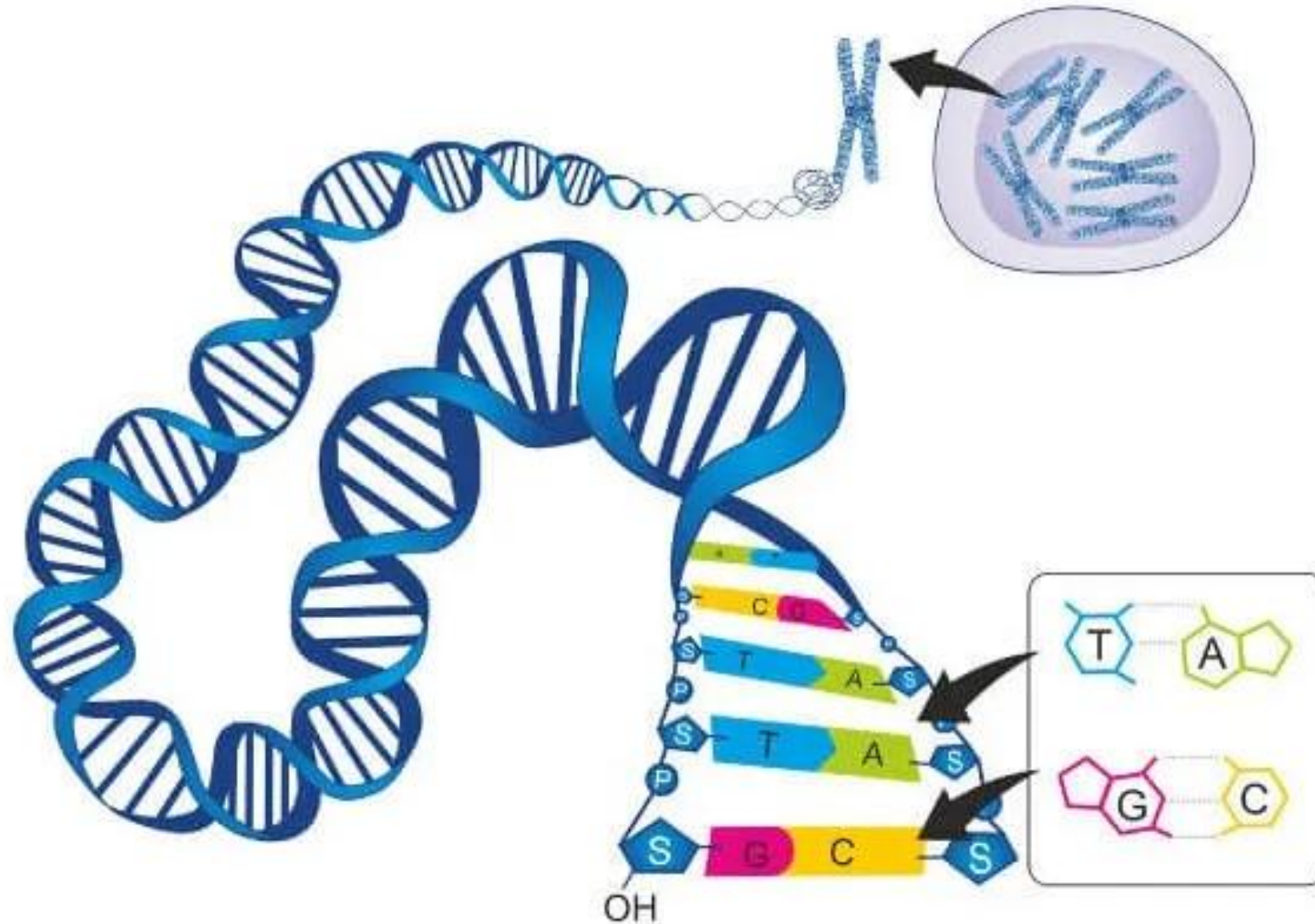




GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR

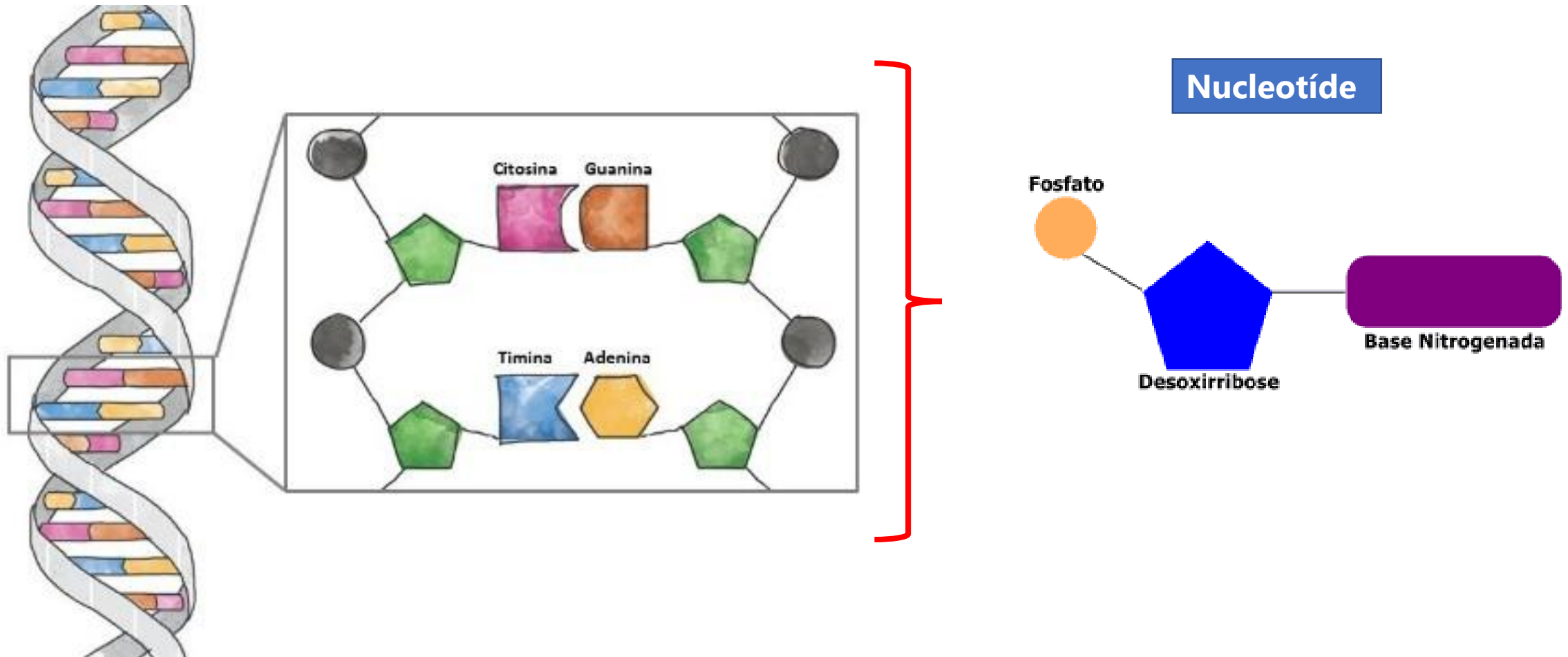
Material genético: DNA

Estrutura: Duas cadeia polinucleotídicas em forma de DUPLA-HÉLICE



Material genético: DNA

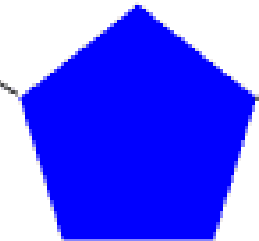
O DNA é formado pela ligação de vários nucleotídeos, por isso é uma cadeia **polinucleotídica**.



Material genético: DNA

Nucleotídeo

Fosfato



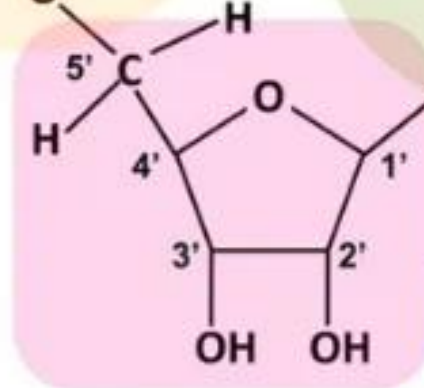
Desoxirribose



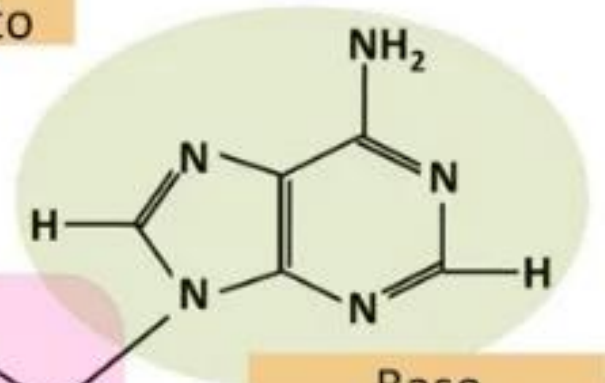
Base Nitrogenada



Grupo
fosfato



Pentose

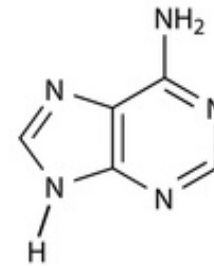
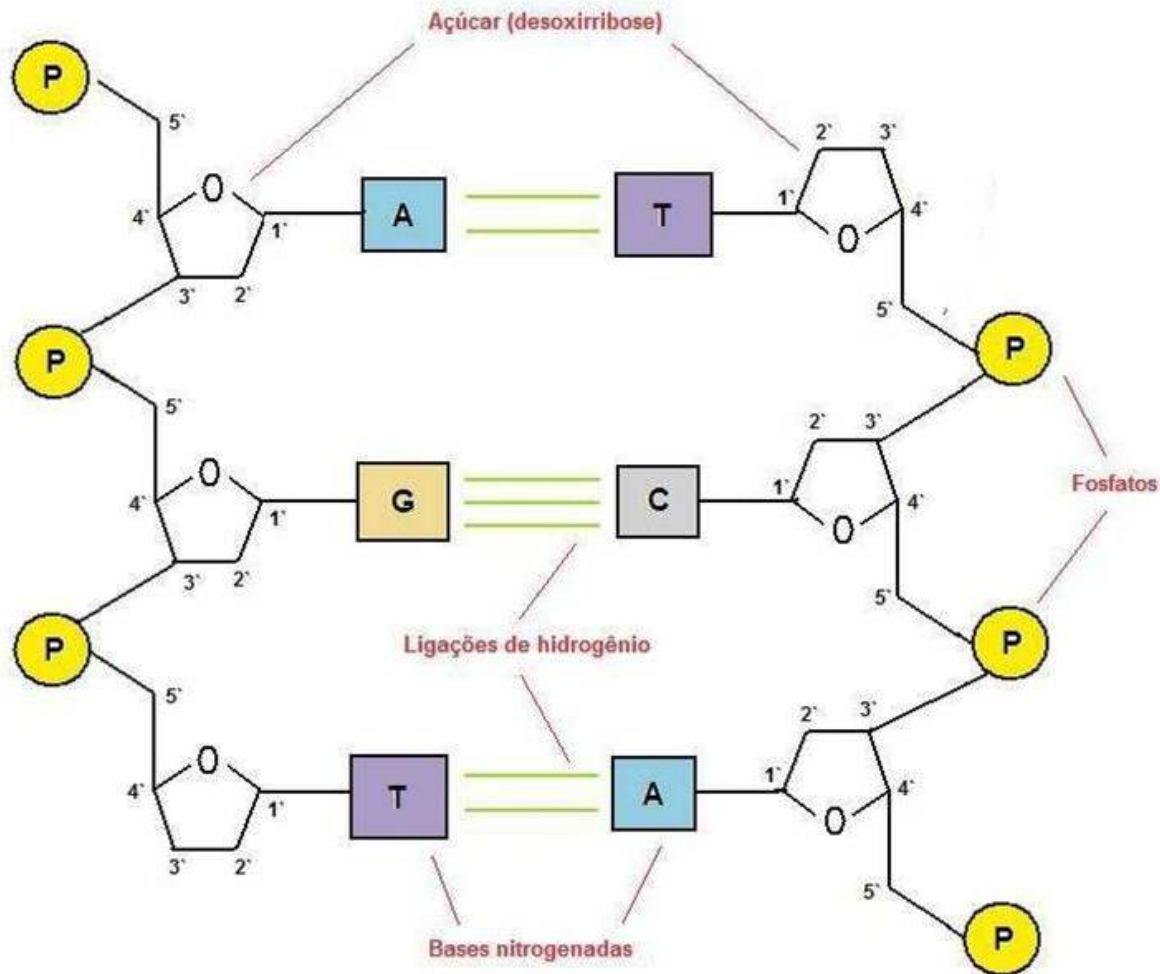


Base
nitrogenada

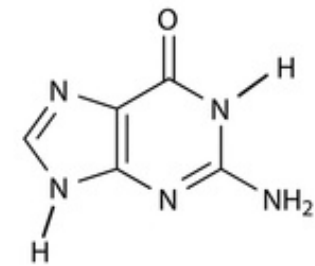
Material genético: DNA

Nucleotídeo

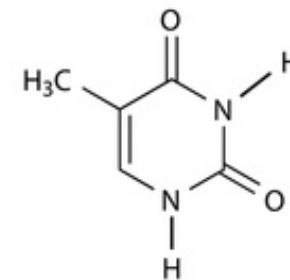
Bases nitrogenadas: **Adenina**, **Timina**, **Citosina**, **Guanina**.



