

Considerações do Professor

Os ácidos nucleicos são as maiores moléculas encontradas no mundo vivo. São responsáveis pelo controle dos processos vitais básicos em todos os seres. Foram descobertos em 1865, pelo bioquímico Frederich Miescher, no núcleo dos glóbulos brancos do pus e no núcleo de espermatozóides. Acreditando que estas substâncias fossem encontradas apenas no núcleo das células, denominou-as de “ácidos nucleicos”. Atualmente sabe-se que os ácidos nucleicos também são encontrados nos cloroplastos e nas mitocôndrias.

1. Conceito: São macromoléculas constituídas por unidades denominadas “**Nucleotídeos**”. Ou seja, são polímeros de Nucleotídeos, ou ainda, são polinucleotídeos.

2. Função dos Ácidos Nucleicos

Coordenar a síntese das enzimas (e demais proteínas) determinando assim as características dos indivíduos, como: cor dos olhos, cor da pele, estatura, tendências de comportamento, doenças hereditárias (diabetes, hemofilia, daltonismo), etc. Dessa forma controla o metabolismo, a reprodução e constituem o material genético ou hereditário de todos os seres vivos.

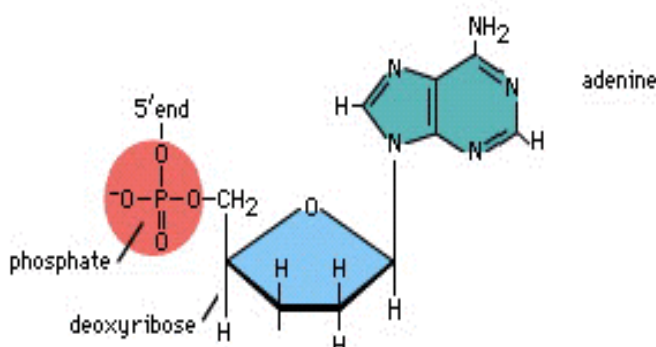
3. Os Nucleotídeos

São as unidades constituintes dos ácidos nucleicos. Ou seja, são os monômeros dos ácidos nucleicos.

3.1 Estrutura do Nucleotídeo

Basicamente, um nucleotídeo é constituído por três partes:

- **Uma base nitrogenada**
- **Uma pentose**
- **Um grupo fosfato**



a) As Bases Nitrogenadas - São compostos orgânicos nitrogenados de cadeia fechada.

Ocorrem dois tipos: *Púricas e Pirimídicas.*

- As Bases Púricas apresentam dois anéis. São elas: *adenina e guanina.*
- As bases pirimídicas apresentam um só anel. São elas: *adenina, timina e uracila ou uracil.*

⇒ **Representação das bases nitrogenadas**

Na formação dos ácidos nucleicos as bases púricas se combinam com as bases pirimídicas da seguinte forma:

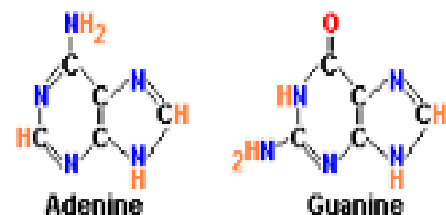
❖ **No DNA:**

Puricas	Pirimídicas
• Adenina (A)	• Timina (T)
• Guanina (G)	• Citosina (C)

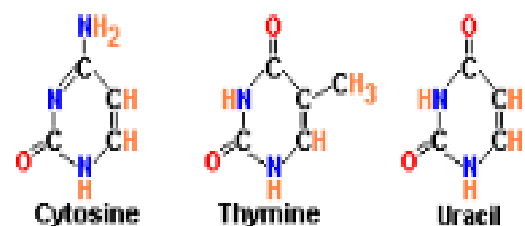
❖ **No RNA:**

Puricas	Pirimídicas
• Adenina (A)	• Uracil (U)
• Guanina (G)	• Citosina (C)

❖ As bases nitrogenadas dão nome aos nucleotídeos e ligam as duas fitas do DNA.



Purines



Pyrimidines

b) As pentoses → São monossacarídeos (oses) de cinco carbonos na cadeia. Têm a função de dar sustentação a molécula. São elas:

- *Ribose* → no **RNA**
- *Desoxirribose* → no **DNA**

c) O Grupo Fosfato (PO₄)

É derivado do ácido fosfórico (H₃PO₄) - é comum tanto ao DNA como ao RNA.

