

Síntese de proteínas

Biologia – Aula 11

Profs: Lin Chan e Thalita Martins



Questão da semana

UERJ 2021

- Questão 32 : Considere um DNA de fita dupla que deu origem, sem qualquer erro no processo de transcrição, a um filamento de RNA mensageiro com 150 adeninas, 300 guaninas, 250 uracilas e 200 citosinas.
- A quantidade de nucleotídeos de cada tipo encontrados no DNA de fita dupla original corresponde a:
- (A) 250 adeninas, 650 guaninas, 250 timinas, 650 citosinas
 - (B) 300 adeninas, 600 guaninas, 300 timinas, 600 citosinas
 - (C) 350 adeninas, 550, guaninas, 350 timinas, 550 citosinas
 - (D) 400 adeninas, 500 guaninas, 400 timinas, 500 citosinas

Questão da semana

UERJ 2021

Questão

32

Considere um DNA de fita dupla que deu origem, sem qualquer erro no processo de transcrição, a um filamento de RNA mensageiro com 150 adeninas, 300 guaninas, 250 uracilas e 200 citosinas. A quantidade de nucleotídeos de cada tipo encontrados no DNA de fita dupla original corresponde a:

- (A) 250 adeninas, 650 guaninas, 250 timinas, 650 citosinas
- (B) 300 adeninas, 600 guaninas, 300 timinas, 600 citosinas
- (C) 350 adeninas, 550, guaninas, 350 timinas, 550 citosinas
- (D) 400 adeninas, 500 guaninas, 400 timinas, 500 citosinas

COMENTÁRIO

Item do programa: bases moleculares da vida.

Subitem do programa: ácidos nucleicos DNA e RNA, estrutura e funções.

Objetivo: apontar número de bases nitrogenadas presentes no filamento duplo de um DNA original.

Consideram-se as seguintes etapas de análise:

(i) como são encontradas 150 adeninas no filamento único de RNA-m, o filamento original de DNA copiado contém 150 timinas, já que as adeninas se ligam às timinas no DNA;

(ii) como se trata de um filamento duplo de DNA original, o filamento de DNA complementar ao que sofreu transcrição contém 150 adeninas;

(iii) como no filamento de RNA-m são encontradas 250 uracilas, o filamento de DNA que deu origem ao RNA-m apresenta 250 adeninas (já que as uracilas se ligam às adeninas no DNA), e seu filamento de DNA complementar possui 250 timinas.

Desse modo, o filamento duplo de DNA original apresenta no total 400 adeninas e 400 timinas.

O mesmo raciocínio utilizado para as guaninas e citosinas aponta que o filamento duplo de DNA original tem 500 guaninas e 500 citosinas.

Gabarito: D

Questão da semana

UERJ 2021

- Questão 32 : Considere um DNA de fita dupla que deu origem, sem qualquer erro no processo de transcrição, a um filamento de RNA mensageiro com 150 adeninas, 300 guaninas, 250 uracilas e 200 citosinas.
- A quantidade de nucleotídeos de cada tipo encontrados no DNA de fita dupla original corresponde a:
- (A) 250 adeninas, 650 guaninas, 250 timinas, 650 citosinas
 - (B) 300 adeninas, 600 guaninas, 300 timinas, 600 citosinas
 - (C) 350 adeninas, 550, guaninas, 350 timinas, 550 citosinas
 - (D) 400 adeninas, 500 guaninas, 400 timinas, 500 citosinas

Síntese de proteínas

Temas da aula

- Transcrição de proteínas;
- Tradução de proteínas;
- Câncer;
- Mutações.

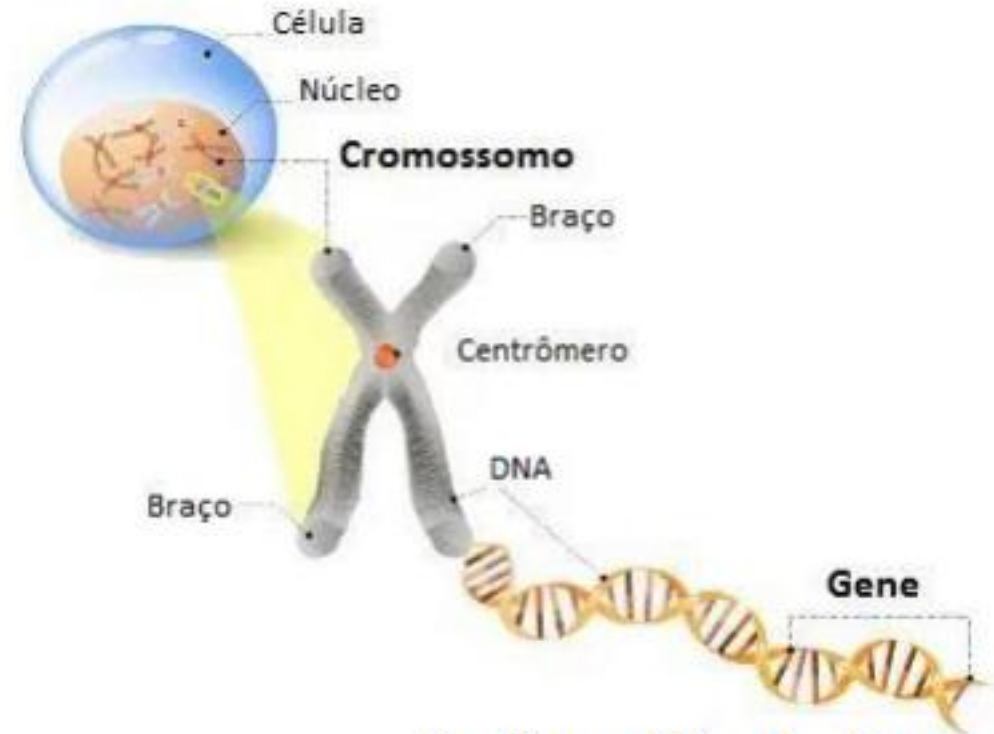
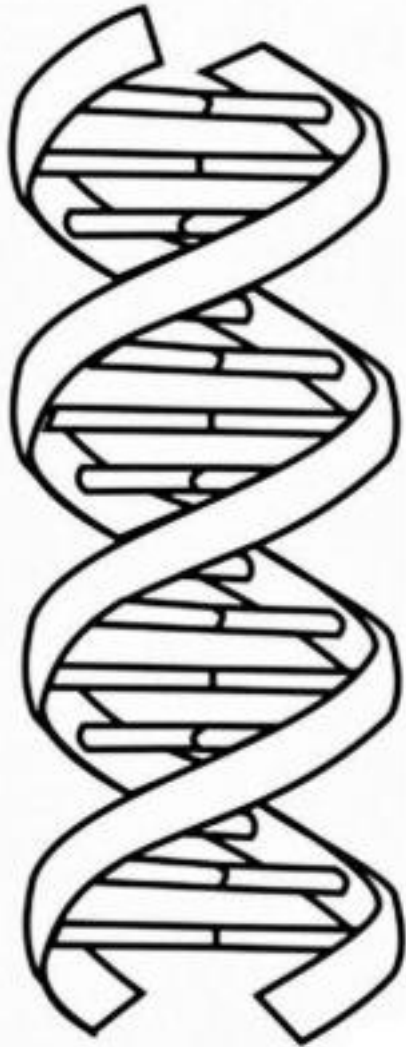


Como são transmitidas as informações?

O DNA possui a função de armazenar as informações genéticas.



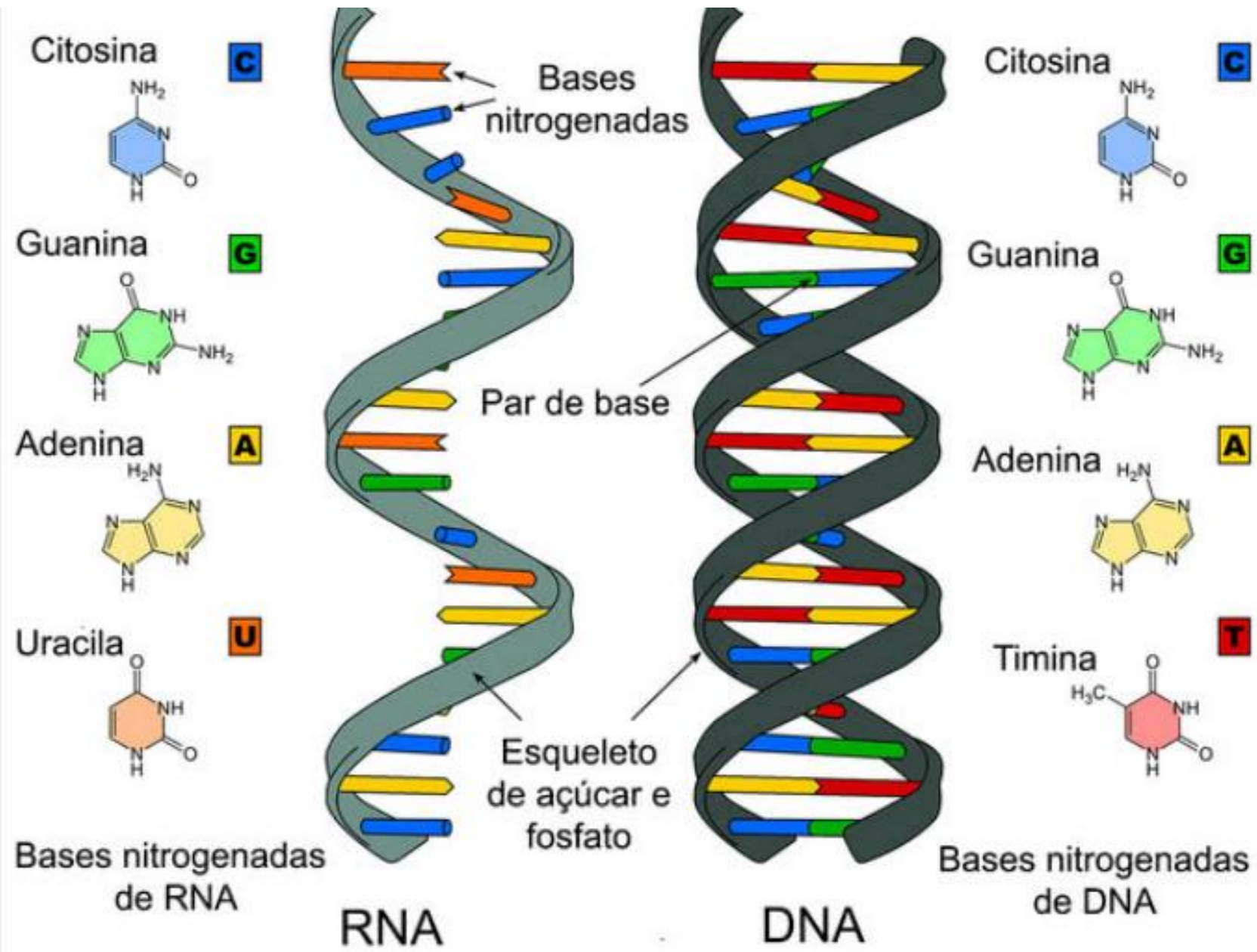
Código genético



Região codificante: Gene
(carregam informações)



Regiões não codificantes (DNA lixo)
(Ajudam a estabilizar o DNA)



Dupla fita antiparalela

Ligadas por pontes de hidrogênio

A	≡	T
T	≡	A
C	≡≡	G
G	≡≡	C

Código genético

As informações são passadas por meio do sequenciamento de nucleotídeos que são representados por letras.