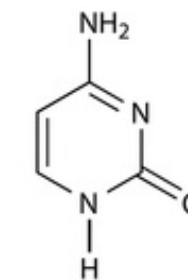
Adenina (A)



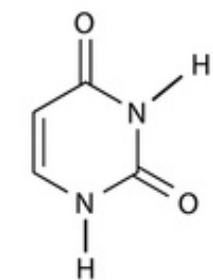
Guanina (G)



Timina (T)



Citosina (C)

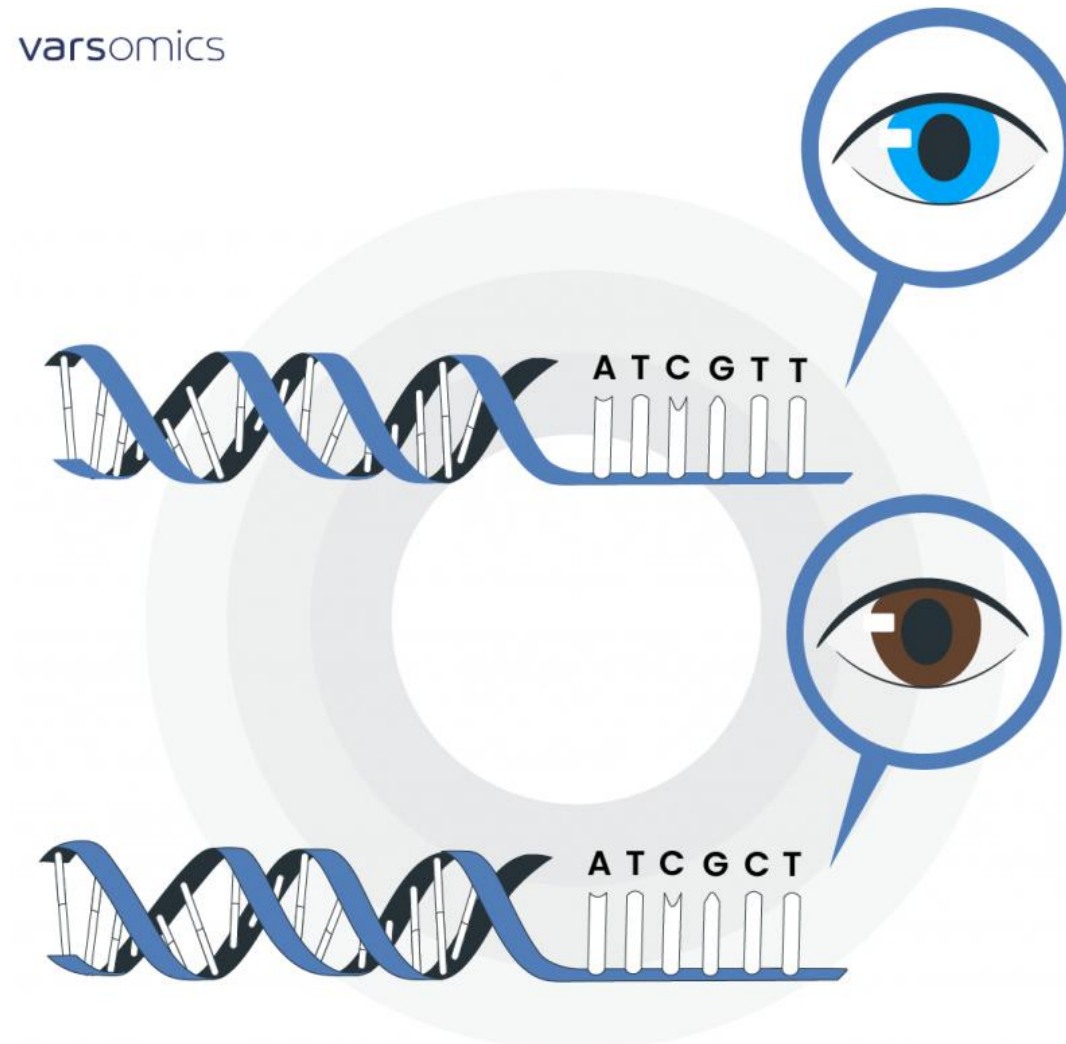


Uracila (U)

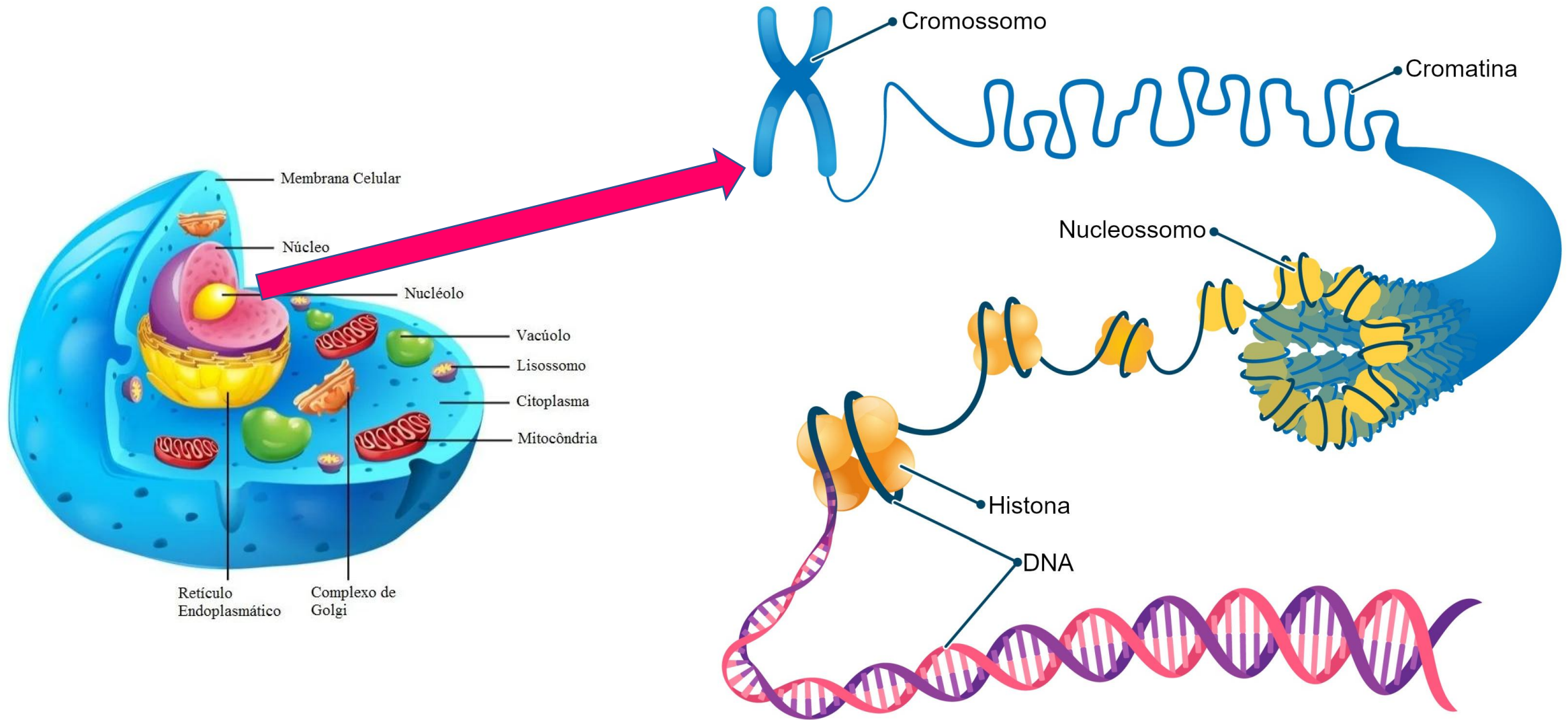
Somente em RNA

Material genético: DNA

A sequência de bases nitrogenadas garante a diversidade de características de um ser vivo.

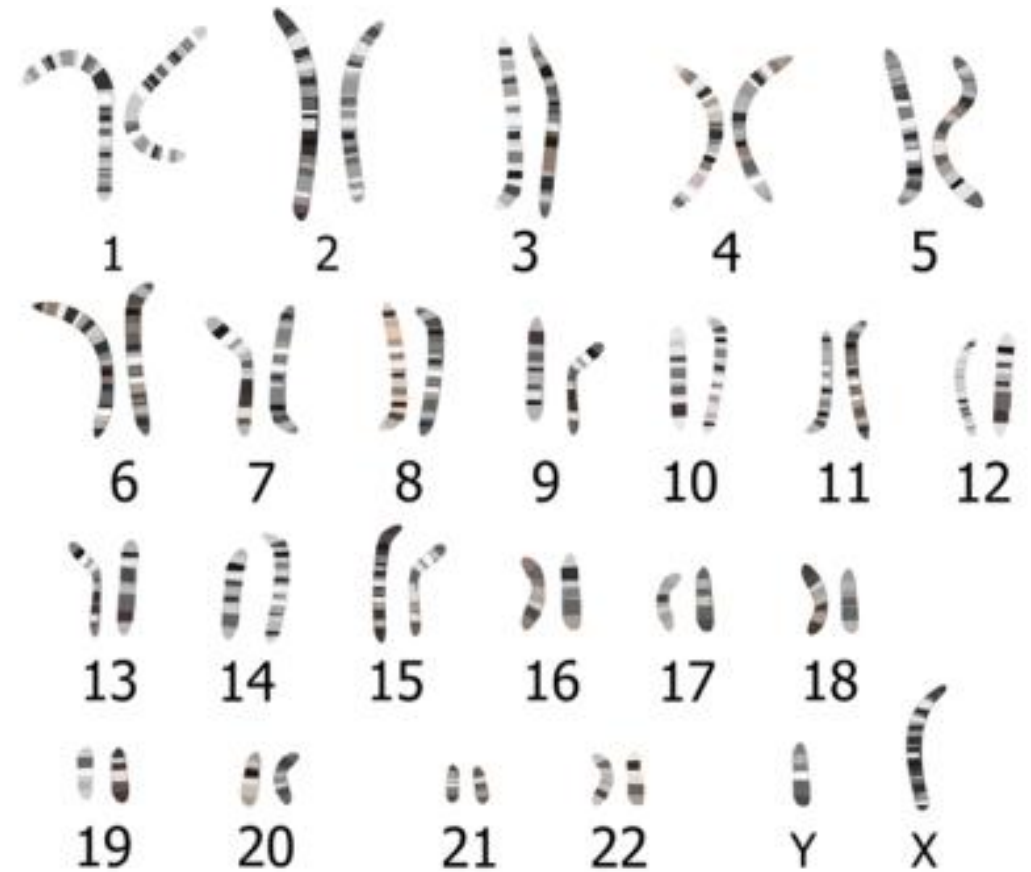


Material genético: DNA



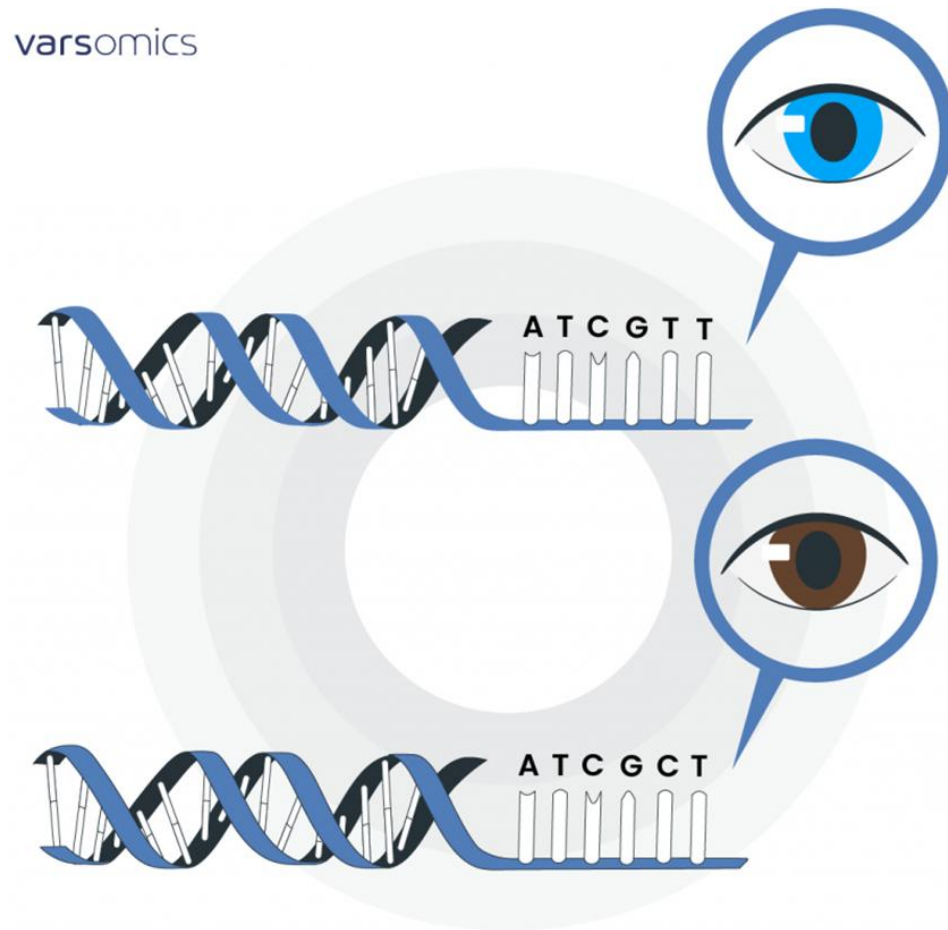
Cariótipo

- Cromossomos: autossômicos e sexuais.
- Humanos: 46 cromossomos distribuídos em 23 pares.



