

Ácidos Nucleicos

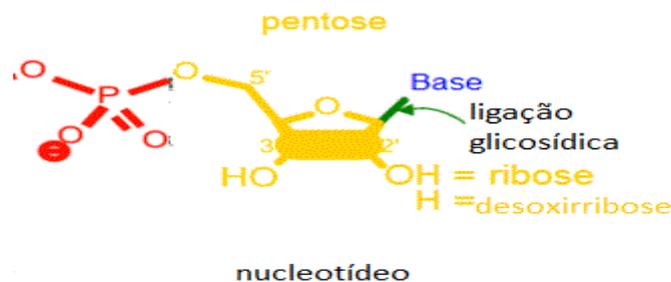
A informação que uma célula necessita durante a sua vida e a de seus descendentes, está codificada nas fitas dos ácidos nucleicos, moléculas armazenadoras e transmissoras de informação nos seres vivos. Esta informação traduzida em proteínas permite que a célula execute as funções necessárias à sobrevivência do organismo, à perpetuação da espécie e à adaptação ao meio.

DNA e RNA

Existem dois tipos de ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucleico ou DNA (dupla fita) e ácido ribonucleico ou RNA (fita simples). Ambos são polímeros lineares de nucleotídeos conectados entre si via ligações covalentes que no caso específico são denominadas ligações fosfodiéster.

Os Nucleotídeos, unidades básicas dos ácidos nucleicos, são constituídos de:

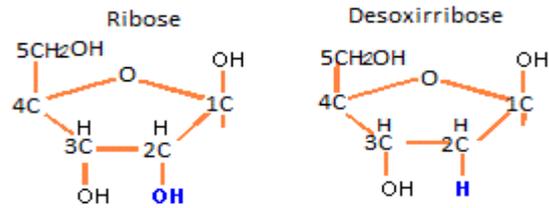
- Uma pentose (açúcar com cinco carbonos);
- Uma base nitrogenada (composto orgânico cíclico contendo átomos de nitrogênio): purina (dois anéis heterocíclico fundidos) ou pirimidina (um anel heterocíclico);
- Um grupo fosfato.



A pentose é o elo entre a base nitrogenada (purina ou pirimidina) e o grupo fosfato. De um lado, o Nitrogênio 9 das purinas ou o Nitrogênio 1 das pirimidinas liga-se ao C1' da pentose e, de outro lado, o grupo carboxila do átomo C5' da pentose participa da ligação éster com o grupo fosfato (ligação fosfodiéster).

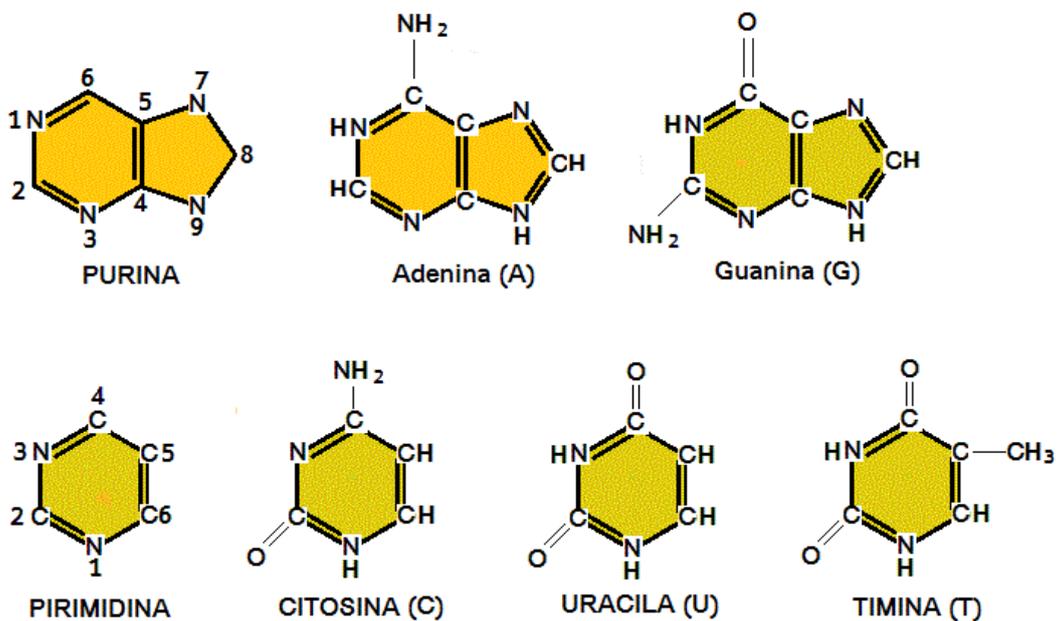
1. A diferença básica entre DNA e RNA, no que diz respeito aos monômeros constituintes destas moléculas, está na presença ou ausência de um grupo hidroxila no C2' da Pentose.

