

The background of the slide is a dark, textured image of a molecular structure. It consists of several interconnected spheres of different colors (green, blue, brown, and grey) representing atoms, connected by thin lines representing chemical bonds. The spheres have a grid-like texture, giving them a three-dimensional appearance.

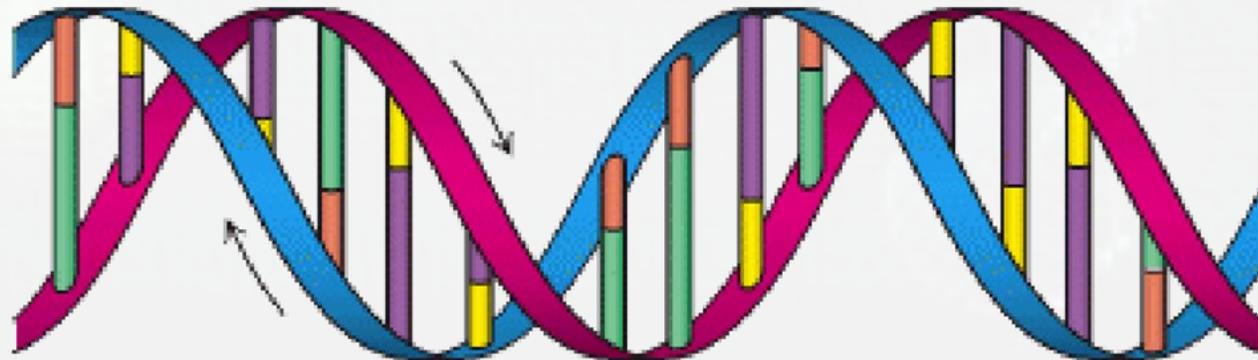
Aula 03
Ácidos Nucléicos

Dr. Tiago P. Camargo

Nucleotídeos

Os nucleotídeos têm uma variedade de papéis no metabolismo celular:

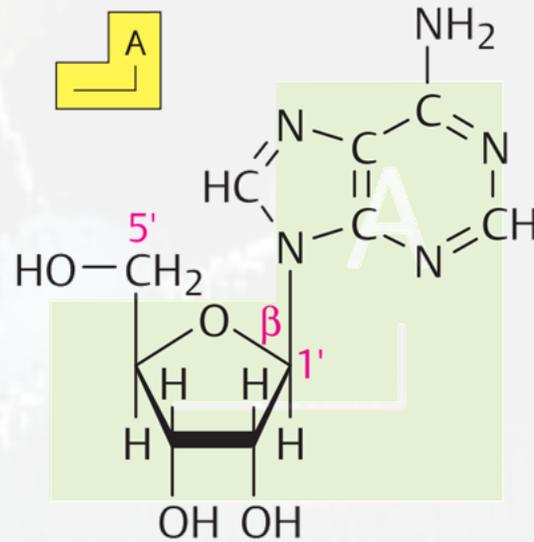
- São a moeda de energia nas transações metabólicas,
- Ligações químicas essenciais na resposta das células aos hormônios e outros estímulos extracelulares e os componentes estruturais de uma série de intermediários metabólicos.
- Constituintes dos ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucléico (DNA) e ácido ribonucléico (RNA), os repositórios moleculares de informação genética



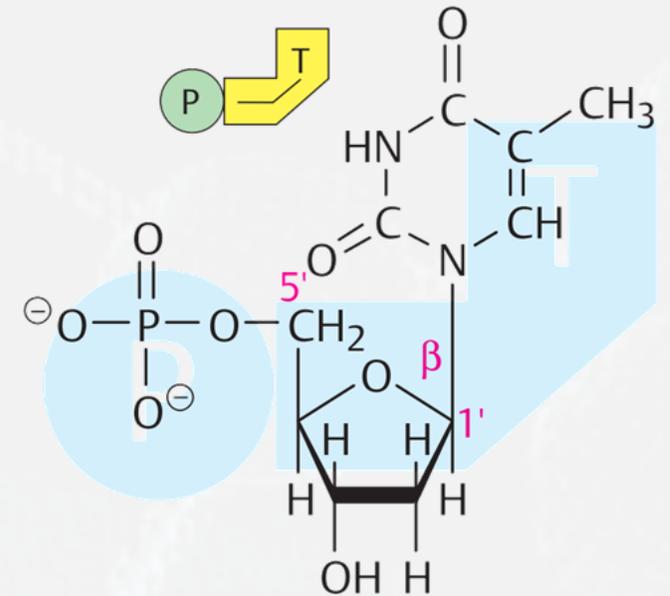
Nucleotídeos

Os nucleotídeos têm três componentes característicos:

- (1) uma base nitrogenada (contendo nitrogênio),
- (2) uma pentose,
- (3) um fosfato



1. Adenosine (Ado)



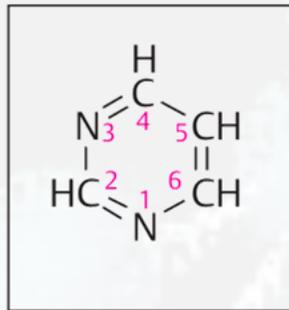
2. 2'-Deoxythymidine 5'-monophosphate (dtMP)

A molécula sem o grupo fosfato é chamada de nucleosídeo.

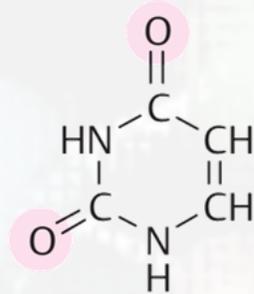
As bases nitrogenadas são derivados de dois compostos parentais, pirimidina e purina.

Nucleotídeos

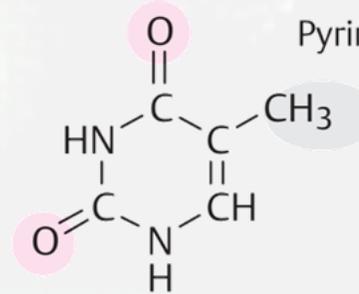
A base de um nucleotídeo é unida covalentemente (N-1 das pirimidinas e N-9 das purinas) em uma ligação N-glicosila ao carbono 1 da pentose, e o fosfato é esterificado ao carbono 5. A ligação N-glicosil é formado pela remoção dos elementos da água (um grupo hidroxila da pentose e hidrogênio da base), como na formação de ligação O-glicosídica



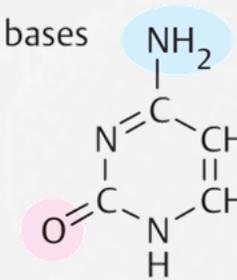
Pyrimidine



Uracil (Ura)

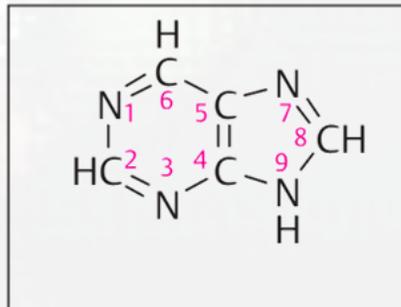


Thymine (Thy)

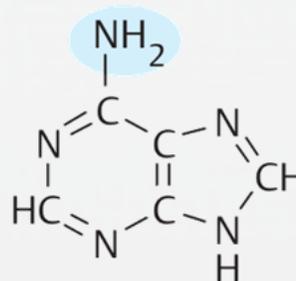


Cytosine (Cyt)

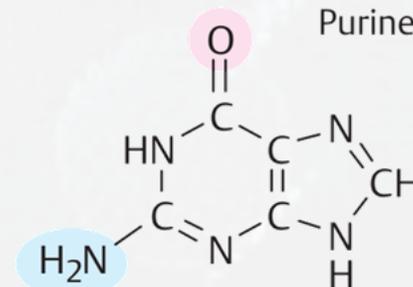
Pyrimidine bases



Purine



Adenine (Ade)

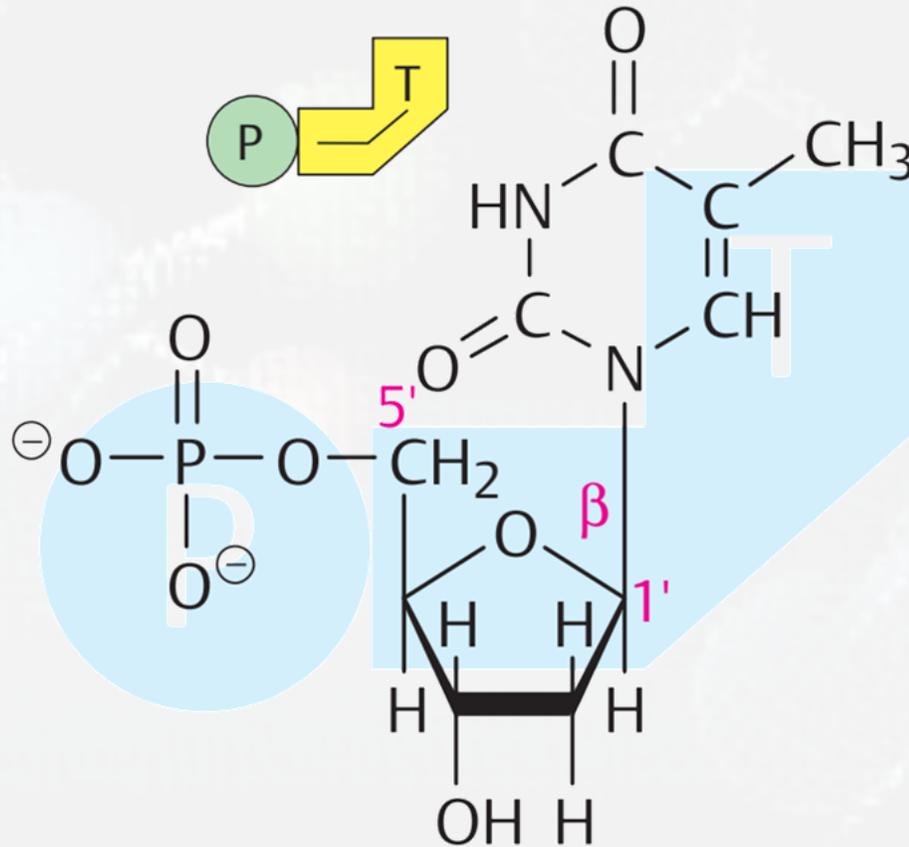


Guanine (Gua)

Purine bases

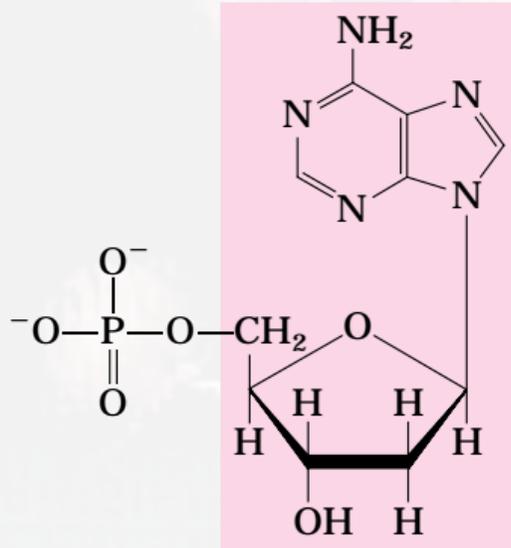
Nucleotídeos

A base de um nucleotídeo é unida covalentemente (N-1 das pirimidinas e N-9 das purinas) em uma ligação N-glicosila ao carbono 1 da pentose, e o fosfato é esterificado ao carbono 5. A ligação N-glicosídica é formada com a eliminação de uma molécula de água.