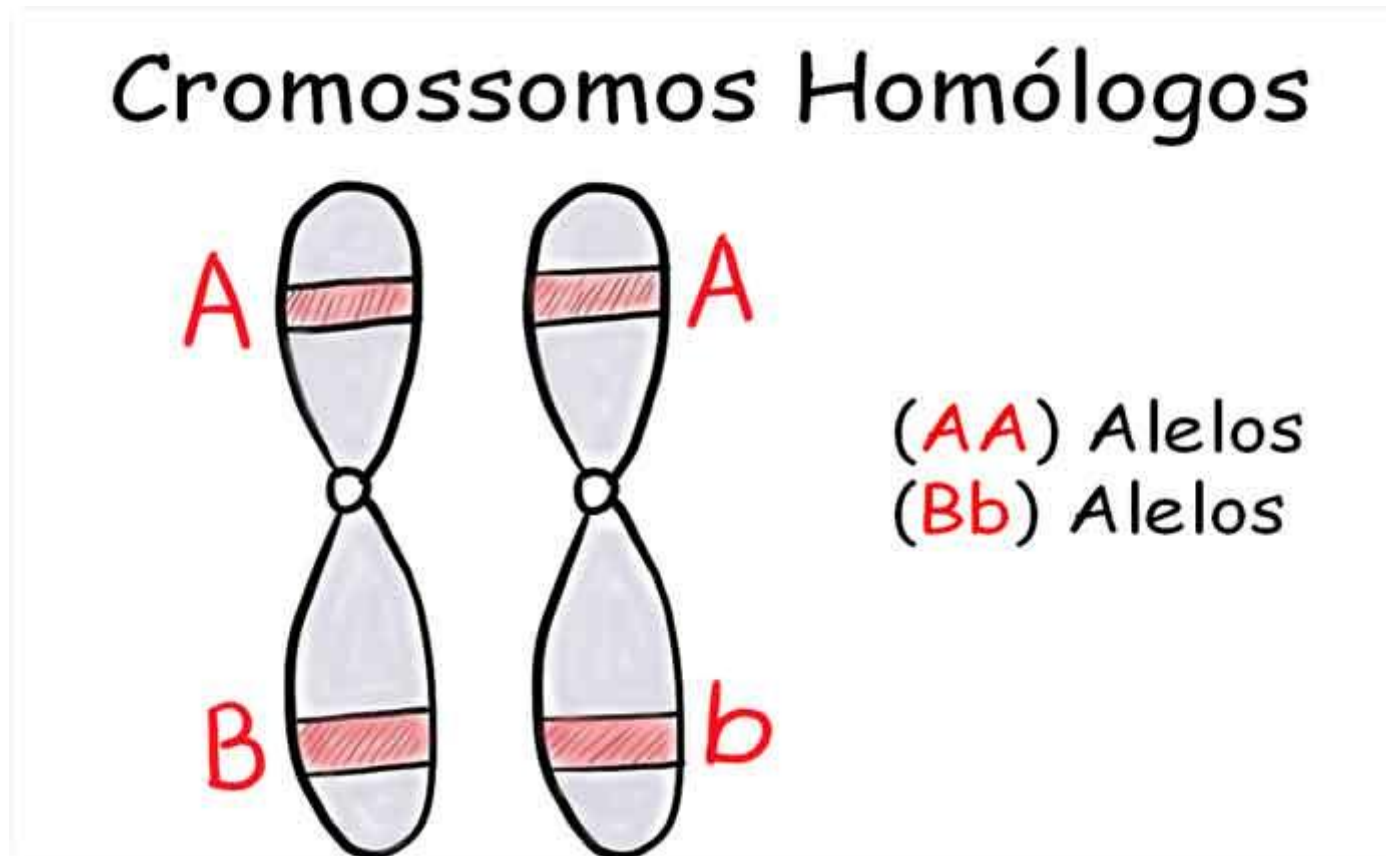
Conceitos Básicos

- **Gene**: parte do DNA com sequência de bases nitrogenadas que são a “receita” para a produção de uma proteína que desempenha função no organismo.
- **Alelo**: são as variações que o gene pode assumir para diversas características.



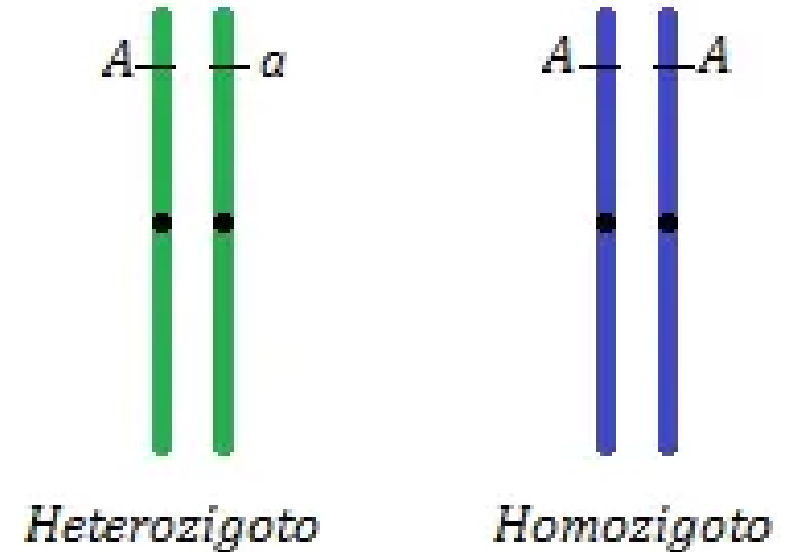
Conceitos Básicos

- **Cromossomos homólogos**: são os pares de cromossomos herdados do pai e da mãe que possuem os mesmos genes mas com variação de alelos.



Conceitos Básicos

- **Homozigoto:** possui dois **alelos iguais** para aquele caráter (característica) ex: **AA; aa**;
- **Heterozigoto:** possuem pares de **alelos distintos** que determinam tal característica. Ex: **Aa; Bb**
- **Alelo Dominante:** sozinho consegue expressar uma determinada característica, é representado por letra MAIÚSCULA; ex: **AA; Aa**
- **Alelo Recessivo:** só consegue expressar alguma característica quando está em **forma dupla (homozigoto)**. Ex: **aa;bb**



Conceitos Básicos

- **Genótipo**: composição genética de uma pessoa
- **Fenótipo**: são características observáveis de um organismo



