

## Duplicação, Transcrição e Tradução

Neste trabalho iremos falar sobre DNA, RNA e os processos de duplicação, transcrição e tradução.

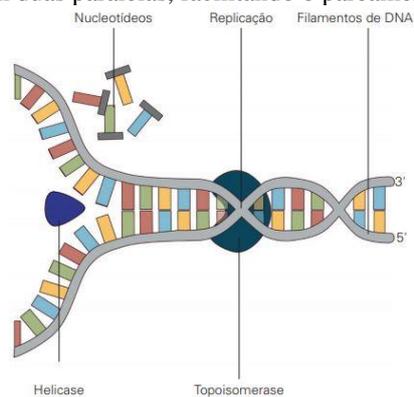
### Duplicação ou Replicação do DNA

A duplicação ou replicação do **DNA** ocorre quando uma molécula de DNA origina outras duas moléculas idênticas, provenientes de seus filamentos que separam e servem de molde para uma nova molécula.

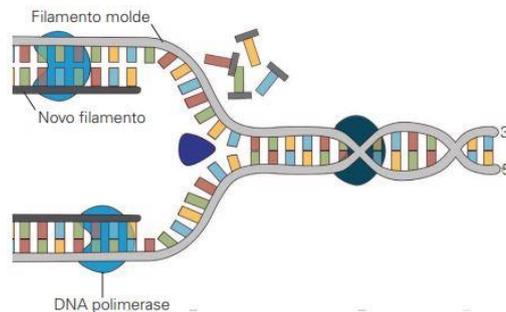
Para que a duplicação possa ocorrer, existe a atuação de um conjunto de enzimas, descritas abaixo:

- Primase: Sintetiza os iniciadores (primers) para a duplicação
- DNA topoisomerases: Desenrola a dupla fita
- Helicase: Separa a dupla fita
- DNA polimerase: Sintetiza a nova fita

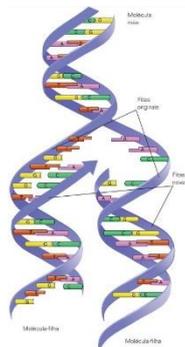
A separação dos filamentos acontece por meio da enzima helicase, que rompe as ligações de hidrogênio, responsáveis pela união entre as bases nitrogenadas. Com a atuação da proteína DNA topoisomerase, o filamento fica em linha reta para que a helicase possa agir corretamente, separando as fitas em duas paralelas, facilitando o pareamento na próxima etapa.



Simultaneamente, a enzima DNA polimerase monta um novo filamento usando um dos filamentos do DNA que foi cortado pela helicase como molde.



Os filamentos recém-sintetizados pelo DNA polimerase se ligam aos filamentos originais do DNA, formando duas novas moléculas idênticas. Como os filamentos da molécula original se conservam, dizemos que a duplicação do DNA é semiconservativa.



A duplicação do DNA é dita semiconservativa, por originar duas novas moléculas idênticas ao DNA original, utilizando uma de suas fitas.

### Do gene à proteína

Para formar proteínas, é necessário que a informação existente no DNA seja lida e passada para uma molécula intermediária, o **RNA**.

Posteriormente, o RNA será lido por ribossomos e, assim, constituirá a proteína montada, que produzirá um fenótipo específico, isto é, a expressão de uma característica como a cor dos cabelos ou a produção de uma proteína que atue em um processo bioquímico específico.

A expressão de genes que codificam proteínas é dividida em dois estágios: a transcrição e a tradução.

## Transcrição: síntese do RNA controlada pelo DNA

Apesar de os genes fornecerem as informações para a produção de proteínas específicas, eles não constroem diretamente uma proteína. A ponte entre o DNA e a síntese proteica é o RNA.

A leitura do DNA, ou seja, a leitura dos seus componentes, mais especificamente das suas bases nitrogenadas (adenina, guanina, citosina e timina) resultará em uma mensagem, o RNA mensageiro; quando essa mensagem for lida, ela resultará na sequência de aminoácidos na proteína.

Para isso, o RNA mensageiro (mRNA) é produzido a partir de uma fita molde de DNA, sendo complementar a esta última molécula. Esse processo é denominado transcrição, a síntese de RNA sob o controle do DNA.

### Etapas da transcrição

A transcrição possui três etapas: iniciação, alongamento e término.

#### Iniciação

A iniciação acontece quando a enzima helicase rompe as ligações de hidrogênio das fitas desenroladas por topoisomerases de DNA.

A RNA-polimerase reconhece o trecho promotor, uma sequência específica de nucleotídeos ao longo da fita de DNA que marcam onde é iniciada a transcrição. A faixa de DNA transcrita na fita de RNA é denominada unidade de transcrição.

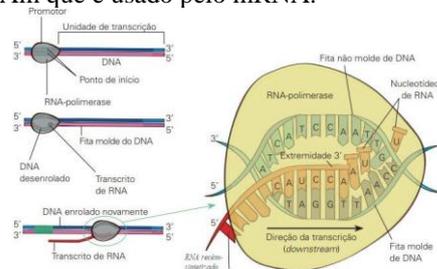
#### Alongamento

O alongamento é a fase em que a RNA-polimerase desloca-se sob o filamento molde do DNA, percorrendo a dupla-hélice, adicionando nucleotídeos complementares e sintetizando o transcrito de RNA na direção  $5' \Rightarrow 3'$ .

