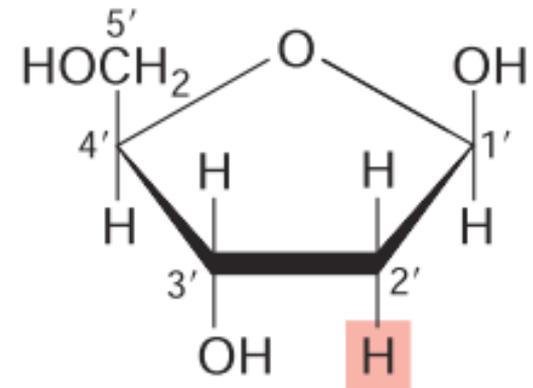


(b)



Ribose

Pentose do DNA



2-Deoxyribose

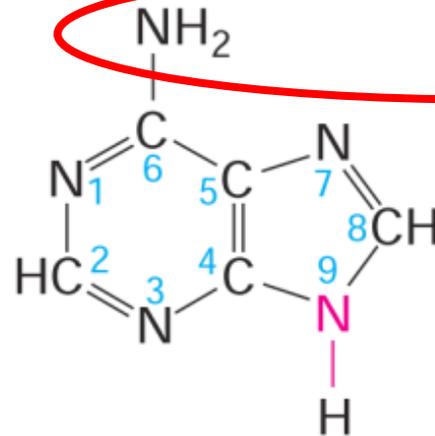


Existem dois grupos de bases nitrogenadas

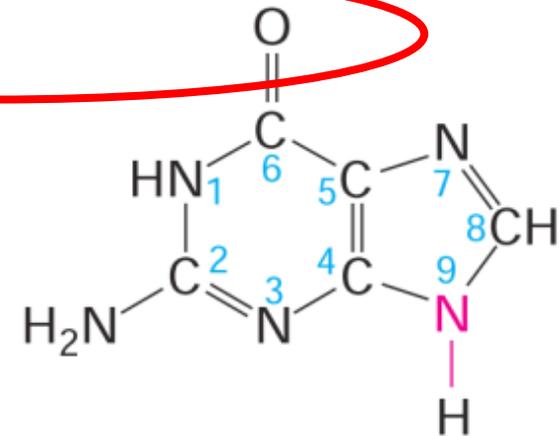
DNA: A, T, G e C

RNA: A, U, G e C

PURINAS

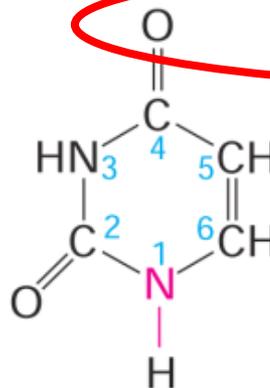


Adenina (A)

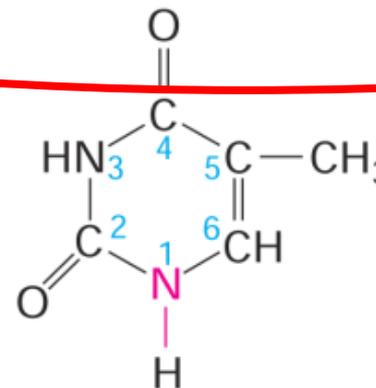


Guanina (G)

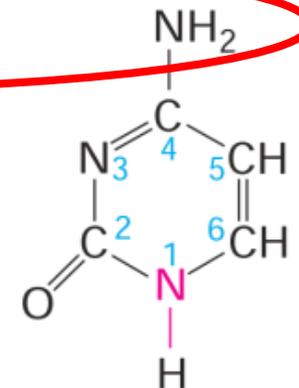
PIRIMIDINAS



Uracila (U)