Genótipo

+



Ambiente

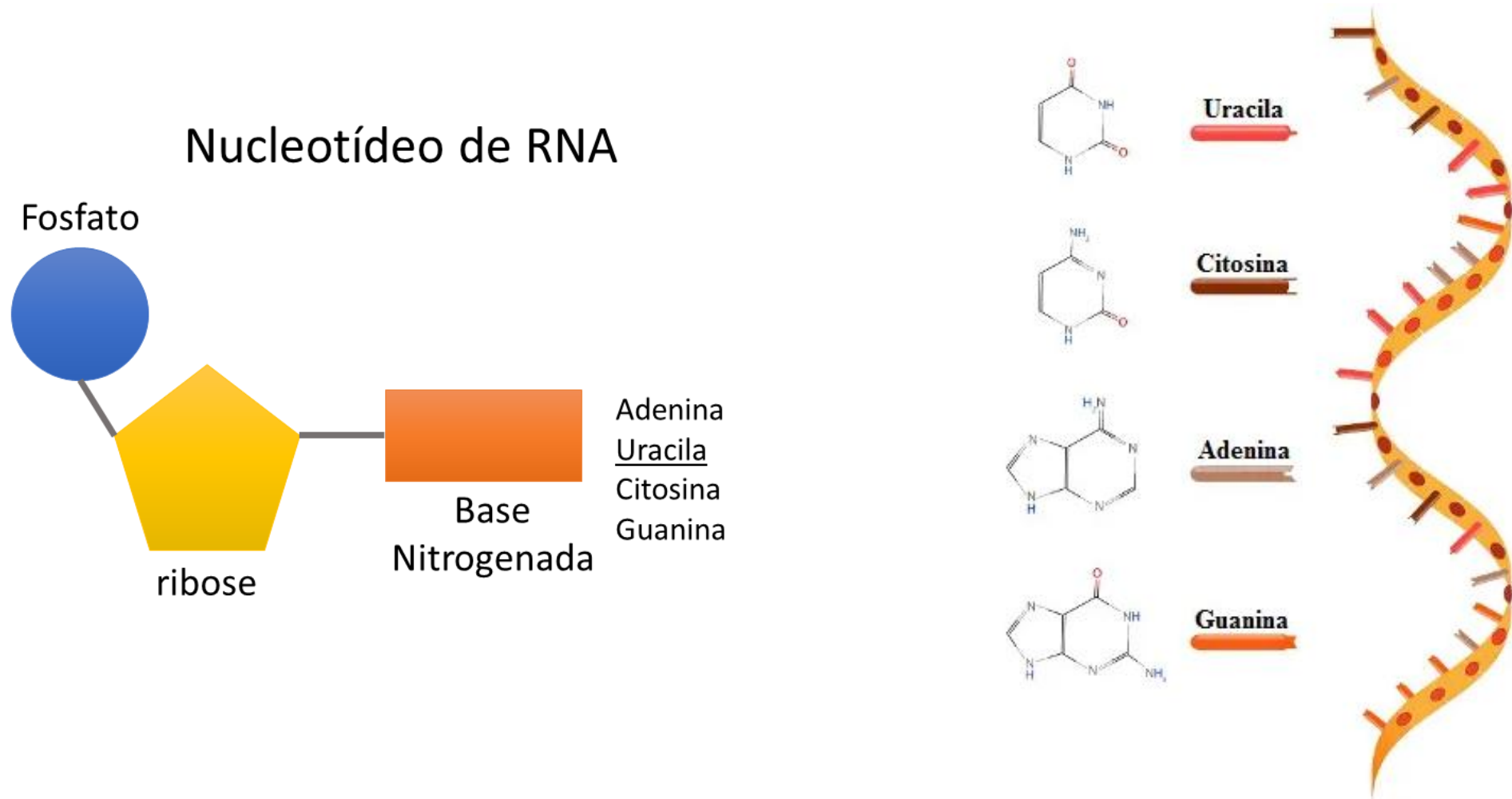
=



Fenótipo

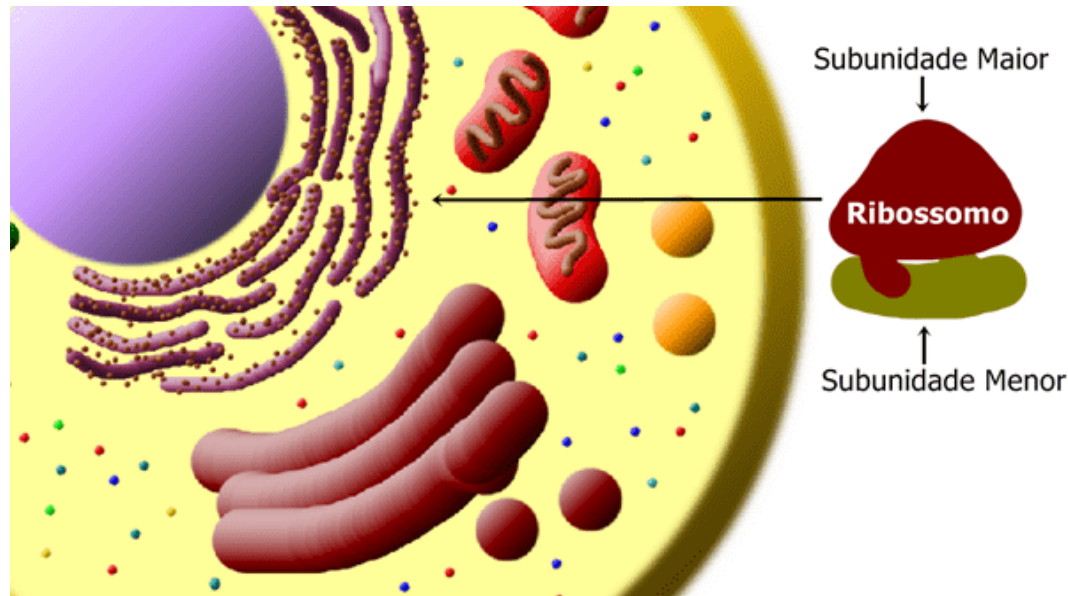
RNA

Essa molécula faz parte do processo **de síntese de proteínas** junto do DNA

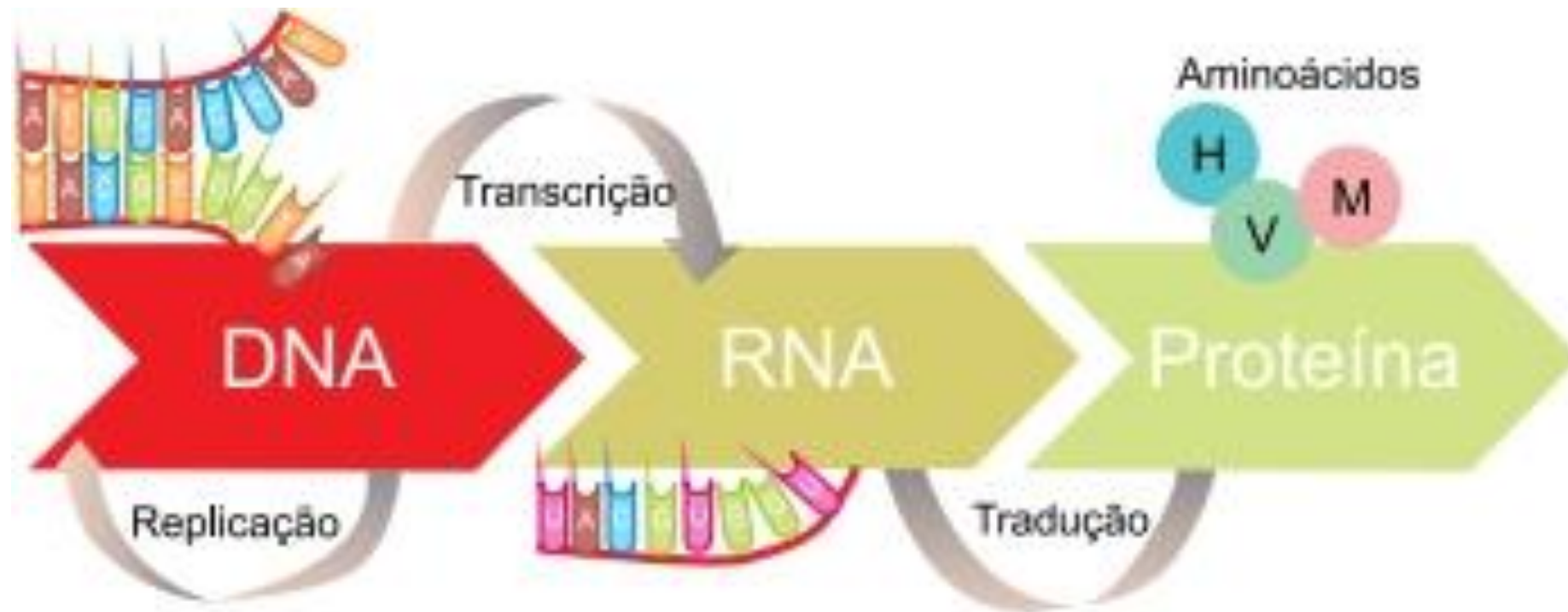


RNA

- mRNA(RNA mensageiro): ele transfere a informação genética do DNA para a organela **Ribossomo**.
- rRNA (RNA ribossômico): principal componente **na estrutura do Ribossomo**
- tRNA (RNA transportador): leva os aminoácidos até o **Ribossomo** para a formação de proteínas.

