

Crescimento e renovação celular

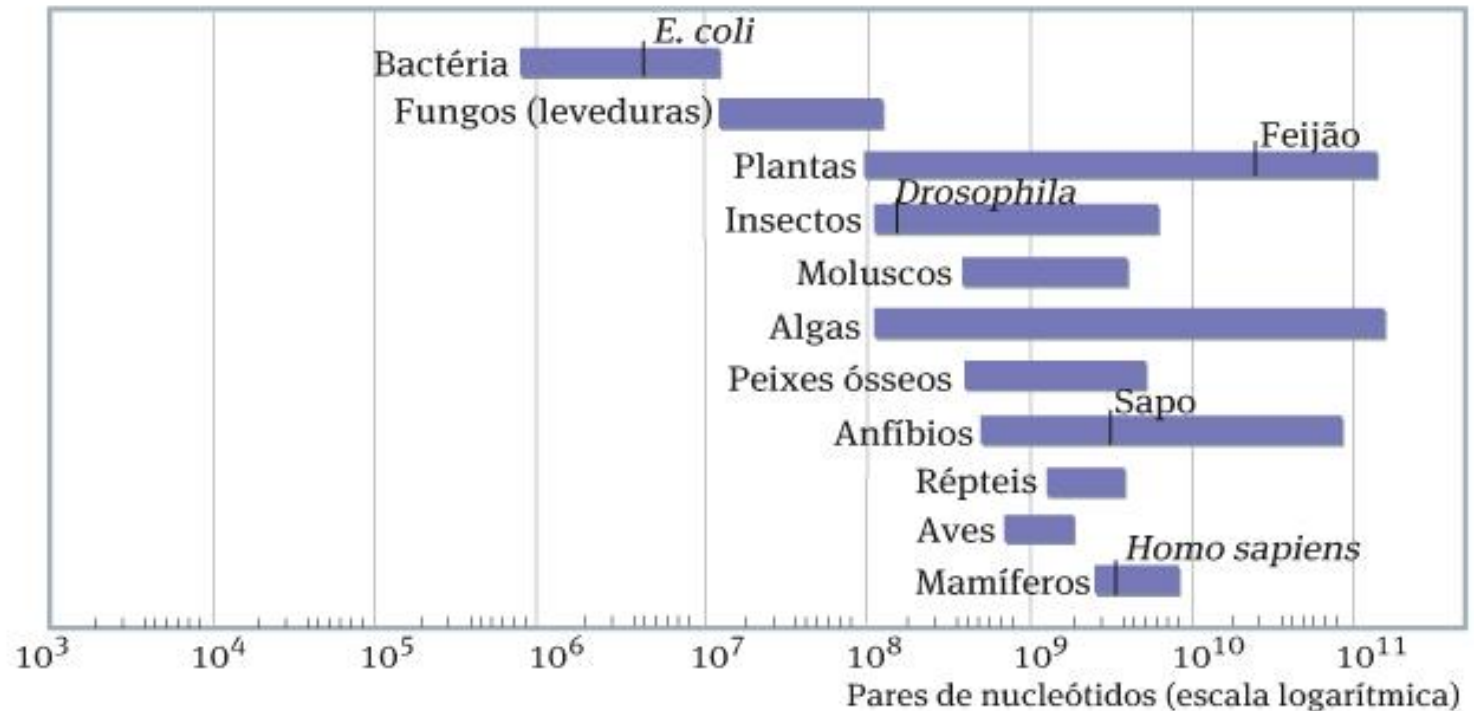
Transcrição e tradução

Jorge Oliveira & Catarina Coelho

Departamento de Zootecnia, Engenharia Rural e Veterinária



Dimensão do genoma

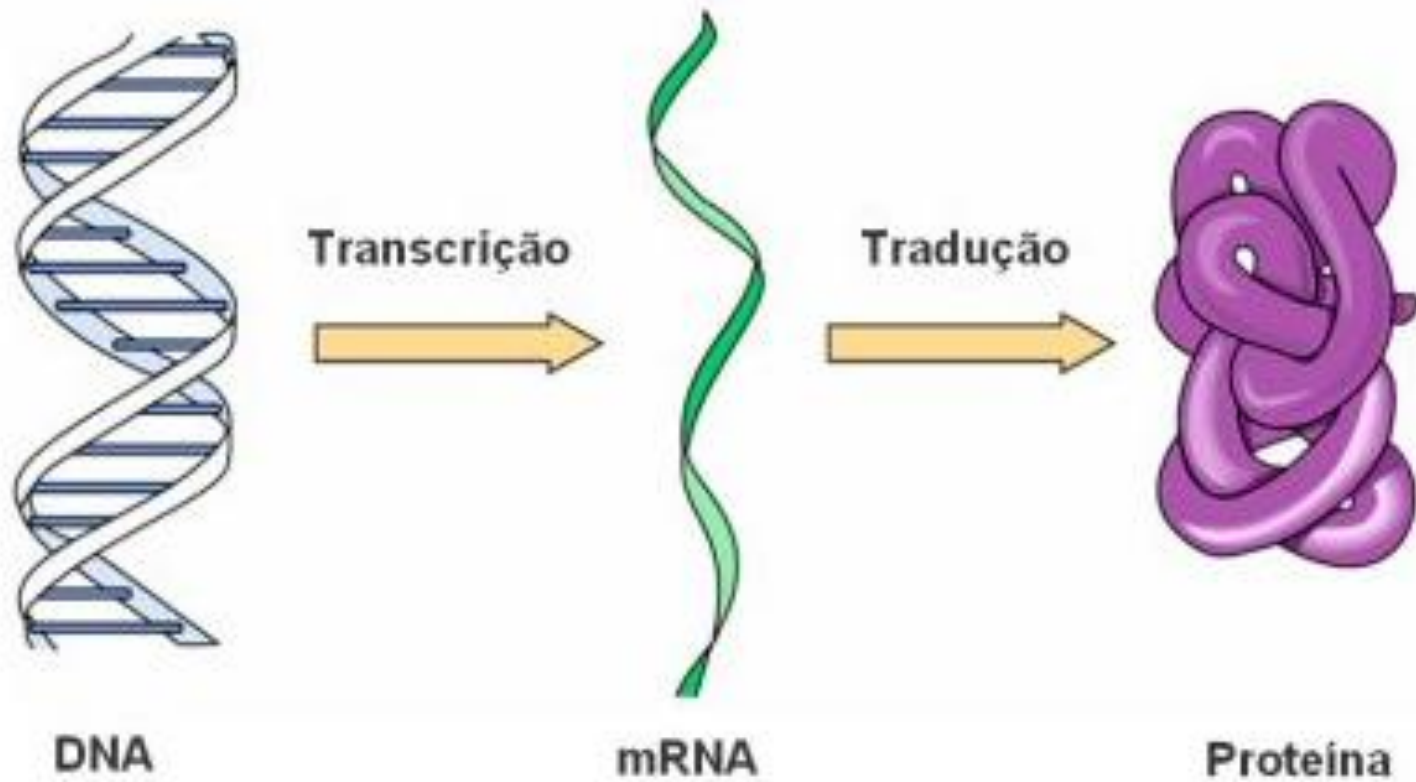


A dimensão do genoma de um organismo eucarionte não reflecte o grau de complexidade do organismo, pois muito do DNA não codifica nenhuma proteína.

Dimensão do genoma

Organismo	Dimensão (Mb)	Nº Genes	Codificam proteínas (%)	Dimensão gene (pb)
<i>Mycoplasma genitalium</i>	0,58	470	88	
<i>Haemophilus influenzae</i>	1,8	1743	90	900
<i>E. coli</i>	4,6	4288	90	
<i>S. cerevisiae</i>	12	6000	70	
<i>S. pombe</i>	12	4800	60	
<i>Caenorhabditis elegans</i>	97	19000	25	5000
<i>Drosophyla melanogaster</i>	180	13600	13	20000
<i>Arabidopsis thaliana</i>	125	26000	25	
<i>Homem</i>	3200	25-30000	1,3	30000