Complementariedade de bases

DNA:

Adenina — Timina

Citosina — Guanina

Complementariedade de bases

RNA:

Adenina — Uracila

Citosina — Guanina

DNA



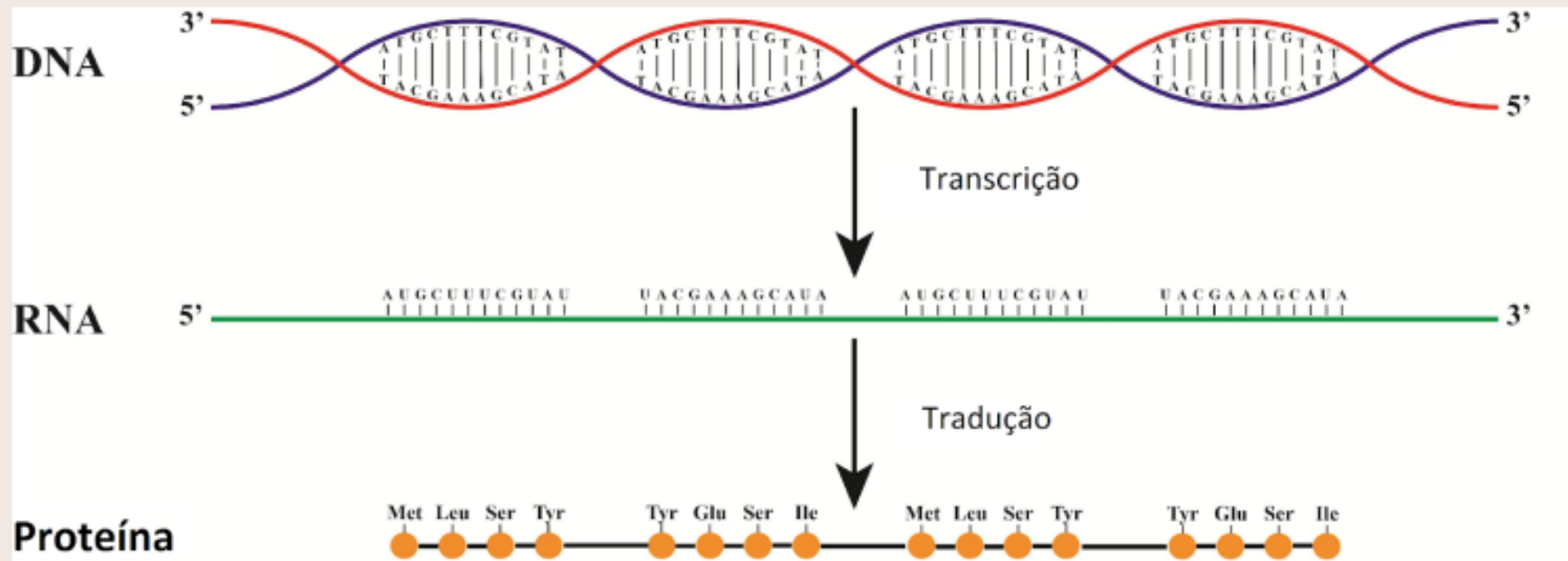
RNA

Adenina	-----	Uracila
Guanina	-----	Citosina
Timina	-----	Adenina
Citosina	-----	Guanina

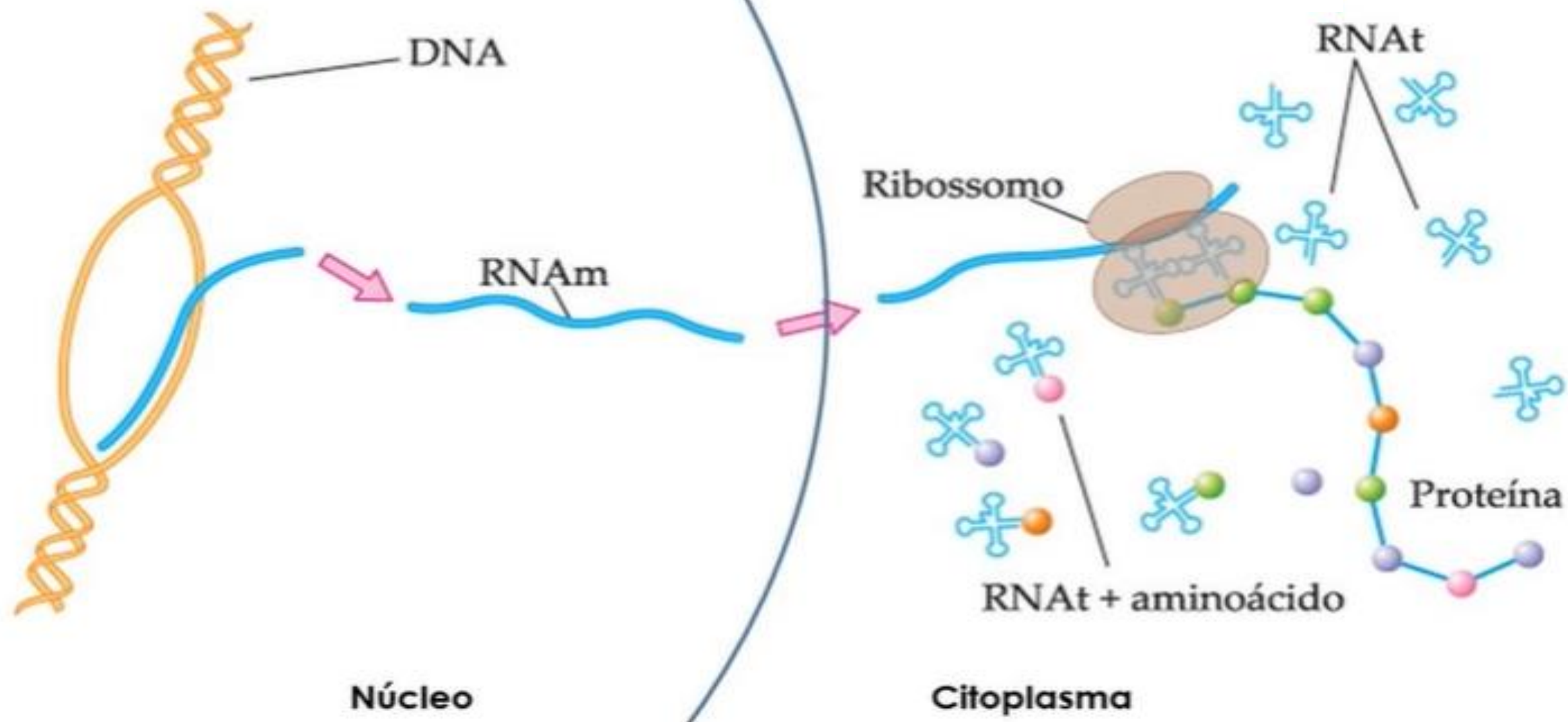
SÍNTESE DE PROTEÍNAS

Processo de produção de proteínas determinado pelo DNA, que acontece em duas fases chamadas:

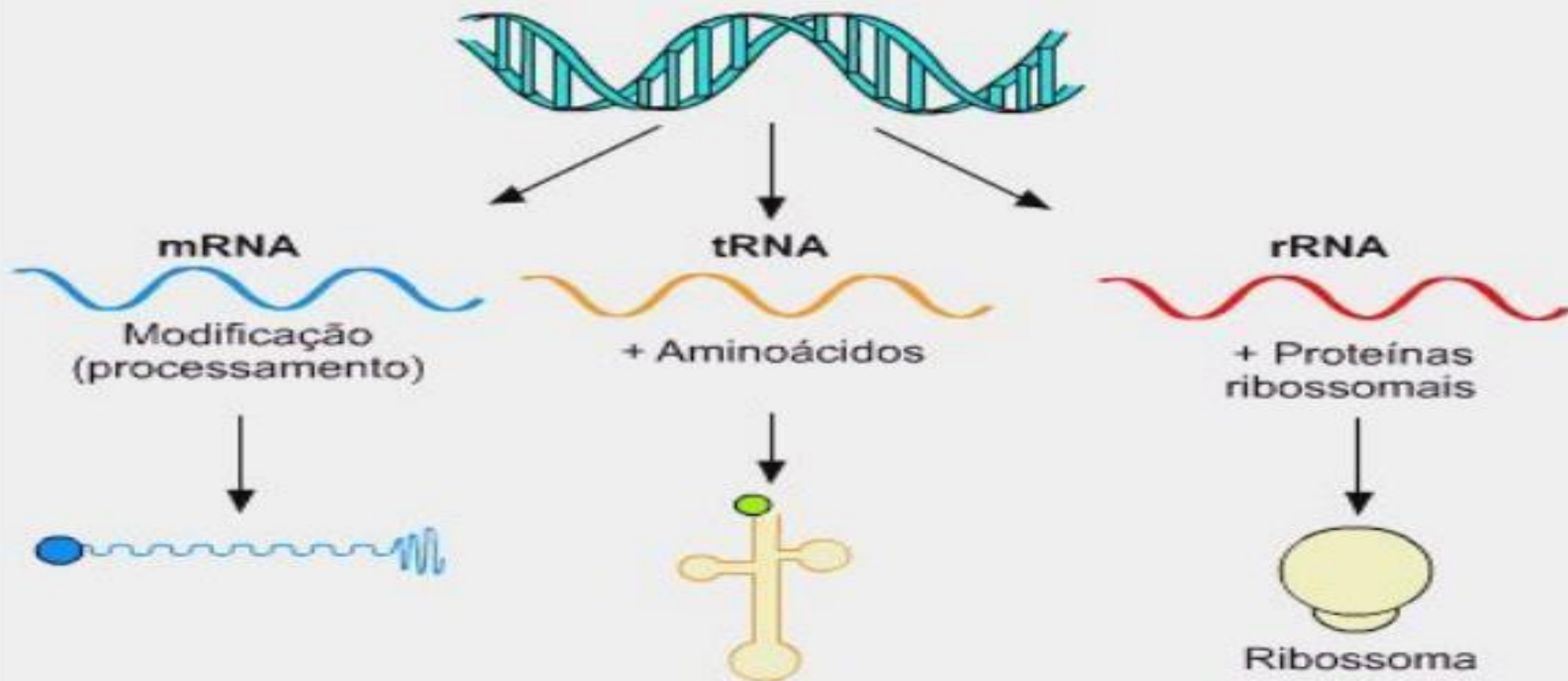
1. TRANSCRIÇÃO;
2. TRADUÇÃO.



SÍNTESE DE PROTEÍNA

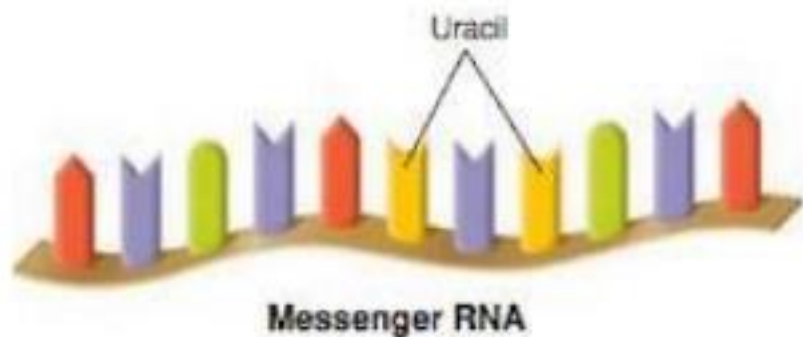


Transcrição do DNA



Tipos de RNA

Existem diversos tipos de RNA. Dentre os envolvidos na síntese de proteínas, são eles:



RNA mensageiro (RNAm):
carrega o código gerado a
partir da molécula de
DNA.