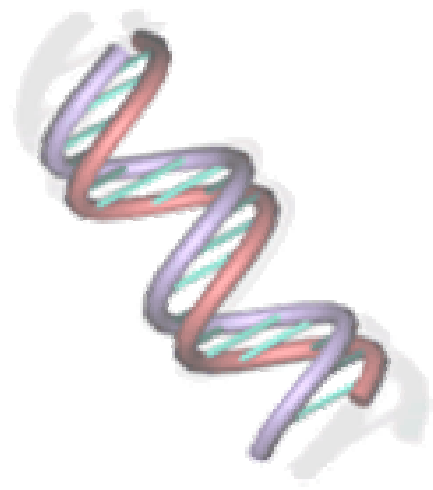
Tem a função de ligar os nucleotídeos de uma mesma fita.

I - O DNA (Ácido Desoxirribonucléico)

Conceito → É um polinucleotídeo de fita dupla, associado às proteínas (histonas). Ou seja, é uma nucleoproteína.

Características do DNA

- Apresenta-se como **fita dupla**, formando uma dupla hélice (modelo de Watson e Crick, 1972).
- Apresenta a pentose (ose) **Desoxirribose** com exclusividade;
- Apresentam a base nitrogenada "**Timina**" com exclusividade;
- Promove a **Duplicação ou Replicação**:
Sintetiza cópias idênticas de si mesmo;
- Promove a **transcrição**: Sintetiza moléculas de RNAm (mensageiro);
- O DNA é encontrado em maior quantidade no núcleo (na cromatina) que no citoplasma (nas mitocôndrias e cloroplastos);



⇒ 2. A Duplicação ou Replicação

É o processo através do qual uma molécula de DNA dá origem a uma outra molécula, idêntica a molécula mãe.

A duplicação é **semiconservativa**, ou seja, cada molécula de ADN formada conserva uma das fitas da molécula-mãe.

⇒ 2.1 Etapas da Duplicação

- Em presença da enzima **helicase e DNA-polimerase**, ocorre o afastamento das duas fitas do DNA;
- Nucleotídeos com desoxirribose (desoxirribonucleotídeos), livres no núcleo, encaixam-se nas fitas separadas;
- Ao final do processo, estão formadas duas moléculas de DNA, cada uma contendo uma das fitas das moléculas – mãe.

Representação da duplicação:

3. A Transcrição → Consiste na síntese de uma molécula de RNAm (mensageiro) pelo DNA. Esta molécula contém uma mensagem contida nos “códon” (trincas de bases), para a síntese de uma proteína específica. A transcrição ocorre no núcleo.

- **Etapas da transcrição:**

a) Em presença da enzima **RNA-polimerase**, ocorre o afastamento de parte de uma das fitas do DNA, denominada “fita molde” ou “fita ativa”;

b) Nucleotídeos contendo ribose (ribonucleotídeos) livres no núcleo, encaixam-se no segmento de fita ativa que encontra-se afastado no DNA;

c) Formado o filamento de RNAm, este separa-se do DNA e migra para o citoplasma, através dos poros da carioteca (anulli);

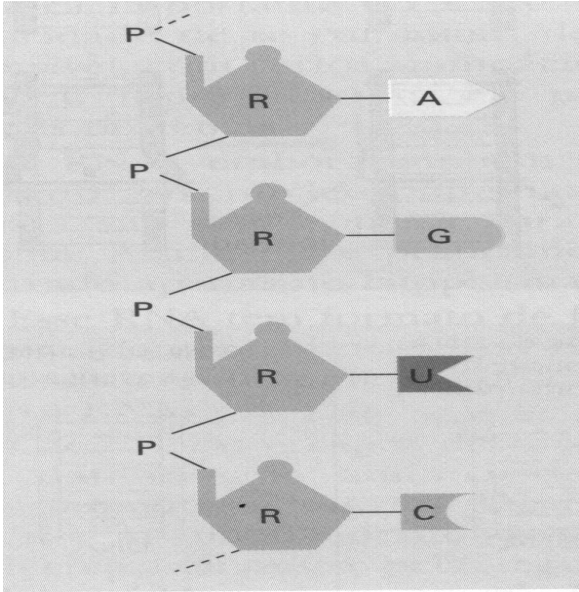
d) A enzima DNA-ligase, reconstitue o DNA;

Representação da transcrição:

O RNA OU ARN

CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DO RNA

- a) É sintetizado pelo **DNA**
- b) É constituído por fita única de nucleotídeos.



- c) Apresenta as bases púricas _____ e _____ ; e as bases pirimídicas _____ e _____.

LEMBRANDO: No RNA não ocorre à base timina. No seu lugar é encontrada a base uracila ou uracila combinando-se com adenina.