Dogma central da biologia molecular



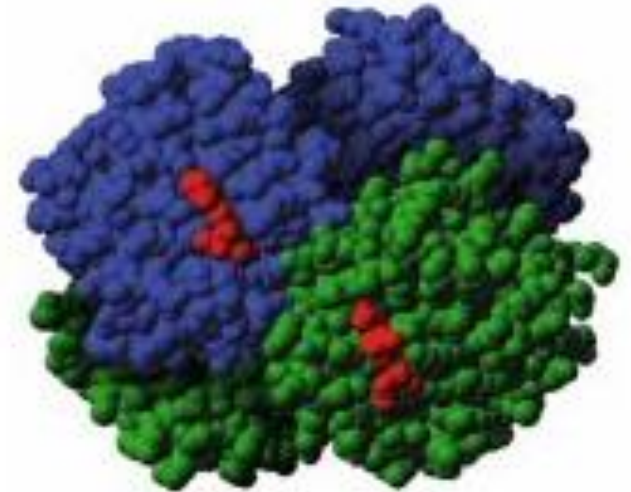
Dogma central da biologia molecular

► DNA e Proteínas

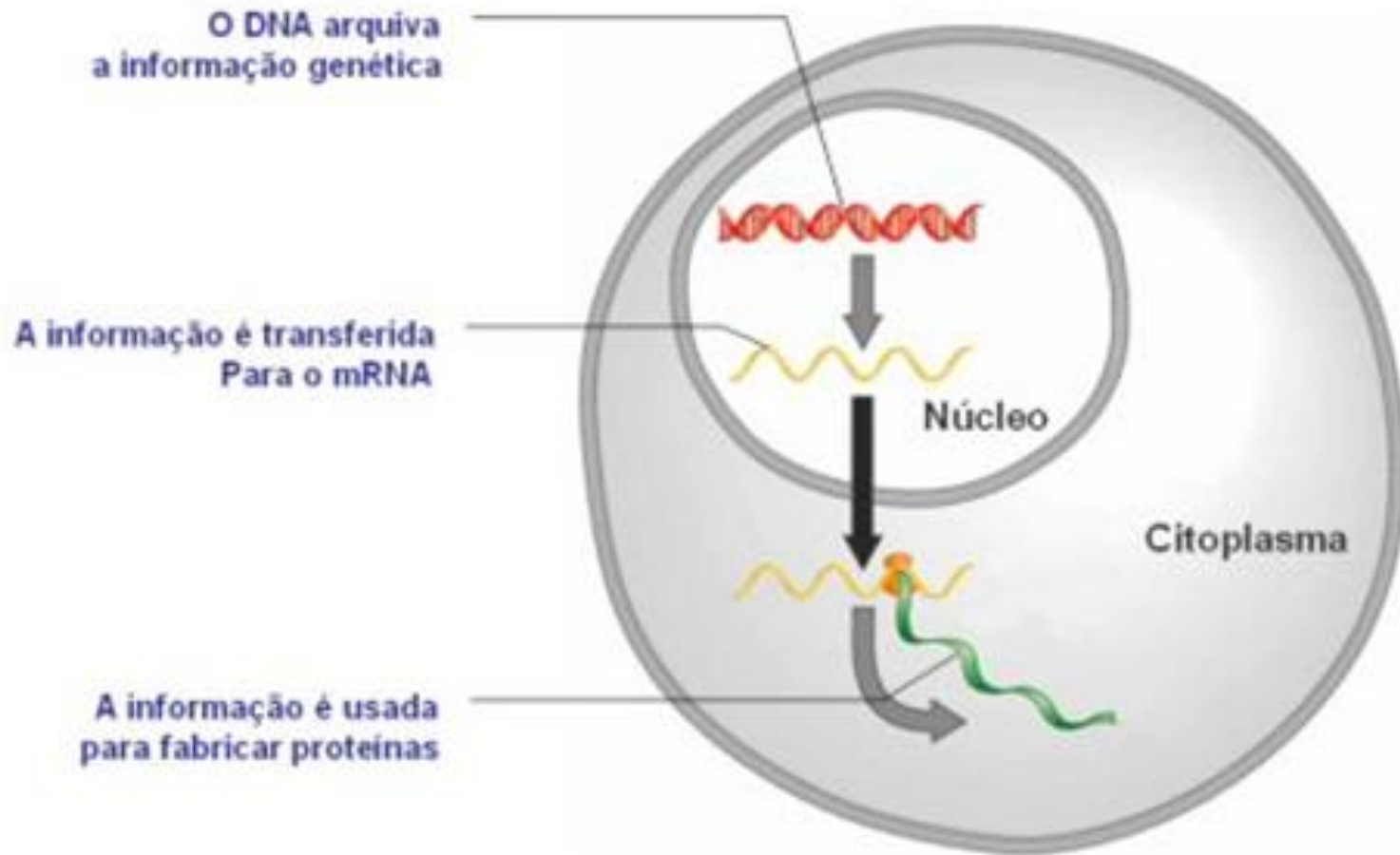
A forma, estrutura e actividade de uma célula depende da presença de **proteínas**.