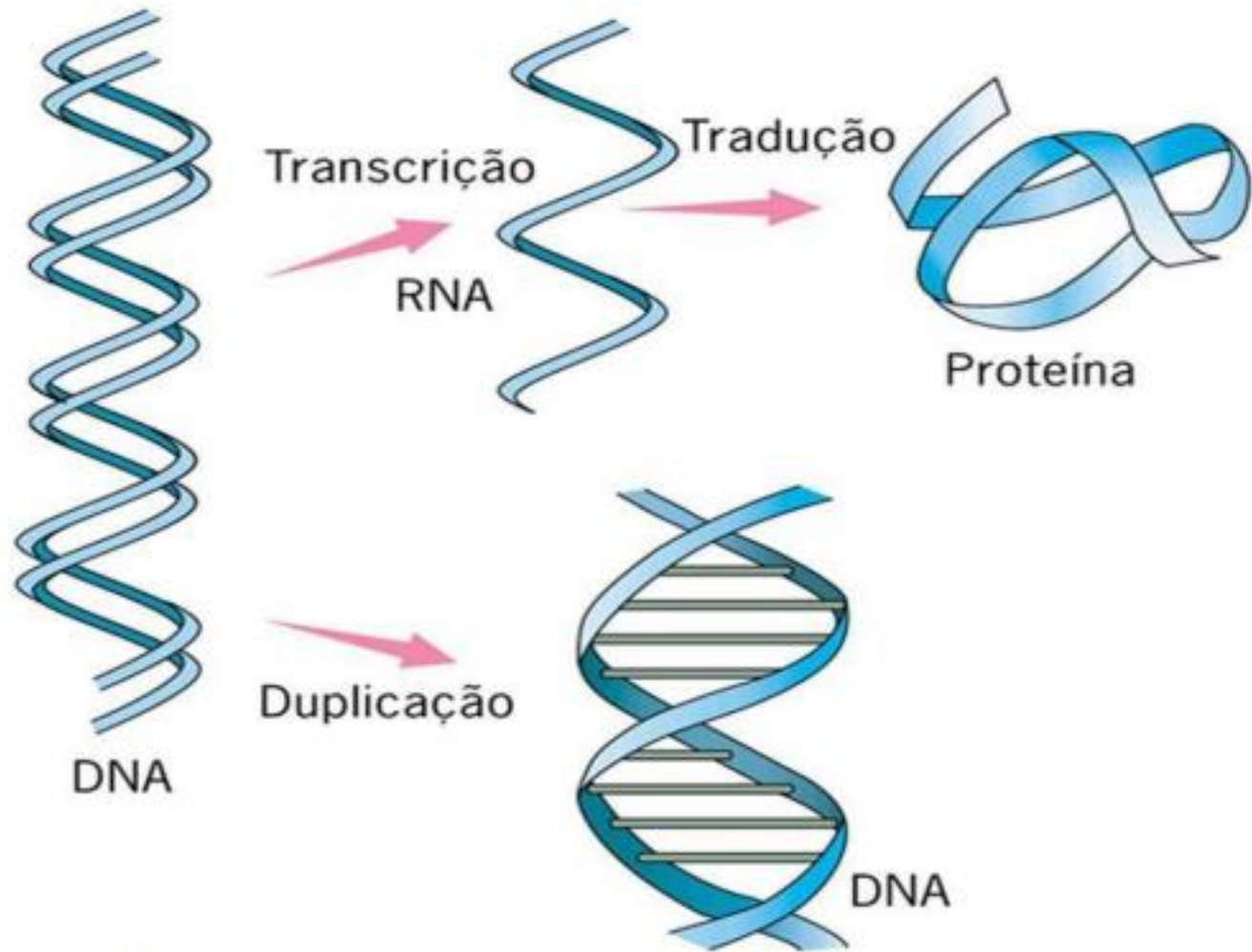


RNA ribossomal (RNAr): traduz o
código para formar a proteína,
montando a cadeia peptídica a
partir dos aminoácidos.



RNA transportador (RNAt):
responsável pelo transporte dos
aminoácidos até os ribossomos
para formar as proteínas.

Síntese de proteínas



Síntese de proteínas: As informações presentes na molécula de DNA são utilizadas para formar proteínas.

- Moléculas de RNA atuam nesse processo.

As proteínas produzidas nesse processo vão atuar em todo o organismo sejam compondo estruturas ou nas reações (metabolismo).

Síntese de proteínas

Etapas:

1

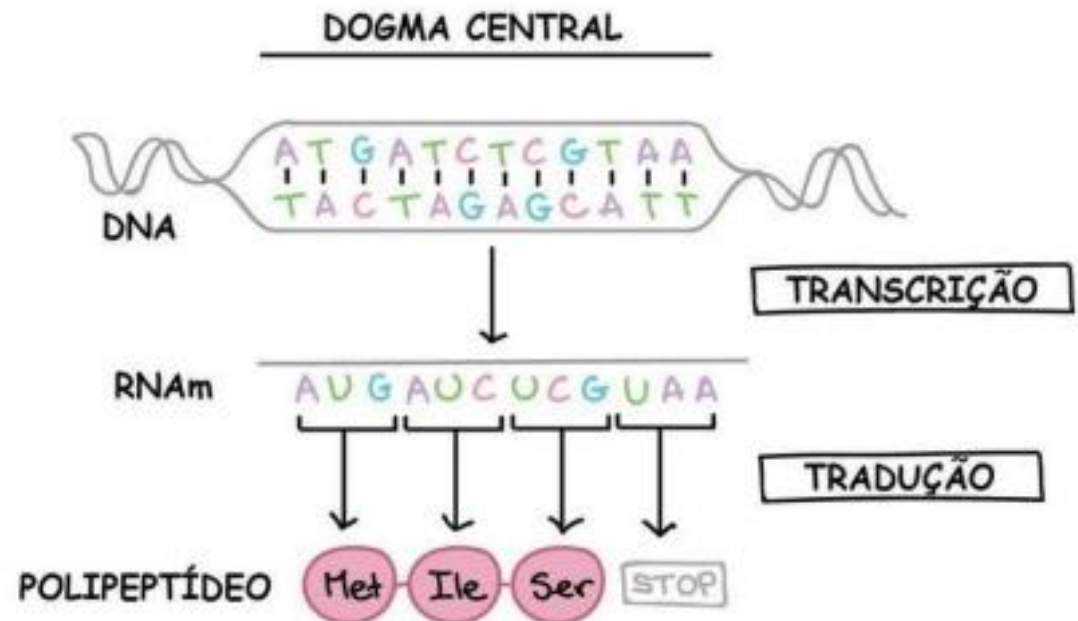
Transcrição

As informações contidas no DNA são transcritas para uma molécula de RNA simples.

2

Tradução

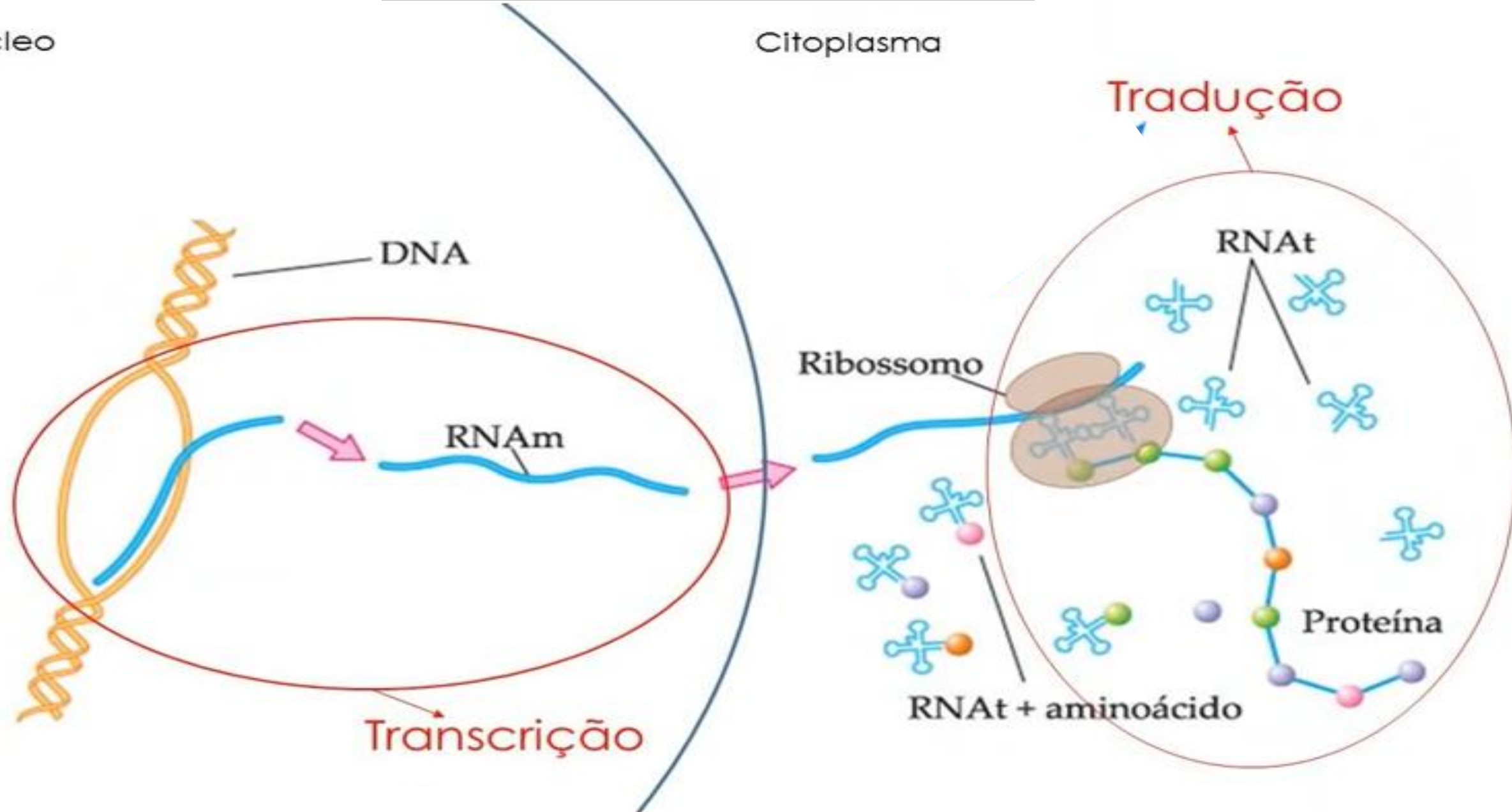
As informações transcritas são utilizadas para formar a proteína.



Transcrição e tradução

Núcleo

Citoplasma

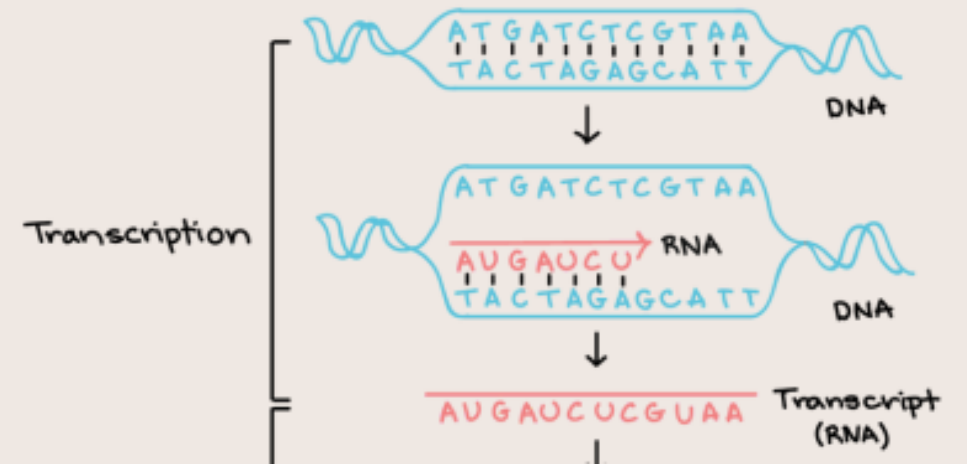


TRANSCRIÇÃO

Síntese de RNA a partir das informações contidas no DNA.

Nesse processo, uma cadeia de DNA é transcrita em uma molécula de RNA simples, que se torna complementar à cadeia de DNA. Para que isso ocorra, uma molécula de DNA terá suas duas cadeias afastadas, e nucleotídeos livres de RNA se ligarão a um dos filamentos. Essa fita de RNA formada sob o controle da enzima RNA-polimerase se destacará da fita molde de DNA e se deslocará para o citoplasma. Já as duas cadeias de DNA se ligarão novamente.

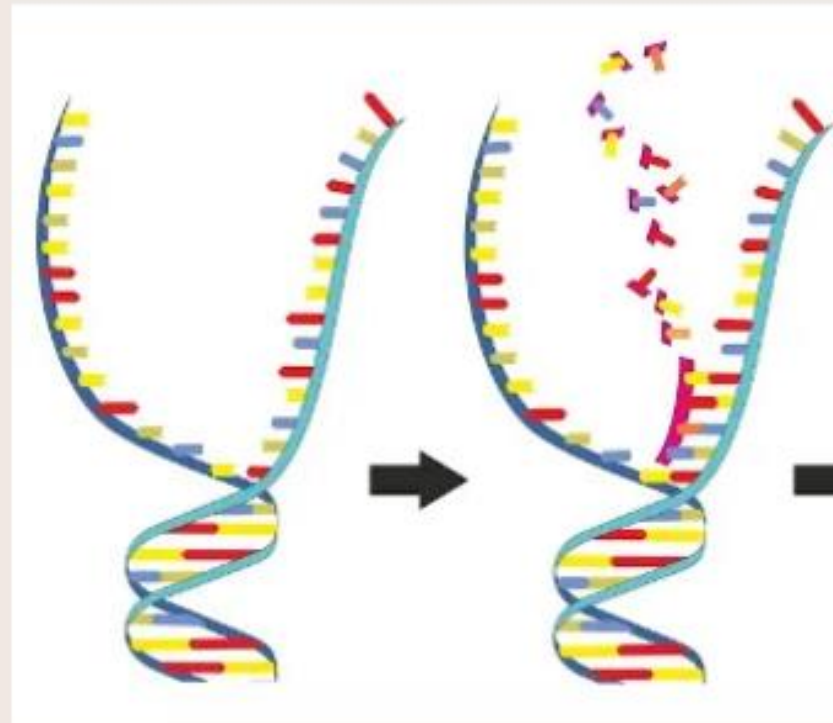
A transcrição ocorre de maneira diferenciada em organismos procariontes e eucariontes. Como em organismos procariontes o DNA não está localizado separadamente das estruturas responsáveis pela síntese de proteínas (processo conhecido por tradução), esse processo inicia-se ainda enquanto ocorre a transcrição. Já em organismos eucariontes, onde o DNA encontra-se no núcleo da célula – que é delimitado pela membrana nuclear (carioteca) –, a tradução inicia-se apenas ao fim do processo de transcrição.