Nucleotídeos

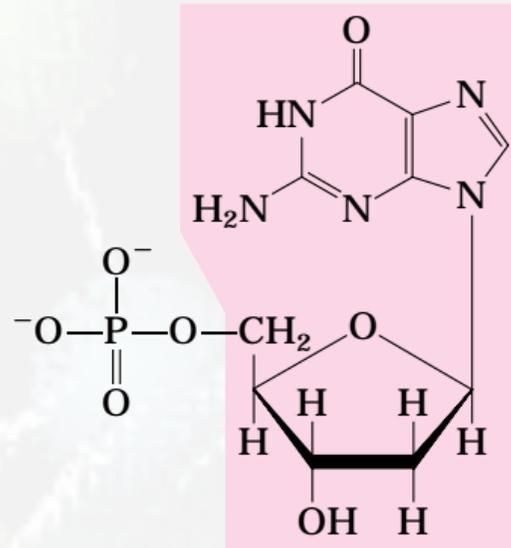
Os ácidos nucléicos têm dois tipos de pentoses. As unidades de desoxirribonucleotídeo recorrentes de DNA contêm 2'-deoxi-D-ribose, e as unidades de ribonucleotídeo de RNA contêm D-ribose.



Nucleotide: Deoxyadenylate
(deoxyadenosine
5'-monophosphate)

Symbols: A, dA, dAMP

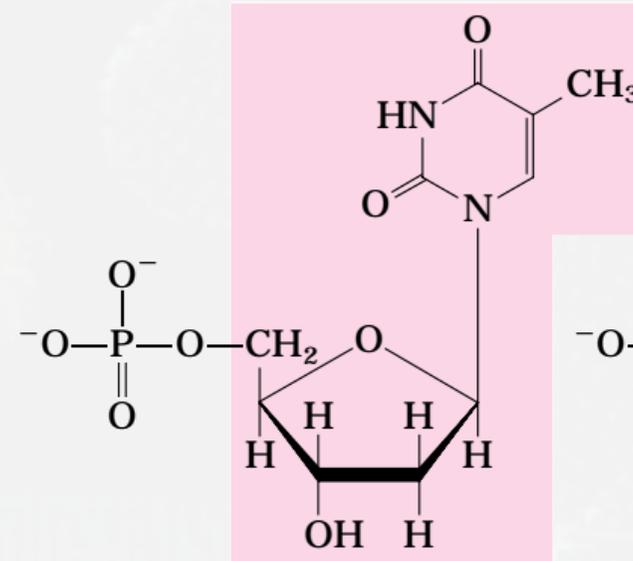
Nucleoside: Deoxyadenosine



Nucleotide: Deoxyguanylate
(deoxyguanosine
5'-monophosphate)

Symbols: G, dG, dGMP

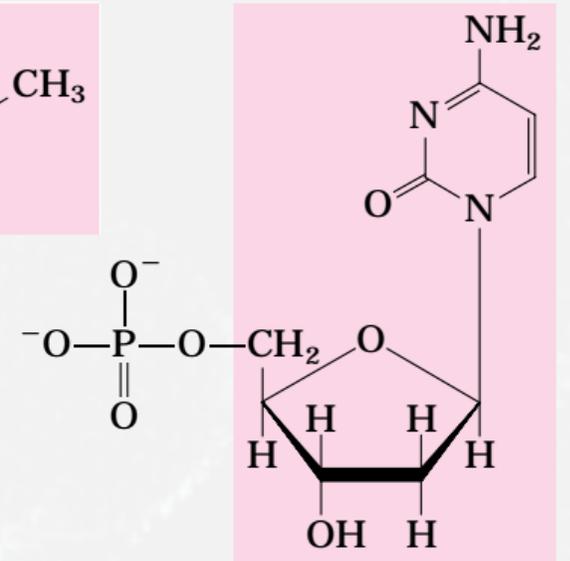
Nucleoside: Deoxyguanosine



Nucleotide: Deoxythymidylate
(deoxythymidine
5'-monophosphate)

Symbols: T, dT, dTMP

Nucleoside: Deoxythymidine



Nucleotide: Deoxycytidylate
(deoxycytidine
5'-monophosphate)

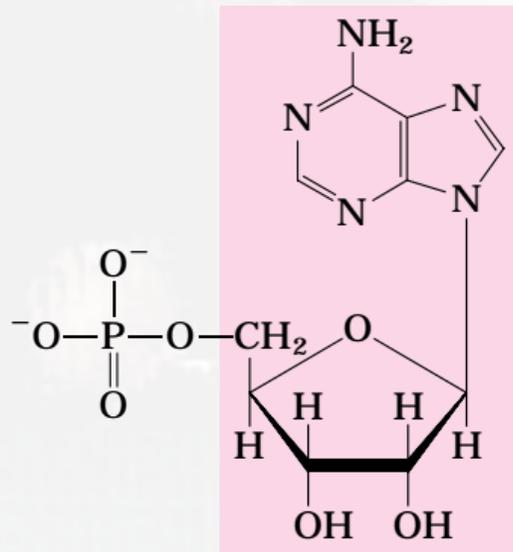
Symbols: C, dC, dCMP

Nucleoside: Deoxycytidine

Unidades de desoxirribonucleotídeo

Nucleotídeos

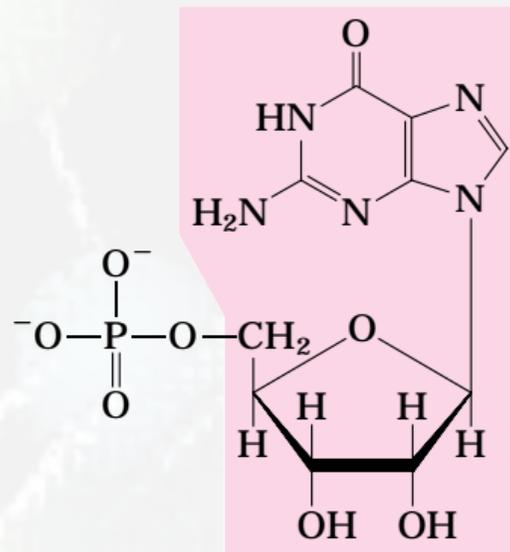
Os ácidos nucléicos têm dois tipos de pentoses. As unidades de desoxirribonucleotídeo recorrentes de DNA contêm 2'-deoxi-D-ribose, e as unidades de ribonucleotídeo de RNA contêm D-ribose.



Nucleotide: Adenylate (adenosine 5'-monophosphate)

Symbols: A, AMP

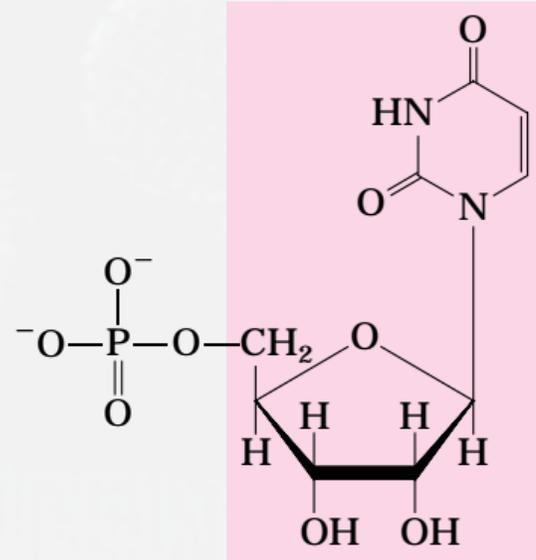
Nucleoside: Adenosine



Nucleotide: Guanylate (guanosine 5'-monophosphate)

Symbols: G, GMP

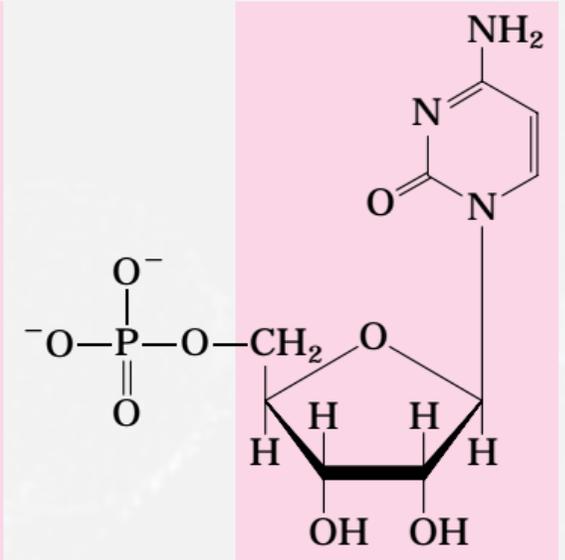
Nucleoside: Guanosine



Nucleotide: Uridylate (uridine 5'-monophosphate)

Symbols: U, UMP

Nucleoside: Uridine



Nucleotide: Cytidylate (cytidine 5'-monophosphate)

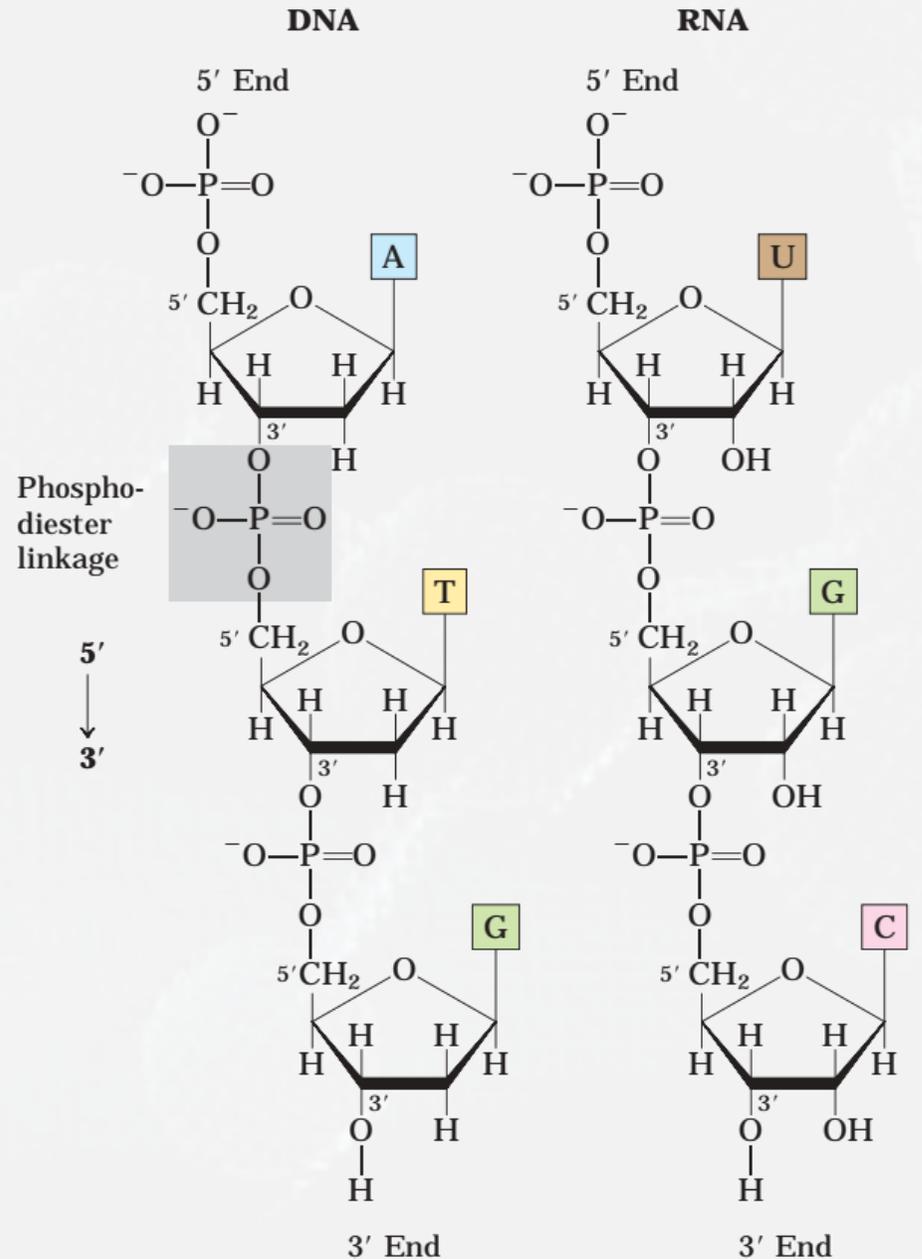
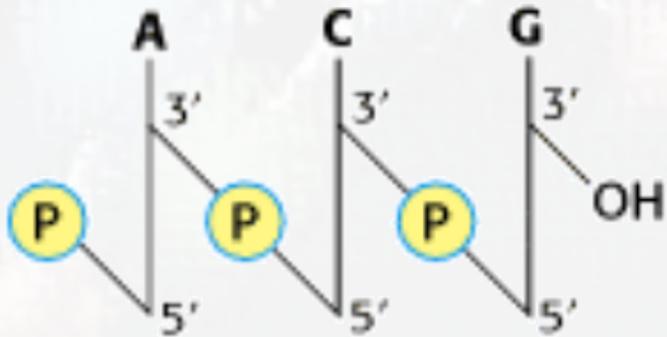
Symbols: C, CMP

