



Biologia Molecular e Computação

Prof. Luiz Cláudio Demes da Mata Sousa
claudio.demes@gmail.com

UFPI 2019.I

Dogma principal da Biologia Molecular



Replicação → Perpetuo a informação.

Transcrição → DNA em RNA complementar

Tradução → RNA em proteína.

Replicação

- Processo pelo qual uma molécula de DNA se duplica dando origem a duas moléculas idênticas à molécula inicial.
- Teoria semi-conservativa:

“Cada fita do DNA é duplicada formando uma fita híbrida, isto é, a fita velha pareia com a fita nova formando um novo DNA; de uma molécula de DNA formam-se duas outras iguais a ela. Cada DNA recém formado possui uma das cadeias da molécula mãe”.

Transcrição – Antecedentes históricos

- Facilmente pode-se correlacionar a molécula informacional (DNA) à replicação.
- Mistério: Como as proteínas são geradas a partir do DNA?
 - 1954: George Gamow propõe que as quatro bases dispostas sequencialmente no DNA eram um **código** que comandaria a sequência dos aminoácidos nas proteínas.



- Existia uma *molécula intermediária*?
- 1964: Nirenberg & Leder 1966: Khorana *et al.* desvendaram por completo o **código genético**.

Cada aminoácido correspondia a um ou mais **códons** (combinações das quatro bases três a três).

RNA e Síntese de Proteínas

- Apesar de já estar claramente demonstrado que o material genético era o DNA...
- Mistério: Qual a conexão entre o DNA o núcleo e a síntese protéica no citoplasma?
- Desconfianças:
 1. O molde parecia ser RNA e não DNA.
 2. Existe um tipo de RNA que transportava aminoácidos (tRNA).
 3. Ocorrência de síntese protéica nos ribossomos localizados no citoplasma da célula eucariótica, portanto, separado do DNA, que se encontra no núcleo.

Hibridização

- 1961: Hall & Spiegelman demonstraram que o DNA agia como molde para a síntese de **moléculas instáveis de RNA** e que havia uma correlação entre o aumento de **RNA instável** e **síntese protéica**
- Hibridização
 - Quando um DNA dupla fita é desnaturado pelo calor (90°C), suas hélices se separam devido ao rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases
 - Se a solução contendo DNA desnaturado for resfriada lentamente, as duas hélices, complementares entre si, voltam a se anelar (**hibridizar**)
 - Ou seja, os segmentos complementares conseguem "se encontrar", refazendo a dupla hélice

mRNA, Genes e Ribossomos

- 1961: Brenner *et al.* Assumi-se, definitivamente, que a espécie instável de RNA, era responsável por carregar a mensagem contida na molécula de DNA até os ribossomos.

mRNA ou RNA mensageiro

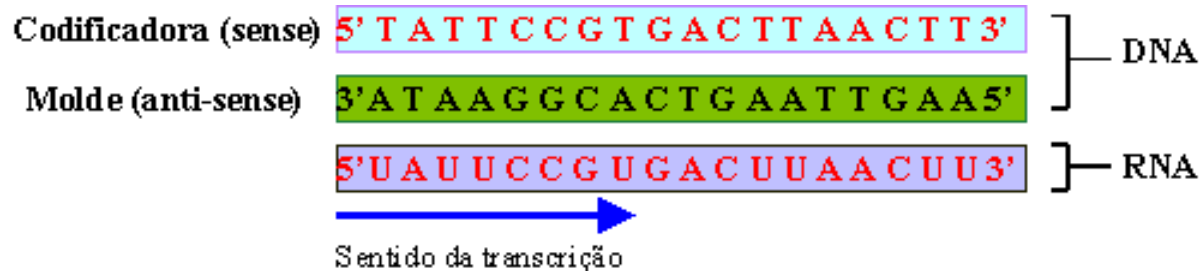
- Finalmente estabelecia-se uma conexão entre genes e proteínas (via RNA), cuja síntese e degradação podia ser perfeitamente regulada pela célula em resposta a suas necessidades.

Tipos RNAs

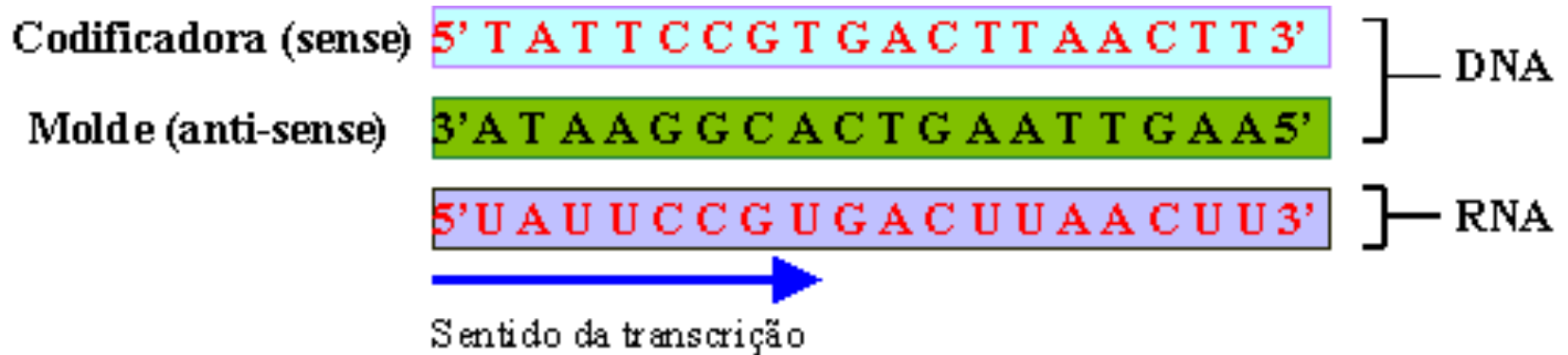
- As células possuem muitos tipos diferentes de moléculas de RNA que executam trabalhos diversos.
- Responsáveis pela síntese protéica: mRNA, tRNA e rRNA (ribossômico).
- O mRNA contem a mensagem que será traduzida em proteína, de sorte que a seqüência de bases no mRNA determina a seqüência dos aminoácidos no polipeptídio
- Os tRNA carregam os aminoácidos específicos para cada códon.
- O local de síntese protéica é o ribossomo, um complexo ribonucleoprotéico onde rRNAs associam-se às proteínas específicas.