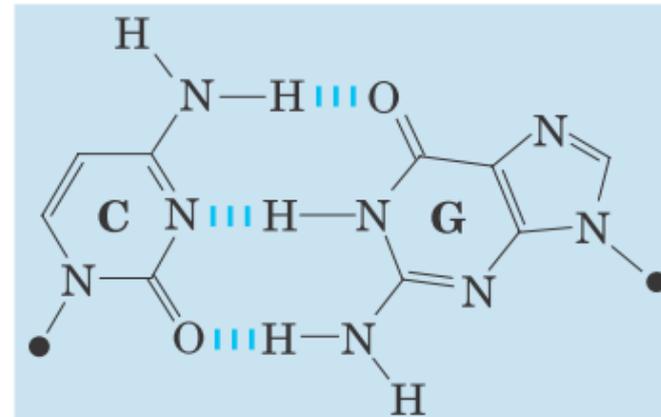
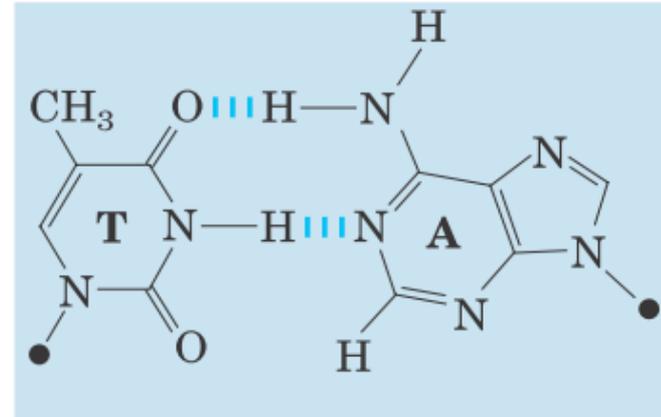
Timina (T)



Citosina (C)