Nucleoside: Cytidine

Unidades de ribonucleotídeos

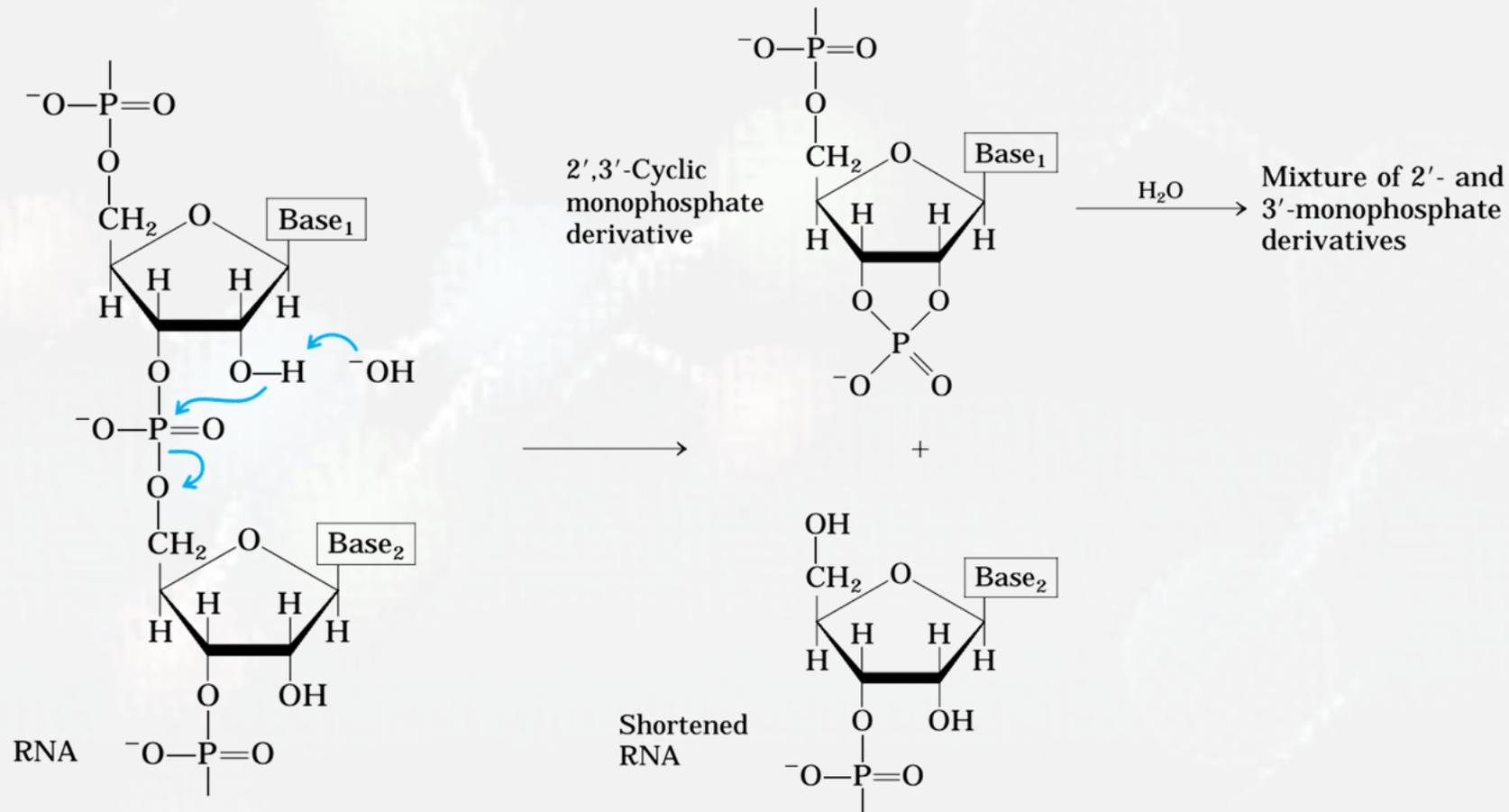
Nucleotídeos – Ligações fosfodiéster

Os nucleotídeos sequenciais presentes no DNA e RNA são covalentemente ligados por meio de "pontes" do grupo fosfato, em que o grupo 5'-fosfato de uma unidade de nucleotídeo é unido ao grupo 3'-hidroxila do próximo nucleotídeo, criando uma ligação fosfodiéster.



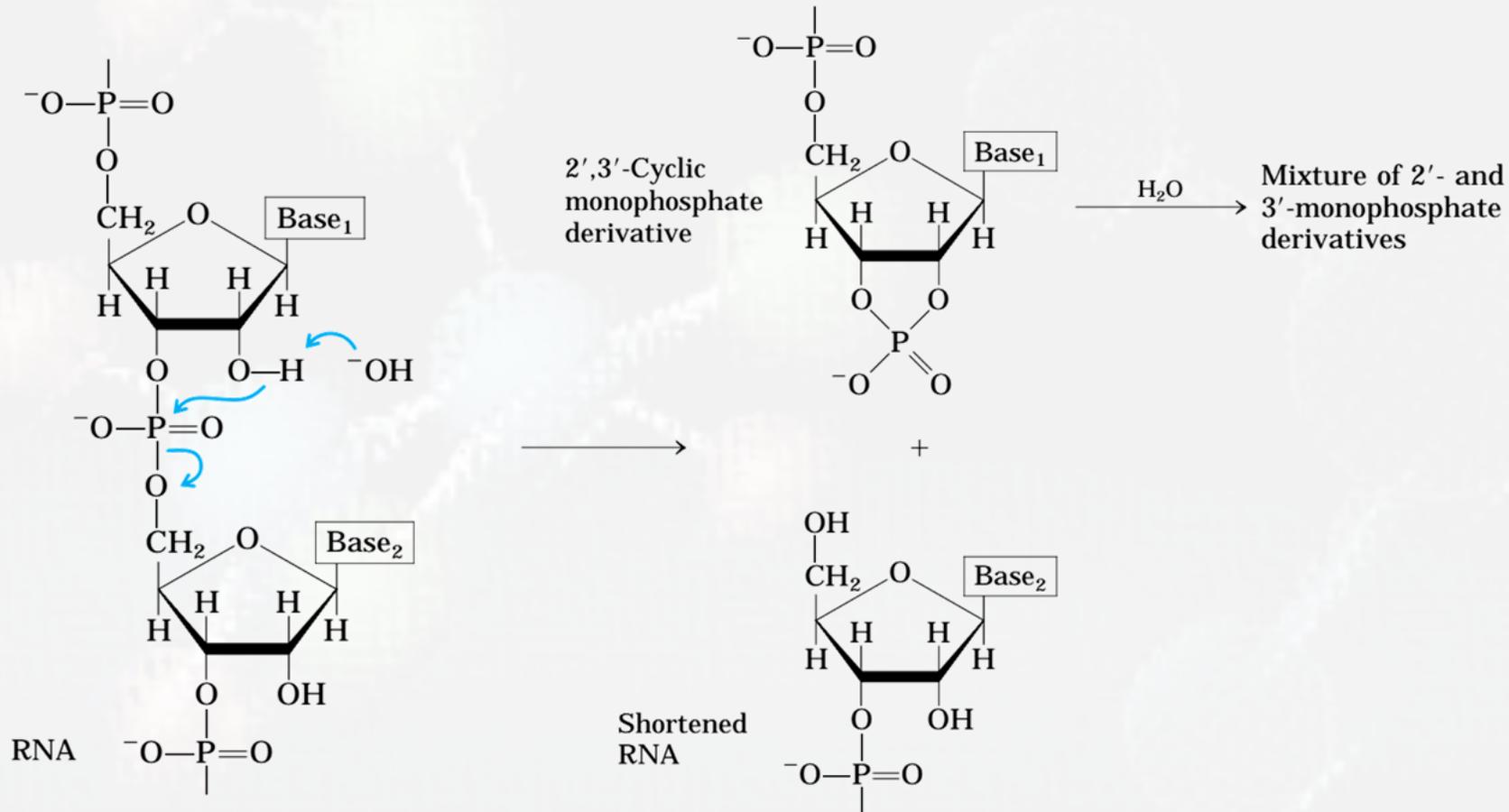
Nucleotídeos – Ligações fosfodiéster

A estrutura principal covalente do DNA e RNA está organizada de modo a retardar a hidrólise não enzimática das ligações fosfodiéster.



Nucleotídeos – Ligações fosfodiéster

A estrutura principal covalente do DNA e RNA está organizada de modo a retardar a hidrólise não enzimática das ligações fosfodiéster.



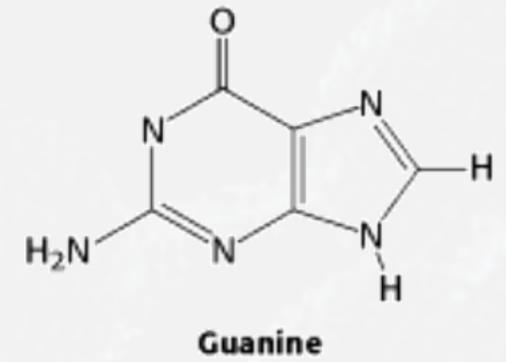
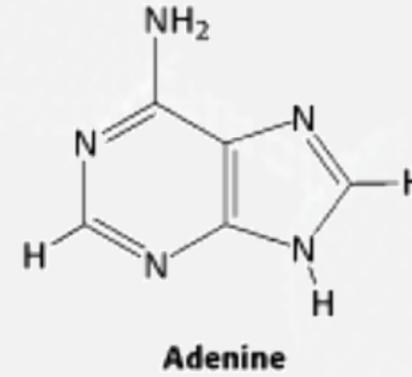
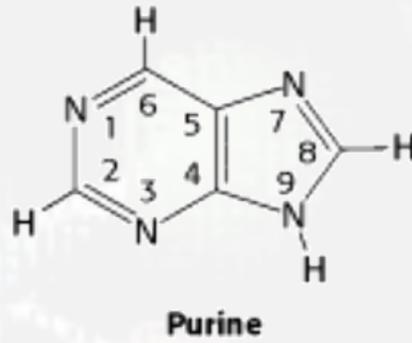
Por convenção, a estrutura de uma única fita de ácido nucleico é sempre escrita com a extremidade 5' à esquerda e a extremidade 3' à direita - ou seja, na direção 5' → 3'.