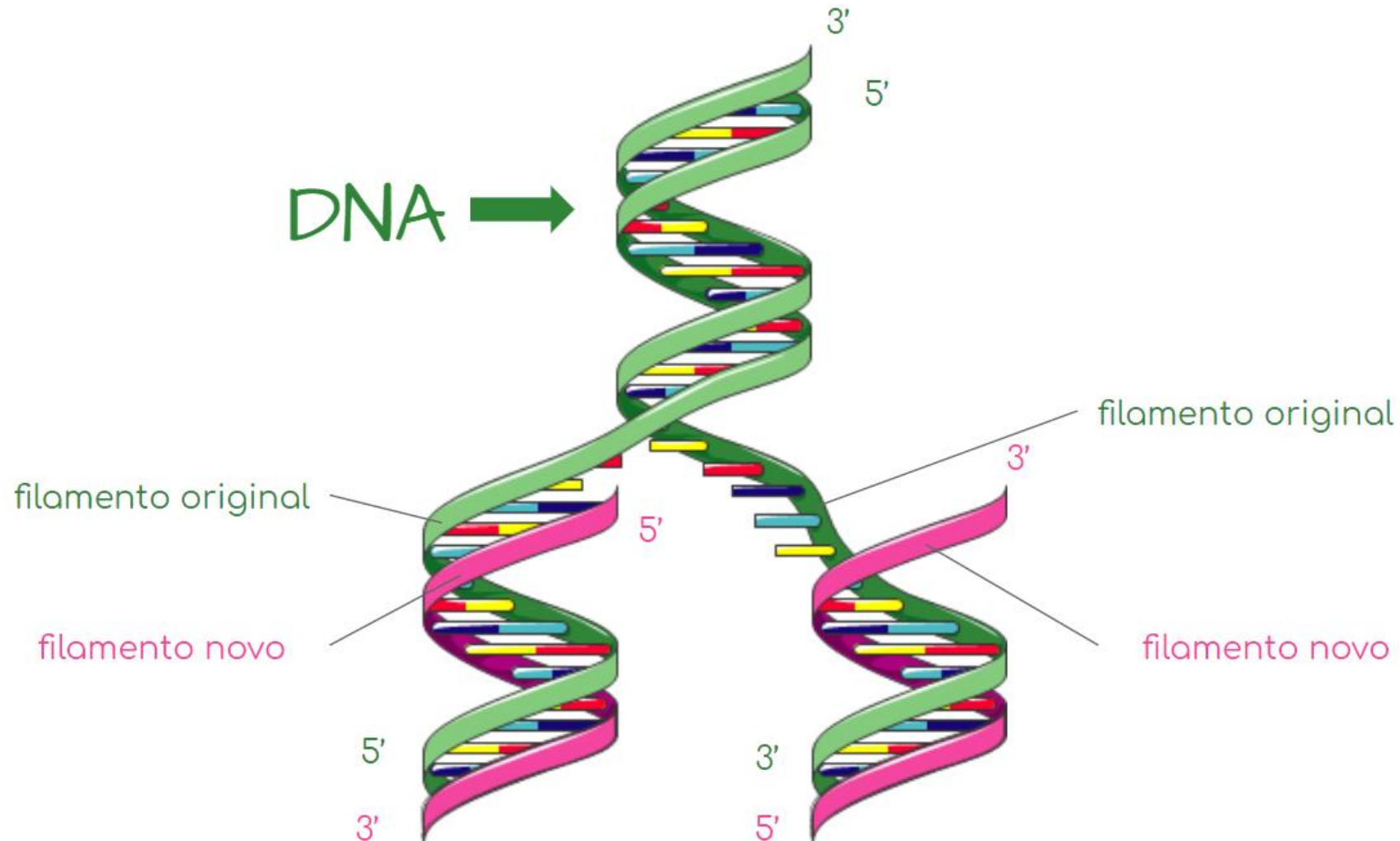


Dogma Central da Biologia Molecular

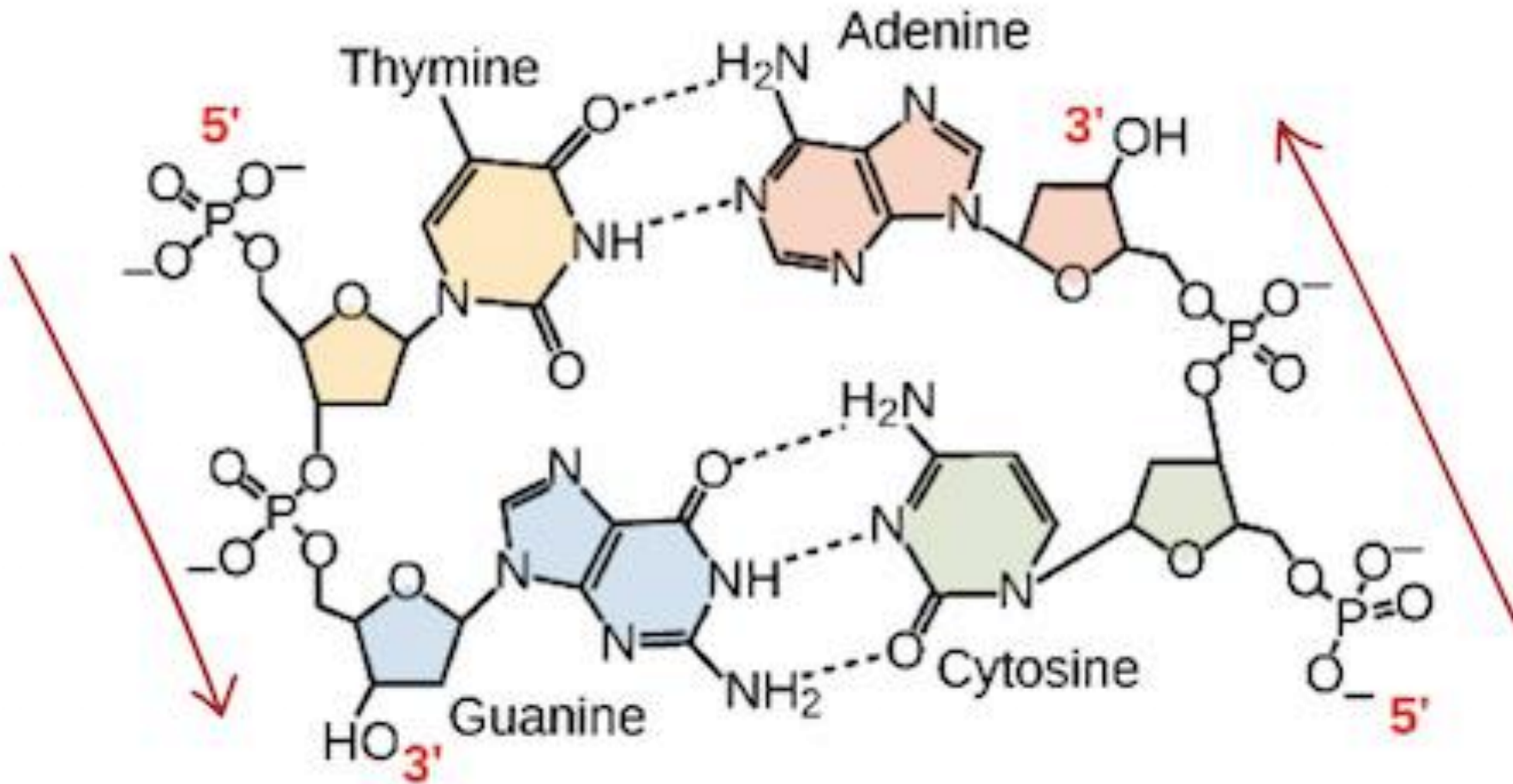


Replicação do DNA

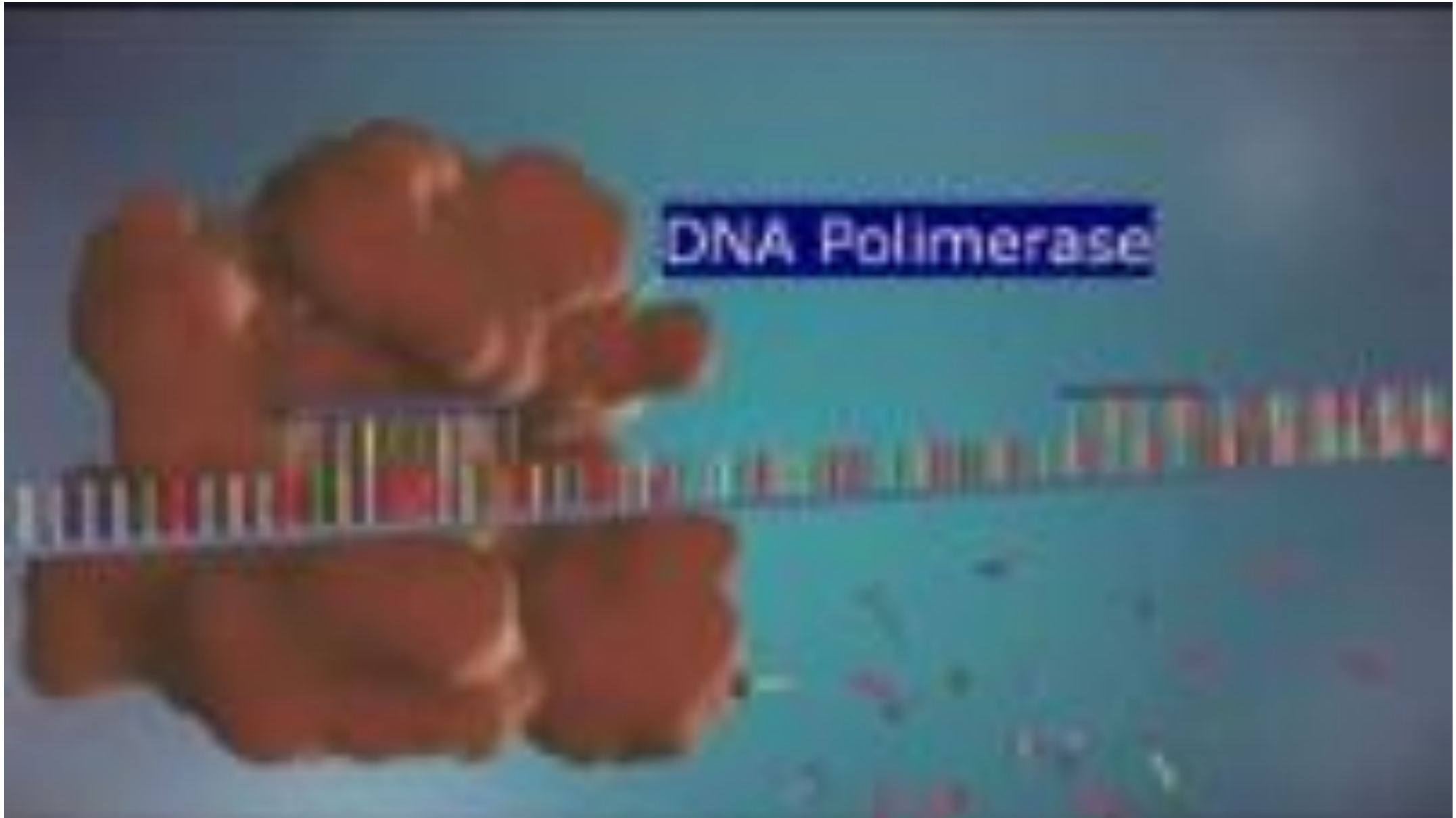
Quando uma célula precisa fazer divisão celular para se multiplicar (Mitose ou Meiose), o DNA precisa ser duplicado.



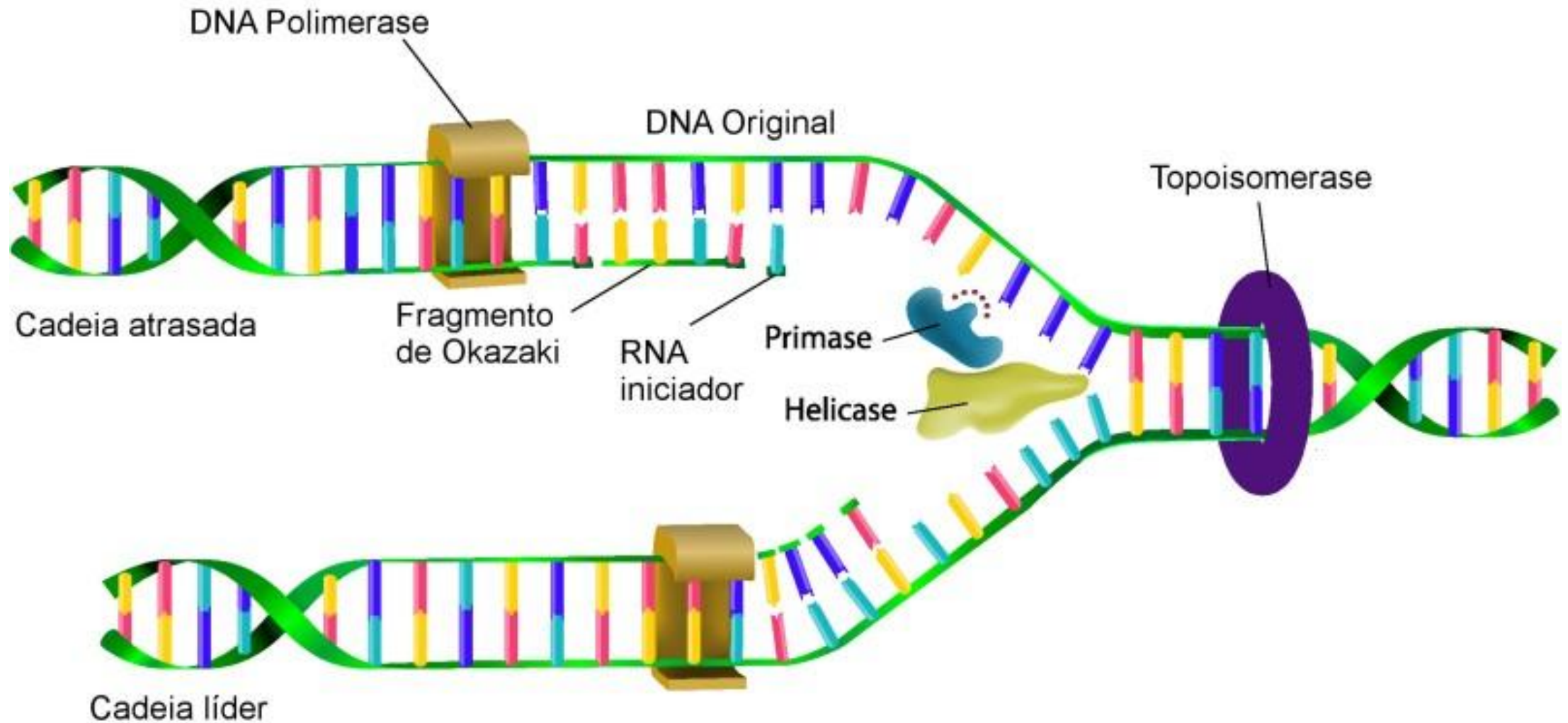
Replicação do DNA



Replicação do DNA

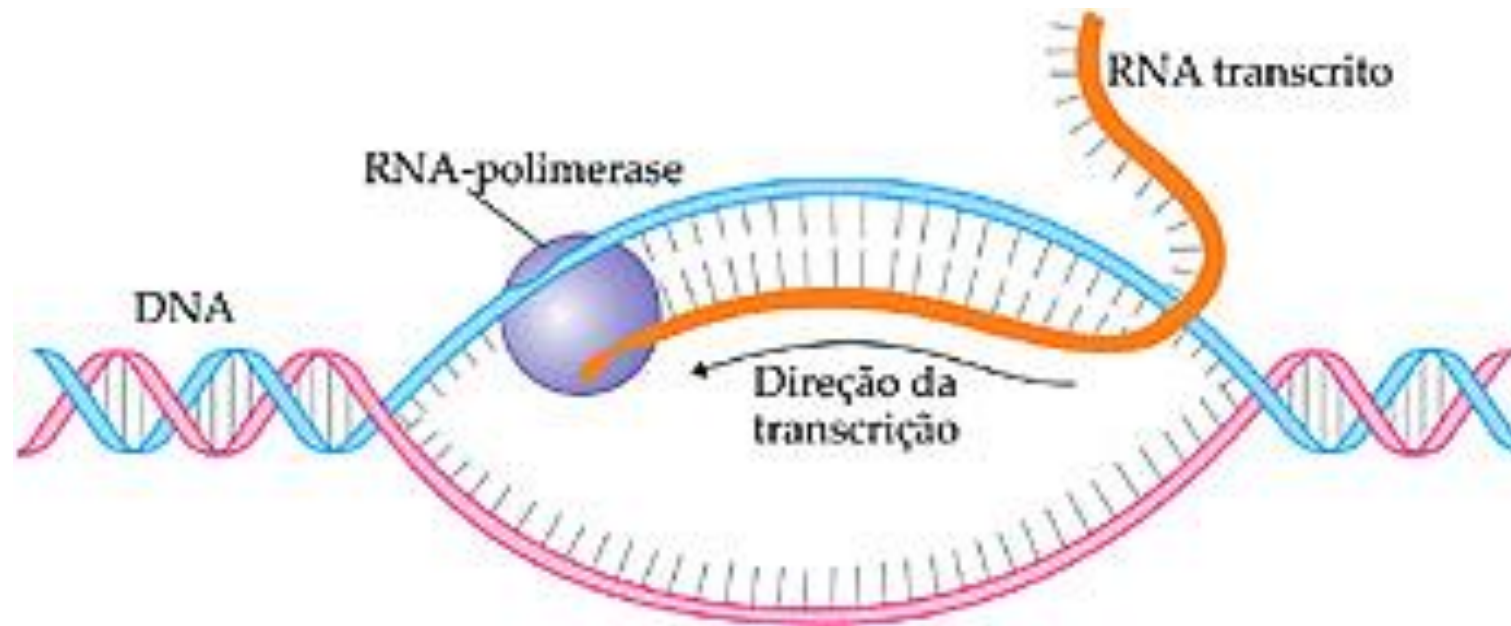


Replicação do DNA



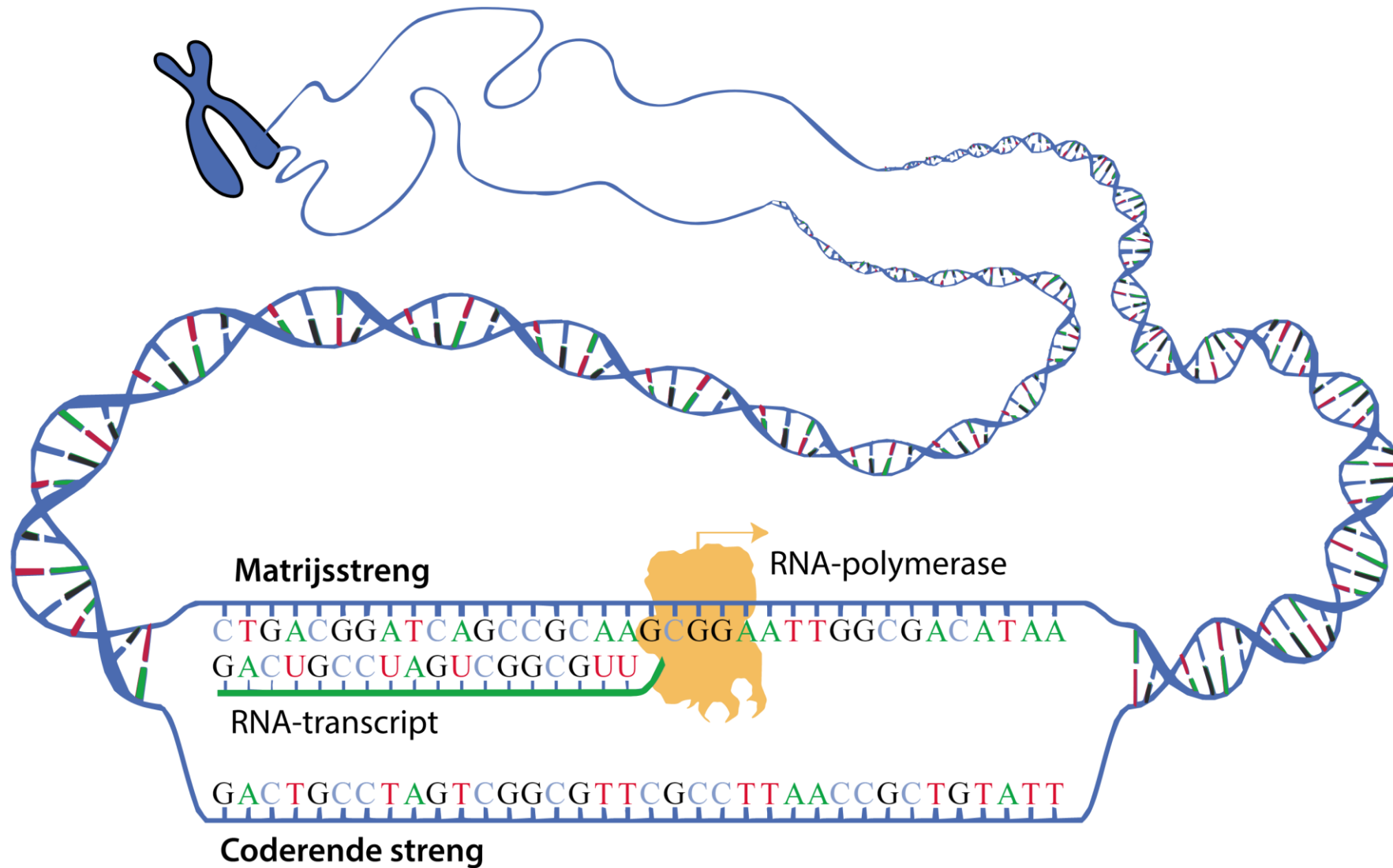
Transcrição

É o processo de síntese de uma fita de RNA a partir do molde de uma fita de DNA para a produção de proteínas, preservando a informação genética.