A função das proteínas depende da sua conformação tridimensional que, por sua vez, é determinada por uma **sequência de aminoácidos**.

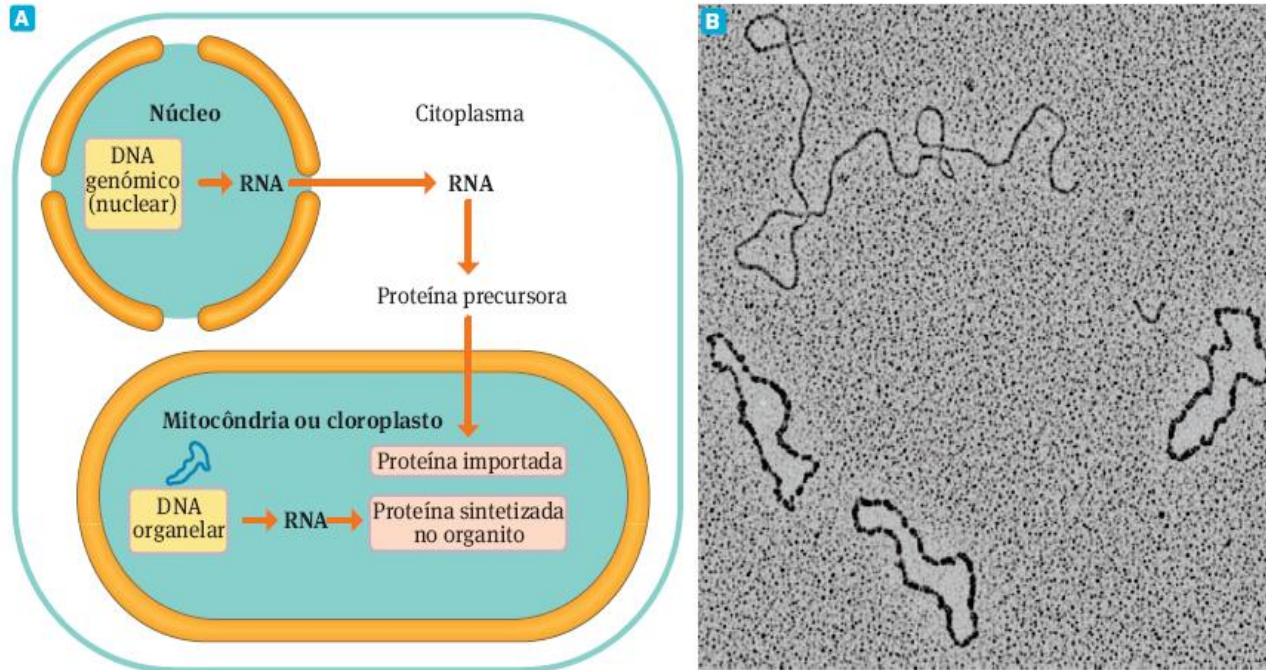
Quem contém a informação para especificar a sequência de aminoácidos das diferentes proteínas é a **sequência de nucleótidos** do DNA.



Dogma central da biologia molecular



Material genético extracelular



Presente nas mitocôndrias e nos cloroplastos.