TRANSCRIÇÃO

1. Início

O processo de transcrição inicia-se com o reconhecimento da sequência específica do DNA a ser transcrita. As ligações de hidrogênio que unem as duas cadeias de DNA se rompem e as duas fitas se separam. Apenas uma das duas fitas servirá como molde para a síntese de RNA.



TRANSCRIÇÃO

2. Elongação ou alongamento

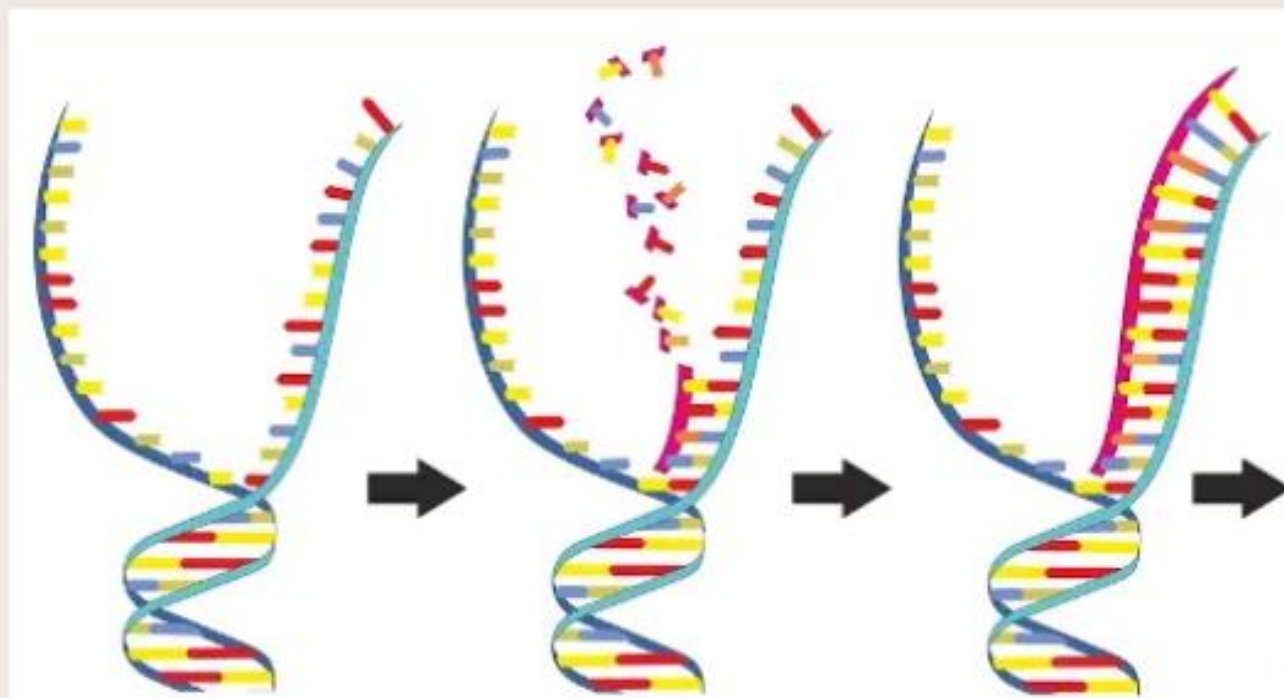
Na fase de alongação ou alongamento, os nucleotídeos são incorporados a uma fita molde de DNA, e a outra fita de DNA permanece inativa. Os nucleotídeos estão presentes no núcleo livremente e ligam-se à fita molde de uma forma definida, pois as bases nitrogenadas são complementares, como pode ser observado a seguir:

Adenina (A) do DNA – Uracila (U) do RNA

Timina (T) do DNA – Adenina (A) do RNA

Citosina (C) do DNA – Guanina (G) do RNA

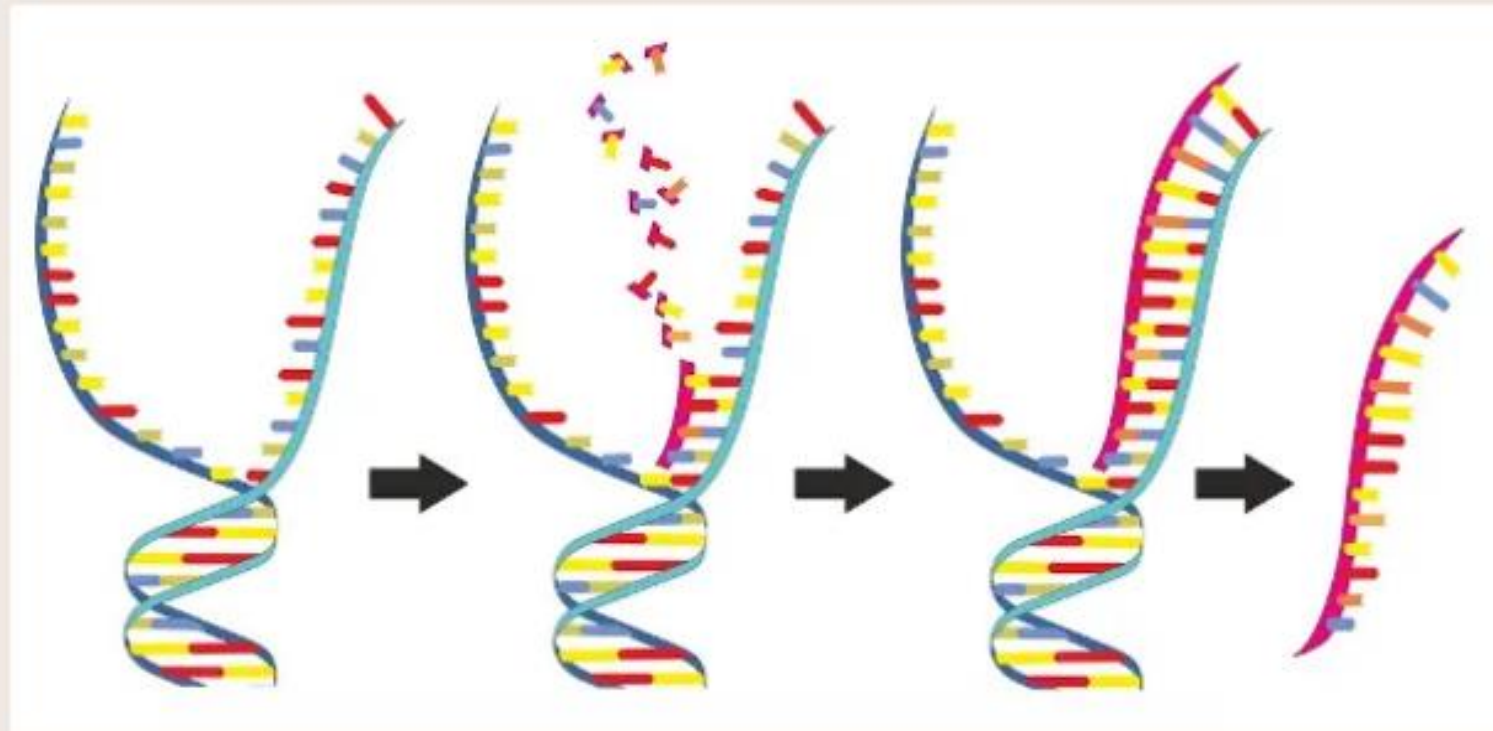
Guanina (G) do DNA – Citosina (C) do RNA



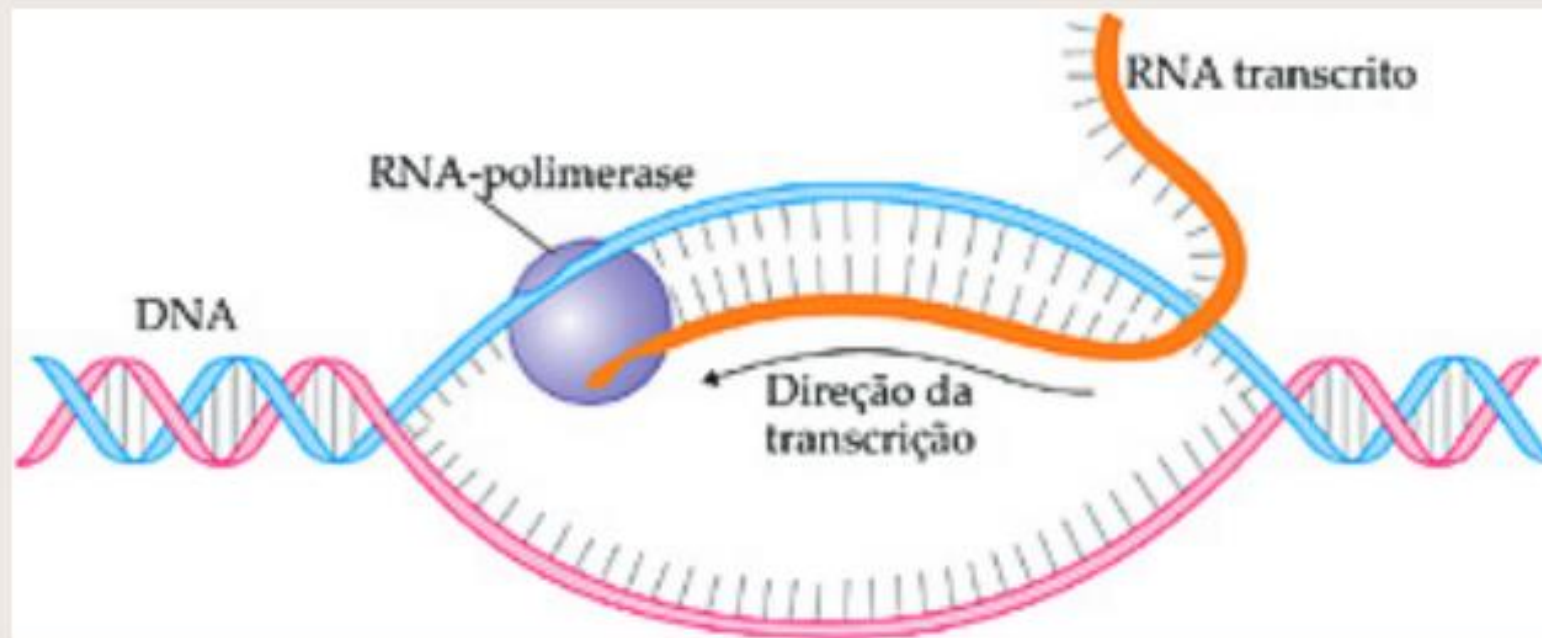
TRANSCRIÇÃO

3. Término

Assim que a fita de RNA está pronta, ela se destaca da fita molde de DNA e se desloca em direção ao citoplasma, onde, em seguida, ocorre outro processo, denominado de tradução (síntese de proteínas). As duas fitas de DNA, então, ligam-se novamente. O afastamento e o encaixe das duas fitas de DNA ocorrem sob ação de uma enzima denominada de RNA-polimerase, que se desloca sob a molécula de DNA durante o processo de transcrição.

