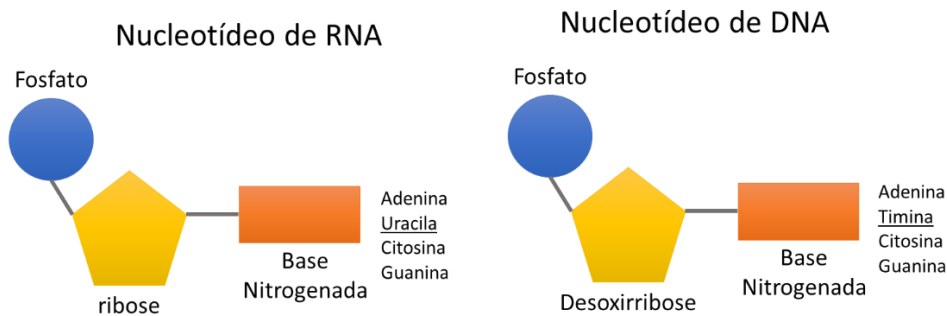


Anabolismo nuclear e síntese proteica

Resumo

O DNA e o RNA são polímeros formados por monômeros denominados nucleotídeos. Os nucleotídeos são formados por:

- **Base nitrogenada:** podem ser timina (T), guanina (G), adenina (A), citosina (C) e uracila (U). Uracila somente está presente no RNA, substituindo a timina, que é exclusiva de DNA.
- **Pentose:** no RNA é a ribose e no DNA é a desoxirribose
- **Radical fosfato:** o único componentes que não muda (PO_4^{3-})



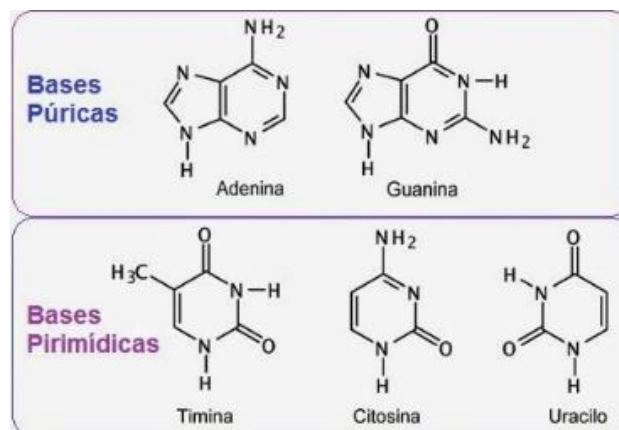
O pareamento das bases nitrogenadas na molécula de DNA se dá por:

Adenina – Timina
Citosina – Guanina

Enquanto no RNA, há substituição de Timina por Uracila, logo:

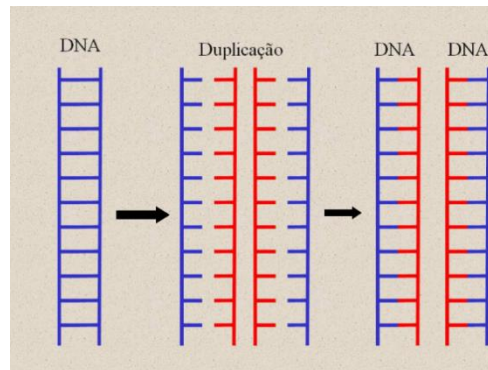
Adenina – Uracila
Citosina – Guanina

Citosina e guanina são ligadas por três ligações de Hidrogênio, enquanto adenina e timina apenas por duas, sendo então mais fácil romper a ligação entre elas. As bases também podem ser classificadas de acordo com a quantidade de anéis aromáticos, podendo ser **púricas** (Adenina e Guanina) ou **pirimídicas** (Timina, Uracila e Citosina).