- d) Apresenta a Pentose _____
- e) É encontrado em maior quantidade no citoplasma, como _____ , _____ e _____ . Em menor quantidade no núcleo, como _____ , constituindo os nucléolos.

TIPOS DE RNA

- **RNA_m** (**m**ensageiro)
- **RNA_r** (**r**ibossomal)
- **RNA_t** (**t**ransportador)

1) RNA_m (mensageiro)

- É sintetizado pelo DNA, no processo denominado _____ ;
- Apresenta fita de comprimento intermediário;
- É o que se apresenta em menor quantidade;
- Conduz a mensagem do núcleo para o citoplasma, através de grupos de três nucleotídeos (trincas de bases) denominados _____.

Obs. Cada molécula de RNAm corresponde a cópia de um gen ou gene do DNA.

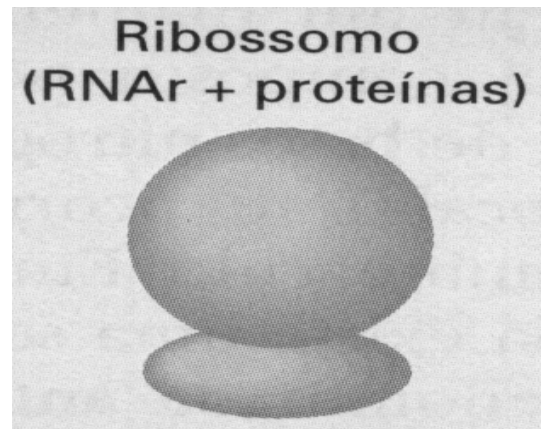
mRNA

códons



2) RNA_r (ribossomal)

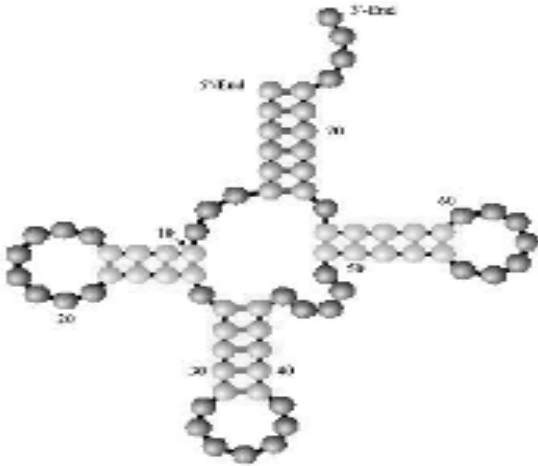
- É o de cadeia mais longa;
- É o mais abundante nas células;
- Origina-se na “zona sat” ou satélite dos cromossomos, constituindo os nucléolos;
- Migram para o citoplasma, associam-se a proteínas e formam os ribossomos.



Obs.: Os ribossomos são, portanto, grânulos de ribonucleoproteínas.

3) RNA_t (transportador)

- Tem forma de folha de trevo;
- É o menor deles;
- Transporta os aminoácidos até o RNAm;
- Apresenta-se dobrado sobre si mesmo.