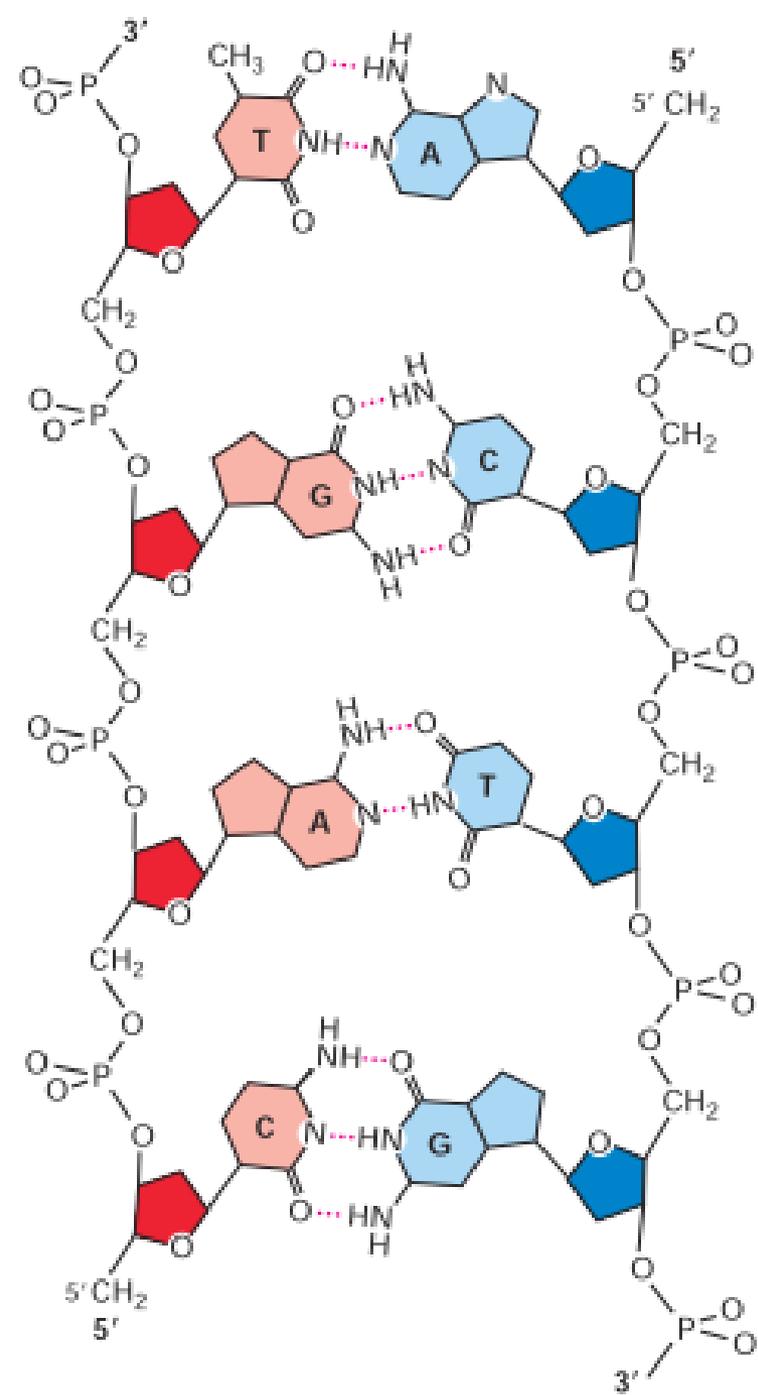


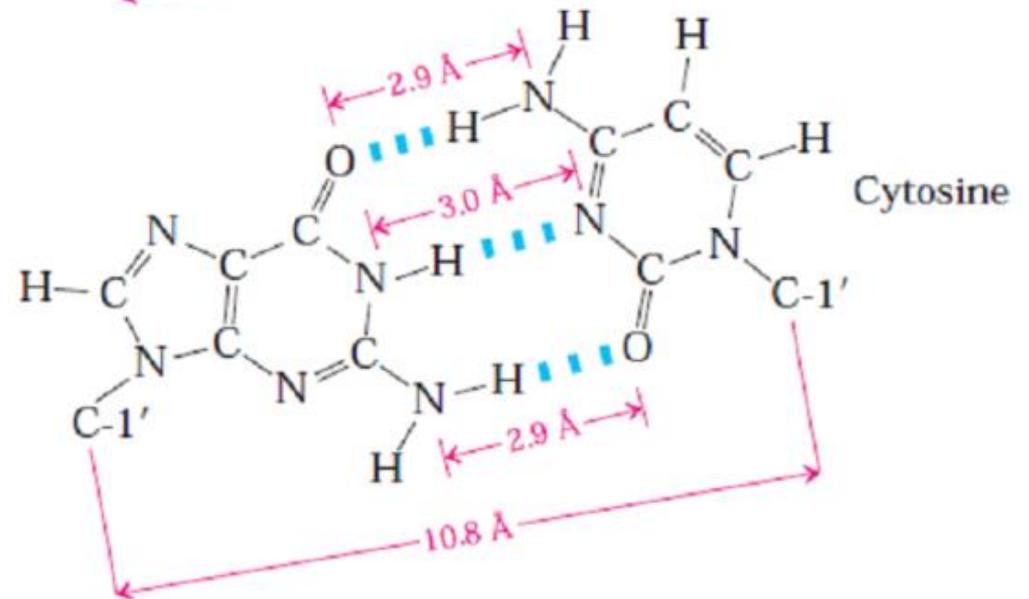
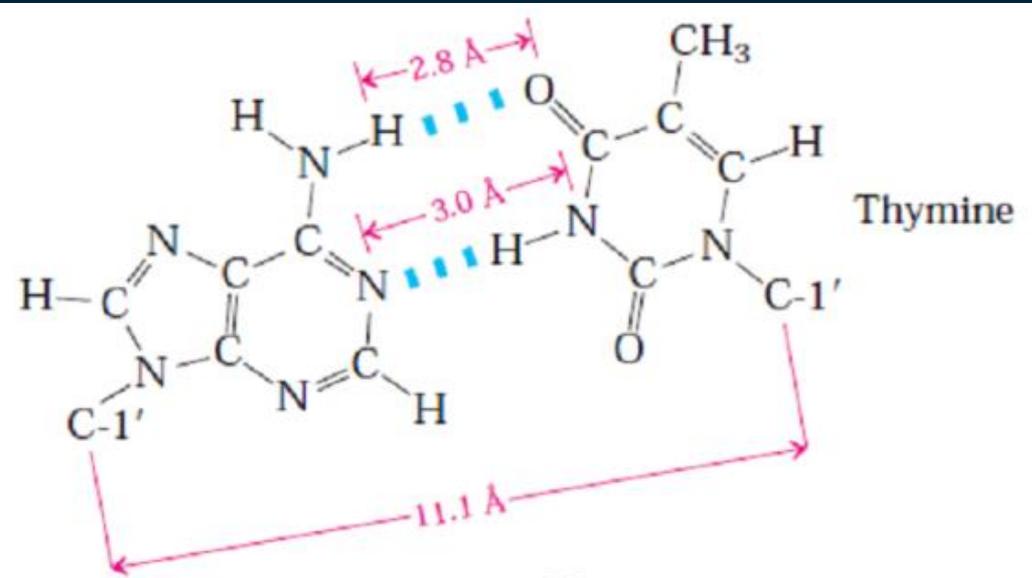
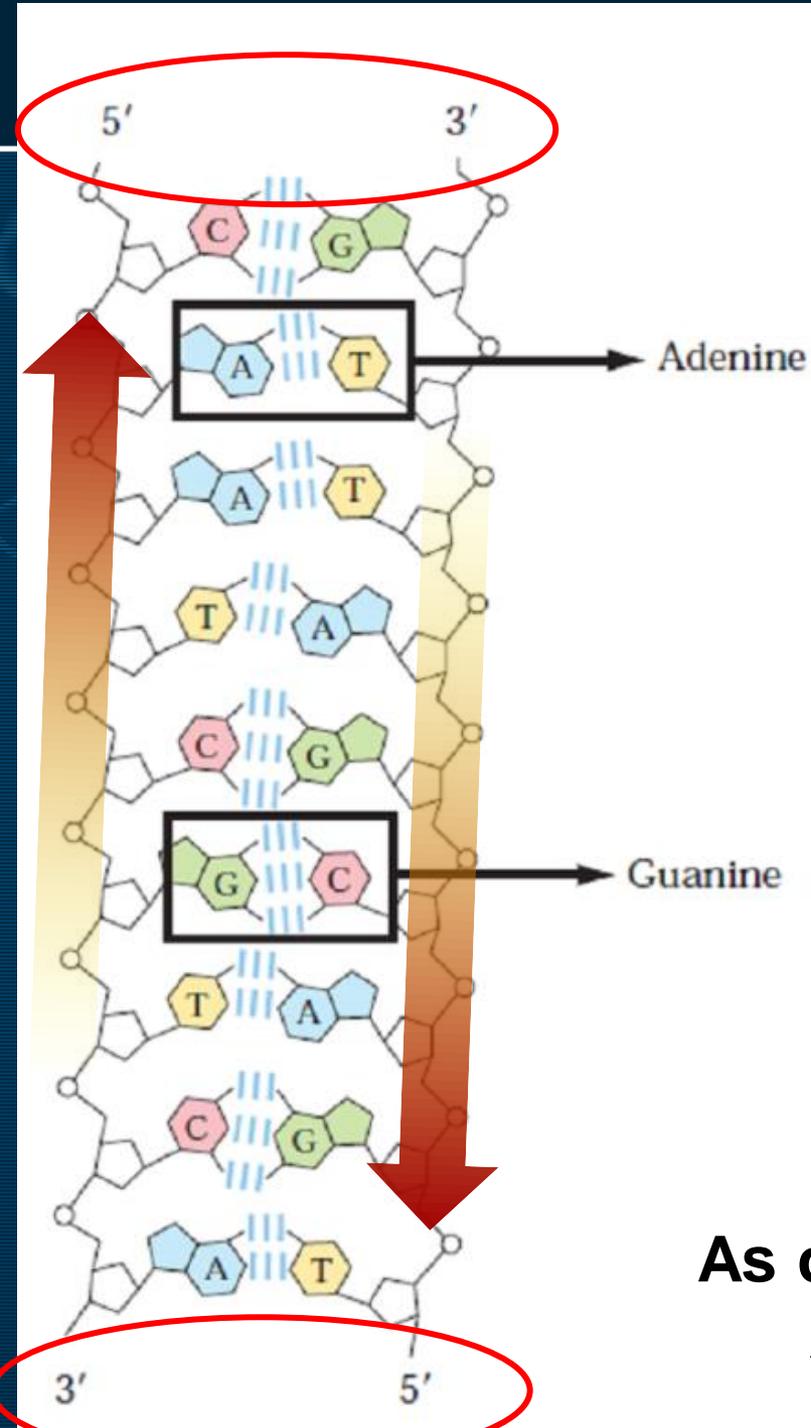
Os pareamentos ocorrem sempre entre uma purina e uma pirimidina, sendo **NECESSARIAMENTE** **guanina com citosina e adenina com timina (no DNA) ou uracila (no RNA)**