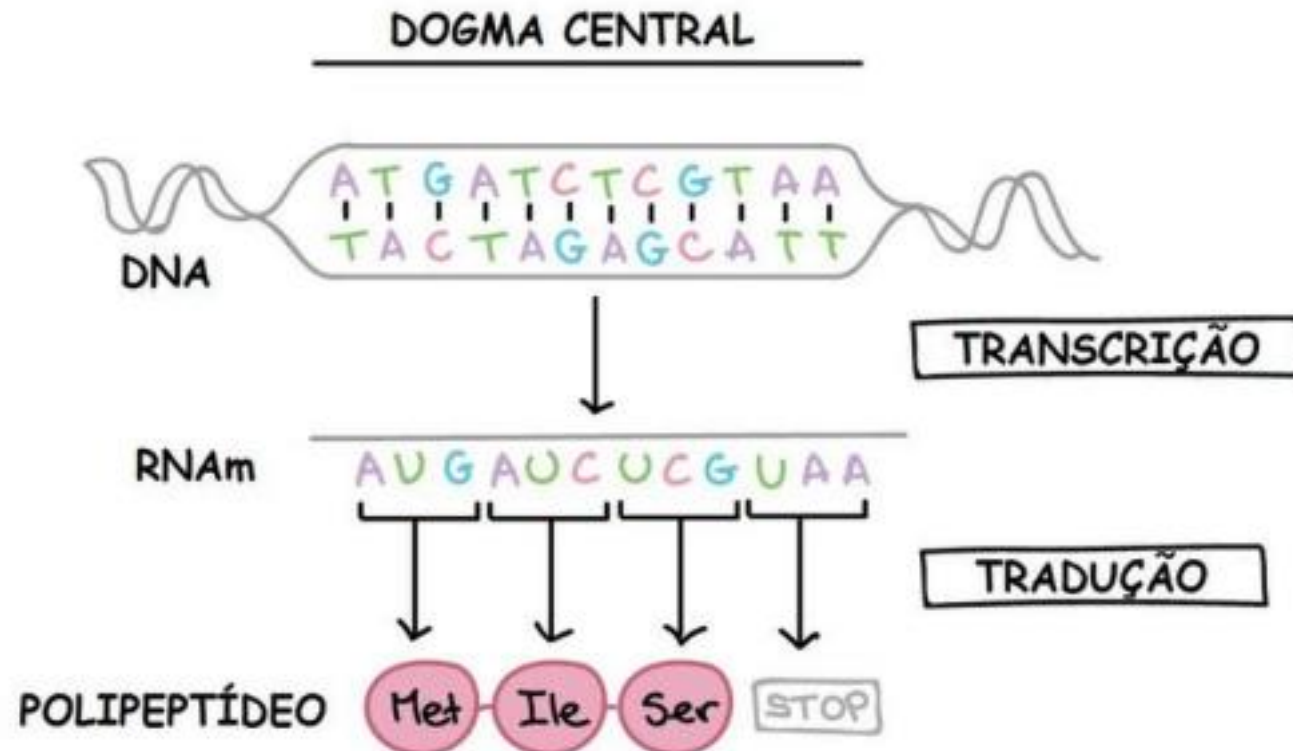


TRANSCRIÇÃO

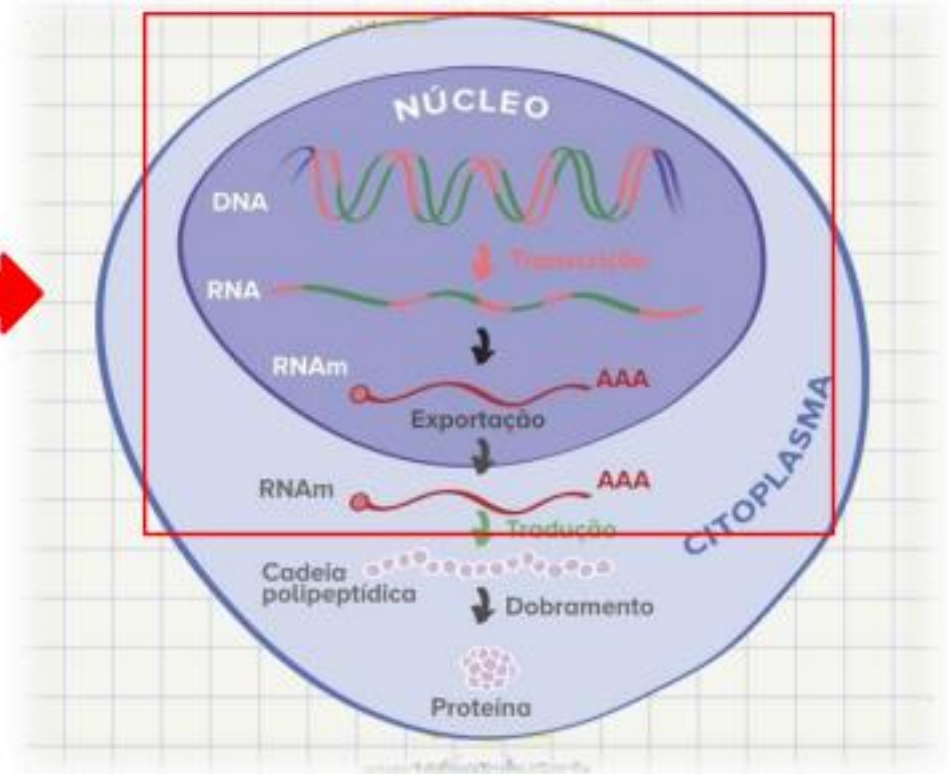
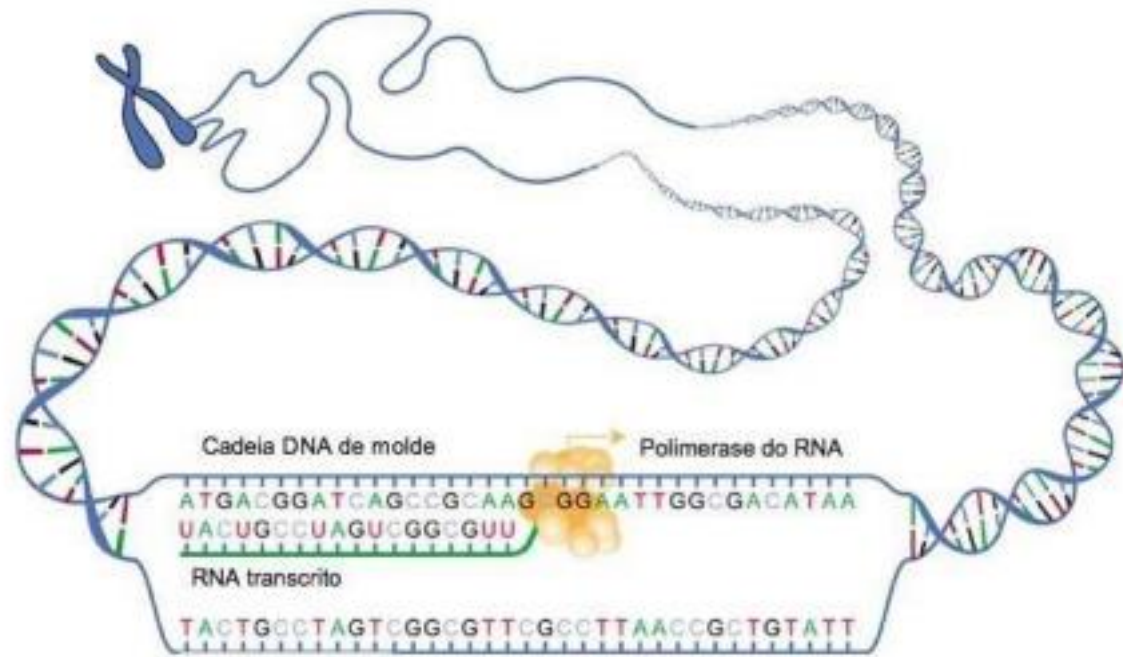


Transcrição do DNA

Síntese de **RNA mensageiro (RNAm)**, para a posterior síntese de proteínas. Síntese de proteínas para controle de quase todas as atividades celulares e extracelulares. A síntese de RNAm é feita pela enzima **RNA Polimerase**. O início da transcrição é marcado pela região promotora. A sequência termina com uma sequência específica de DNA.



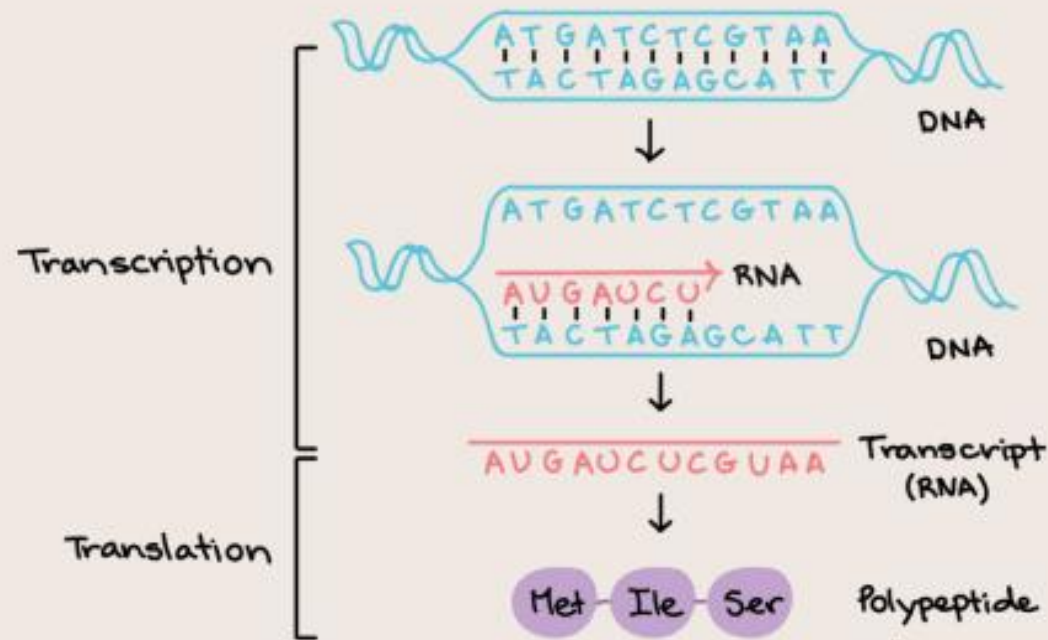
Transcrição



- RNA Polimerase faz a síntese do RNA mensageiro
- RNA mensageiro leva a informação para fora do núcleo até os ribossomos
- DNA não pode sair do núcleo, por isso o RNA mensageiro faz o transporte.

TRADUÇÃO

A tradução envolve "decodificar" um RNA mensageiro (RNAm) e usar sua informação para produzir um polipeptídeo ou cadeia de aminoácidos. No geral, polipeptídeo é basicamente uma proteína (com a diferença técnica que algumas proteínas grandes são formadas por muitas cadeias de polipeptídeos).



TRADUÇÃO

Em um RNAm, as instruções para a produção de um polipeptídeo vêm em grupos de três nucleotídeos chamados códon.

CÓDIGO GENÉTICO

		Segunda base					
		U	C	A	G		
P r i m e r a b a s e	U	Phe UUU	Ser UCU	Tyr UAU	Cys UGU	U C A G U C A G U C A G U C A G	T e r c e r a b a s e
		Phe UUC	Ser UCC	Tyr UAC	Cys UGC		
		Leu UUA	Ser UCA	Stop UAA	Stop UGA		
		Leu UUG	Ser UCG	Stop UAG	Trp UGG		
	C	Leu CUU	Pro CCU	His CAU	Arg CGU		
		Leu CUC	Pro CCC	His CAC	Arg CGC		
		Leu CUA	Pro CCA	Gln CAA	Arg CGA		
		Leu CUG	Pro CCG	Gln CAG	Arg CGG		
	A	Ile AUU	Thr ACU	Asn AAU	Ser AGU		
		Ile AUC	Thr ACC	Asn AAC	Ser AGC		
		Ile AUA	Thr ACA	Lys AAA	Arg AGA		
		Met AUG	Thr ACG	Lys AAG	Arg AGG		
	G	Val GUU	Ala GCU	Asp GAU	Gly GGU		
		Val GUC	Ala GCC	Asp GAC	Gly GGC		
		Val GUA	Ala GCA	Glu GAA	Gly GGA		
		Val GUG	Ala GCG	Glu GAG	Gly GGG		

Códon que indica o início da tradução.

