

Lista de Exercícios

1. (Uff) A figura a seguir representa um trecho da fita codificante de uma molécula de DNA que codifica um segmento peptídico de seis aminoácidos. A seta 1 indica o local onde ocorre a mutação por substituição da adenina pela guanina. A seta 2 aponta onde ocorre outra mutação, também por substituição, da citosina pela guanina.



Com base na tabela de códons do RNAm e seus respectivos aminoácidos, mostrado a seguir:

		SEGUNDA LETRA									
		U		C		A		G			
PRIMEIRA LETRA	U	UUU	Fenilalanina	UCU		UAU	Tirosina	UGU	Cisteína	U C A G	
		UUC		UCC	Serina	UAC		UGC			
		UUA	Leucina	UCA		UAA	Códons de parada	UGA	Códon de parada		
		UUG		UCG		UAG	Códons de parada				
								UGG	Triptofano		
	C	CUU		CCU		CAU	Histidina	CGU		U C A G	
		CUC	Leucina	CCC	Prolina	CAC		CGC	Arginina		
		CUA		CCA		CAA	Glutamina	CGA			
		CUG		CCG		CAG		CGG			
	A	AUU		ACU		AAU	Asparagina	AGU	Serina	U C A G	
		AUC	Isoleucina	ACC	Treonina	AAC		AGC			
		AUA	Metionina e códon de iniciação	ACA		AAA	Lisina	AGA	Arginina		
		AUG		ACG		AAG		AGG			
	G	GUU		GCU		GAU	Ácido aspártico	GGU		U C A G	
		GUC	Valina	GCC	Alanina	GAC		GGC	Glicina		
		GUA		GCA		GAA	Ácido glutâmico	GGA			
GUG			GCG		GAG		GGG				

- Determine a sequência de aminoácidos do peptídeo original e a sequência do peptídeo formado apenas com a substituição indicada pela seta 1;
- Identifique o quinto aminoácido no peptídeo formado com a mutação apontada apenas pela seta 2;

c) Compare as sequências dos peptídeos obtidos no item a e explique o resultado, utilizando-se das características do código genético.

2. (Ufscar)As duas sequências referem-se a moléculas de RNA mensageiros obtidas a partir de células pertencentes a dois organismos diferentes:

Organismo 1: CCUGCUGGCACA

Organismo 2: CCAGCGGGUACU

Durante a síntese de proteínas, a tradução ocorre da esquerda para a direita.

a) Utilizando as informações da tabela, represente a cadeia de aminoácidos obtida da tradução das moléculas de RNA mensageiros dos organismos 1 e 2.

Códon	aminoácido
CCU	Pro
CCC	Pro
CCA	Pro
CCG	Pro
ACU	Thr
ACC	Thr
ACA	Thr
ACG	Thr
GCU	Ala
GCC	Ala
GCA	Ala
GCG	Ala
GGU	Gly
GGC	Gly
GGA	Gly
GGG	Gly

Pro = prolina; Thr = treonina; Ala = alanina; Gly = glicina

b) A sequência de aminoácidos obtida a partir do RNA mensageiro do organismo 1 difere daquela obtida para o organismo 2? Que propriedade do código genético explica os resultados obtidos?

3. (Ufrj)As sequências de RNA mensageiro a seguir codificam peptídeos com atividades biológicas específicas. Suponha que mutações no DNA tenham causado as seguintes mudanças nas duas moléculas de mRNA (1 e 2).

A tabela resumida do código genético mostra alguns códons e seus aminoácidos correspondentes.

Molécula 1:

UCU GUU AUU UAU UCU UCU GUC AUU UAU UCU

Molécula 2:

GCU CAU AGA GAU GGU GCU CAU AGC GAU GGU

códon	aminoácido	códon	aminoácido
GUU	valina	AGU	serina
GUC	valina	AGC	serina
GUA	valina	AGA	arginina
GUG	valina	AGG	arginina

Em qual das mudanças (1 ou 2) há risco de perda ou de diminuição da atividade biológica? Justifique sua resposta.

4. (Uff)O código genético dos seres vivos já foi completamente desvendado. A partir da informação da sequência de nucleotídeos do RNA mensageiro (mRNA) é possível deduzir a sequência de aminoácidos da proteína sintetizada. Sabe-se que, dos 20 aminoácidos, apenas a metionina e o triptofano são codificados por somente um único códon.