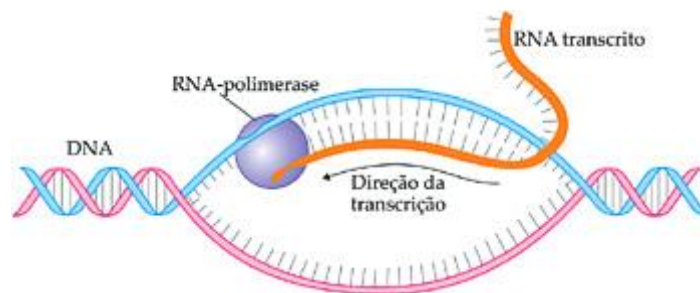


O anabolismo celular e a síntese de proteínas ocorre em todas as células nucleadas existentes em nosso organismo. Possuem as seguintes etapas:

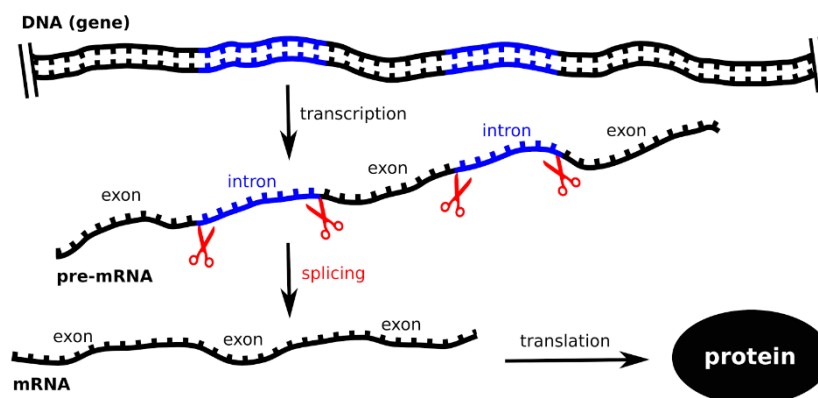
- **Autoduplicação ou replicação:** é o processo pelo qual a partir de uma molécula de DNA é formado outra molécula de DNA. Algumas enzimas atuam neste processo como DNA girase, DNA helicase e DNA polimerase. A autoduplicação é SEMICONSERVATIVA.



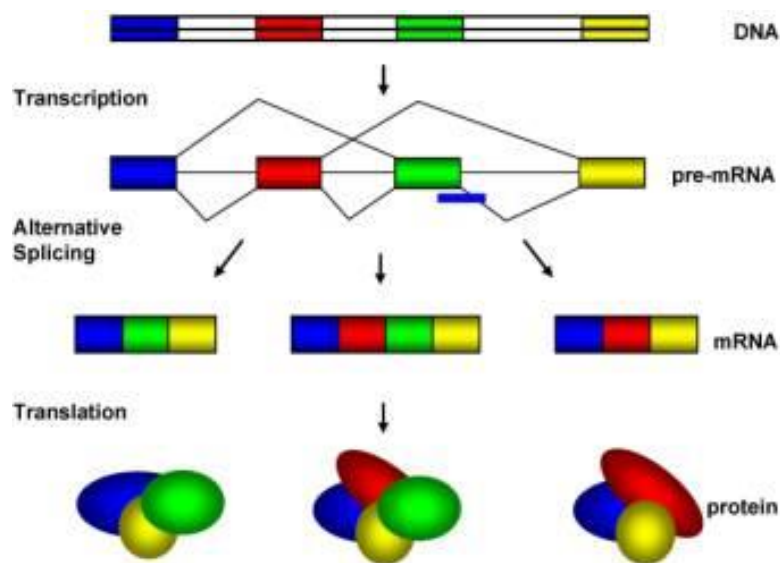
- **Transcrição:** processo no qual uma fita de DNA serve como molde para a produção de um RNA. A enzima RNA polimerase faz a leitura do DNA e, através do pareamento de bases nitrogenadas, define a sequência que integrará a fita única de RNA que será formada.