- No RNA a pentose é uma ribose.
- No DNA a pentose é uma 2-desoxirribose.



2. Outra diferença entre estas macromoléculas está nas Bases Nitrogenadas.

- As bases do DNA são Adenina, Guanina, Citosina e Timina.
- As bases do RNA são Adenina, Guanina, Citosina e Uracila.

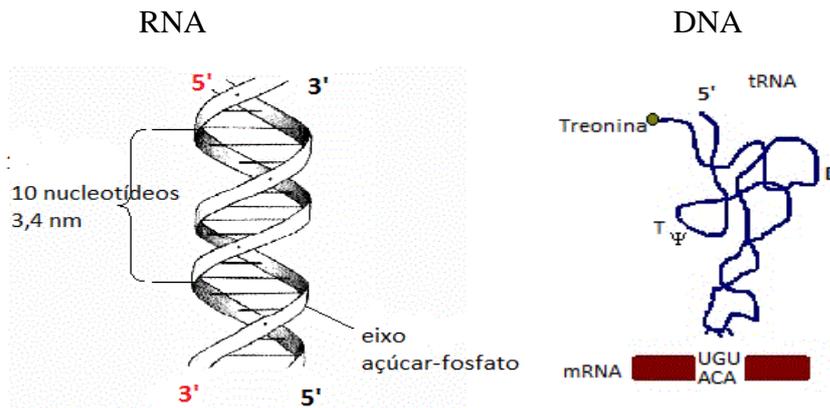


Adenina (A) e Guanina (G) são Purinas de 9 átomos que se formam pela fusão de dois anéis heterocíclicos, de 5 e 6 átomos (C e N).

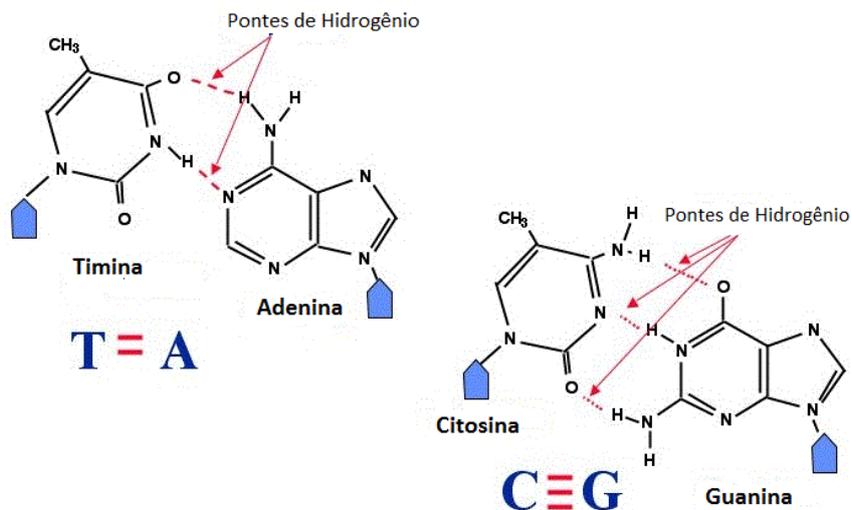
Timina (T), Citosina (C) e Uracila (U) são Pirimidinas, constituídas de um anel heterocíclico de 6 átomos (C e N). Timina e Uracila diferem apenas pelo grupo metila (CH_3), no átomo C5 do anel pirimídico da Timina.

As diferenças entre RNA e DNA não se restringem aos tipos de monômeros.

3. Estrutura: O DNA é uma longa hélice dupla de nucleotídeos com uma estrutura secundária regular e simples, enquanto os RNAs são, geralmente, moléculas de uma única fita de nucleotídeos, bem menores que o DNA, apresentando, todavia, uma enorme diversidade de estruturas, pois podem dobrar-se sobre si mesmas estabelecendo pareamentos intramoleculares das bases e gerando estruturas complexas com segmentos de hélices duplas.