Os pareamentos ocorrem sempre entre uma purina e uma pirimidina, sendo **NECESSARIAMENTE guanina com citosina e adenina com timina (no DNA) ou uracila (no RNA)**

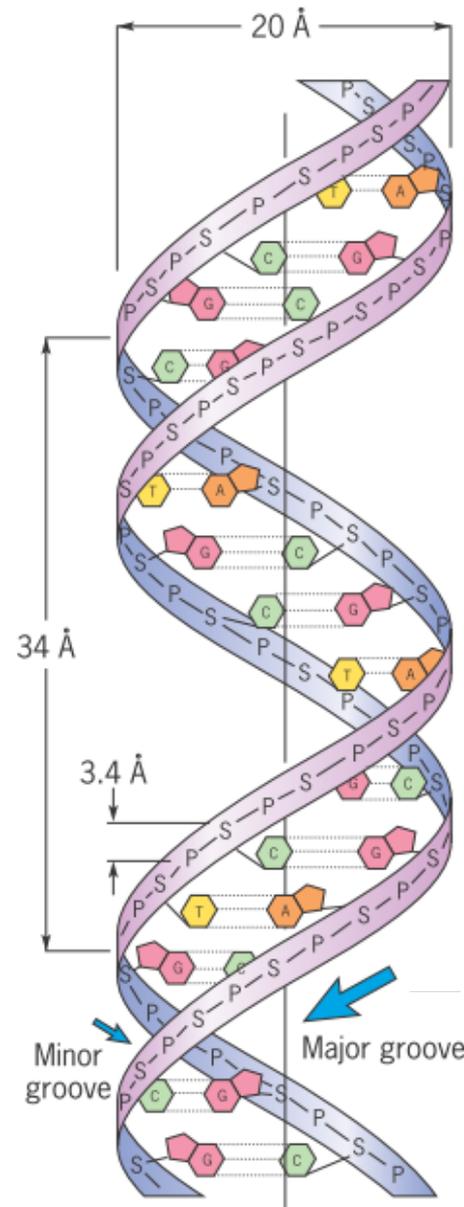




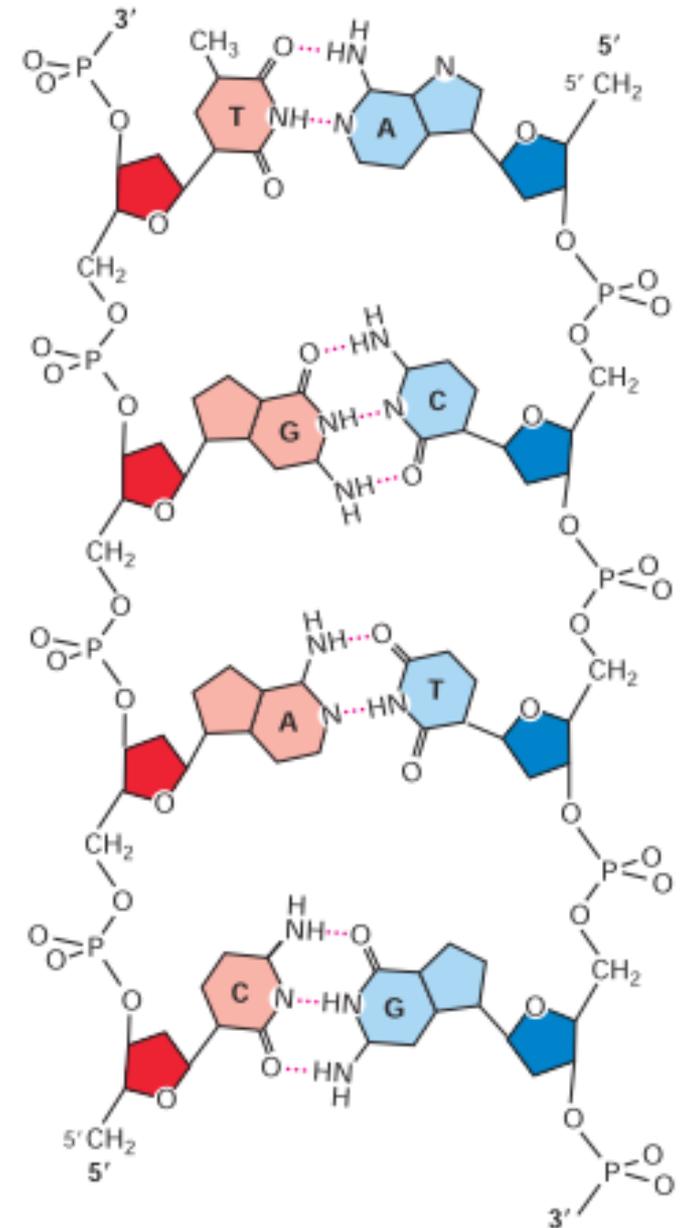
**As duas fitas do DNA são
ANTI-PARALELAS**