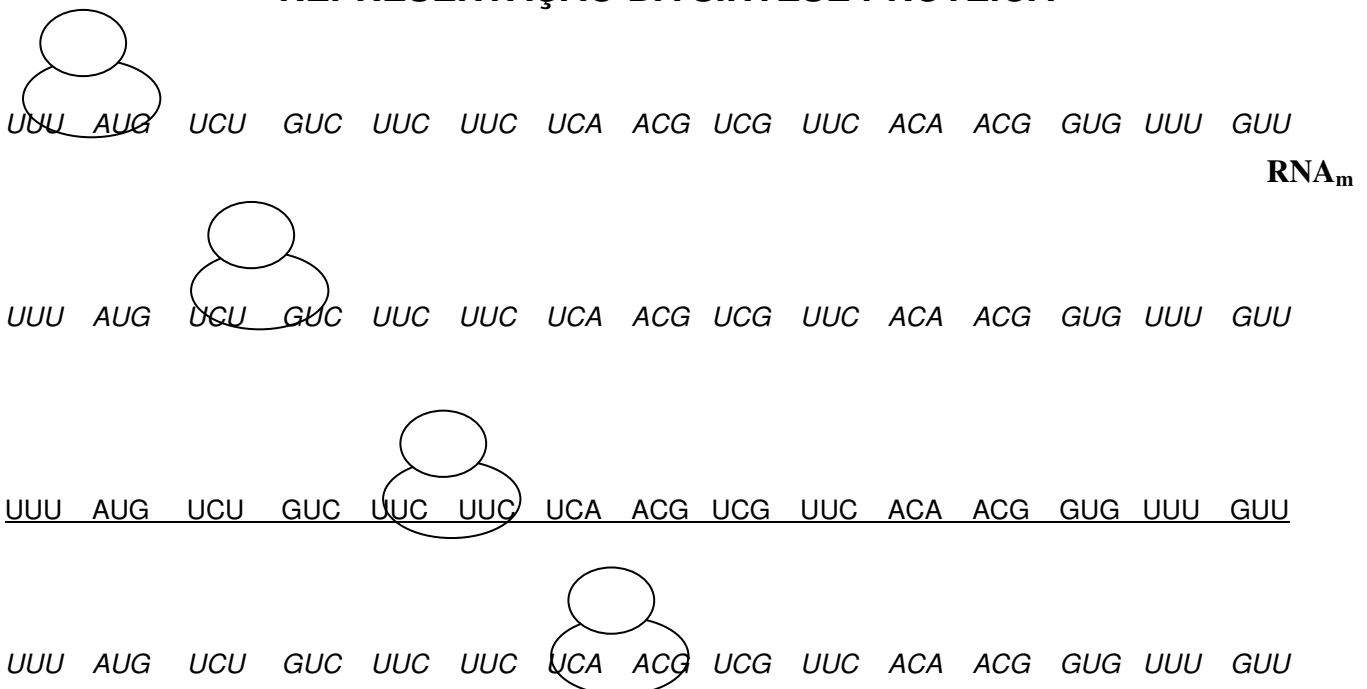
❖ A Tradução

Ocorre no citoplasma celular e consiste na decodificação da mensagem contida nos códons do RNAm através da ação do RNA_t e dos ribossomos, culminando assim na síntese de uma proteína específica.

Etapas da Tradução

- Os ribossomos percorrem o filamento do RNAm cobrindo dois códons por vez;
- Um RNA_t conduzindo um aminoácido específico, se aproxima de um ribossomo combinando o seu anticódon com o códon correspondente do RNAm coberto pelo ribossomo;
- O RNA_t deixa ali o aminoácido e um outro repete o mesmo processo no próximo códon;
- Formam-se ligações peptídicas entre os aminoácidos;
- Quando cada ribossomo chega ao final do RNAm está formada uma proteína específica.
- O conjunto de vários ribossomos associados a um filamento de RNAm recebe o nome de “**polissomo**”.

REPRESENTAÇÃO DA SÍNTESE PROTÉICA



❖ Código Protéico

É um código universal onde cada trinca de bases (códon) reconhece apenas um aminoácido. Mas, como existem na natureza apenas 20 aminoácidos para a formação das proteínas e 64 combinações possíveis de códons (4^3), há de concluir-se que, alguns

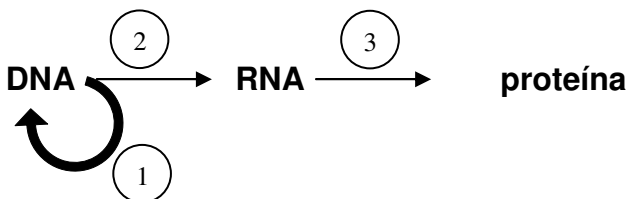
aminoácidos são codificados por mais de um códon, no entanto cada códon reconhece apenas um aminoácido.

Alguns códons determinam a parada da síntese protéica enquanto outros determinam iniciação da síntese.

UUU UUC	fenilalanina	UCU UCC UCA UCG	serina	UAU UAC	tirosina	UGU UGC	cisteína
UUA UUG	leucina			UAA UAG	parada	UGA UGG	parada triptofano
CUU CUC CUA CUG	leucina	CCU CCC CCA CCG	prolina	CAU CAC CAA CAG	histidina glutamina	CGU CGC CGA CGG	arginina
AUU AUC AUA AUG	isoleucina metionina e iniciação	ACU ACC ACA ACG	treonina	AAU AAC AAA AAG	aspargina lisina	AGU AGC AGA AGG	serina arginina
GUU GUC GUA GUG	valina	GCU GCC GCA GCG	alanina	GUA GAC GAA GAG	ác. aspártico ác. glutâmico	GGU GGC GGA GGG	glicina

• Questões de vestibulares

1. (UFSM-RS)



No esquema, o número 1 corresponde ao processo de; o número 2, ao processo de.....; e o número 3, ao processo de..... Nas células eucarióticas, os processos representados pelos números 1 e 2 ocorrem no.....