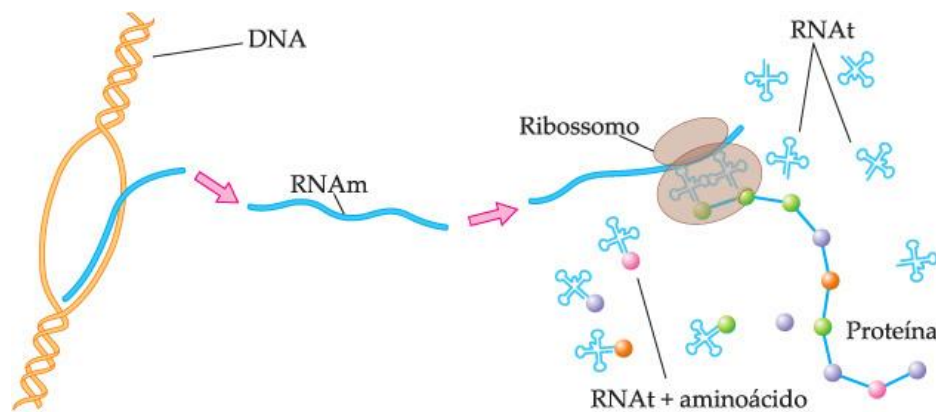
- **Splicing:** processo no qual há a remoção de íntrons de um RNA, permanecendo somente os éxons para a tradução em proteínas. Os seres procariontes não realizam este processo.



- **Splicing Alternativo:** processo que cria muitas proteínas diferentes, só por variar a composição dos éxons do RNA



- **Tradução:** processo pelo qual o RNA é traduzido em proteínas. Para isso é necessário que haja um ribossomo para realizar a tradução, vários RNAt (transportador) que transportam aminoácidos ao ribossomo e o RNAm (mensageiro) que traz a mensagem do núcleo (sequência de códons) determinando a proteína que será formada.



Cada códon possui 3 bases nitrogenadas e são reconhecidos por um anticódon correspondente. A síntese proteica sempre começa com um códon de iniciação (start), que codifica o aminoácido metionina (AUG). Já os códons de parada (stop) da tradução podem ser UAA, UAG e UGA, que não codificam aminoácidos.

Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

Exercícios

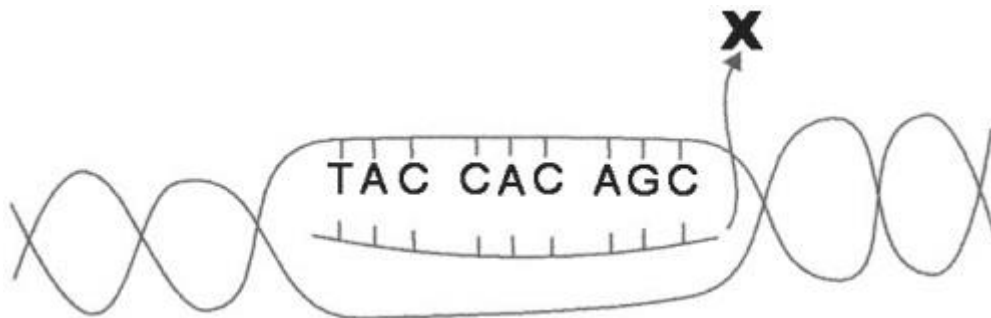
1. João ficou intrigado com a grande quantidade de notícias envolvendo DNA: clonagem da ovelha Dolly, terapia gênica, testes de paternidade, engenharia genética, etc. Para conseguir entender as notícias, estudou a estrutura da molécula de DNA e seu funcionamento e analisou os dados do quadro a seguir.

I	<u>ATCCGGATGCTT</u> <u>TAGGCCTACGAA</u>
II	<u>ATCCGGATGCTT</u> ↓ <u>UAGGCCUACGAA</u>
III	<u>UAGGCCUACGAA</u> ↓ Metionina Alanina Leucina Glutamato
IV	Bases nitrogenadas: A = Adenina T = Timina C = Citosina G = Guanina U = Uracila

Em I está representado o trecho de uma molécula de DNA. Observando o quadro, pode-se concluir que