O material genético encontra-se em diversos cromossomos circulares, cujo processo de replicação é independente do material nuclear.

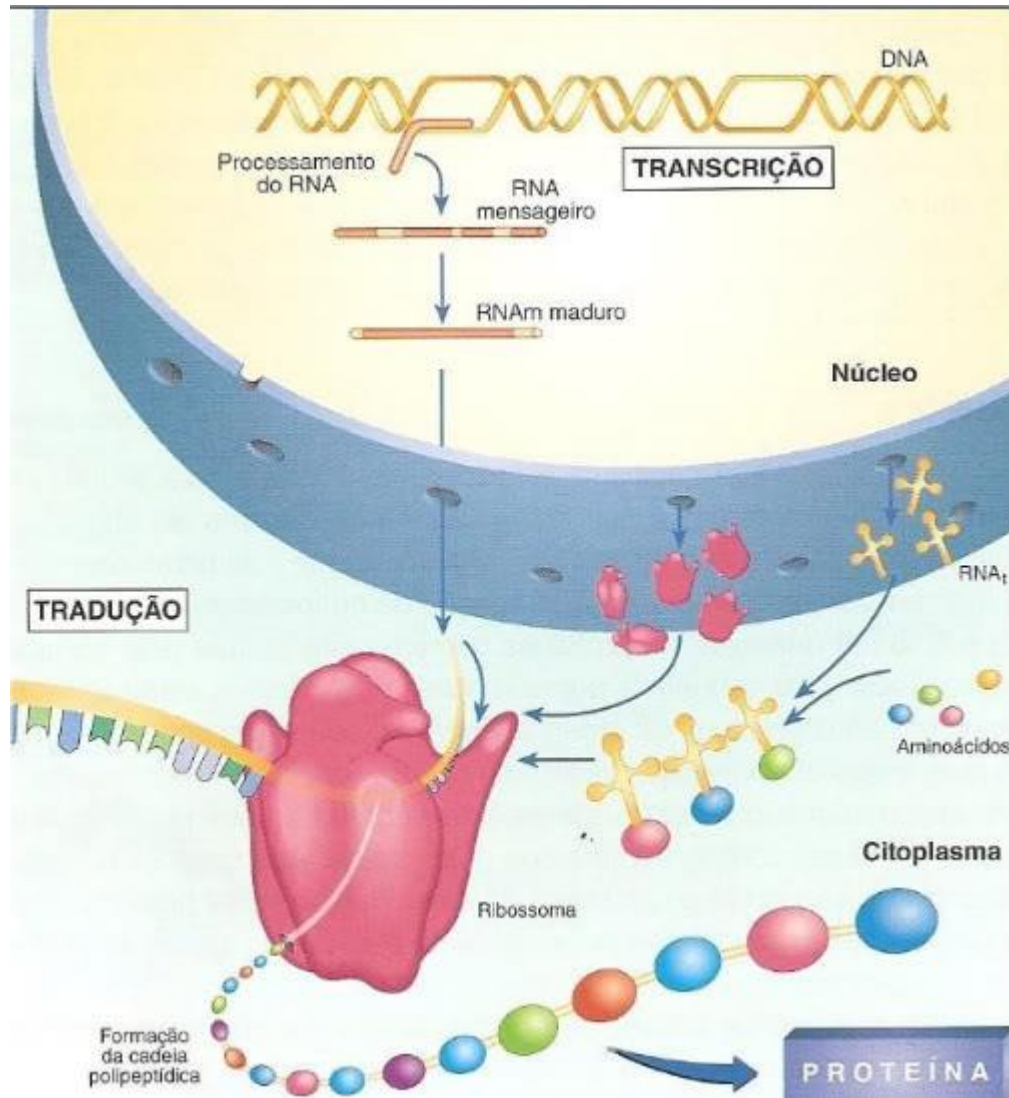
Codificam para proteínas associadas ao metabolismo de cada organito, embora dependam do núcleo, pois a maioria das suas proteínas ou subunidades são expressas a partir de genes nucleares.