A transcrição ocorre dentro do núcleo e forma o **RNA mensageiro**

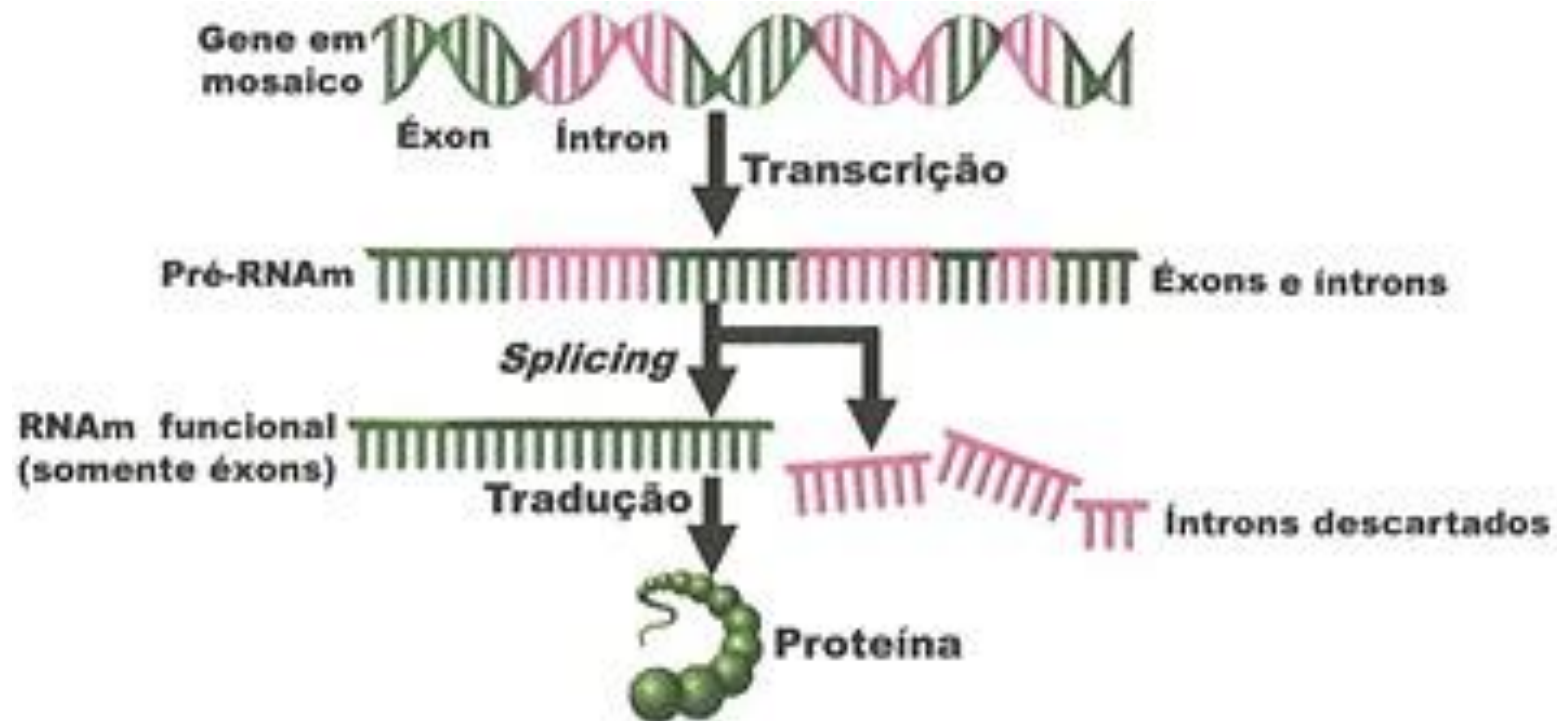
Transcriçã



Transcrição

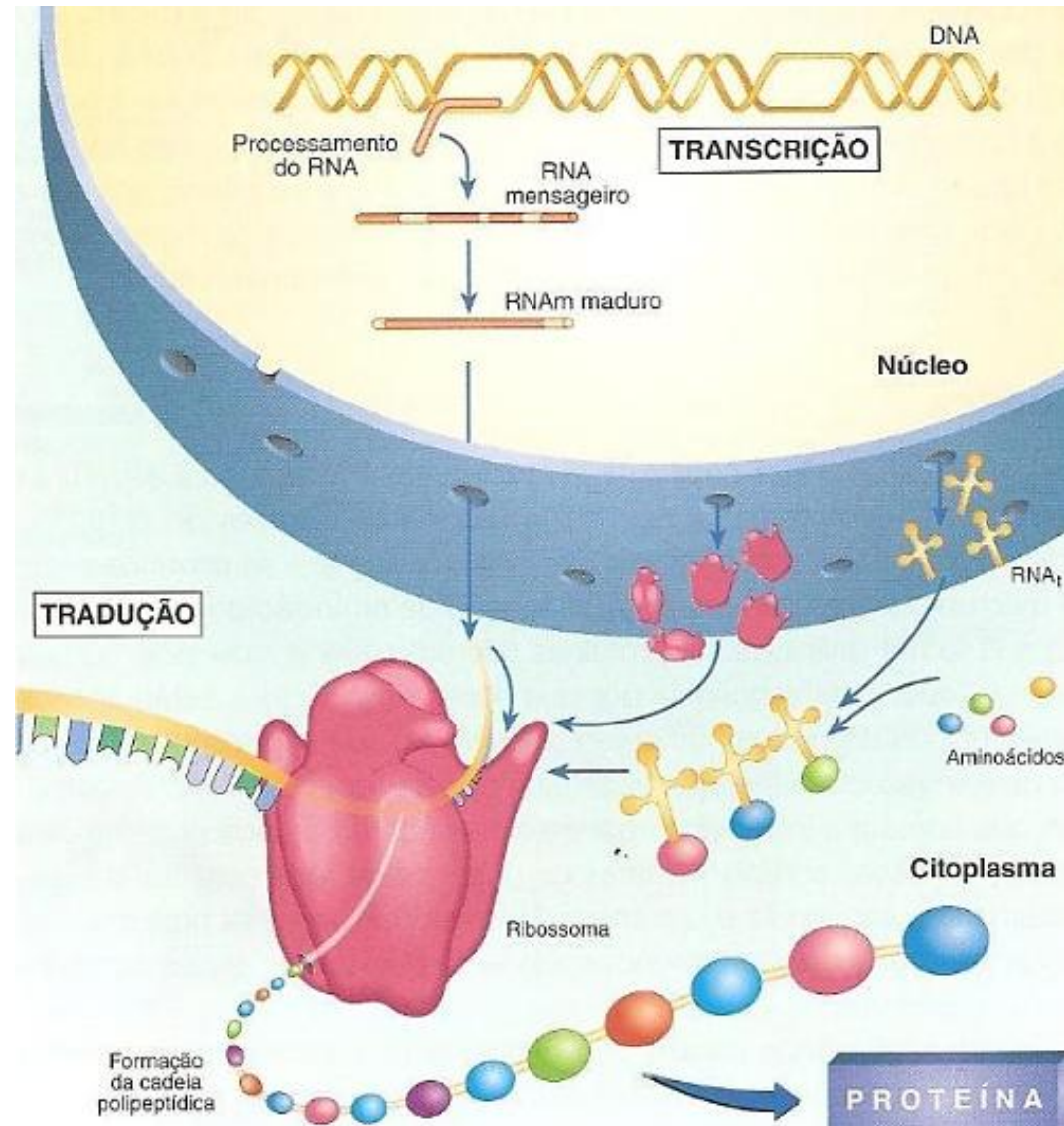
Existem partes do DNA que não codificam proteínas, essas partes são chamadas de **ÍNTRONS**. As partes que codificam proteínas se chama **ÉXONS**.

Para que o mRNA seja funcional, é preciso retirar os íntrons, esse processo se chama Splicing



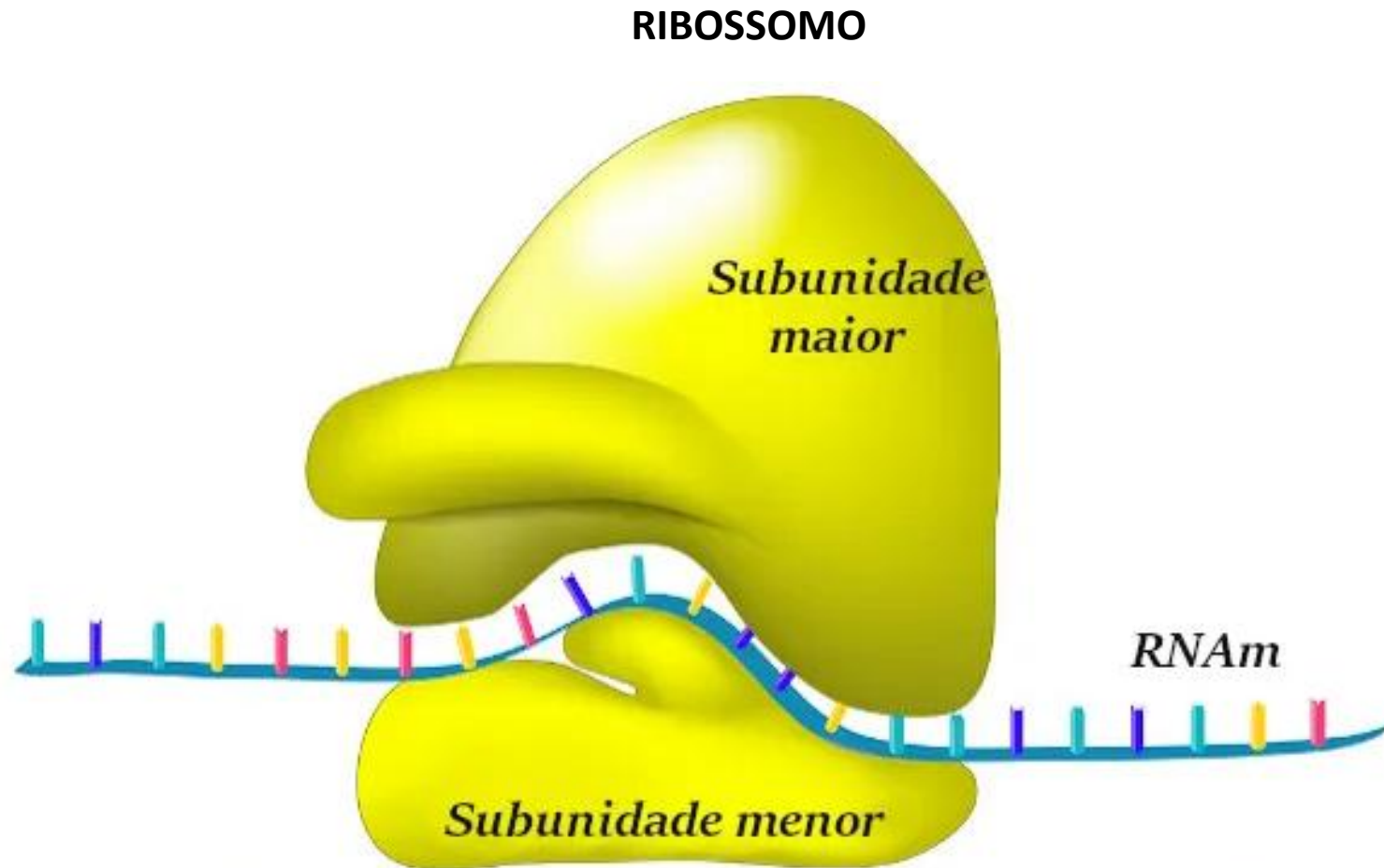
Tradução

Após a transcrição que formou mRNA no núcleo, ele irá em direção ao ribossomo, no citoplasma, para fazer a tradução e formar as proteínas.