Nucleotídeos – Ligações fosfodiéster

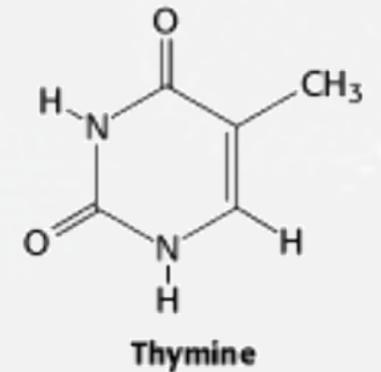
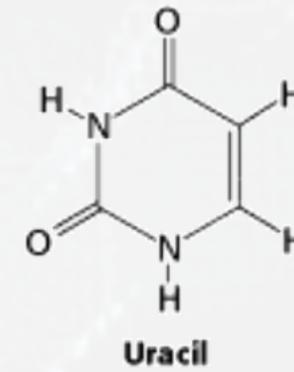
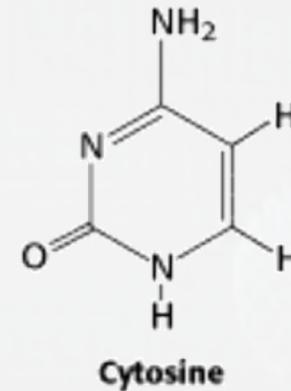
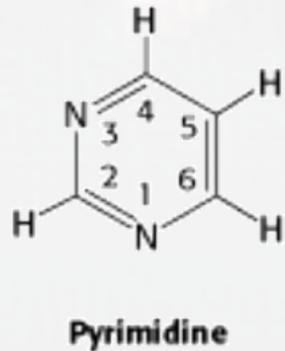
Pirimidinas e purinas livres são compostos fracamente básicos e, portanto, chamados de **bases**. Eles têm uma variedade de propriedades químicas que afetam a estrutura e, em última análise, a função dos ácidos nucleicos

- Sistemas conjugados,
- Planaridade,
- Tautomerismo,
- Hidrofóbicas,
- Interações pi

PURINES



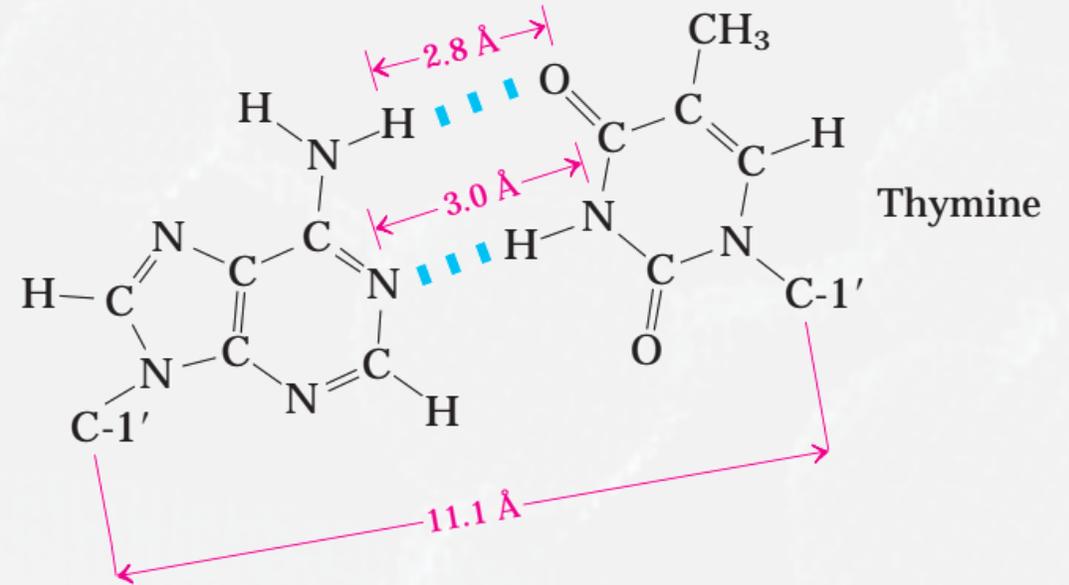
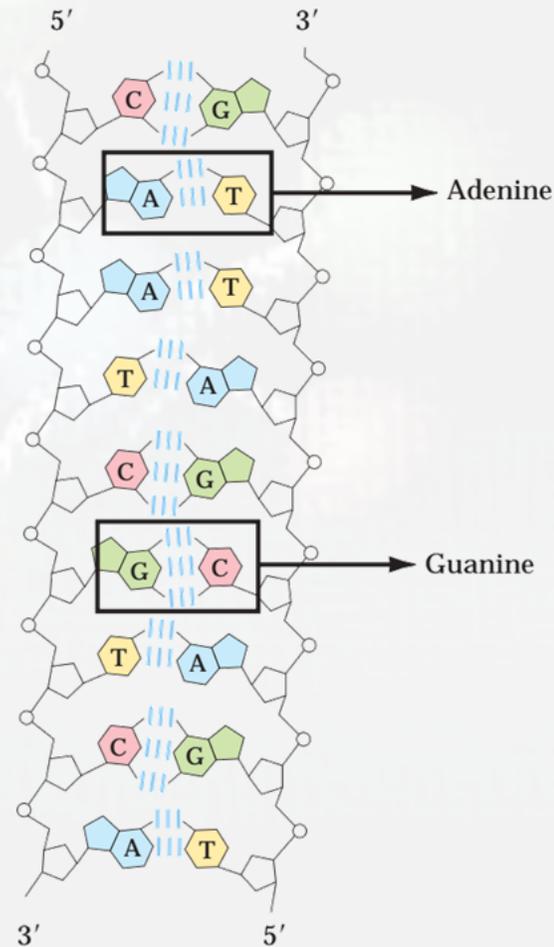
PYRIMIDINES



Nucleotídeos – Ligações fosfodiéster

Pirimidinas e purinas livres são compostos fracamente básicos e, portanto, chamados de **bases**. Eles têm uma variedade de propriedades químicas que afetam a estrutura e, em última análise, a função dos ácidos nucleicos

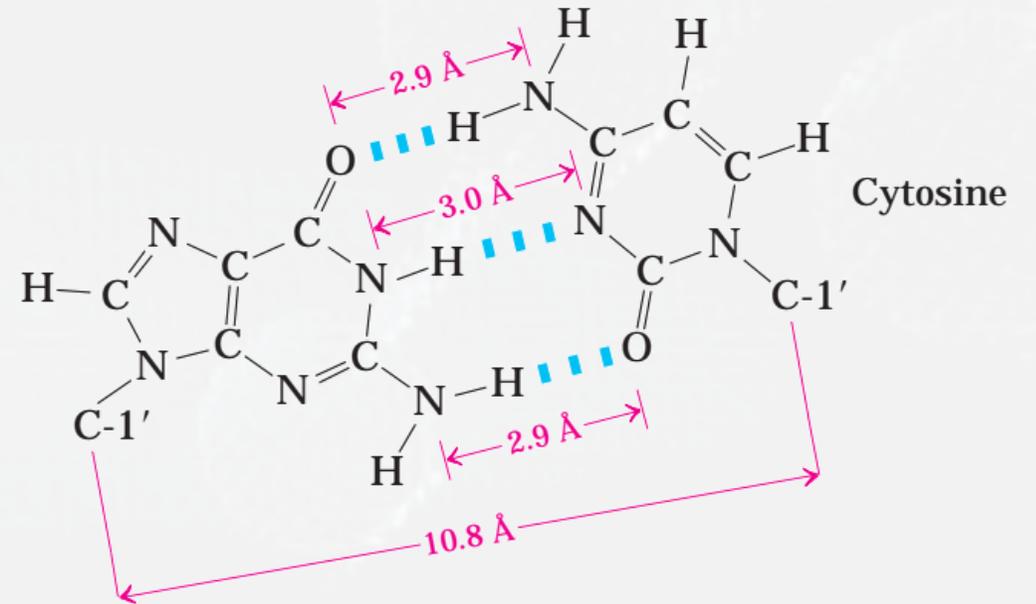
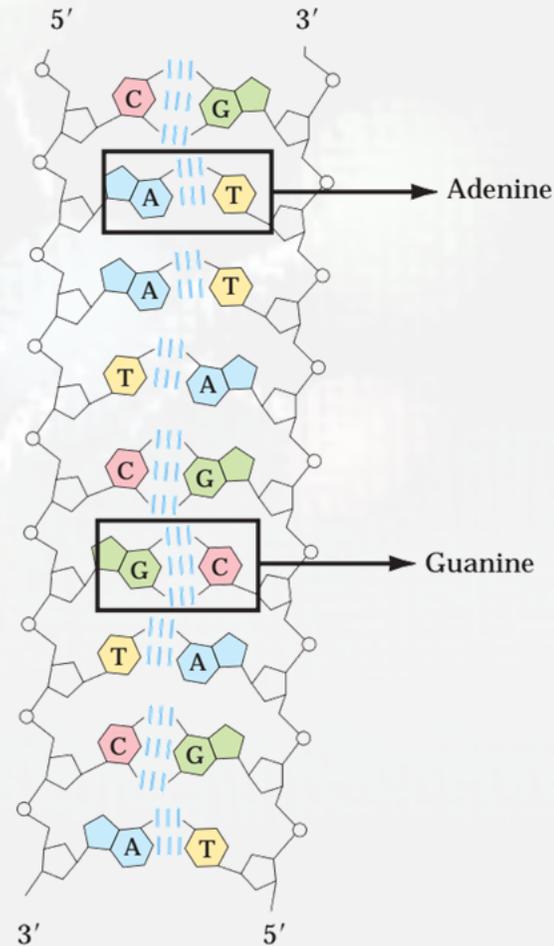
- Sistemas conjugados,
- Planaridade,
- Tautomerismo,
- Hidrofóbicas,
- Interações pi



Nucleotídeos – Ligações fosfodiéster

Pirimidinas e purinas livres são compostos fracamente básicos e, portanto, chamados de **bases**. Eles têm uma variedade de propriedades químicas que afetam a estrutura e, em última análise, a função dos ácidos nucleicos

- Sistemas conjugados,
- Planaridade,
- Tautomerismo,
- Hidrofóbicas,
- Interações pi



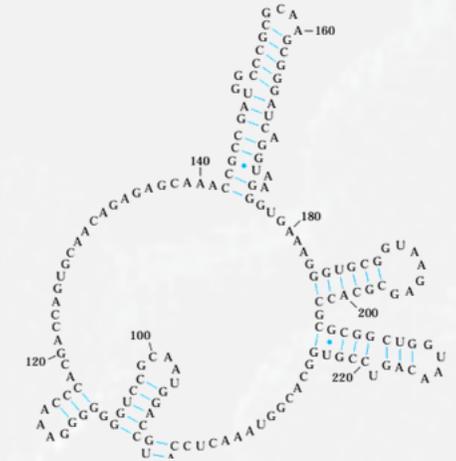
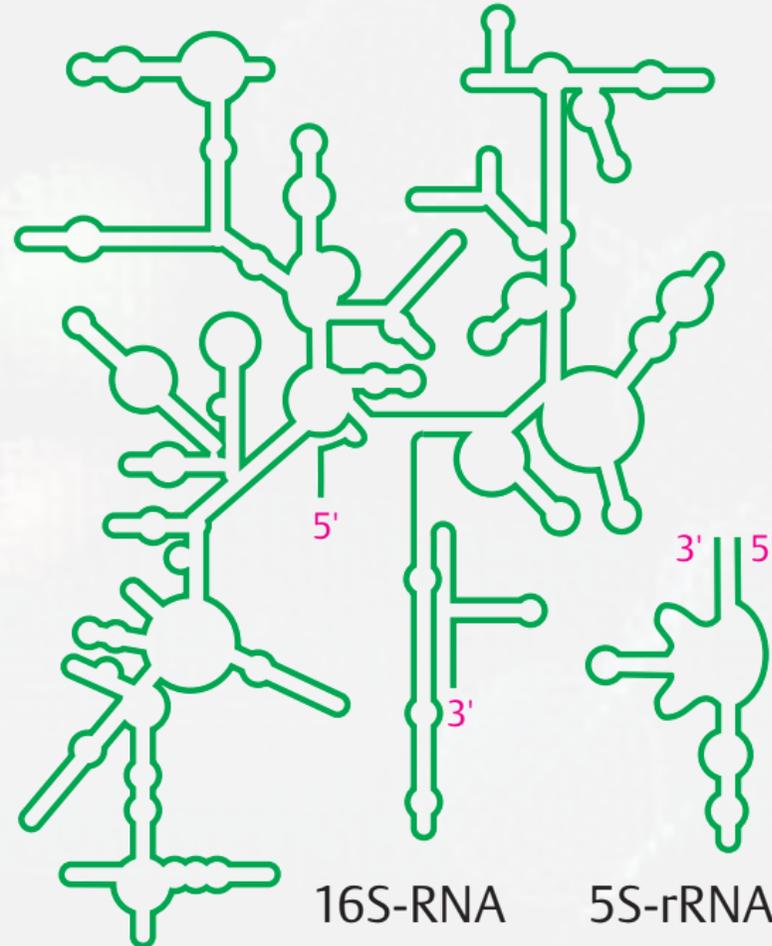
Nucleotídeos – RNA

Ácidos ribonucleicos (RNAs) são polímeros que consistem em componentes de fosfato de nucleosídeo que estão ligados por diésteres de ácido fosfórico.