Expressão da informação genética

- O DNA, molécula biológica universal e de grande variabilidade, contém a informação biológica necessária à síntese de proteínas.
- O código genético funciona como um “dicionário” que a célula utiliza aquando da expressão da informação genética.
- O processo consiste na passagem da linguagem do DNA (sequência de nucleótidos) para a linguagem de proteínas (sequência de aminoácidos), dividindo em duas grandes fases: a transcrição (segmentos de DNA codificam a produção de RNA) e a tradução (mRNA codifica a produção de proteínas).

DNA → Transcrição → mRNA → tradução → Proteínas

Expressão da informação genética



Expressão da informação genética: **transcrição**

- A primeira etapa da transferência da informação genética corresponde à síntese de RNA a partir de uma cadeia de DNA que contém a informação e que lhe serve de molde.
- Esta síntese faz-se na presença de um complexo enzimático chamado RNA-polimerase.
- Este processo realiza-se no núcleo, ocorrendo a polimerização de ribonucleótidos segundo a regra da complementaridade de bases.
- Ao dar-se a transcrição, só uma das cadeias de DNA é utilizada como molde.
- O complexo enzimático RNA-polimerase fixa-se sobre certa sequência de DNA, desliza ao longo dela, provocando uma abertura, e inicia - se a transcrição da informação.

Expressão da informação genética: **transcrição**

- A síntese de RNA a partir de nucleótidos livres faz –se no sentido 5` - 3` .
- Após a passagem da RNA-polimerase, a molécula de DNA reconstitui-se pelo estabelecimento de ligações hidrogénio entre as bases complementares.
- A molécula de DNA é constituída por sequências de nucleótidos que não codificam informação, chamados intrões, intercaladas com sequências que codificam, designadas por exões.
- A transcrição de um segmento de DNA forma um RNA pré-mensageiro.
- No processamento desse RNA, por acção de enzimas, são retirados os intrões, e a união dos exões.

Expressão da informação genética: **transcrição**

- Estas transformações conduzem à formação de RNA mensageiro (mRNA) activo ou funcional, que migra do núcleo para o citoplasma passando pelos poros do invólucro nuclear e fixando-se nos ribossomas.
- Quando o mRNA está pronto para migrar para o citoplasma possui uma cópia da sequência de três nucleótidos da molécula de mRNA, o codão, que corresponde à informação necessária para codificar um aminoácido.

Características do código genético

Universalidade - cada codão tem a mesma função em quase todos os seres vivos.

Redundância - codões diferentes podem codificar o mesmo aminoácido.

Precisão - o mesmo codão não codifica aminoácidos diferentes.

Especificidade dos nucleótidos - os dois primeiros nucleótidos de cada codão são mais específicos.

Codão de iniciação - o codão AUG inicia a leitura do código e também codifica a metionina.

Codão de terminação - os codões UAA, UAG e UGA terminam a síntese da proteína.

Expressão da informação genética: **transcrição**

Correspondência entre os diferentes codões do mRNA e os aminoácidos que codificam

	U		C		A		G		
U	UUU	Fenilalanina (Fen)	UCU	Serina (Ser)	UAU	Tirosina (Tir)	UGU	Cisteína (Cis)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucina (Leu)	UCA		UAA	Codões de finalização	UGA	Codões de finalização	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Triptofano (Trp)	G
C	CUU	Leucina (Leu)	CCU	Prolina (Pro)	CAU	Histidina (His)	CGU	Arginina (Arg)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Glutamina (Gln)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Isoleucina (Ile)	ACU	Treonina (Tre)	AAU	Asparagina (Asn)	AGU	Serina (Ser)	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA		AGA		A
	AUG	Metionina (Met) Codão de iniciação	ACG		AAG	Lisina (Lis)	AGG	Arginina (Arg)	G
G	GUU	Valina (Val)	GCU	Alanina (Ala)	GAU	Ácido aspártico (Asp)	GGU	Glicina (Gli)	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Ácido glutâmico (Glu)	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

Expressão da informação genética: **tradução**

- Esta etapa ocorre no citoplasma e consiste na leitura da mensagem do mRNA, da qual resulta a produção de uma sequência de aminoácidos que, em cadeia polipeptídica, constitui uma proteína.
- Esta etapa é constituída por 3 fases: a iniciação, o alongamento, e a finalização.