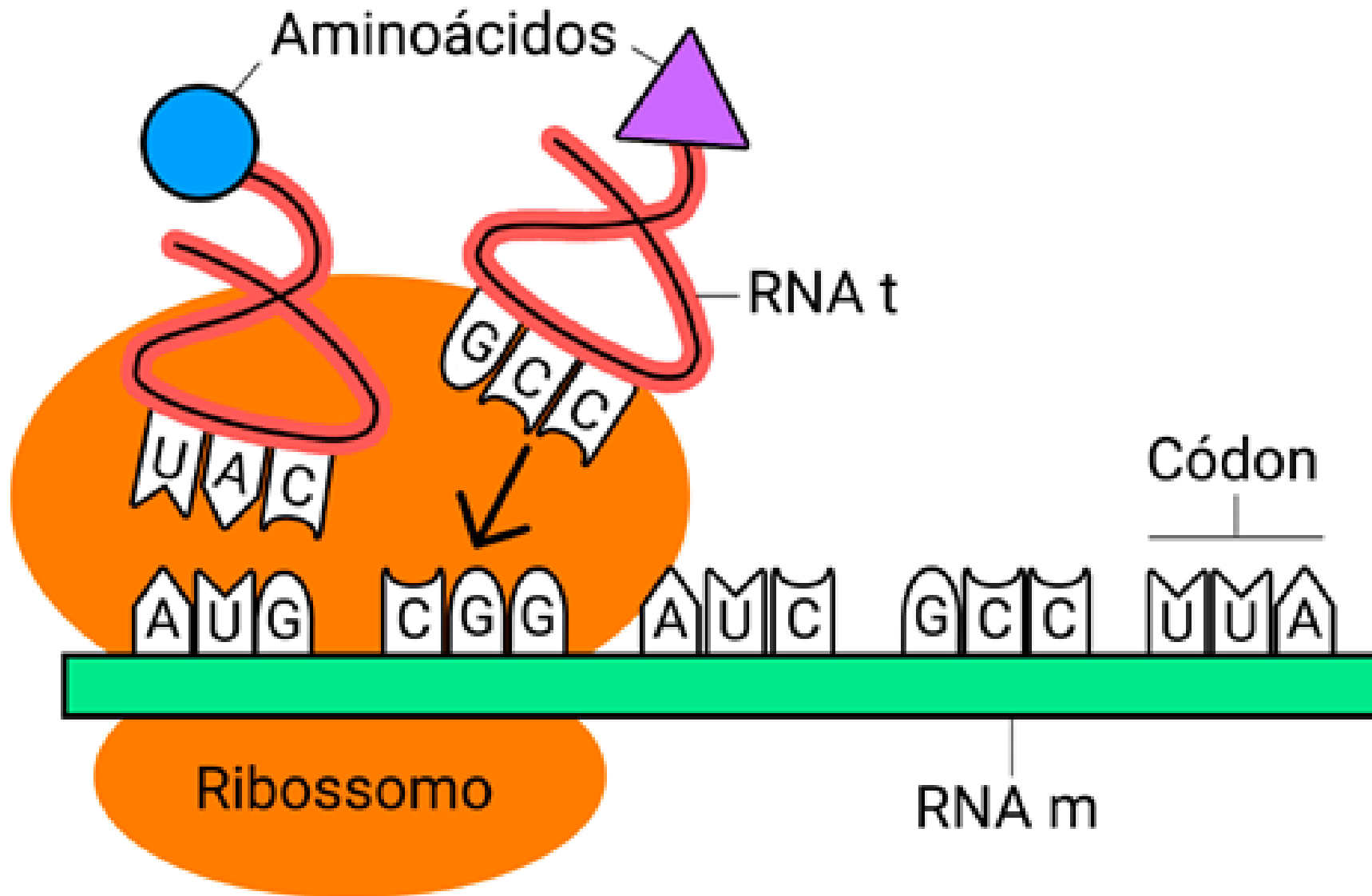


Tradução

É o processo de "decodificar" um **RNA mensageiro** (RNAm) e usar sua informação para juntar aminoácidos e formar **proteínas**.



Tradução



Tradução- código genético

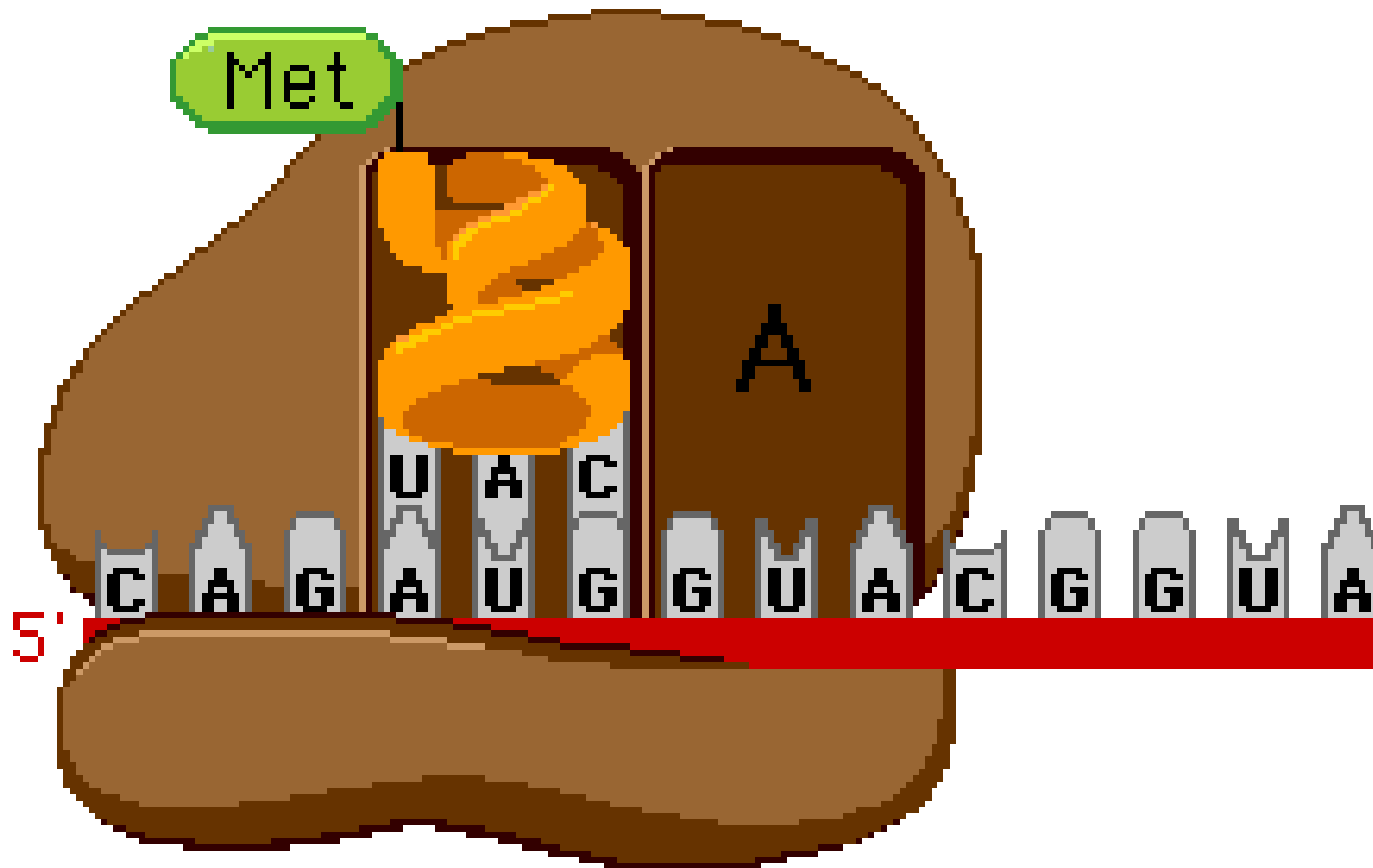
Segunda base do códon

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

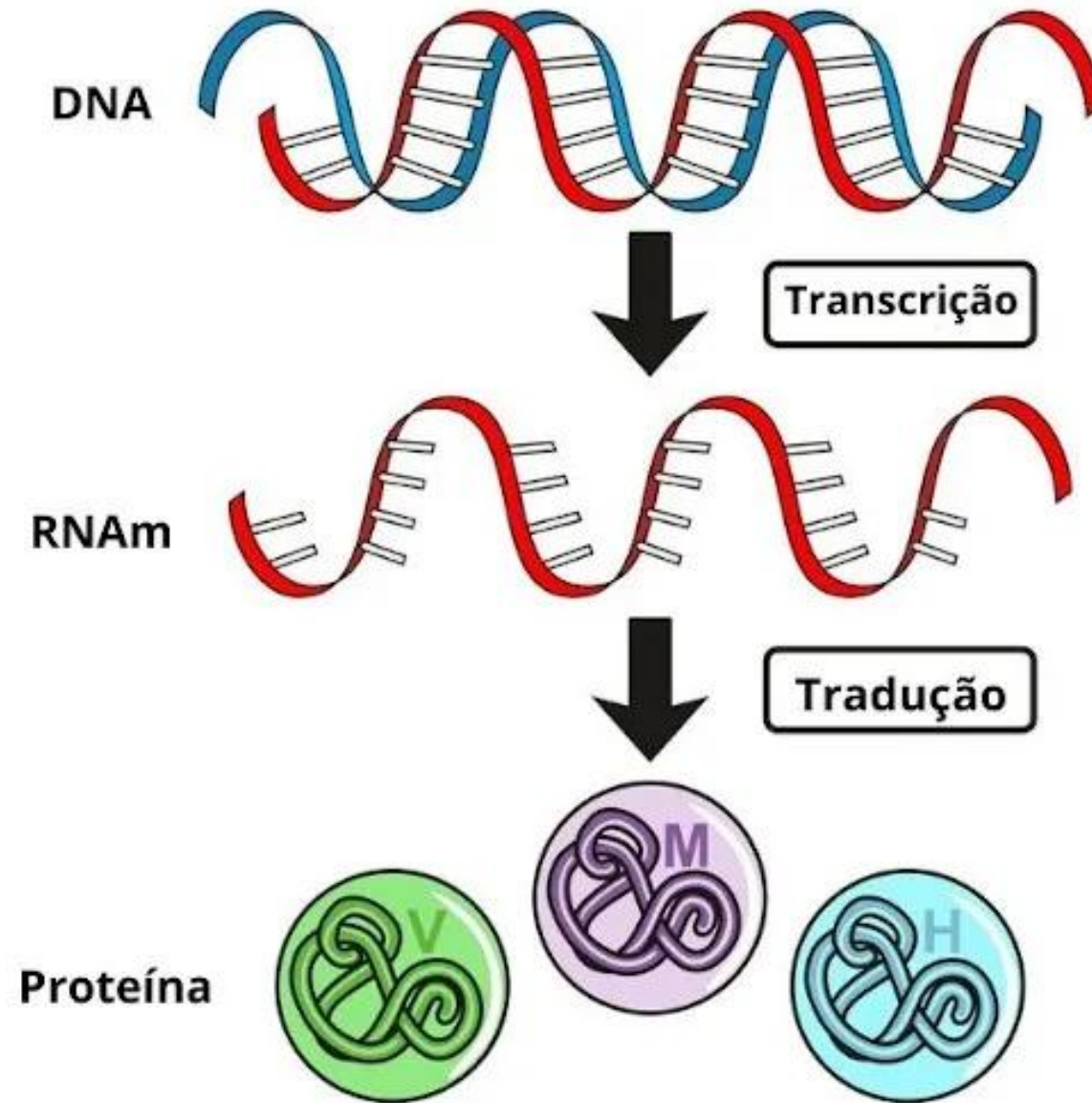
Terceira base do códon

Arg – Arginina
 Asn – Aspargina
 Asp – Ácido aspártico
 Cys – Cisteína
 Gln – Glutamina
 Glu – Ácido glutâmico
 Gly – Glicina
 His – Histidina
 Ile – Isoleucina
 Leu – Leucina
 Lys – Lisina
 Met – Metionina (códon de início)
 Phe – Fenilalamina
 Pro – Prolina
 Ser – Serina
 Stop – Códon de parada
 Thr – Treonina
 Tyr – Tirosina
 Val – Valina