- a molécula de DNA é formada por duas cadeias caracterizadas por sequências de bases nitrogenadas.
 - na molécula de DNA, podem existir diferentes tipos de complementação de bases nitrogenadas.
 - a quantidade de A presente em uma das cadeias é exatamente igual à quantidade de A da cadeia complementar.
 - no processo de mitose, cada molécula de DNA dá origem a 4 moléculas de DNA exatamente iguais.
 - no processo II temos a representação da autoduplicação, formando duas fitas de DNA.
2. Uma proteína X codificada pelo gene Xp é sintetizada nos ribossomos, a partir de um RNAm. Para que a síntese aconteça, é necessário que ocorram, no núcleo e no citoplasma, respectivamente, as etapas de:
- Iniciação e transcrição.
 - Iniciação e terminação.
 - Tradução e terminação.
 - Transcrição e tradução.
 - Tradução e splicing

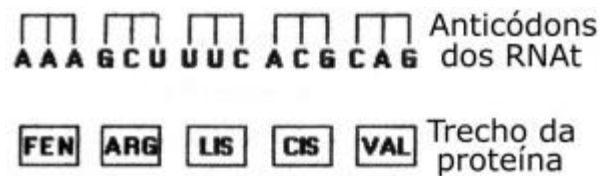
3. Alguns antibióticos, como a eritromicina e o cloranfenicol, são utilizados no tratamento de doenças infecciosas, pois têm a capacidade de bloquear a síntese de proteínas nas bactérias, sem interferir nas células afetadas ou contaminadas. Com base nessas informações, é correto concluir que esses antibióticos atuam nas bactérias:
- Provocando a plasmólise das células.
 - Impedindo a transcrição do DNA nuclear.
 - Impedindo a transcrição ou a tradução no hialoplasma.
 - Como agentes mutagênicos do DNA mitocondrial.
 - Impedindo que os ribossomos aderidos ao retículo endoplasmático atuem na montagem das proteínas.
4. Na interfase, uma nova fita complementar de DNA é formada a partir de uma antiga, que apresenta a seguinte sequência de bases nitrogenadas: CATGCTTAC. Admitindo-se que a transcrição é feita da nova cadeia para o RNA mensageiro, este deverá apresentar a seguinte sequência de bases:
- GTACGAATG.
 - GATGCTTAC.
 - CTUGCUUTC.
 - CAUGCUUAC.
 - GUACGAAUG.
5. Observe o esquema que representa de forma resumida uma etapa da síntese proteica que ocorre em uma célula eucariótica.



Pode-se afirmar que a molécula indicada pela letra **X** corresponde ao:

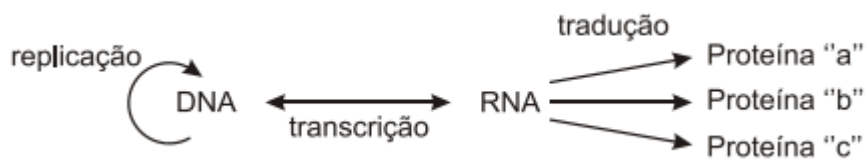
- DNA e a sua sequência de códons seria ATG GTG TCG.
- DNA e a sua sequência de códons seria AUG GUG UCG.
- RNA mensageiro e a sua sequência de códons seria ATG GTG TCG.
- RNA mensageiro e a sua sequência de códons seria AUG GUG UCG.
- RNA transportador e a sua sequência de anticódons seria UAG GUG UCG

6. Erros podem ocorrer, embora em baixa frequência, durante os processos de replicação, transcrição e tradução do DNA. Entretanto, as consequências desses erros podem ser mais graves, por serem herdáveis, quando ocorrem:
- na transcrição, apenas
 - na replicação, apenas
 - na replicação e na transcrição, apenas
 - na transcrição e na tradução, apenas
 - em qualquer um dos três processos
7. O esquema a seguir representa a sequência de aminoácidos de um trecho de uma cadeia proteica e os respectivos anticódons dos RNA transportadores.



Assinale a alternativa que contém a sequência de códons do RNA mensageiro que participou dessa tradução.