Iniciação

A subunidade menor do ribossoma liga-se ao mRNA na região de AUG (codão de iniciação). O tRNA, que transporta o aminoácido metionina (met), liga-se ao codão de iniciação por complementaridade da sua sequência de três nucleótidos - anticodão. A subunidade maior liga-se à menor subunidade. O ribossoma está funcional.

Expressão da informação genética: **tradução**

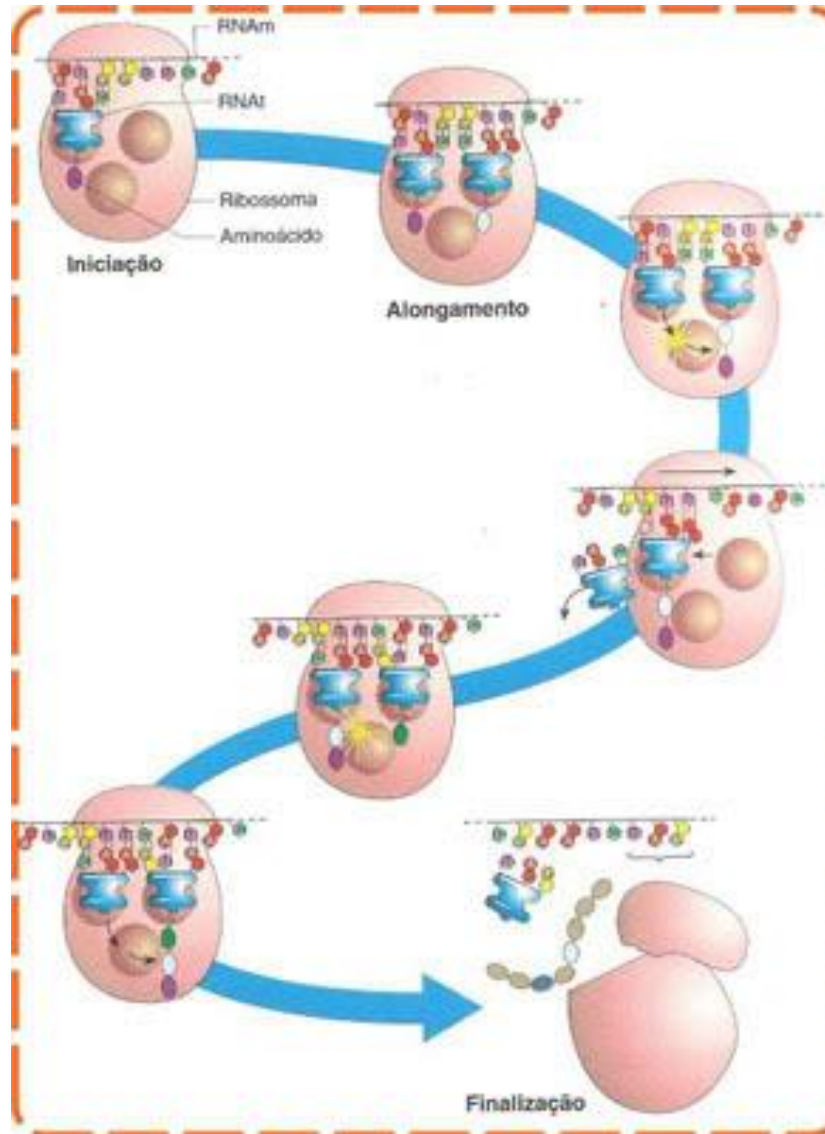
Alongamento

O anticodão de um novo tRNA, que transporta um segundo aminoácido, liga-se ao segundo codão. Forma-se, assim, uma ligação peptídica entre esses dois aminoácidos. O ribossoma avança três bases e o processo repete-se ao longo do mRNA para a construção de uma proteína.