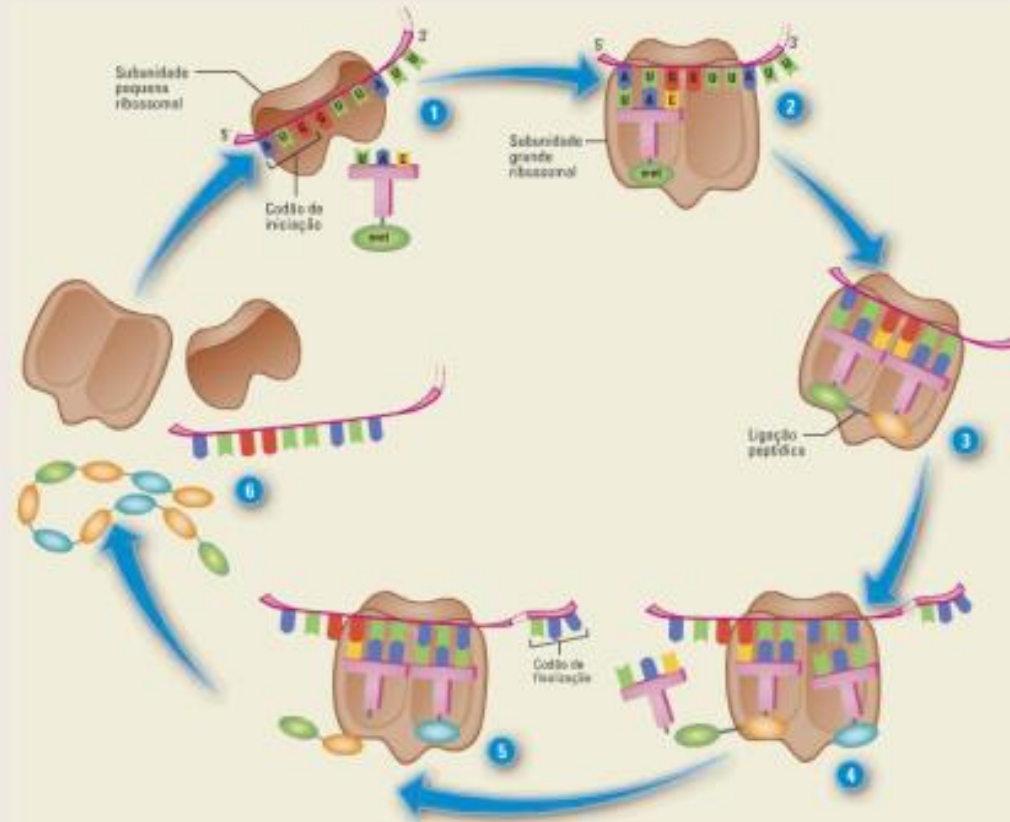
Códon que indica o término da tradução.

20 aminoácidos:
 Phe = fenilalanina
 Leu = leucina
 Ile = isoleucina
 Met = metionina
 Val = valina
 Ser = serina
 Pro = prolina
 Thr = treonina
 Ala = alanina
 Tyr = tirosina
 His = histidina
 Gln = glutamina
 Asn = asparagina
 Lys = lisina
 Asp = aspartato
 Glu = glutamato
 Cys = cisteína
 Trp = triptófano
 Arg = arginina
 Gly = glicina

TRADUÇÃO

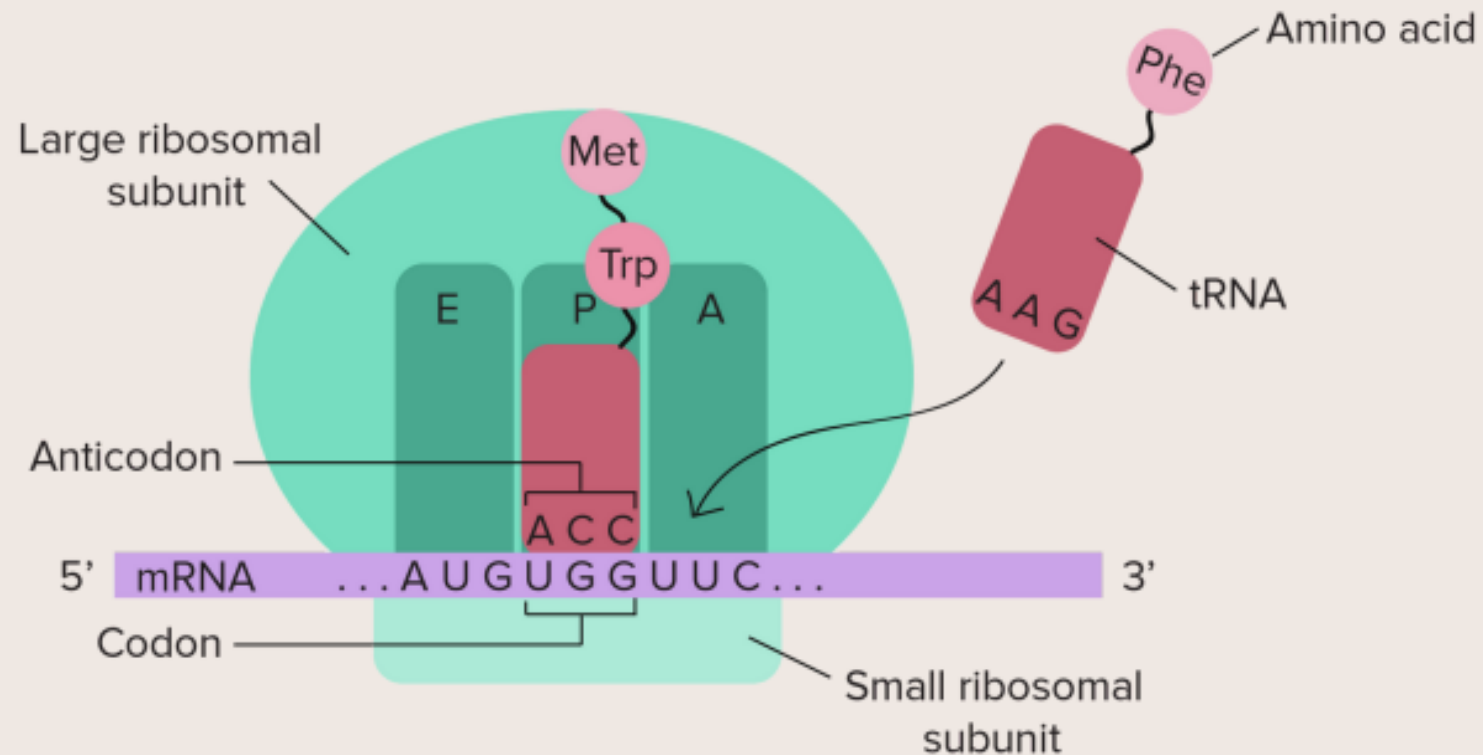
Na tradução, os códons de um RNAm são lidos por ordem (da extremidade 5' para a extremidade 3') por moléculas chamadas de RNAs transportadores ou RNAt.

Cada RNAt possui um anticódon, um conjunto de três nucleotídeos que se liga ao códon correspondente no RNAm através do pareamento de bases. A outra extremidade do RNAt traz o aminoácido especificado pelo códon.



TRADUÇÃO

Os RNAt se ligam aos RNAm dentro de uma estrutura de RNA e proteína chamada ribossomo. À medida que os RNAt preenchem os compartimentos do ribossomo e se ligam aos códons, seus aminoácidos são adicionados à cadeia crescente de polipeptídeos em uma reação química. O produto final é um polipeptídeo cuja sequência de aminoácidos reflete a sequência de códons no RNAm.



TRADUÇÃO

Primeiro aminoácido da proteína

Met

Phe

RNA t

Segundo aminoácido da proteína

Sítio P

Sítio A

Ribossomo

Anticódon

U A C A A A

A U G U U U G G A U U C A C A G A C C G U U C A

RNAm

Códon 1 Códon 2 Códon 3 Códon 4 Códon 5 Códon 6 Códon 7 Códon 8

1

2

3

4

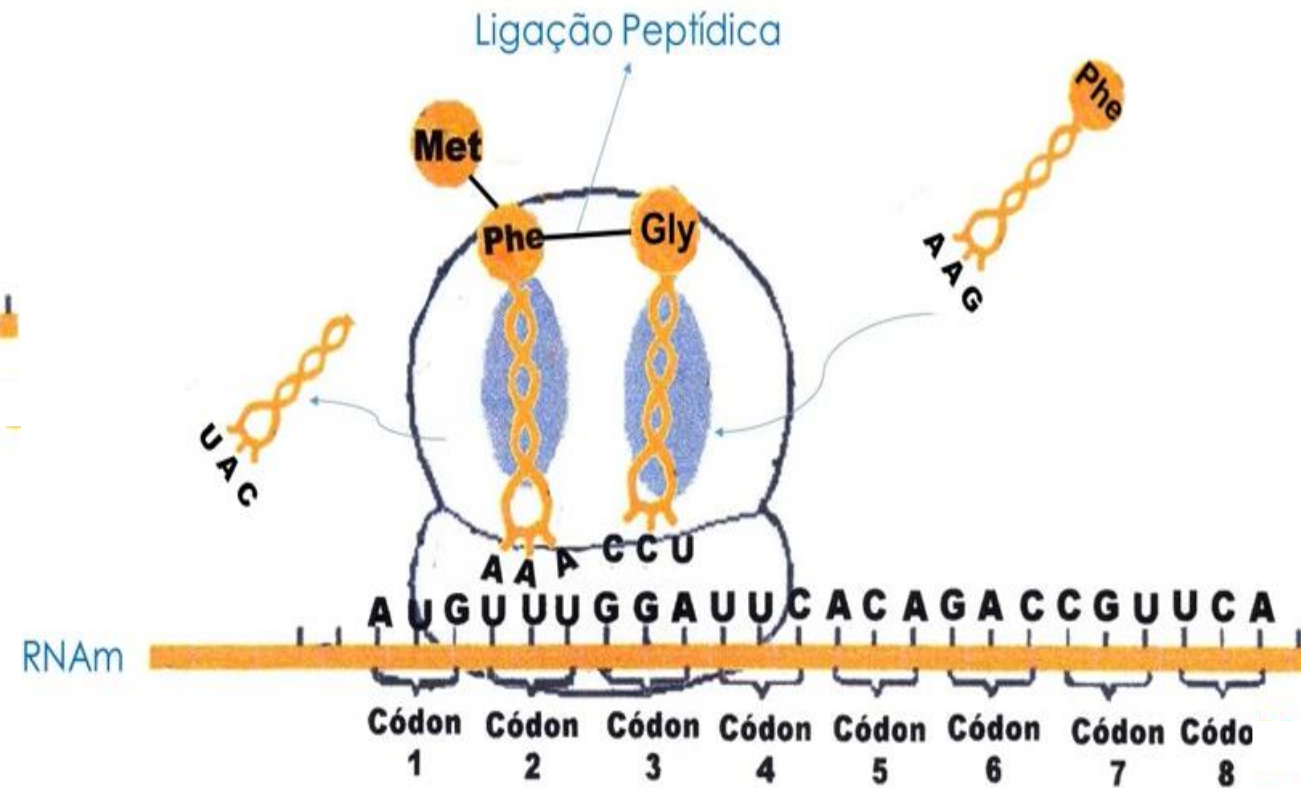
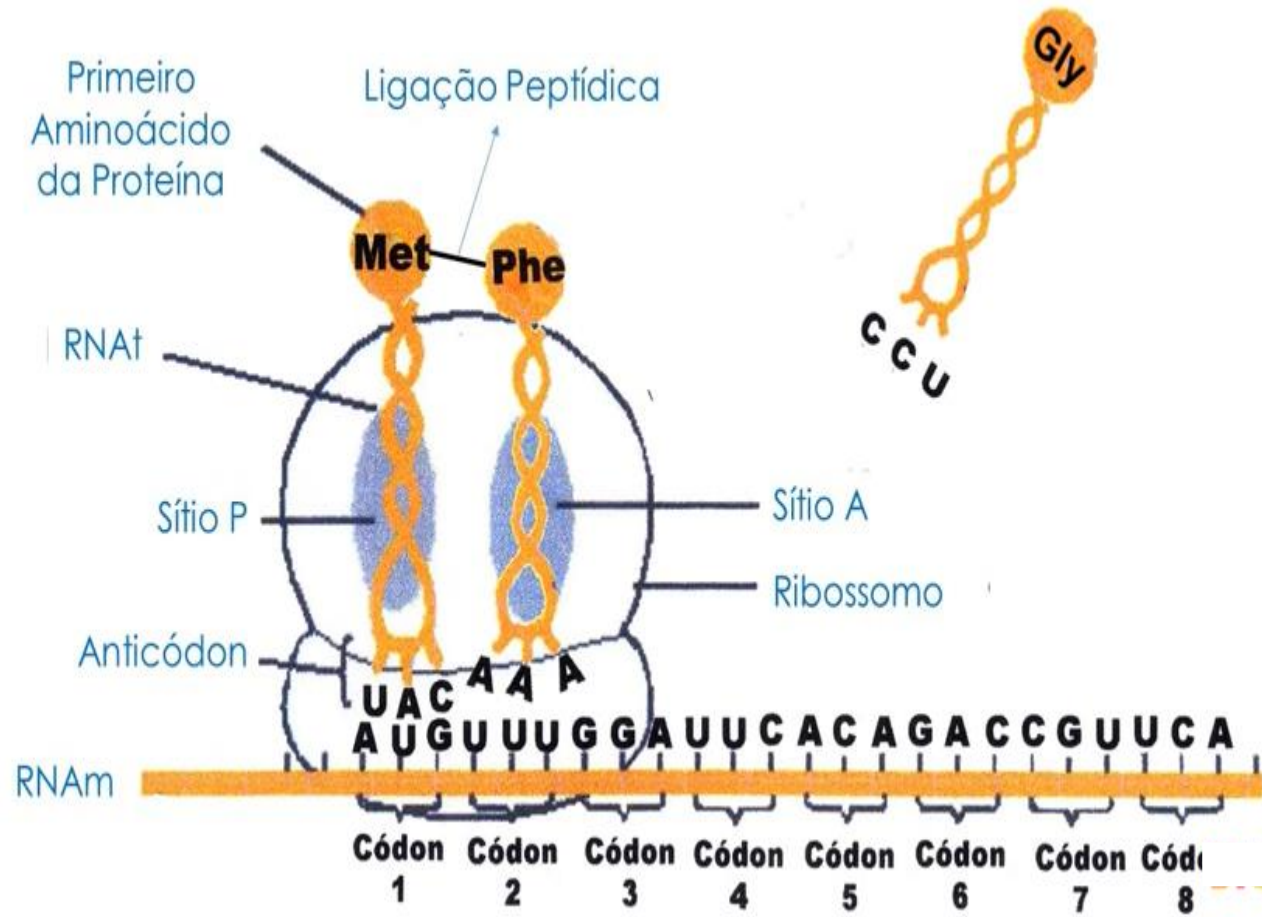
5