- UUU CGT TTG UGC GUC.
 - UUU CGA AAG UGC GUC.
 - TTT CGT TTC TGC GTC.
 - TTT CGA AAG TGC GTC.
 - CCC TAC CCA CAT ACT.
8. A figura seguinte representa um modelo de transmissão da informação genética nos sistemas biológicos. No fim do processo, que inclui a replicação, a transcrição e a tradução, há três formas proteicas diferentes denominadas a, b e c.



Depreende-se do modelo que

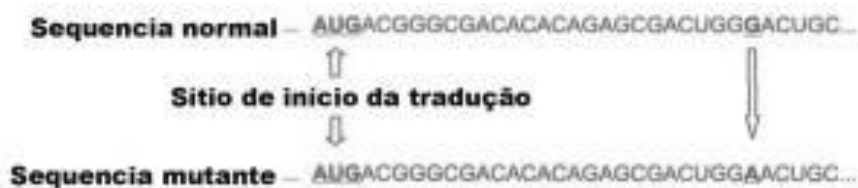
- a única molécula que participa da produção de proteínas é o DNA.
- o fluxo de informação genética, nos sistemas biológicos, é unidirecional.
- as fontes de informação ativas durante o processo de transcrição são as proteínas.
- é possível obter diferentes variantes proteicas a partir de um mesmo produto de transcrição.
- a molécula de DNA possui forma circular e as demais moléculas possuem forma de fita simples linearizadas.

9. Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula. A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. *Introdução à Genética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que

- a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém-sintetizada e o filamento parental é conservado.
 - a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.
 - a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e uma recém-sintetizada.
 - a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.
 - a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.
10. Uma mutação, responsável por uma doença sanguínea, foi identificada numa família. Abaixo estão representadas sequências de bases nitrogenadas, normal e mutante; nelas estão destacados o sítio de início da tradução e a base alterada.



O ácido nucleico representado acima e o número de aminoácidos codificados pela sequência de bases, entre o sítio de início da tradução e a mutação, estão corretamente indicados em:

- DNA; 8.
- DNA; 24.
- DNA; 12.
- RNA; 8.
- RNA; 24.

Gabarito

1. **A**
Em I, observa-se duas sequências de bases, sendo estas complementares. O DNA é uma fita dupla.
2. **D**
A transcrição ocorre no núcleo, a tradução ocorre no citosol.
3. **C**
Bactérias não apresentam nem núcleo nem organelas membranosas citoplasmáticas, logo, os processos de transcrição e tradução ocorrem no citoplasma.
4. **D**
A fita de DNA a ser transcrita é GTACGAATG, a nova fita complementar a antiga, descrita no enunciado.
5. **D**
A imagem mostra a síntese de um RNAm (transcrição) e, pelo pareamento DNA – RNA, a sequência será AUG GUG UCG.
6. **B**
Erros na replicação do DNA são mantidos, ao contrário de erros na transcrição e na tradução, visto que há degradação do RNAm e da proteína formados. Quando ocorre um erro na replicação, quando esse DNA com erro se replicar novamente, ele formará novas fitas de DNA carregando o erro.
7. **B**
Os anticódons são trincas complementares aos códons de acordo com o pareamento das bases nitrogenadas no RNA, logo deve-se organizar as bases de maneira que elas fiquem respectivamente pareadas à sequência descrita na questão. Com isso, temos a sequência descrita UUU CGA AAG UGC GUC.
8. **D**
A partir do mesmo RNAm transcrito, é possível obter várias proteínas traduzidas, devido ao splicing alternativo.
9. **C**
O experimento de Meselson-Stahl comprova a semiconservação da duplicação do DNA, demonstrando que, quando o DNA se duplica, as fitas da molécula original agem como molde para uma nova fita-filha.
10. **D**
A presença de uracila na fita confirma que trata-se de uma fita de RNA, e a cada trinca de bases, considera-se um aminoácido, logo, entre o sítio de início (AUG) e a mutação indicada, há 8 aminoácidos a serem codificados.