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) transcrição – replicação – tradução – núcleo.
- b) replicação – tradução – transcrição – citoplasma.
- c) transcrição – tradução – replicação – núcleo.
- d) replicação – transcrição – tradução – citoplasma.
- e) replicação – transcrição – tradução – núcleo.

2. (Puccamp-SP) Num dado organismo, o conteúdo de guanina no seu DNA é 30%. Assinale no quadro abaixo, a alternativa que

contém a porcentagem correta de cada uma das demais bases nitrogenadas.

	Adenina	Citosina	Timina
a)	20	20	30
b)	20	30	20
c)	30	30	30
d)	30	40	40
e)	40	30	40

3. (Cesgranrio-RJ) A análise do conteúdo de bases nitrogenadas de uma amostra pura de DNA revelou os valores mostrados na tabela abaixo:

Tipos de bases	Adenina	Citosina	Timina	Guanina
Quantidade de bases	182	186	85	372

A observação desses resultados permitiu deduzir que a amostra de DNA analisada é formada por apenas uma cadeia (um filamento). Essa conclusão baseou-se no fato de que a(s) quantidade(s) de:

- a) Guanina era o dobro da quantidade de adenina.
- b) Guanina era a mais alta de todas.
- c) Citosina e adenina eram iguais.
- d) Timina era muito baixa.
- e) Adenina e timina eram diferentes.

4. (PUC-MG) Uma molécula de DNA (a_1) sofre duas duplicações seguidas e forma a_2 e a_3 . O número total de cadeias novas de nucleotídeos em a_3 , no final do processo, é de:

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 6.

5. (PUC-SP) O ciclo de vida das bactérias completa-se normalmente em 20 minutos. Usando-se determinado antibiótico retardou-se em 10 minutos tal ciclo. Ao final de três horas, uma bactéria na presença deste antibiótico deverá ter produzido um total de bactérias igual a:

- a) 60.
- b) 180.
- c) 2^6 .
- d) 2^{30} .
- e) 2^{180} .

6. (Fuvest-SP) Bactérias foram cultivadas em um meio nutritivo contendo timina radioativa, por centenas de gerações. Dessa cultura, foram isoladas 100 bactérias e transferidas para um meio sem substâncias radioativas. Essas bactérias sofreram 3 divisões no novo meio, produzindo 800 bactérias. A análise dos ácidos nucleicos mostrou que dessas 800 bactérias:

- a) 100 apresentavam o DNA marcado, mas não o RNA.
- b) 200 apresentavam o DNA marcado, mas não o RNA.
- c) 400 apresentavam o DNA marcado, mas não o RNA.
- d) 300 apresentavam o DNA marcado, mas não o RNA.
- e) 50 apresentavam o DNA marcado, mas não o RNA.

7. (MACK-SP) O gene pode ser definido como um segmento de moléculas de DNA que codifica a produção de determinado polipeptídeo. Sabe-se ainda que a informação para esta codificação reside apenas em uma das duas fitas. Neste caso, a presença da segunda fita, complementar a primeira, estaria mais diretamente relacionada à:

- 8.
- a) Duplicação do DNA.
 - b) Síntese de moléculas de RNAt.
 - c) Síntese de moléculas de RNAr.
 - d) Mutabilidade do material genético.
 - e) Duplicidade da expressão de cada gene.

9. (Fuvest-SP) Qual das seqüências abaixo corresponde ao produto da transcrição do segmento AATCACGAT de uma fita de DNA?

- a) TTACTCGTA.
- b) TTAGTGCTA.
- c) AAUCACGAU.
- d) UUAGUGCUA.
- e) UUACUCGUA.

10. (Puccamp-SP) Considere o texto abaixo.

“A análise de uma molécula de RNAm revelou a presença de 1800....I.... dos quais 30 possuíam uracila como....II.... O segmento de DNA queIII.... esse RNA deve apresentar no mínimo....IV....”

- a) Aminoácidos, açúcar, traduziu e 600 timinas.
- b) Aminoácidos, açúcar, transcreveu e 600 adeninas.
- c) Nucleotídios, aminoácidos, traduziu e 300timinas.
- d) Nucleotídios, base nitrogenada, transcreveu e 300timinas.
- e) Nucleotídios, base nitrogenada, traduziu e 300 timinas.

11. (MACK-SP) Uma molécula de RNA mensageiro com 90 bases nitrogenadas apresenta:

- a) 90 códons e 90 nucleotídeos.
- b) 30 códons e 90 nucleotídeos.
- c) 30 códons e 30 nucleotídeos.
- d) 60 códons e 30 nucleotídeos.
- e) 30 códons e 60 nucleotídeos.