6

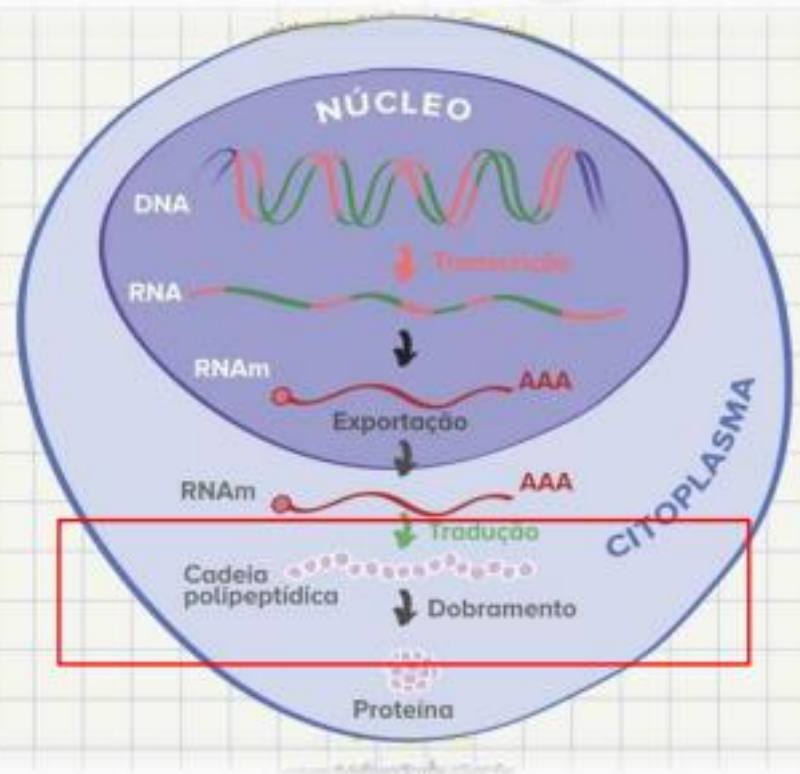
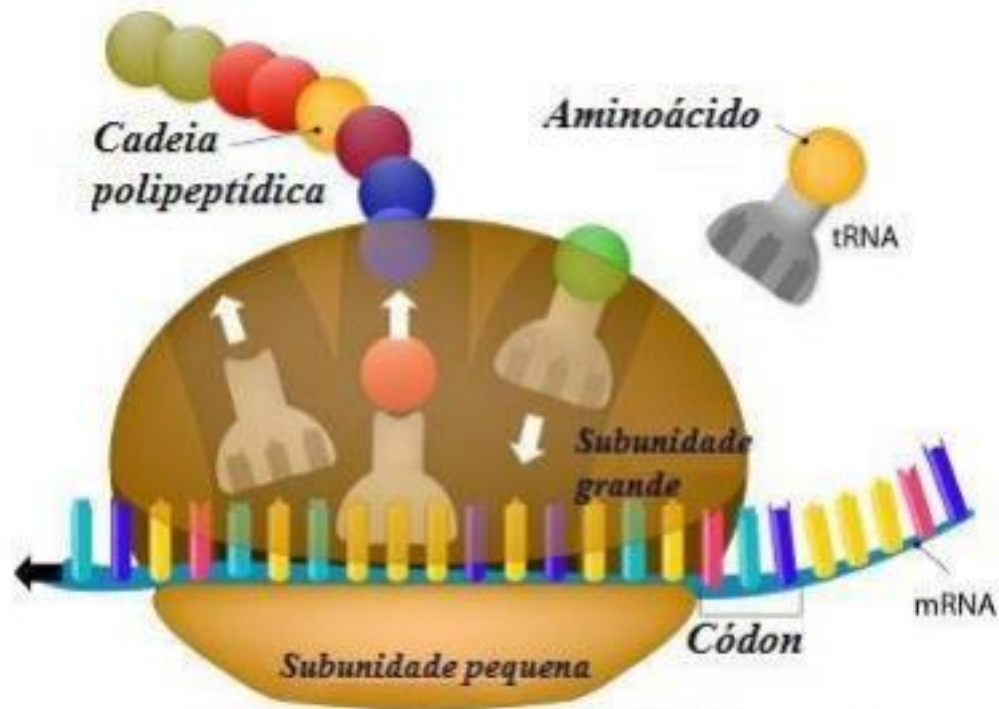
7

8

Tradução



Tradução



- RNA mensageiro se liga ao ribossomo, é reconhecido o códon de iniciação
- RNA transportador carrega o anticódon da sequência de iniciação.
- Os aminoácidos são adicionados a cadeia peptídica.

RESUMO TRADUÇÃO

INÍCIO: nesta etapa, o ribossomo se junta ao RNAm e ao primeiro RNAt para que a tradução possa ter início.

MEIO: nesta etapa, os aminoácidos são trazidos ao ribossomo pelos RNAt e são ligados entre si para formar uma cadeia.

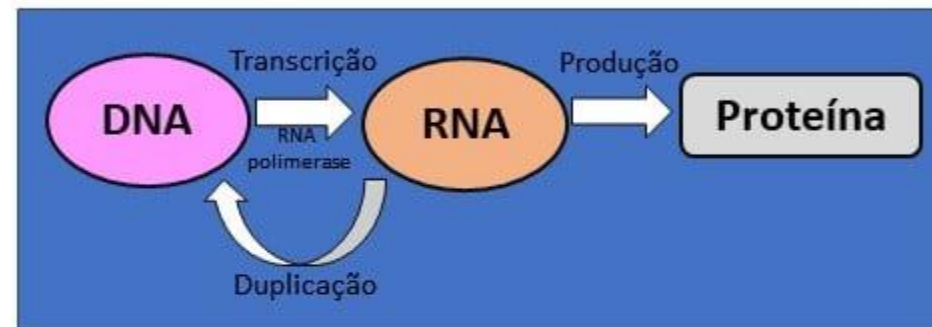
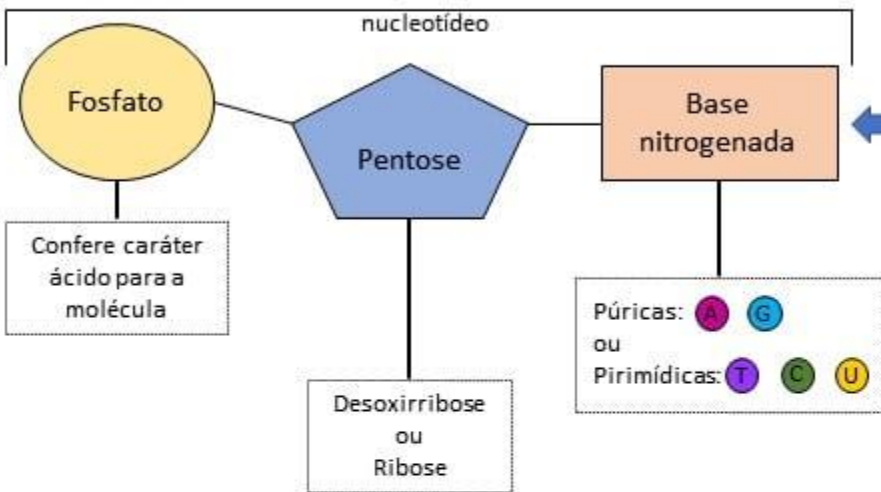
FIM: na última etapa, o polipeptídeo final é liberado para que possa cumprir sua função na célula.

Ácidos nucleicos

Moléculas ácidas formadas pela união de vários nucleotídeos.

A RNA polimerase é uma enzima formada pelo DNA a partir de um processo chamado transcrição que auxilia a produção de RNA. A produção de DNA e RNA são totalmente relacionadas.

Nucleotídeos são estruturas formadas por um fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada que se unem por pontes de hidrogênio para formar DNA e RNA.



DNA

Armazena toda informação genética, tem fita dupla, compactado dentro do núcleo da célula

Pentose: desoxirribose

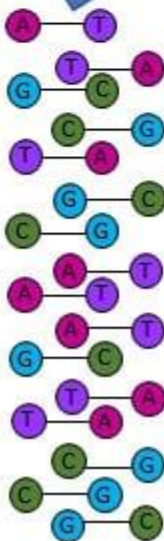
Bases nitrogenadas

Adenina

Timina

Guanina

Citosina



RNA

Responsável pela síntese de proteínas, possui fita simples, produzido no núcleo mas encontra-se disperso no citoplasma.

Pentose: ribose

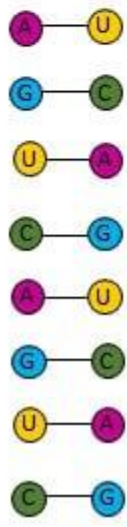
Bases nitrogenadas

Adenina

Uracila

Guanina

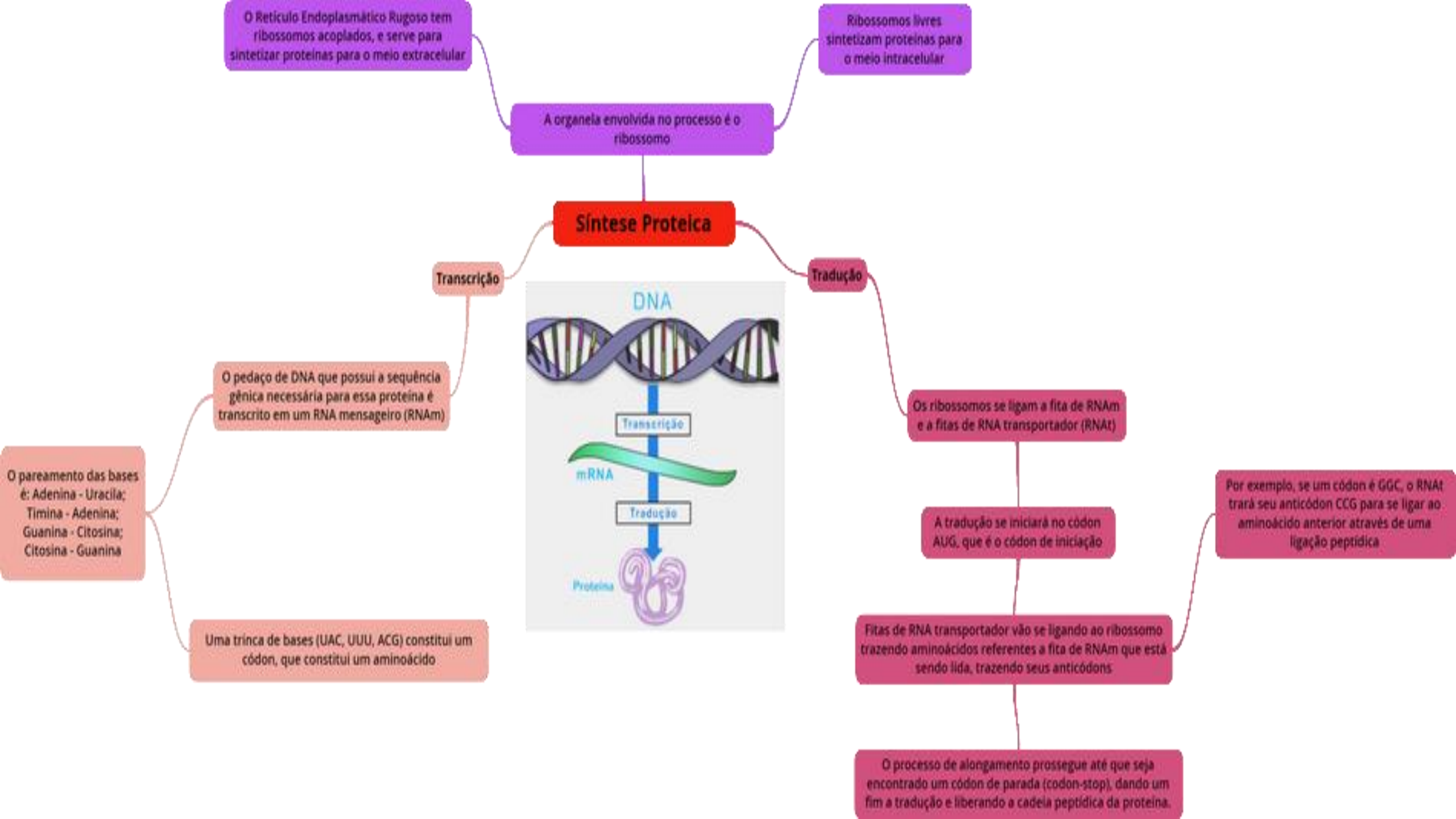
Citosina



RNA_t: transporta os aminoácidos até os ribossomos.