Os RNAs estão envolvidos em todas as etapas individuais da expressão gênica e biossíntese de proteínas. São divididos em 3 classes:

A grande maioria dos RNA é do tipo ribossomal (rRNA), que ocorre sob diversas formas e estruturas como componente dos ribossomos.

Função: Síntese de proteínas

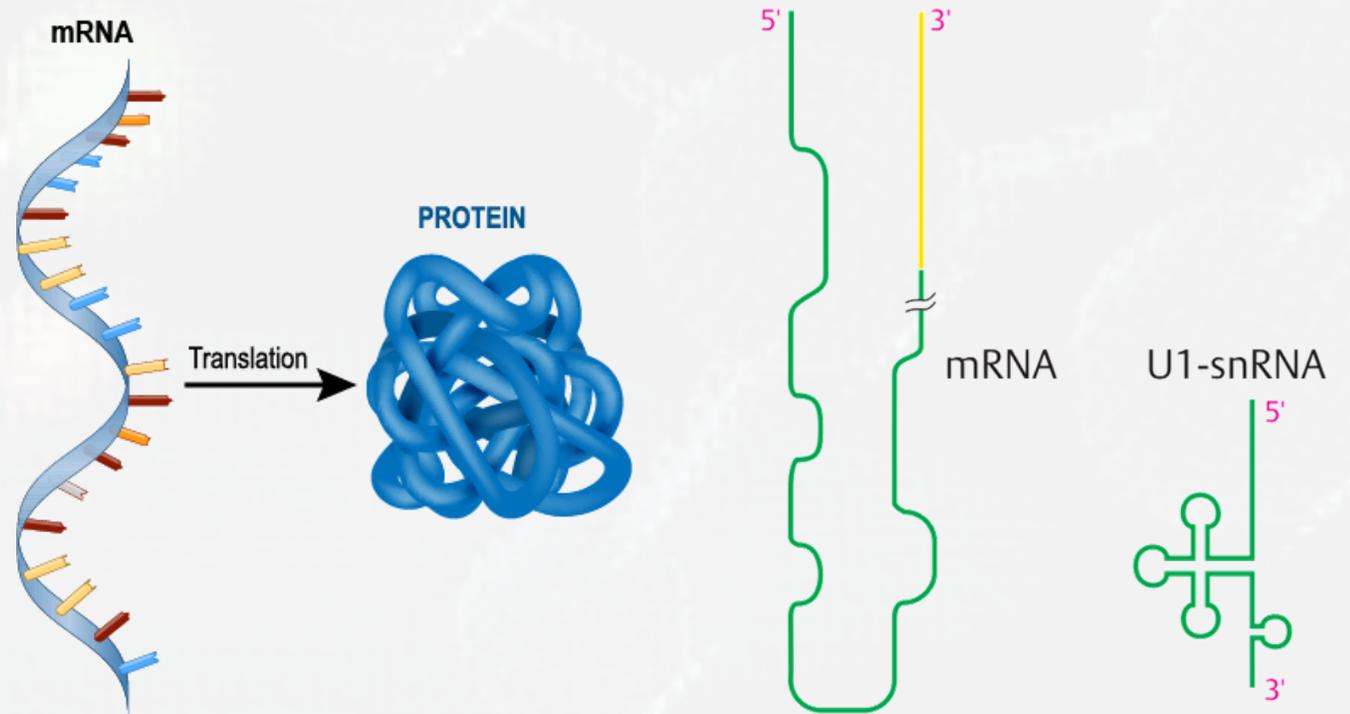


Nucleotídeos – RNA

Ácidos ribonucleicos (RNAs) são polímeros que consistem em componentes de fosfato de nucleosídeo que estão ligados por diésteres de ácido fosfórico.

Os RNAs mensageiros (mRNAs) transferem informações genéticas do núcleo da célula para o citoplasma.

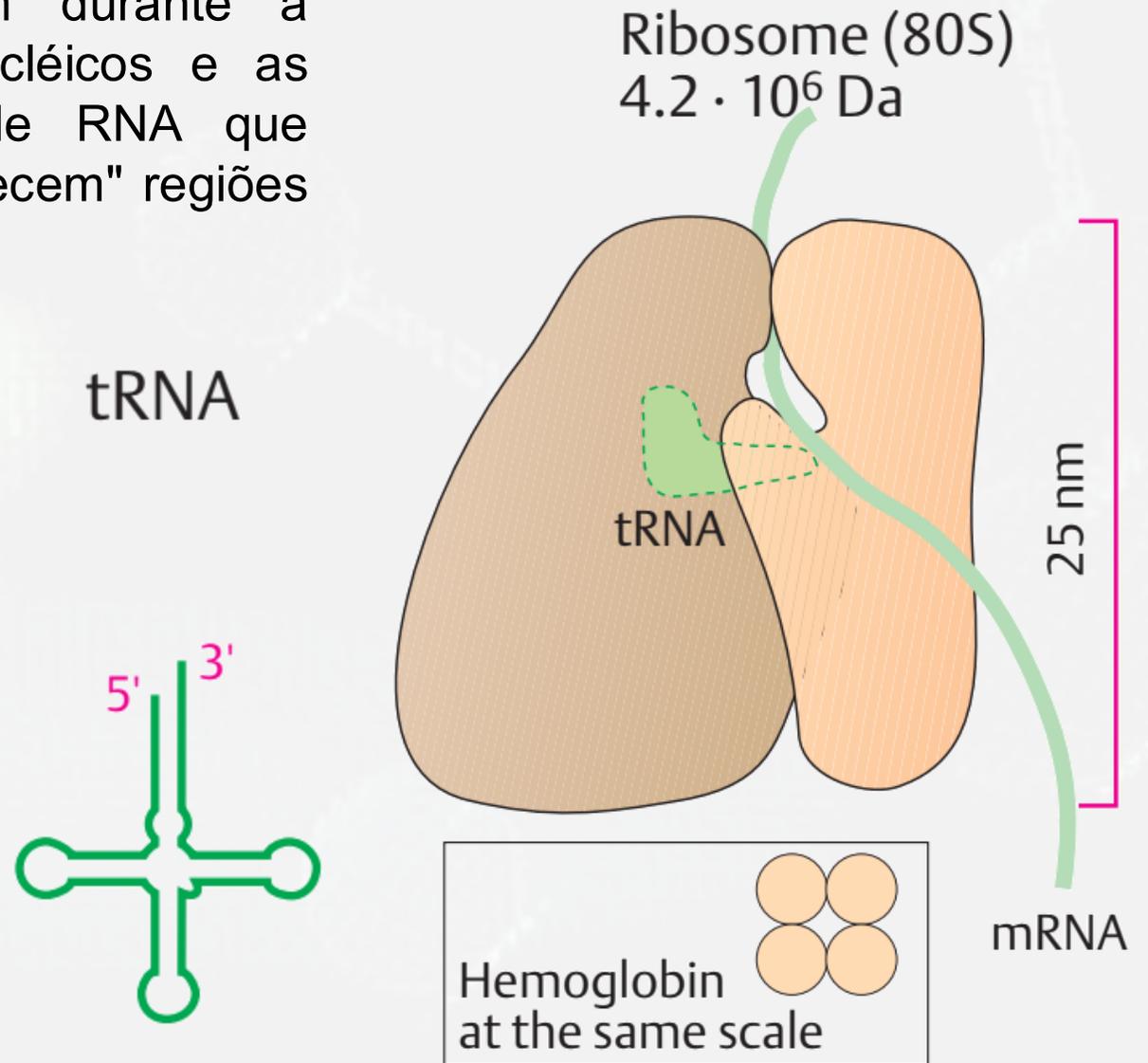
Devido às quantidades variáveis de informações que eles carregam, os comprimentos dos mRNAs também variam amplamente. Sua vida útil é geralmente curta, pois são rapidamente quebrados após a tradução.



Nucleotídeos – RNA

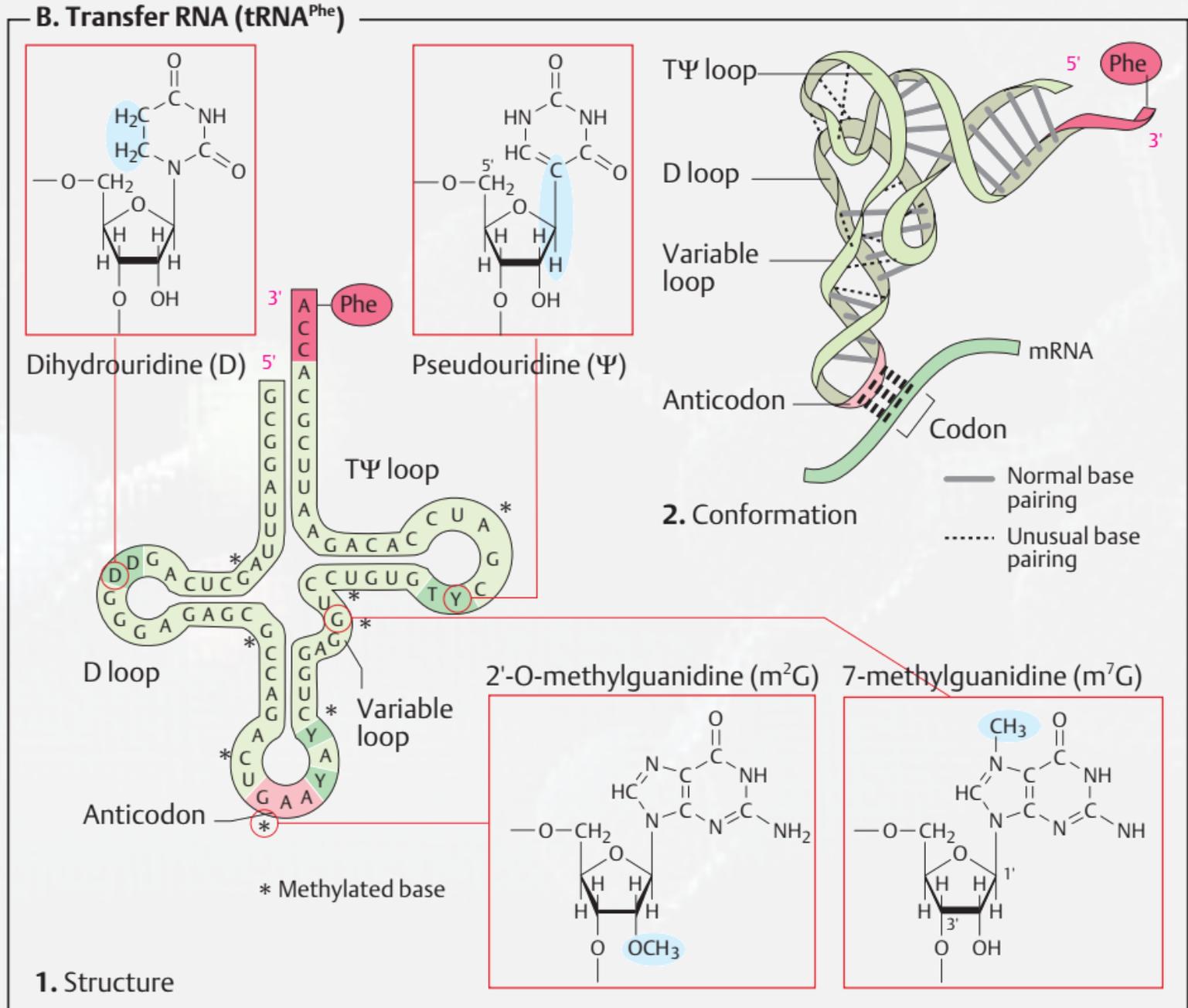
Os RNAs transferidores (tRNAs) funcionam durante a tradução como ligações entre os ácidos nucléicos e as proteínas. Eles são pequenas moléculas de RNA que consistem em 70-90 nucleotídeos, que "reconhecem" regiões específicas do mRNA.