As duplas hélices dos ácidos nucleicos são mantidas por pontes de hidrogênio que se estabelecem entre purinas e pirimidinas complementares. No DNA, Adenina sempre pareia com Timina (AT) e Guanina com Citosina (GC). Na formação das diversas estruturas secundárias do RNA, a Adenina pareia com Uracila (AU) e Guanina com Citosina (GC).



4. Estabilidade: A molécula de DNA é mais estável e regular que as moléculas de RNA. A estabilidade e regularidade estrutural da molécula de DNA são consequência, principalmente, do fato dos anéis de desoxirribose não possuírem grupos hidroxila no C2'. No RNA, os grupos hidroxila, muito reativos, estando presentes tanto no C2' como do C3' podem participar de uma série de ligações pouco usuais permitindo uma variedade enorme de conformações para a molécula.

5. Funções: A função primordial da molécula de DNA tem sido o armazenamento e transmissão da informação genética durante os milhões de anos de evolução, daí a necessidade de estabilidade e regularidade. O RNA, mais reativo e flexível, pode exercer várias funções basicamente porque, sendo fita simples, sofre

emparelhamento intramoleculares de bases gerando estruturas bastante complexas permitindo a execução de muitas tarefas dentro da célula:

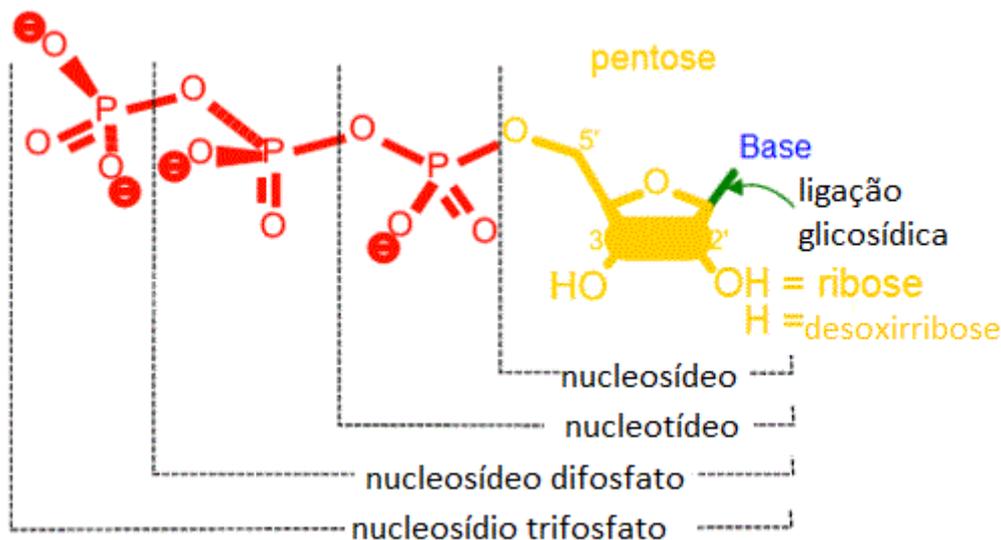
- Aos RNA Mensageiro (mRNA), RNA Transportador (tRNA) e RNA Ribossômico (rRNA) cabe interpretar o código contido na linguagem dos nucleotídeos e decodificá-lo (traduzi-lo) para a linguagem de aminoácidos constituindo-se em intermediários no fluxo de informações dentro da célula, do DNA às Proteínas.
- A alguns tipos de RNA pequenos que não codificam proteínas cabe controlar a expressão gênica envolvendo-se no processamento do pré-mRNA, na edição do RNA, na transcrição reversa ou na manutenção dos telômeros, por exemplo.
- Os RNAs que apresentam atividade catalítica são denominados ribozimas.
- As multiplicidades de funções do RNA têm contribuído para colocá-lo como uma molécula presente nas origens da vida em nosso planeta. Nesta hipótese, a vida baseada no RNA (o mundo do RNA) teria antecedido a vida como conhecemos hoje, baseada no DNA e nas proteínas. Nos primórdios da vida pré-celular ou já celular, o RNA seria a molécula apropriada para, ao mesmo tempo, armazenar informações e catalisar reações químicas.

A partir de então poderia ter evoluído o mundo do DNA e das proteínas, mais especializado que o primordial. O DNA, diante de sua grande estabilidade química tornou-se um ótimo armazenador de dados enquanto as proteínas constituídas de uma grande variedade de aminoácidos demonstraram-se catalisadores muito mais versáteis. Dentro desta hipótese o RNA das células atuais seria um remanescente do mundo de RNA, particularmente o rRNA que no ribossomo catalisa a produção de proteínas.