RNA_m: transporta as informações genéticas e orienta a ordem dos aminoácidos.

RNA_r: principal constituinte dos ribossomos, responsável pela síntese de proteínas.



MUTAÇÃO

MUDANÇAS QUE OCORREM NO MATERIAL GENÉTICO, ALTERANDO GENES QUE SÃO PARTES FUNCIONAIS DO DNA QUE PODEM SER TRANSCRITAS EM RNA.

GERAM VARIABILIDADE GENÉTICA E AS MUDANÇAS POSITIVAS SÃO MANTIDAS NA POPULAÇÃO.

SÃO ELAS:

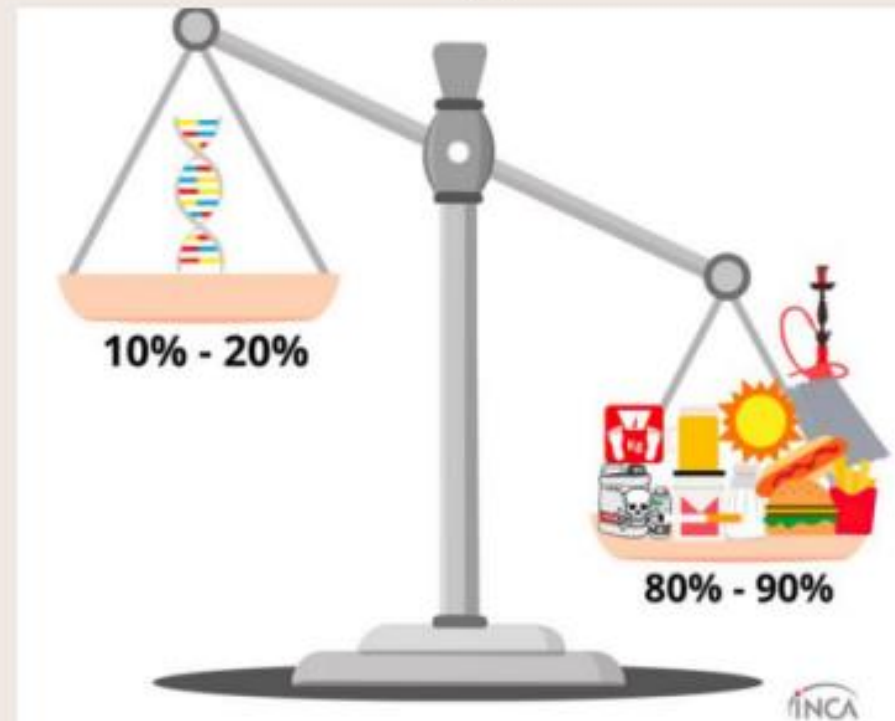
ANEUPLOIDIA;

EUPLOIDIA;

ALTERAÇÕES CROMOSSÔMICAS.

CÂNCER

OCORRE QUANDO AS CÉLULAS SE DIVIDEM DE FORMA DÊSCONTROLADA, FORMANDO UM TUMOR. ISSO OCORRE DEVIDO AO ACÚMULO DE MUTAÇÕES OU MODIFICAÇÕES PERMANENTES NA SEQUÊNCIA DO DNA.

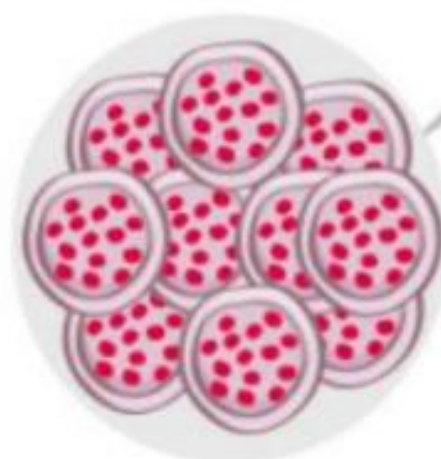


CÂNCER

Como surge o câncer?



Multiplicação descontrolada de células alteradas

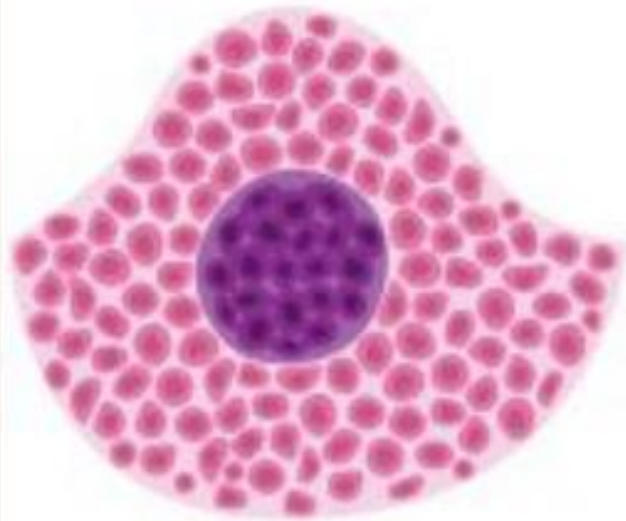


Acúmulo de células cancerosas



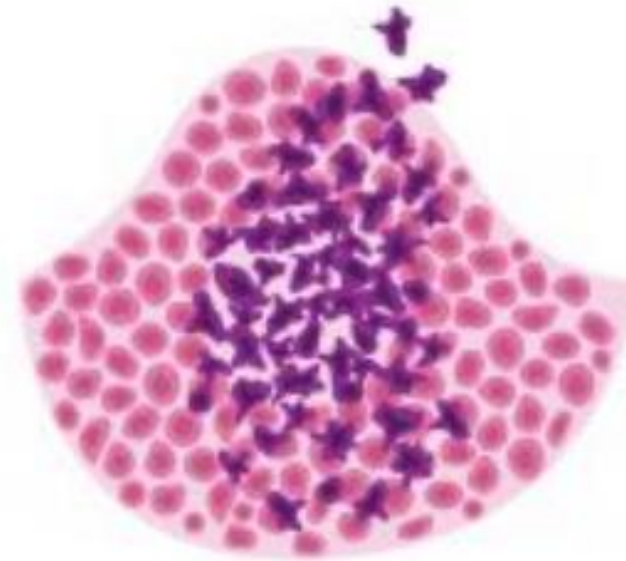
Tumor

TUMORES BENIGNO X MALIGNO



Tumor benigno

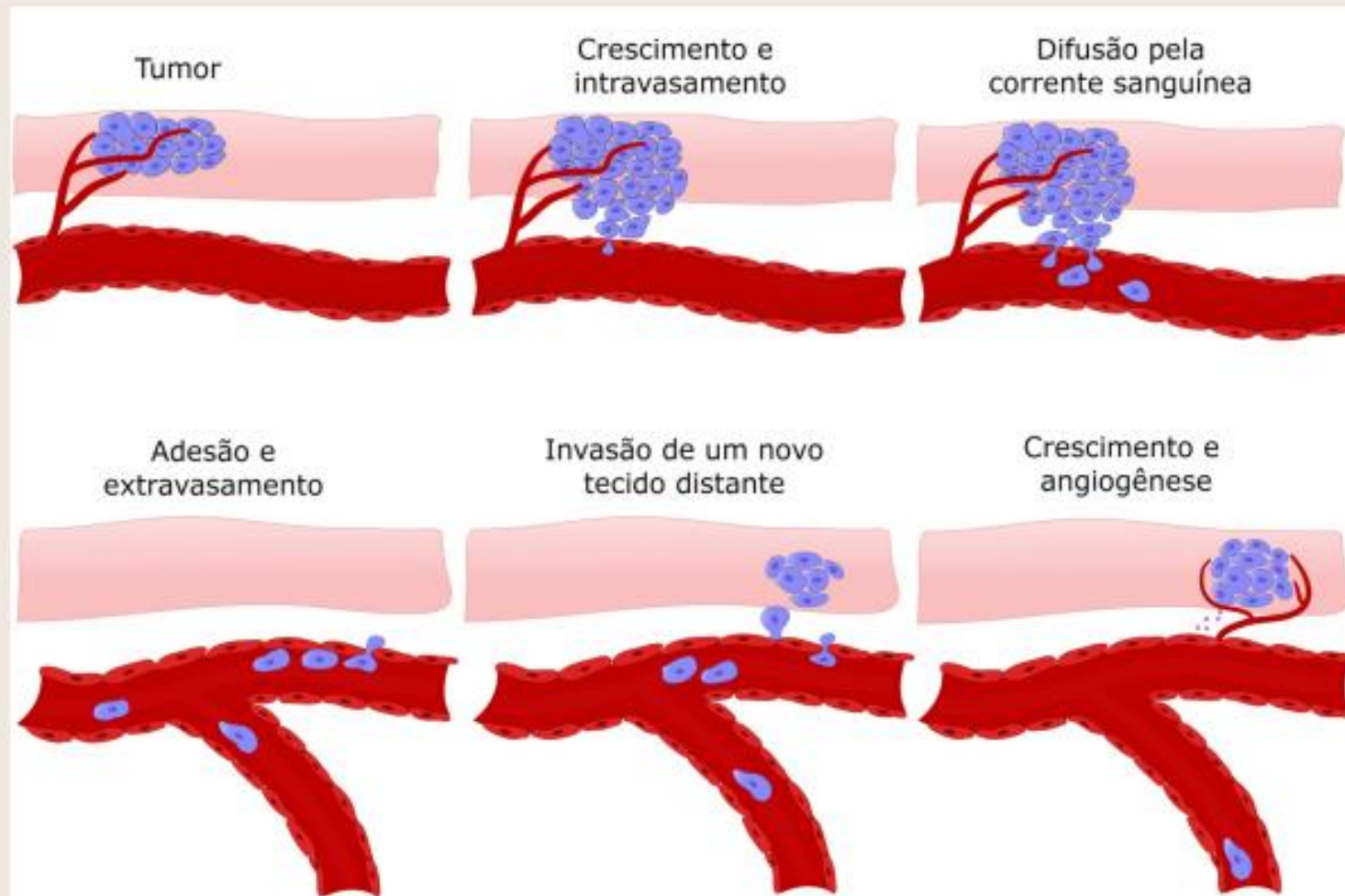
FORMA BEM
DEFINIDA;
CRESCIMEN
TO LENTO;
CÉLULAS
NORMAIS.



Tumor maligno

DISFORME;
CRESCIMEN
TO RÁPIDO;
CÉLULAS
ALTERADAS.

METÁSTASE



TRATAMENTOS

CIRURGIA: REMOÇÃO DO TUMOR;

QUIMIOTERAPIA: MEDICAMENTOS INJETADOS NA CORRENTE SANGUÍNEA;

RADIOTERAPIA: RADIAÇÃO PARA DESTRUIR AS CÉLULAS CANCERÍGENAS;

IMUNOTERAPIA: ESTIMULA O SISTEMA IMUNOLÓGICO A RECONHECER E ATACAR AS CÉLULAS CANCERÍGENAS.