Os tRNAs contém uma alta proporção de componentes incomuns e modificados. Estes incluem pseudouridina, dihidrouridina (D), timina (T), que de outra forma ocorre apenas no DNA, e muitos nucleotídeos metilados, como 7-metilguanidina.



Nucleotídeos – RNA

Os tRNAs contêm uma alta proporção de componentes incomuns e modificados. Estes incluem pseudouridina, dihidrouridina (D), timina (T), que de outra forma ocorre apenas no DNA, e muitos nucleotídeos metilados, como 7-metilguanidina.



Nucleotídeos – DNA

A descoberta da estrutura do DNA por Watson e Crick em 1953 foi um evento importante na ciência, um evento que deu origem a disciplinas inteiramente novas e influenciou o curso de muitas disciplinas estabelecidas. Nossa compreensão atual do armazenamento e utilização da informação genética de uma célula é baseada no trabalho possibilitado por esta descoberta, e um esboço de como a informação genética é processada pela célula é agora um pré-requisito para a discussão de qualquer área da bioquímica.



James Watson

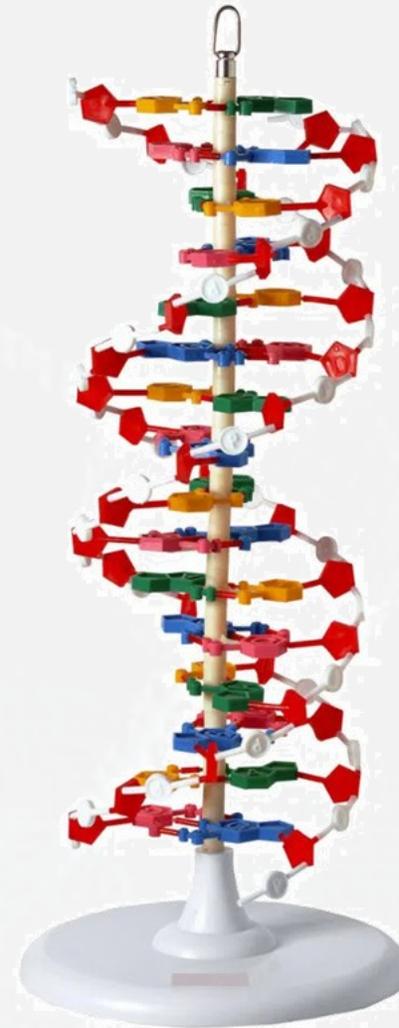


Francis Crick

Nucleotídeos – DNA

(DNAs) são moléculas poliméricas que consistem em blocos de construção de nucleotídeos.

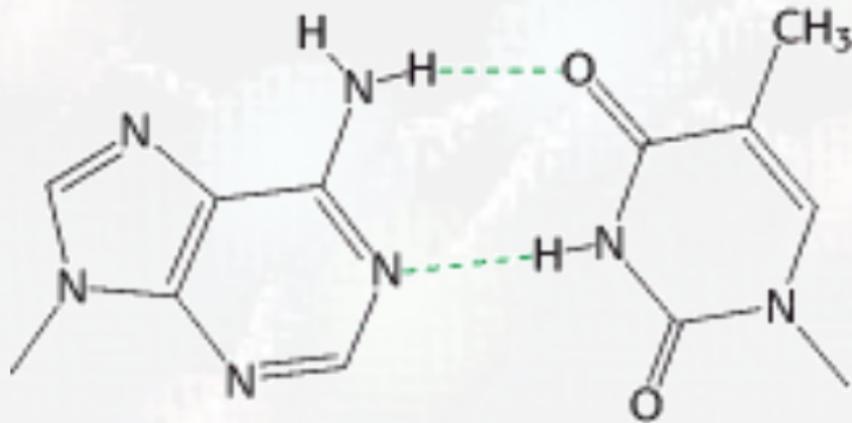
- A composição básica do DNA geralmente varia de uma espécie para outra.
- Espécimes de DNA isolados de diferentes tecidos da mesma espécie têm a mesma composição de base
- A composição de base do DNA em uma determinada espécie não muda com a idade do organismo, estado nutricional ou mudança de ambiente.



Nucleotídeos – DNA

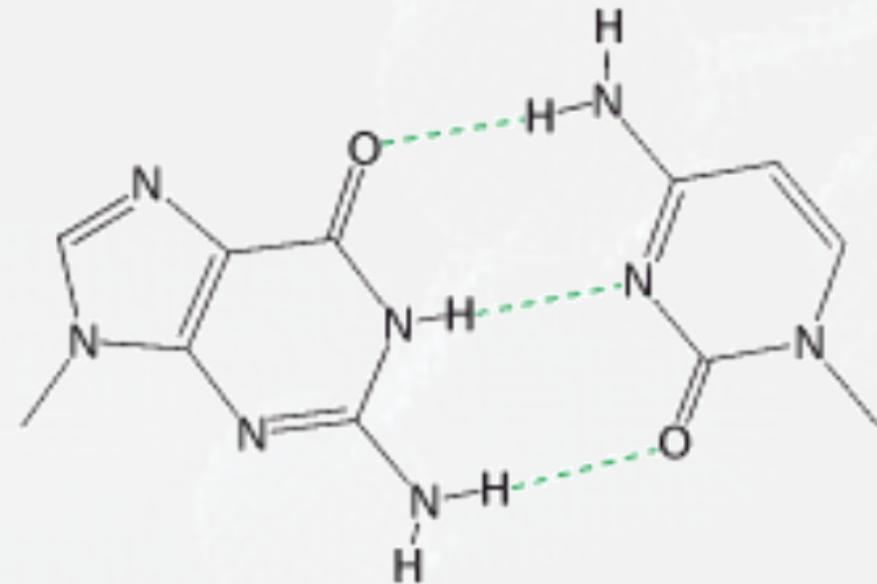
(DNAs) são moléculas poliméricas que consistem em blocos de construção de nucleotídeos.

Ligações de H – Os doadores potenciais são grupos amino e grupos NH do anel. Aceitadores possíveis são átomos de oxigênio carbonílico e átomos de nitrogênio do anel. Duas ligações lineares e, portanto, altamente estáveis podem ser formadas em pares A – T e três em pares G – C.



Adenine (A)

Thymine (T)



Guanine (G)

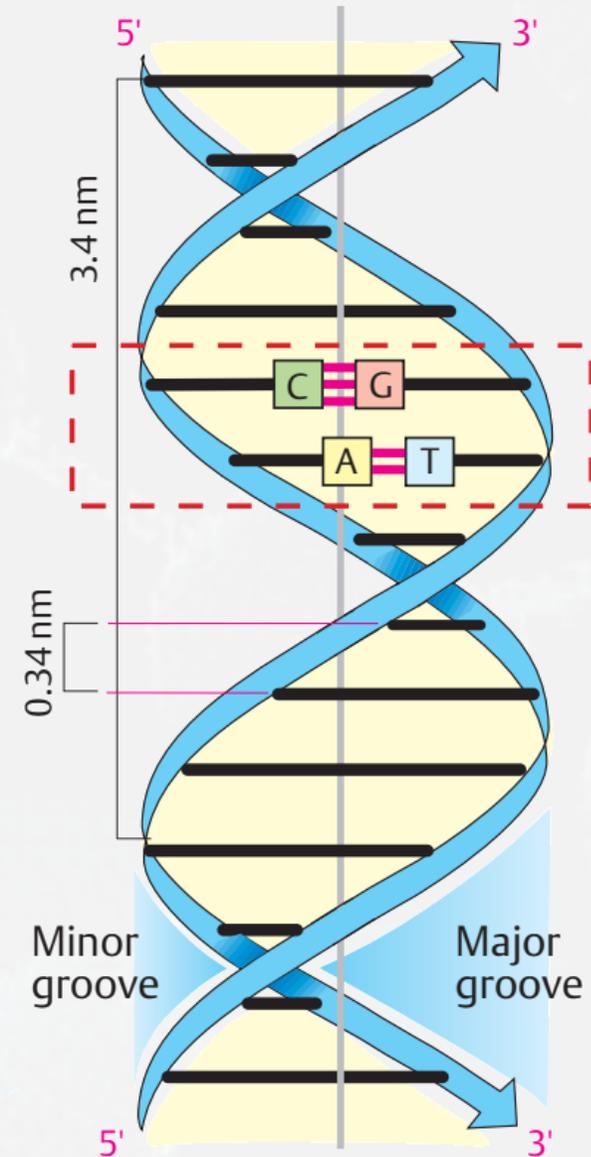
Cytosine (C)

Nucleotídeos – DNA

Os emparelhamentos de bases deste tipo só são possíveis quando a polaridade das fitas são diferentes. Por isso as fitas correm em direções opostas.

As duas fitas devem ser entrelaçadas para formar uma dupla hélice no DNA. Devido ao impedimento estérico dos grupos 2'-OH dos resíduos da ribose, o RNA é incapaz de formar uma dupla hélice. A estrutura do RNA é, portanto, menos regular do que a do DNA.

As bases estão localizadas no interior da dupla hélice. Esta área do DNA é, portanto, apolar. Em contraste, a superfície da molécula é polar e carregada negativamente, devido aos resíduos de açúcar e fosfato na estrutura.