Transcrição do DNA (1/2)

- A síntese dos diferentes tipos de RNA, a partir de um molde de DNA, usando as regras da complementaridade, é um processo denominado *Transcrição do DNA*.
 - A informação genética contida num segmento do DNA, é reescrita em uma fita simples de RNA
 - Esta fita apresenta uma sequência de ribonucleotídeos complementar a uma das fitas da dupla hélice de DNA (*fita molde*) e idêntica à sequência da outra fita (*fita codificadora*), com substituição de T por U.



Transcrição do DNA (2/2)



- Quando se escreve uma sequência de nucleotídeos correspondente a um **gene**, sempre é representada a fita codificadora
- A sequência é sempre escrita no sentido 5'→3'.
- A síntese dos diferentes tipos de molécula RNA é catalisada pela enzima RNA polimerase.

A Unidade de Transcrição (1/2)

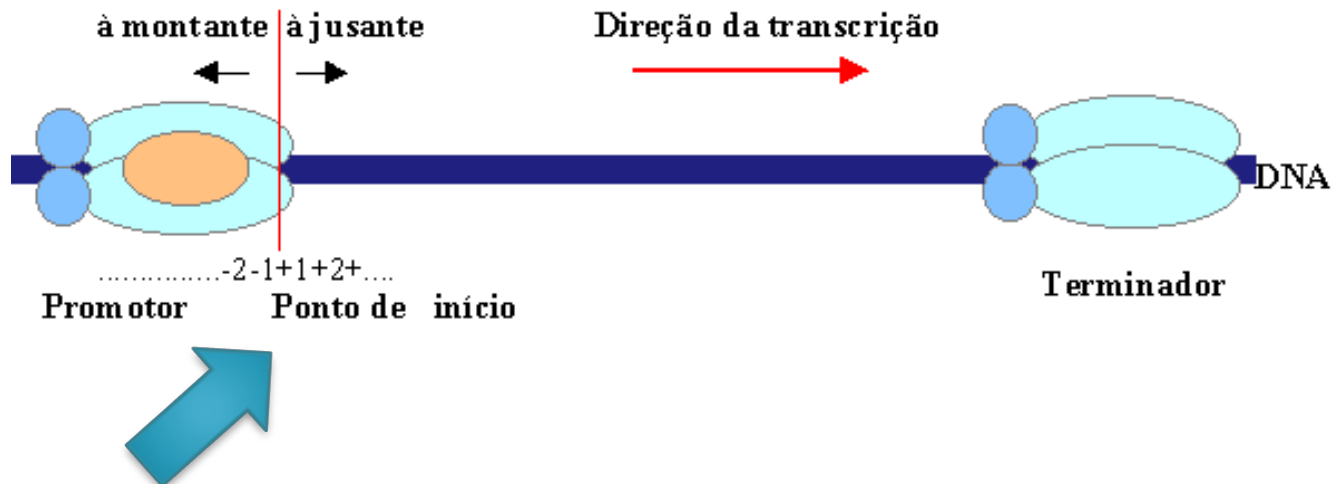
- Transcrição x Replicação

Transcrição	Replicação
Apenas segmentos selecionados (genes)	Cromossomo inteiro copiado
Transcrever regiões não-gênicas ou genes não necessários, no momento, é perda de energia e tempo.	Não é seletivo, pois o objetivo é duplicar toda a informação.

A transcrição de um segmento se inicia quando a **RNA polimerase** reconhece e liga-se a seqüências específicas de nucleotídeos em uma região especial, no início do gene, denominada **promotor**

No promotor também encontra-se o **ponto de início**, isto é, o primeiro par de bases a ser transcrito em RNA.

A Unidade de Transcrição (2/2)



- A partir daí a RNA polimerase move-se ao longo do molde, sintetizando RNA, até alcançar uma outra seqüência específica que sinaliza o **término** da transcrição.
- **Unidade de transcrição** estende-se do ponto de início no promotor, até o **Terminador**.
- As seqüências que antecedem o ponto de início localizam-se à montante (**upstream**) e as que sucedem localizam-se à jusante (**downstream**)

Exercício Prático em Grupo

- Escreva um programa em Python ou Java que Transcreve uma fita de DNA. Use o smartphone para isso.
- Input: Fita de DNA
- Output: RNA mensageiro
- Tempo estimado: 10 min

Teste: GGC.CGA.TTA.ATG.CTT.AAA.TGC.GGC.CTA.AAT.TAT

Upload do Programa no SIGAA!