Durante o avanço da síntese de RNA, a nova molécula de RNA se separa da fita molde de DNA e a dupla-hélice de DNA é novamente formada.

#### Término

Assim como na fase de iniciação há a região promotora que compreende uma sequência que sinaliza o início do processo transcripcional, a fase de término dispõe de mecanismo similar, que sinaliza onde termina a transcrição, o trecho terminador. O término ocorre quando a RNA-polimerase encontra essa sequência terminadora no DNA e desliga-se do filamento molde, liberando o transcrito, o pré-RNA que é usado pelo mRNA.

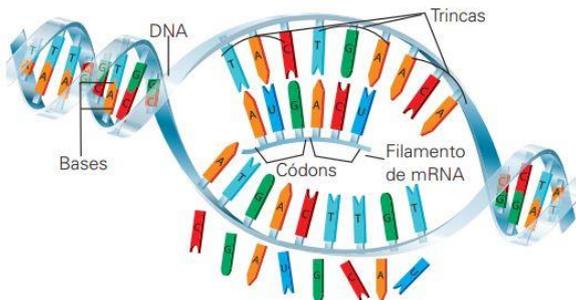


Estágios da transcrição.

## Código genético

O mRNA maduro, produzido ao final da transcrição, é formado por bases nitrogenadas. A sequência dessas bases forma um **código genético**, que especifica tipos diferentes de **aminoácidos** a serem produzidos.

Por meio de experimentações, os cientistas chegaram à conclusão de que alguns dos aminoácidos são codificados por mais de uma trinca, portanto há combinação de três bases que codificam o mesmo aminoácido. Essa trinca de bases nitrogenadas recebe o nome de códon.



As trinca de bases nitrogenadas do filamento molde de DNA transferem a informação genética para o filamento de mRNA na forma de códon, que serão traduzidos durante a síntese proteica.

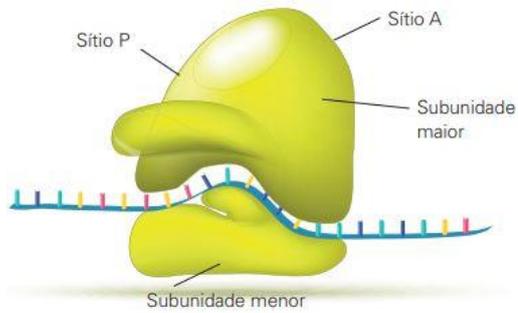
Existem 64 códon na natureza, os quais resultam em 20 tipos de aminoácidos. Para cada um desses códon, há anticódon, que são trinca complementares aos códon do mRNA, presentes em uma das pontas do tRNA.

### Tradução ou síntese de proteínas

Tradução é o evento que resulta na síntese de proteínas no qual estão envolvidos os três tipos principais de RNA.

Em células eucarióticas, após a transcrição e a maturação no núcleo, o RNA mensageiro (mRNA) migra até o citoplasma com os códon que determinam a sequência de aminoácidos formadores da proteína.

O RNA ribossômico (rRNA) compõe, com as proteínas, os ribossomos. Estes são estruturas constituídas em uma subunidade maior e outra menor, que contêm três sítios: A (no qual ocorre a entrada do aminoácido), P (em que fica o peptídeo em formação) e o sítio E (saída do RNA transportador – tRNA).



Esquema das principais partes de um ribossomo.

O tRNA tem, em uma de suas subunidades, a sequência ACC, em que os aminoácidos se ligam. Para o reconhecimento dos códons do mRNA, na outra extremidade do tRNA, está o anticódon específico para cada aminoácido correspondente. Dessa forma, é determinada a posição do aminoácido na proteína.

É importante lembrar que o sentido, tanto da transcrição quanto da tradução, é sempre de 5' para 3', para que as informações não sejam lidas de trás para frente. Por exemplo, considere a molécula de RNA mensageiro a seguir:

5' AAUCUCAUGGUUAUGCCGGAUUCAUCCUGAUU 3'

O ribossomo vai andar sob essa molécula e só iniciará a tradução ao reconhecer o códon da metionina (AUG). Após isso, ele vai ler os códons sempre em trincas, e os tRNA transportarão os aminoácidos correspondentes a essas trincas.

5' AGAUCUCAUGGUUAUGCCGGAUUCAUCCUGAUU 3'

Note que há mais de um AUG nessa sequência, de maneira que a iniciação se dará sempre a partir do primeiro códon encontrado.

5' AGAUCUCAUGGUUAUGCCGGAUUCAUCCUGAUU 3'

Portanto, a sequência de aminoácidos será:

Met - Val - Met - Pro - Asp - Ser - Ser

Nesse exemplo nota-se a presença de dois aminoácidos do tipo serina com códons diferentes, o que evidencia como o código é degenerado. Além disso, mesmo que a sequência contenha oito códons, apenas sete foram traduzidos, pois o códon de parada (em vermelho) não é traduzido.

Referencia <https://www.coladaweb.com/biologia/genetica/duplicacao-do-dna-transcricao-e-traducao>