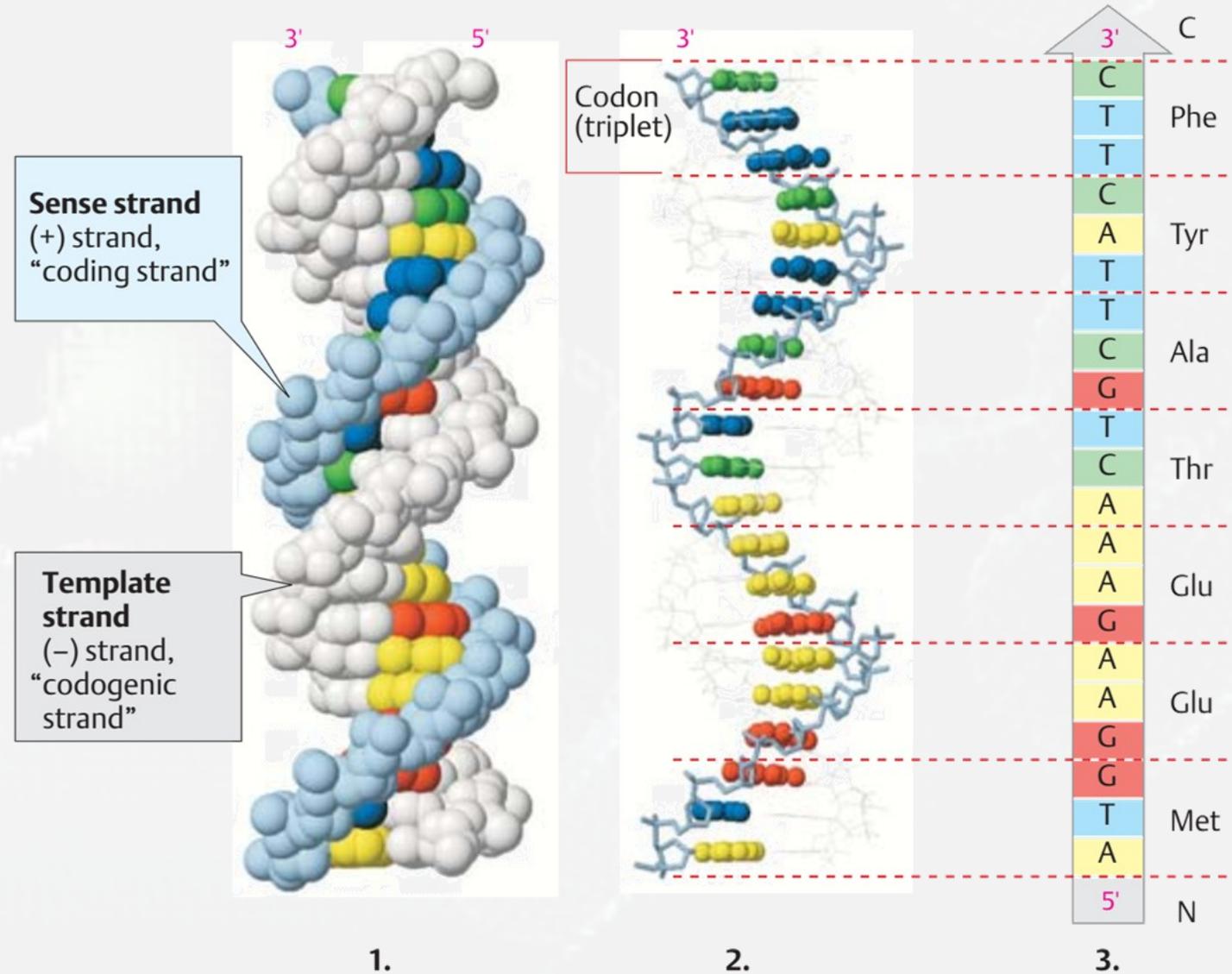


2. Double strand

Nucleotídeos – DNA

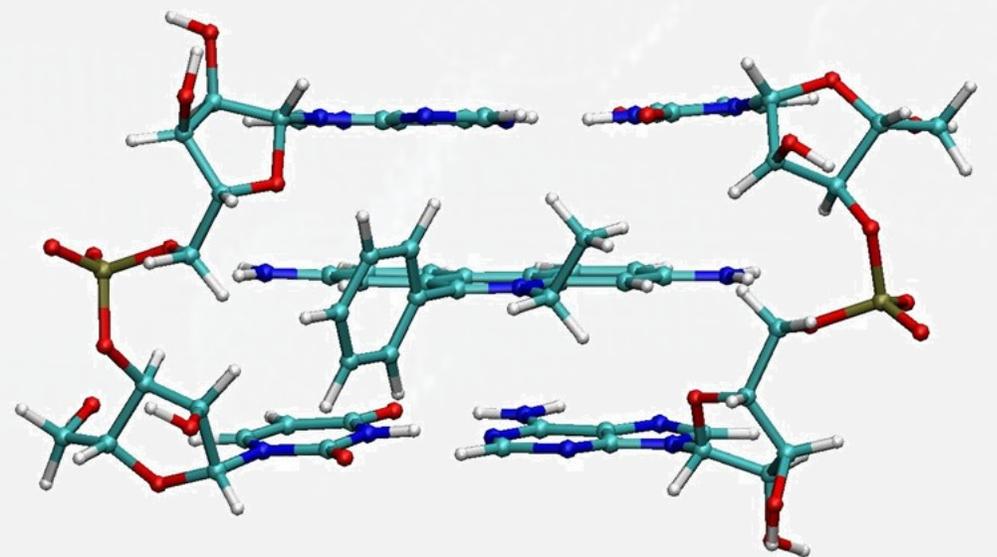
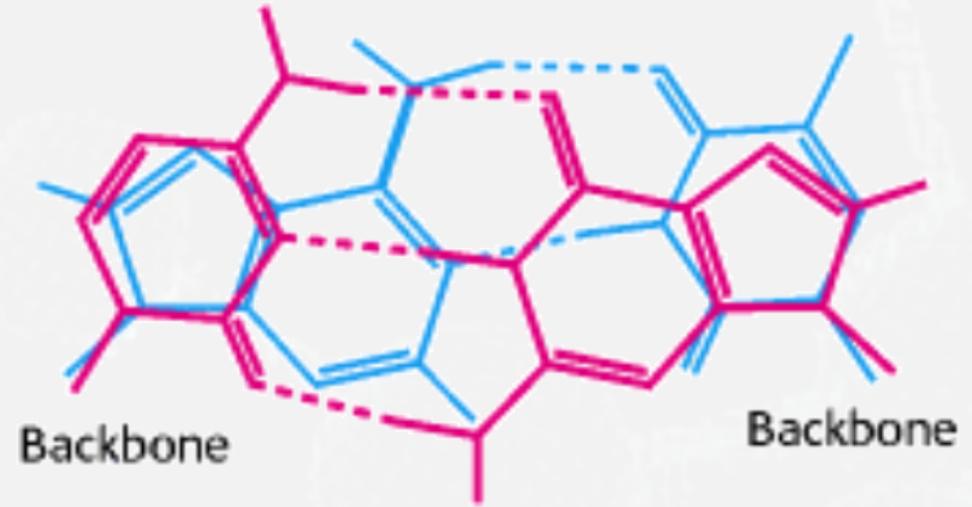
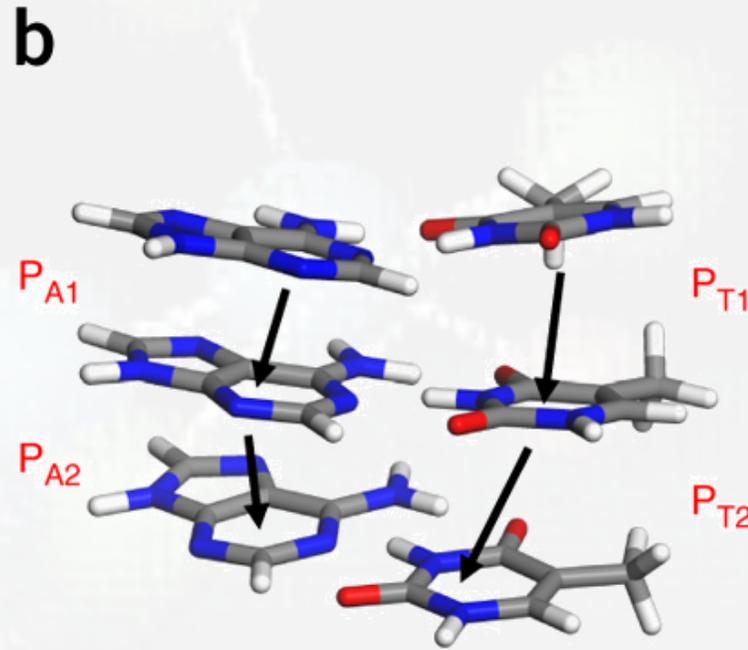
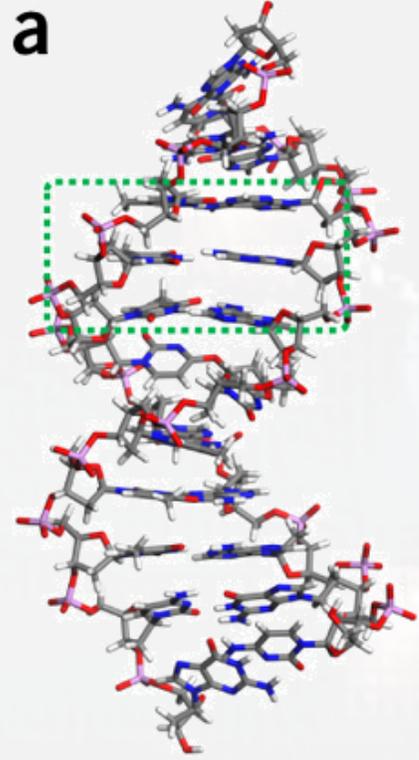
Em todas as células vivas, o DNA serve para armazenar informações genéticas. Segmentos específicos de DNA ("genes") são transcritos conforme necessário em RNAs, que realizam tarefas estruturais ou catalíticas por si próprios ou fornecem a base para sintetizar proteínas

A "linguagem" usada neste processo possui quatro letras (A, G, C e T). Todas as palavras ("códon") contêm três letras e cada trinca representa um dos 20 aminoácidos proteinogênicos.



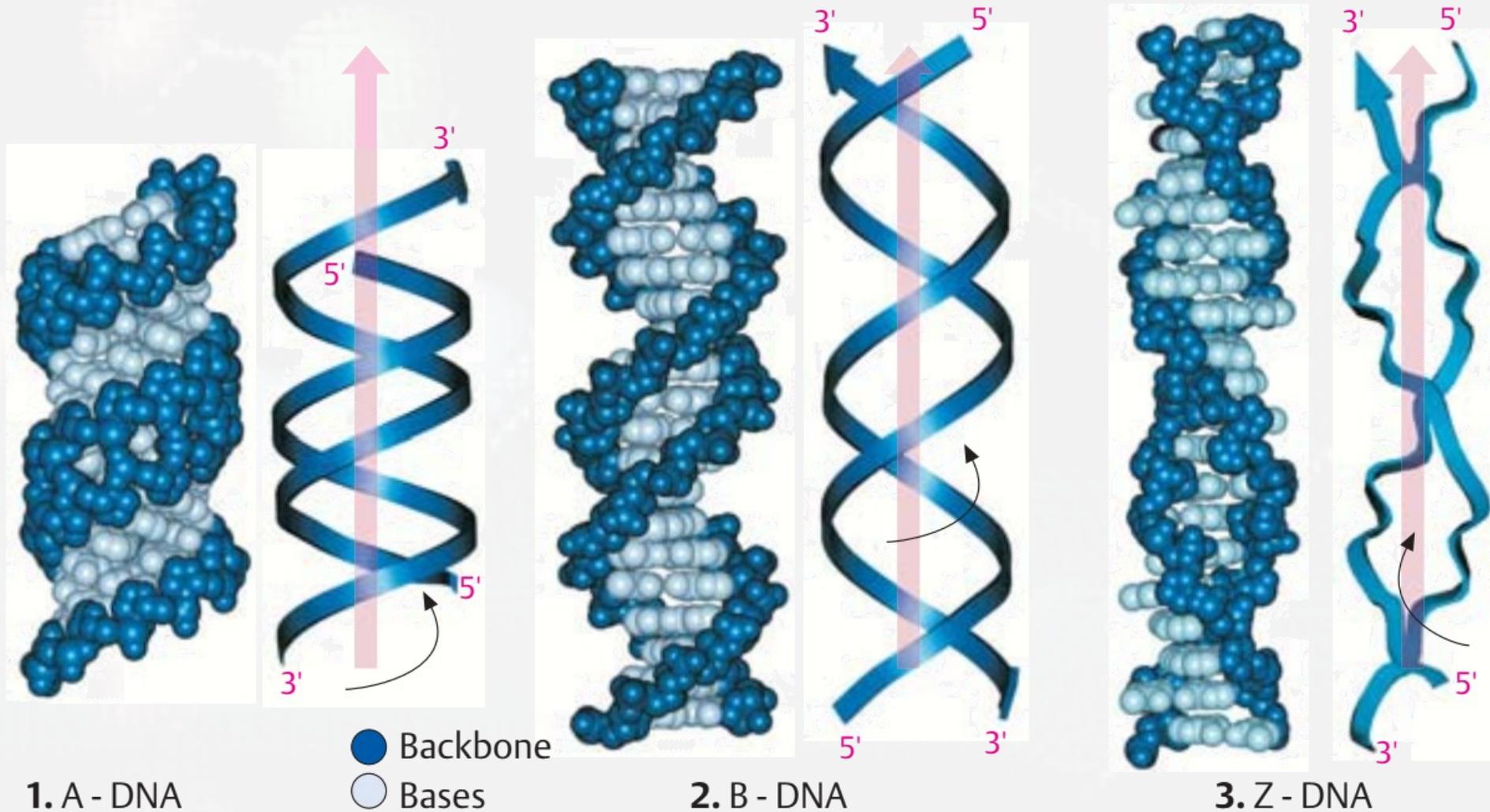
Nucleotídeos – DNA

Bases nitrogenadas – interação entre os orbitais pi auxilia na formação da forma helicoidal.