Tradução

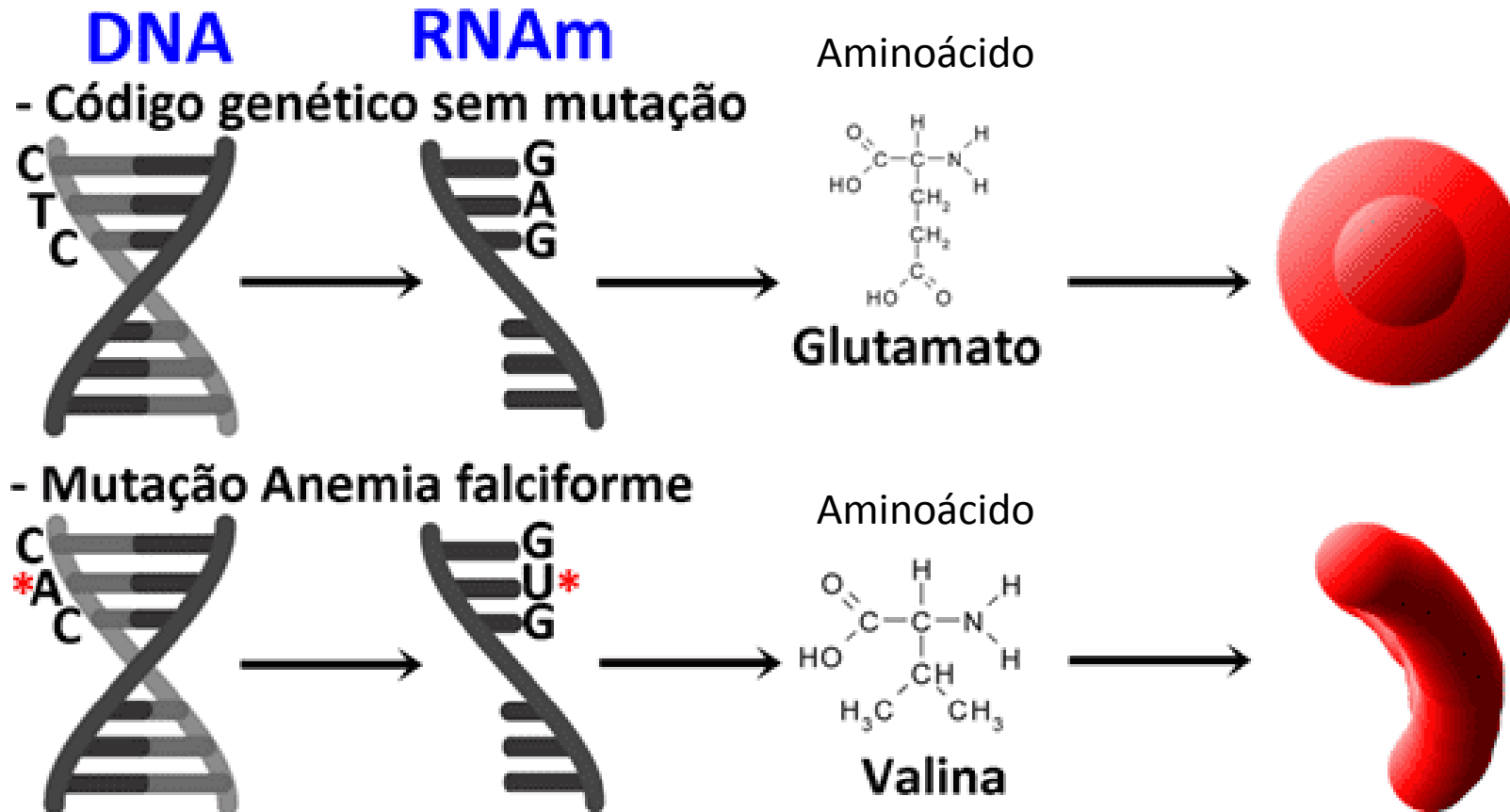


Síntese de Proteína



Síntese de Proteína

Mutações que alteram as bases nitrogenadas podem afetar o aminoácido a ser produzido, conseqüentemente o tipo de proteína, como é o caso da imagem abaixo.





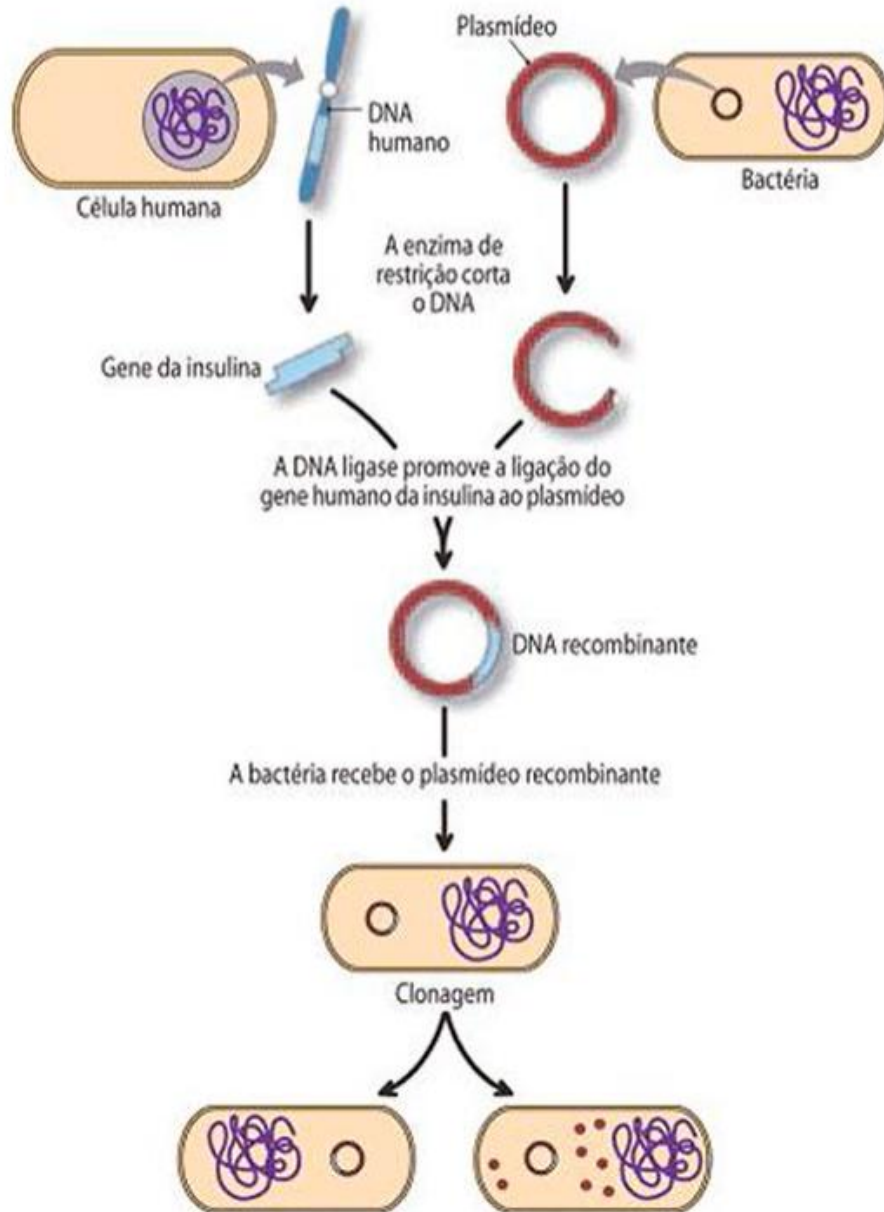
BIOTECNOLOGIA

Organismos Geneticamente Modificados

São organismos que possuem alteração em trechos do genoma realizadas através da tecnologia do **DNA RECOMBINANTE**. Essa alteração é feita para adicionar características de interesse nesse organismo.



DNA Recombinante



O primeiro Transgênico foi a *E.coli*, uma bactéria, que foi geneticamente modificada para a produção de insulina.



Ou seja, os Transgênicos são organismo que recebem genes de interesse de outra espécie

Transgênicos

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Redução dos custos de produção.	Efeitos colaterais ainda desconhecidos no organismo humano
Menos despesas com agrotóxicos e adubos.	Prejuízos ao ecossistema
Produção de alimentos ricos em proteínas e vitaminas.	Surgimento de superpragas
Produção de alimentos pobres em gordura trans.	Diminuição da biodiversidade
Produção de alimentos contendo vacinas	Monopólio da tecnologia nas mãos de empresas estrangeiras
Produção de espécies resistentes à secas e geadas.	Cobrança de royalties (patentes)
Erradicação da fome no mundo.	Eliminação dos pequenos produtores agrícolas Aumento do desemprego

(ENEM 2022) Uma informação genética (um fragmento de DNA) pode ser inserida numa outra molécula de DNA diferente, como em vetores de clonagem molecular, que são os responsáveis por transportar o fragmento de DNA para dentro de uma célula hospedeira. Por essa biotecnologia, podemos, por exemplo, produzir insulina humana em bactérias. Nesse caso, o fragmento do DNA (gene da insulina) será transcrito e, posteriormente, traduzido na sequência de aminoácidos da insulina humana dentro da bactéria.

De onde podem ser retirados esses fragmentos de DNA?

- A) Núcleo.
- B) Ribossomo.
- C) Citoplasma.
- D) Complexo golgiense.
- E) Retículo endoplasmático rugoso.

(ENEM 2021) Considere um banco de dados (Quadro 1) que apresenta sequências hipotéticas de DNA de duas áreas de extrativismo permitido (A1 e A2) e duas áreas de conservação (B1 e B2). Um órgão de fiscalização ambiental recebeu uma denúncia anônima de que cinco lojas moveleiras (1, 2, 3, 4 e 5) estariam comercializando produtos fabricados com madeira oriunda de áreas onde a extração é proibida. As sequências de DNA das amostras dos lotes apreendidos nas lojas moveleiras foram determinadas (Quadro 2).

Quadro 1

Áreas	Sequências de DNA
A1 – Extrativismo	TCC TAA TTG AAA
	TCC TAA CTG AGA
A2 - Extrativismo	TCC TAA TGT CAC
	TCC AAA TTG CAC
B1 - Conservação	TCC AAA TTT CAC
	TCC TAA TGT CAC
B2 - Conservação	TCC TAA CTG AGA
	TCC AAA TTT CAC

Quadro 2

Amostras	Sequências de DNA
1	TCC TAA CTG AGA
2	TCC TAA TTG AAA
3	TCC TAA TGT CAC
4	TCC AAA TTG CAC
5	TCC AAA TTT CAC

Qual loja moveleira comercializa madeira exclusivamente de forma ilegal?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

(ENEM 2021) A sequência de nucleotídeos do RNA mensageiro presentes em um gene de um fungo, constituída de sete códon, está escrita a seguir.

1	2	3	4	5	6	7
AUG	UUU	GUU	CAA	UGU	AGU	UAG

Pesquisadores submeteram a sequência a mutações independentes. Sabe-se que os códon **UAG e UAA são terminais**, ou seja, indicam a interrupção da tradução.

Qual mutação **produzirá a menor proteína**?

- A) Deleção de G no códon 3.
- B) Substituição de C por U no códon 4.
- C) Substituição de G por C no códon 6.
- D) Substituição de A por G no códon 7.
- E) Deleção dos dois primeiros nucleotídeos no códon 5.

(ENEM 2021) A deficiência de lipase ácida lisossômica é uma doença hereditária associada a um gene do cromossomo 10. Os pais dos pacientes **podem não saber que são portadores dos genes da doença até o nascimento do primeiro filho afetado**. Quando ambos os progenitores são portadores, existe **uma chance, em quatro**, de que seu bebê possa nascer com essa doença.

Essa é uma doença hereditária de caráter

- A) recessivo.
- B) dominante.
- C) codominante.
- D) poligênico.
- E) polialélico.

(ENEM 2021) Os frutos da pupunha têm cerca de **1g em populações silvestres** no Acre, mas chegam a **70 g em plantas domesticadas por populações indígenas**. No princípio, porém, a domesticação não era intencional. Os grupos humanos **apenas identificavam vegetais mais saborosos ou úteis**, e sua propagação se dava pelo **descarte de sementes para perto dos sítios habitados**.

A mudança de **fenótipo** (tamanho dos frutos) nas populações domesticadas de pupunha se deu **porque houve**

- A) introdução de novos genes.
- B) redução da pressão de mutação.
- C) diminuição da uniformidade genética.
- D) aumento da frequência de alelos de interesse.
- E) expressão de genes de resistência a patógenos.

(ENEM 2020) Instituições acadêmicas e de pesquisa no mundo estão inserindo genes em genomas de plantas que possam codificar produtos de interesse farmacológico. No Brasil, está sendo desenvolvida uma variedade de soja com um **viricida ou microbicida** capaz de **prevenir a contaminação pelo vírus causador da aids**. Essa leguminosa está sendo **induzida a produzir a enzima cianovirina-N, que tem eficiência comprovada contra o vírus**.

A técnica para gerar essa leguminosa é um exemplo de

- A) hibridismo.
- B) transgenia.
- C) conjugação.
- D) terapia gênica.
- E) melhoramento genético.

(ENEM 2019) Um herbicida de largo espectro foi desenvolvido para utilização em lavouras. Esse herbicida atua inibindo a atividade de uma enzima dos vegetais envolvida na biossíntese de aminoácidos essenciais. Atualmente ele é bastante utilizado em plantações de soja, podendo inclusive inibir a germinação ou o crescimento das plantas cultivadas.

De que **forma é desenvolvida a resistência da soja ao herbicida?**

- A) Expondo frequentemente uma espécie de soja a altas concentrações do herbicida, levando ao desenvolvimento de resistência.
- B) Cultivando a soja com elevadas concentrações de aminoácidos, induzindo a formação de moléculas relacionadas à resistência.
- C) Empregando raios X para estimular mutações em uma variedade de soja, produzindo a enzima-alvo resistente ao herbicida.
- D) Introduzindo na soja um gene específico de outra espécie, possibilitando a produção da enzima de resistência ao herbicida.
- E) Administrando a enzima-alvo nos fertilizantes utilizados na lavoura, promovendo sua absorção pela espécie cultivada.

(ENEM 2021) Fenômenos epigenéticos levam a modificações do DNA e das histonas, que influenciam o remodelamento da cromatina e, conseqüentemente, a disponibilização ou não de genes para a transcrição.

Esses fenômenos atuam na

- A) regulação da expressão gênica.
- B) alteração nas sequências de bases.
- C) correção de mutações em determinados genes.
- D) associação dos ribossomos ao RNA mensageiro.
- E) alteração nas sequências dos aminoácidos das histonas.

(ENEM 2018)Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o **conceito de código genético** está abordado de forma equivocada.

Cientificamente esse conceito é definido como

- A) trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- B) localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- C) codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- D) conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- E) todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

GABARITO:

1-A

2-E

3-B

4-A

5-D

6-B

7-D

8-A

9-A