As fitas se torcem sobre o eixo longitudinal formando uma **DUPLA HÉLICE**



(a)





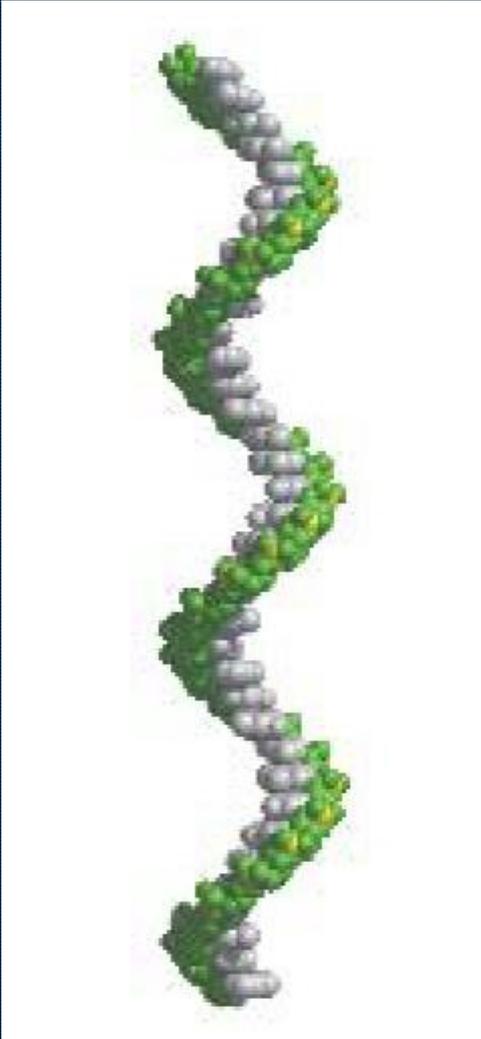
O núcleo celular



Vídeo estrutura do DNA



RNA

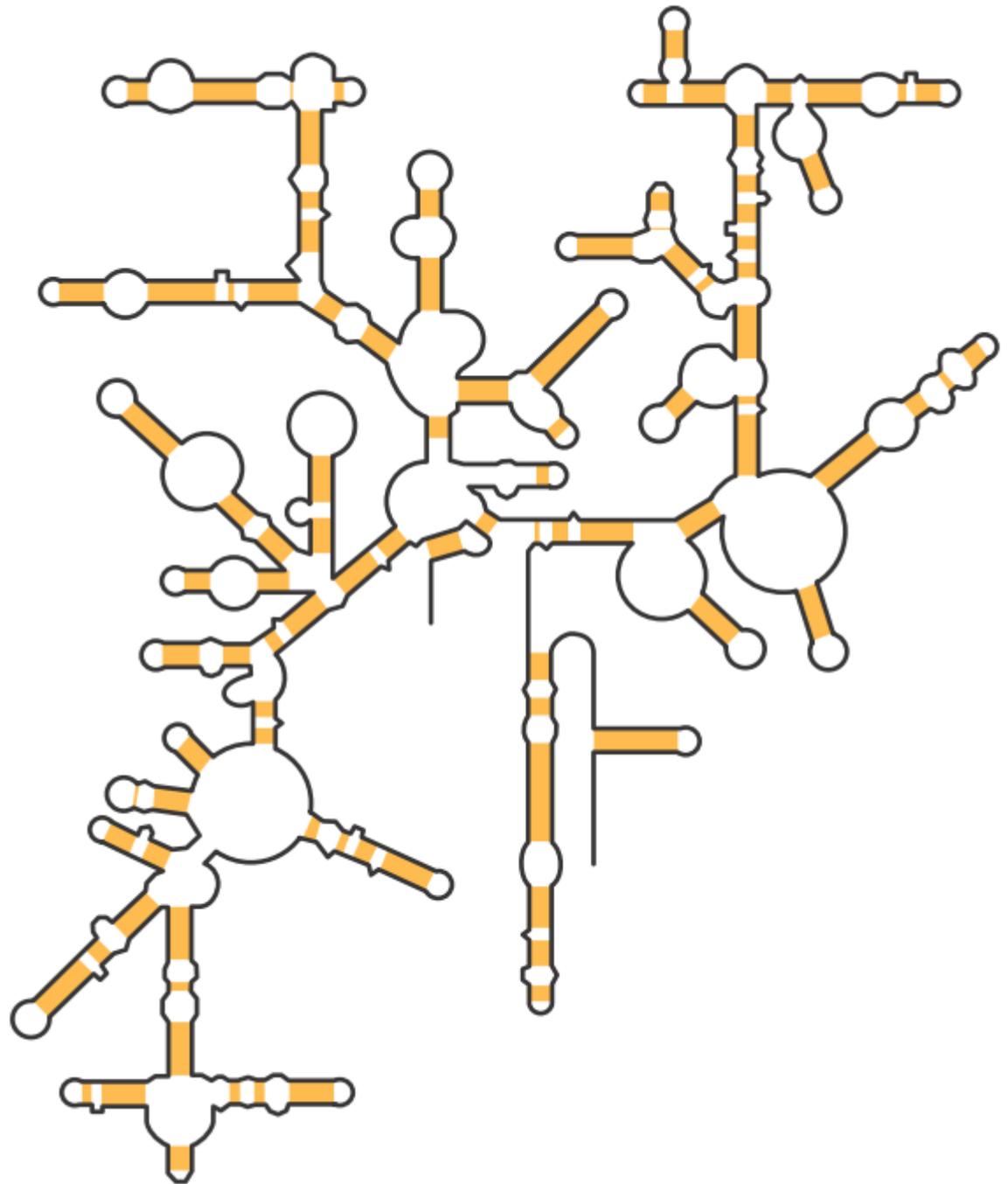


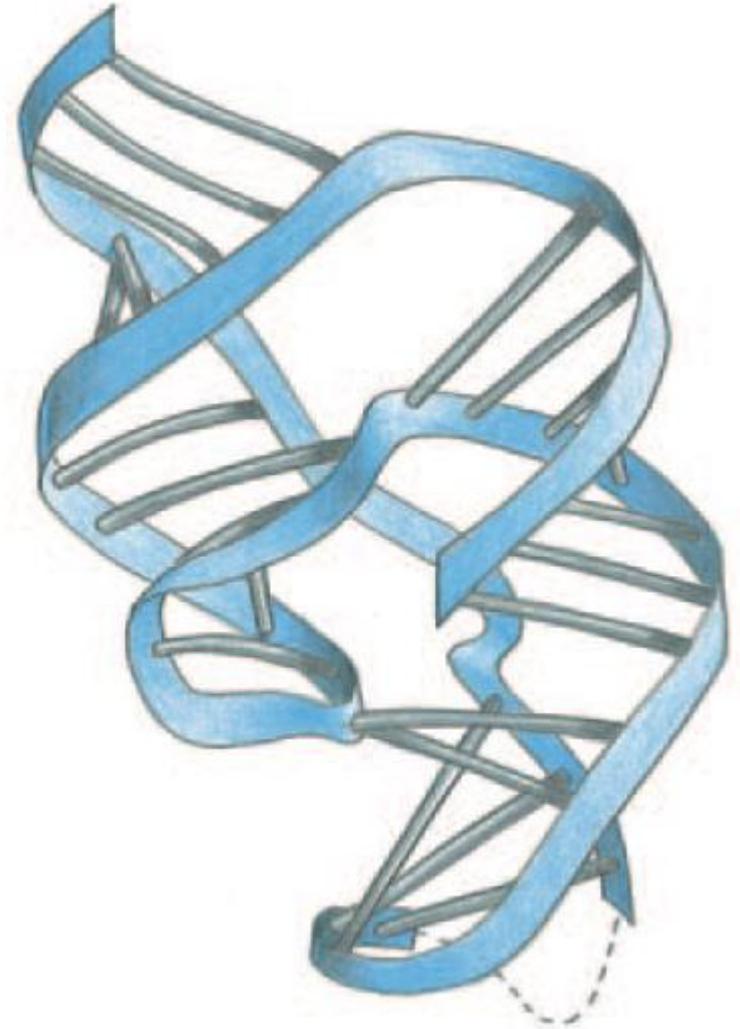
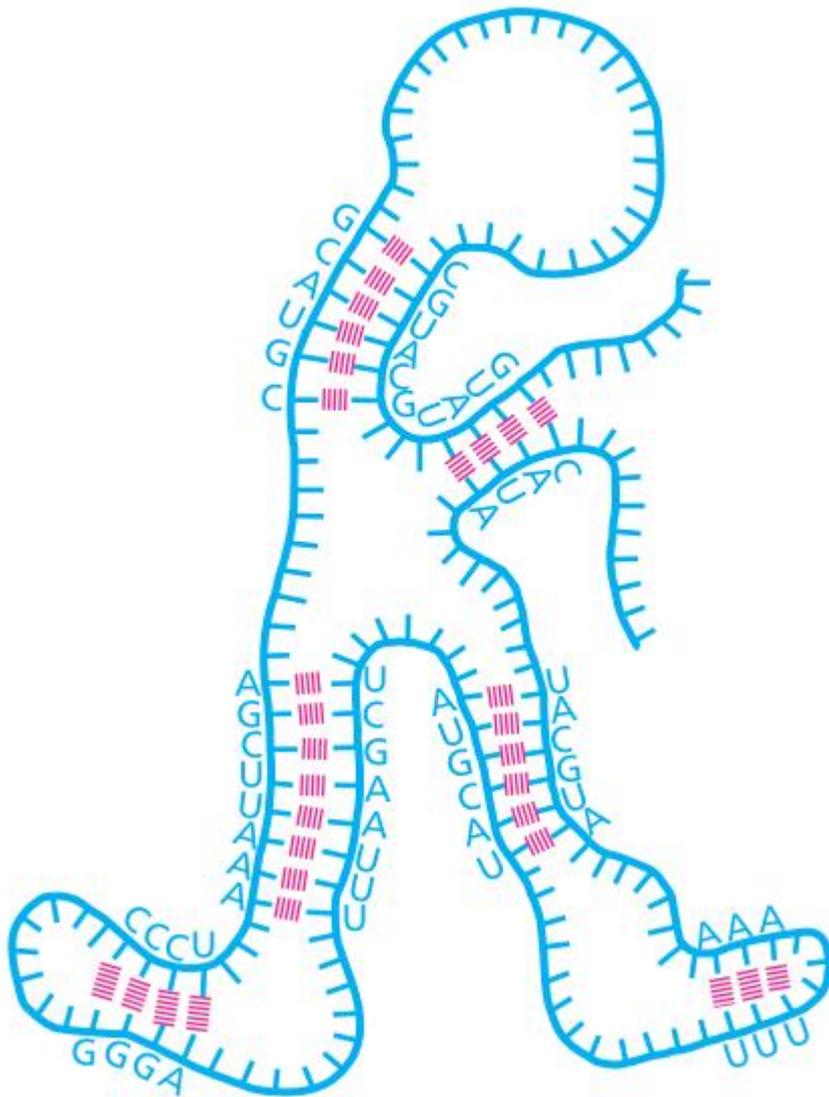
O RNA está estruturalmente relacionado ao DNA, porém, ao contrário do DNA que é uma fita dupla, o RNA ocorre como uma **fita simples**.

Podem, contudo, formar estruturas tridimensionais complexas.



**Estrutura do RNA
ribossomal da
subunidade menor
do ribossomo.**







Exercício de imaginação sobre a dimensão do DNA:

Considere uma célula hipotética esférica com de 100 μm (0,1 mm) de tamanho. Se aumentássemos o seu tamanho em 1 milhão de vezes, a célula ficaria com 100 metros.

Qual o diâmetro do seu DNA, em milímetros, caso fosse aumentado também em 1 milhão de vezes?

$$1 \text{ mm} = 1.000 \mu\text{m}$$

$$1 \mu\text{m} = 10.000 \text{ \AA}$$