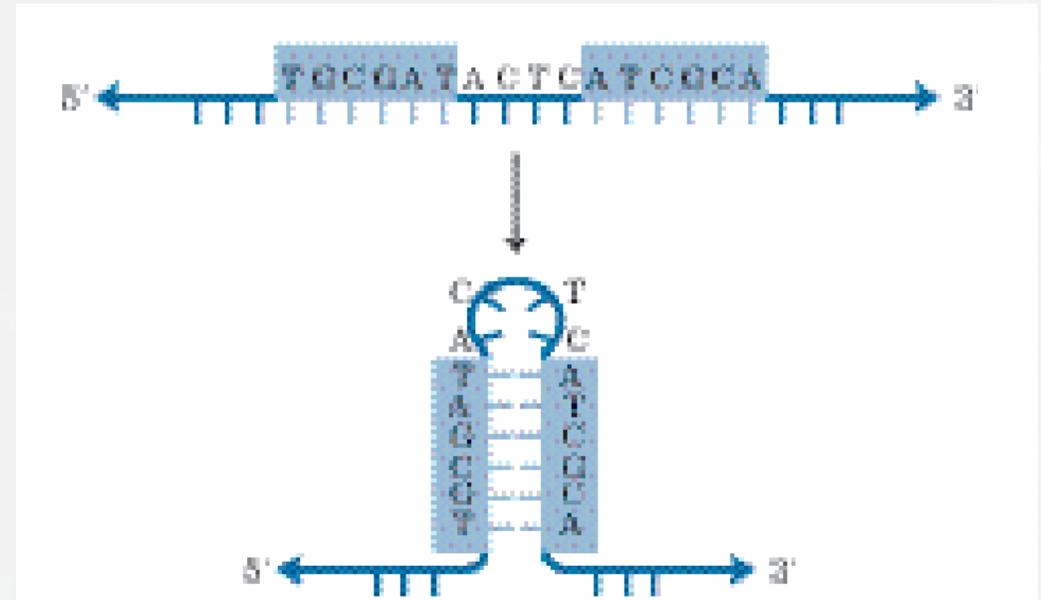
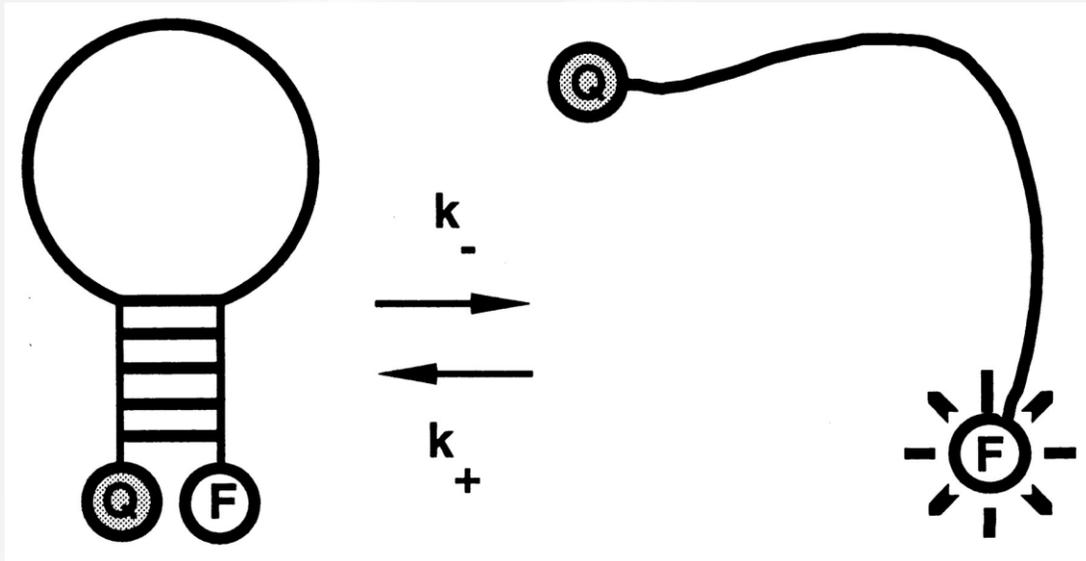
Nucleotídeos – DNA

Conformação tridimensional – DNA do tipo A, B e Z.



Nucleotídeos – DNA

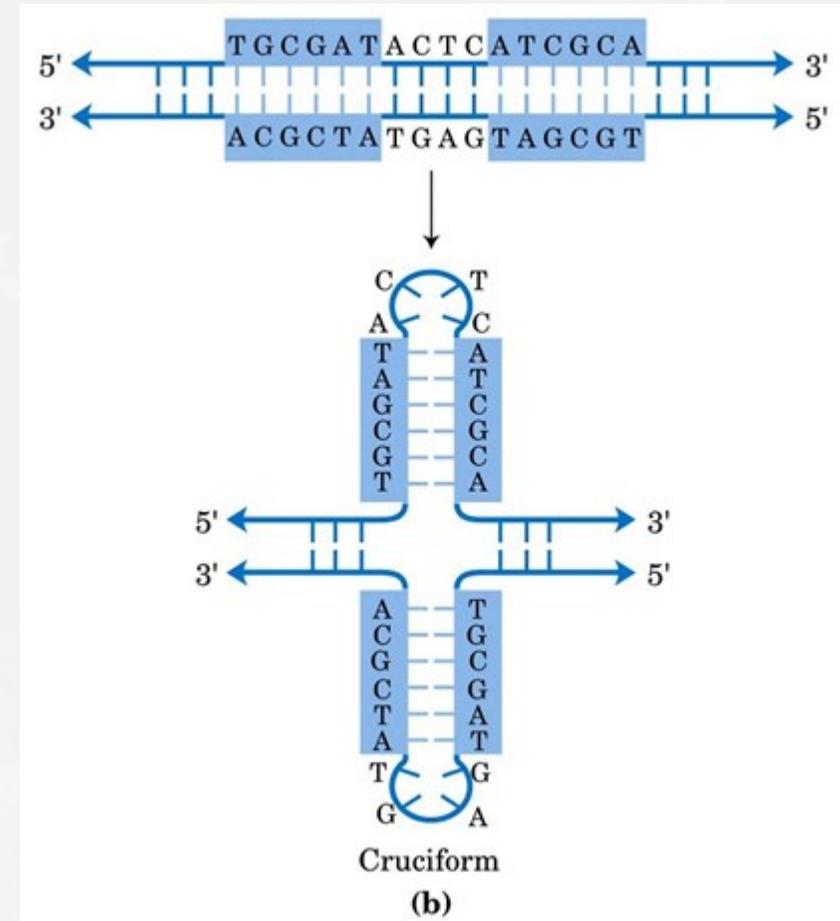
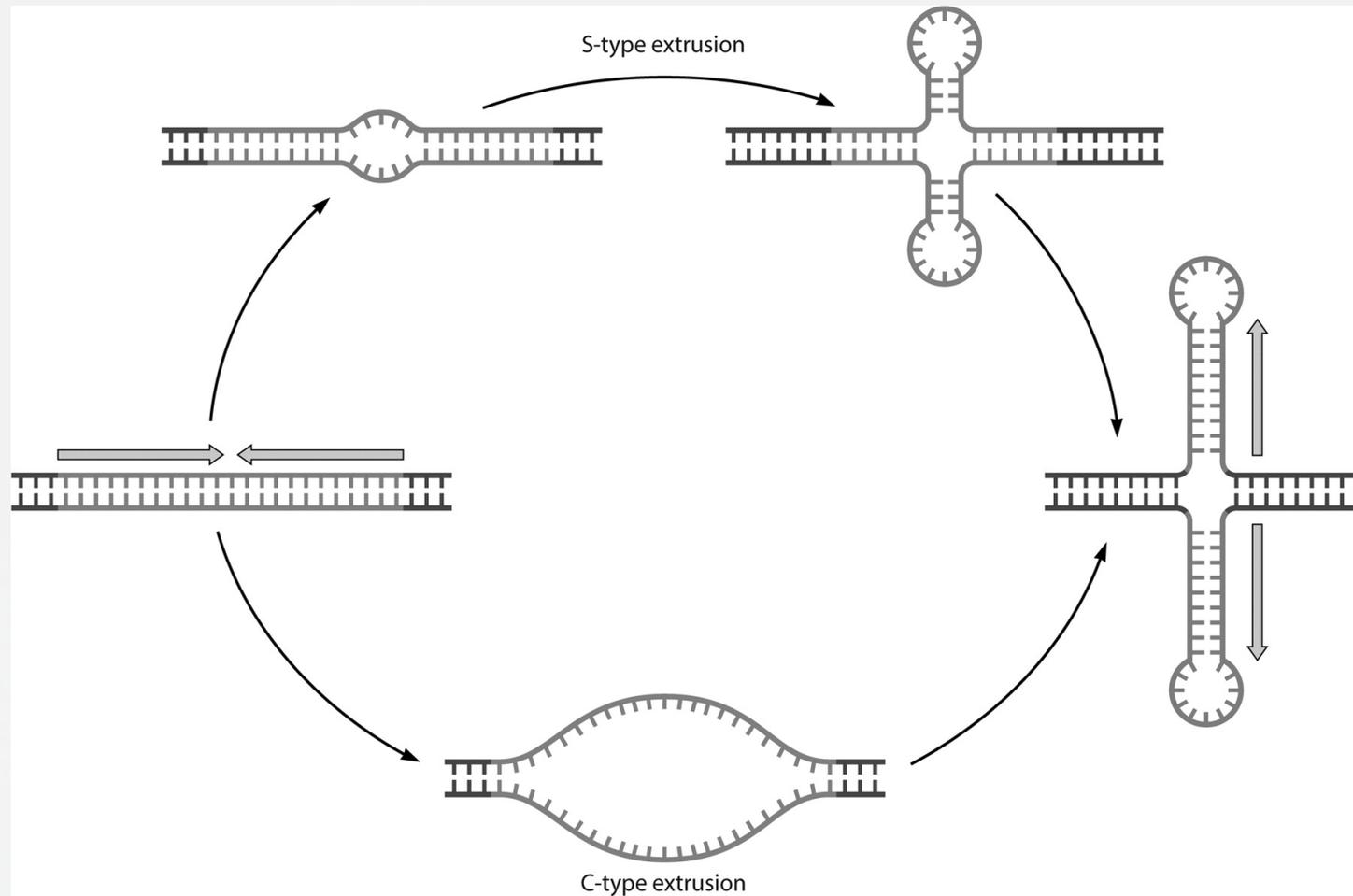
Conformação tridimensional – Hairpin (alça)



Uma fita de DNA com regiões complementares pode se dobrar formando alças

Nucleotídeos – DNA

Conformação tridimensional – Cruciforme



Uma região de fita de DNA relaxada pode se dobrar formado alças.

Nucleotídeos – DNA

Conformação tridimensional – Casos raros podem envolver a formação de 3 ou 4 fitas de DNA