Finalização

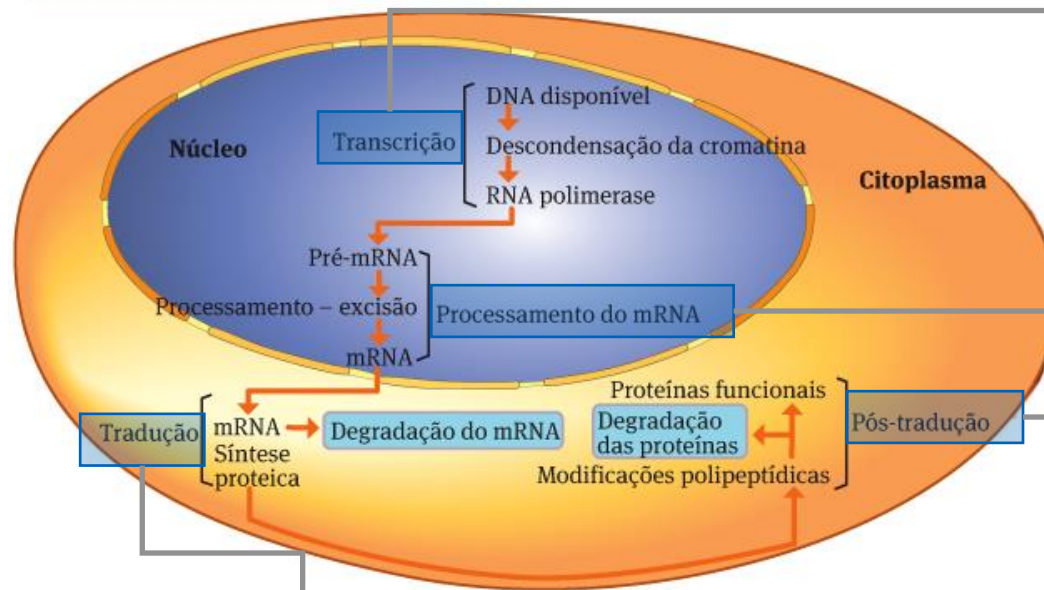
Quando o ribossoma chega a um codão de finalização, termina a síntese. A proteína liberta-se e as subunidades ribossomais podem ser utilizadas para formar um novo complexo de iniciação com uma molécula de mRNA.

Expressão da informação genética: **tradução**



Regulação da expressão génica

Níveis de regulação da expressão génica



É o principal nível de regulação, pois permite controlar a expressão dos genes, evitando o gasto de energia e compostos para a célula.

As modificações no processamento do RNA permitem controlar a produção final de proteínas.

A síntese de uma nova proteína pode ser controlada ao nível da transcrição, aumentando ou diminuindo a eficiência deste mecanismo.

Inclui todos os mecanismos que provocam alterações na funcionalidade da proteína depois desta estar formada.

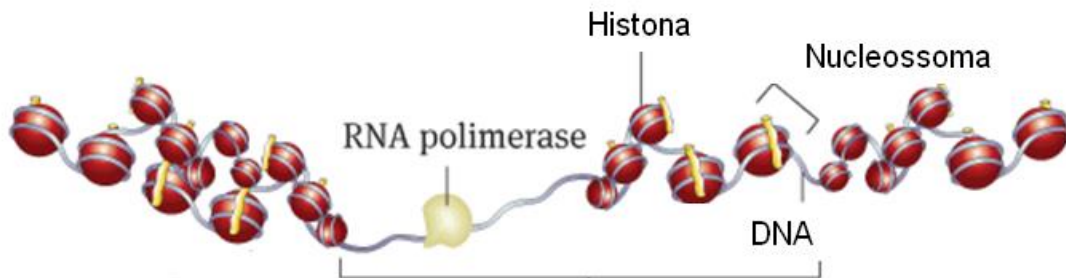
Regulação da expressão génica

Controlo da transcrição



Heterocromatina

A cromatina condensada não permite a ligação da RNA polimerase ao DNA e, assim, os genes não podem ser transcritos.



Eucromatina

A descondensação, em que ocorre desenrolamento da estrutura, permite o acesso da RNA polimerase ao DNA, com a síntese de RNA mensageiro.