NUCLEOTÍDIOS E NUCLEOSÍDIOS

Denomina-se nucleosídeo uma pentose e uma base nitrogenada, unidas por ligação covalente.

Quando um grupo fosfato liga-se à posição 5' do nucleosídeo, temos um nucleotídeo: base, pentose, fosfato. Os nucleotídeos são os blocos (monômeros) dos ácidos nucleicos. A ligação covalente de um monômero a outro constitui a “espinha dorsal” açúcar-fosfato da cadeia, da qual se projetam as bases nitrogenadas.



Dependendo do número de fosfatos adicionados ao nucleosídeo ele é denominado nucleosídeo monofosfato (nucleotídeo), difosfato ou trifosfato. A nomenclatura dos monômeros dos ácidos nucleicos está descrita na Tabela abaixo.

As ligações entre o primeiro e o segundo e entre o segundo e o terceiro grupos fosfato são ligações covalentes fortes que liberam muita energia quando hidrolisadas. Energia esta, necessária às reações químicas que ocorrem na célula.

Os nucleosídeos trifosfato 5' são precursores na síntese de ácidos nucleicos.

Nomenclatura dos monômeros dos ácidos nucleicos

Base	Nucleosídeo	Nucleotídeo	RNA	DNA
Adenina	adenosina	ácido adenílico	AMP	dAMP
Guanina	guanosina	ácido guanílico	GMP	dGMP
Citosina	citidina	ácido citidílico	CMP	dCMP
Timina	timidina	ácido timidílico	—	dTMP
Uracil	uridina	ácido uridílico	UMP	—

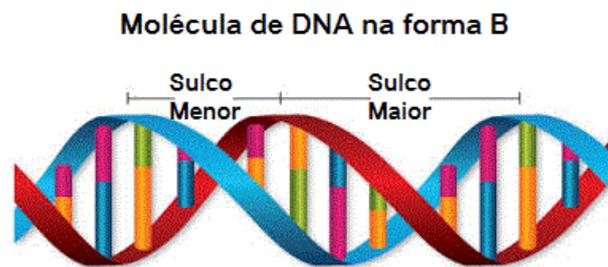
A letra “d” é utilizada para indicar que o açúcar é a desoxirribose

Funções:

- Monômeros dos ácidos nucleicos;
- Armazenadores de energia, como o ATP (adenosina trifosfato);
- Envolvidos na comunicação celular como, p.ex., o cAMP (monofosfato cíclico de adenosina);
- Ativadores enzimáticos.

Formas e Tamanhos do DNA

A estrutura do DNA, denominada forma B do DNA ou configuração B é uma estrutura em hélice que se enrola para a direita (sentido horário), apresentando sulcos maiores e menores como pode ser visto na figura. As bases estão dispostas perpendiculares ao eixo principal e cada giro completo da hélice corresponde a cerca de 10 bases numa extensão de 34 Å (3,4 nm).



Nem sempre a molécula de DNA encontra-se na forma B. Outras conformações são possíveis, uma vez que a molécula não é uma estrutura estática, mas dinâmica, em constante movimento. Em certas regiões e em determinados momentos, as fitas da dupla hélice podem se separar transitoriamente e depois, voltar à conformação original ou adquirir, localmente, uma nova conformação. Mais de 20 variantes de hélices dexas já foram observadas.

Além, disso, em algumas regiões da molécula podem ser encontradas estruturas onde a hélice gira para a esquerda (sentido anti-horário). Esta forma, denominada forma Z do DNA, ocorre quando segmentos pequenos da molécula apresentam seqüências repetidas C-G. A estabilidade desta estrutura, em condições fisiológicas, parece depender de grupos metila ligados às citosinas presentes nas repetições CpG e afetaria o padrão de expressão gênica de células eucarióticas.

As moléculas de DNA são enormes. A Massa Molecular (MW) aproximada de um par de desoxirribonucleotídeos é 660 (g/mol). A espessura de 3,4 Å. A Tabela abaixo mostra o número de pares de bases e o comprimento total do DNA de alguns organismos com diferentes níveis de complexidade. Numa faixa ampla, de vírus à mamíferos, poderíamos dizer que a quantidade haplóide de DNA varia com a complexidade, todavia isto nem sempre é verdade. Compare peixe pulmonado com *Homo sapiens*.

http://aprendendobiologia.com.br/?page_id=45