As sequências de nucleotídeos e de aminoácidos, mostradas a seguir, representam um mRNA e o peptídeo codificado por ele. Esse peptídeo contém 12 resíduos de aminoácidos e não sofre modificações pós-traducionais.

mRNA

5'GGCTCAAUGGCCAGAAGUAGUUUAGCCGGCCAUUUAAAGGCAUUAGUUACUAA 3'

Peptídeo

1	2	3	4	5	6
Metionina	Alanina	Arginina	Serina	Serina	Leucina
7	8	9	10	11	12
Alanina	Glicina	Histidina	Leucina	Arginina	Histidina

Dados:

Códon de iniciação: AUG

Códons de terminação: UAA, UAG e UGA

a) Na síntese do peptídeo mencionado, apenas um dos aminoácidos foi traduzido, valendo-se da característica de degeneração do código genético. Indique esse aminoácido e justifique sua resposta.

b) A partir da estrutura primária de um peptídeo qualquer, que não tenha sofrido modificações pós-traducionais, seria possível deduzir a sequência codante do mRNA que foi traduzido durante a síntese dessa molécula? Justifique sua resposta.

5. (Fuvest)A seguir está representada a sequência dos 13 primeiros pares de nucleotídeos da região codificadora de um gene.

--- ATGAGTTGGCCTG ---

--- TACTCAACCGGAC ---

A primeira trinca de pares de bases nitrogenadas à esquerda, corresponde ao aminoácido metionina. A tabela a seguir mostra alguns códons do RNA mensageiro e os aminoácidos codificados por cada um deles.

Códon do RNAm	Aminoácido
ACC	treonina
AGU	serina
AUG	metionina
CCU	prolina
CUG	leucina
GAC	ácido aspártico
GGC	glicina
UCA	serina
UGG	triptofano

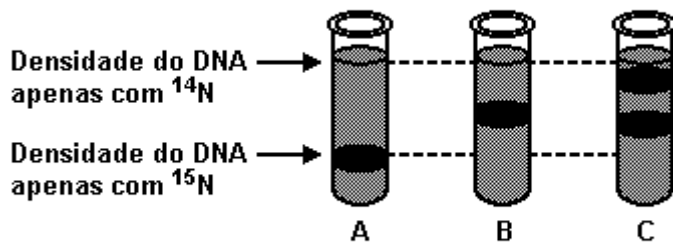
a) Escreva a sequência de bases nitrogenadas do RNA mensageiro, transcrito a partir desse segmento de DNA.

b) Utilizando a tabela de código genético fornecida, indique a sequência dos três aminoácidos seguintes à metionina, no polipeptídeo codificado por esse gene.

c) Qual seria a sequência dos três primeiros aminoácidos de um polipeptídeo codificado por um alelo mutante desse gene, originado pela perda do sexto par de nucleotídeos (ou seja, a deleção do par de bases T = A)?

6. Fuvest -Bactérias (*Escherichia coli*) foram cultivadas durante várias gerações em um meio de cultura na qual toda a fonte de nitrogênio era o isótopo pesado ^{15}N .

De uma amostra dessas bactérias (amostra A), extraiu-se o DNA que foi submetido a uma técnica de centrifugação que permite separar moléculas de DNA de acordo com sua densidade. O restante das bactérias foi transferido para um meio de cultura em que todo o nitrogênio disponível era o isótopo normal ^{14}N . Retirou-se uma segunda amostra (amostra B), quando as bactérias completaram uma divisão celular nesse novo meio e uma terceira amostra (amostra C), quando as bactérias completaram duas divisões celulares. O DNA das bactérias das amostras B e C foi também extraído e centrifugado.



A figura mostra o resultado da centrifugação do DNA das três amostras de bactérias.

- Por que, na amostra B, todo o DNA tem uma densidade intermediária entre o que é constituído apenas por ^{14}N e o que contém apenas ^{15}N ?
- Considerando que, na amostra C, a quantidade de DNA separada na faixa inferior é X, que quantidade de DNA há na faixa superior?

7. (Ufv) A tabela adiante representa uma versão fictícia do código genético. Entretanto, esse código segue o padrão do código genético universal, no qual três bases codificam um aminoácido.

Trinca de bases	Aminoácido	Trinca de bases	Aminoácido
AAC	N	CUA	R
AAU	O	GAA	K
AGG	C	GCA	T
AUA	O	GCC	N
AUC	S	GCU	T
AUG	iniciação	GGC	W
CAU	O	GGG	S
CCU	S	UAA	terminação
CGA	W	UAC	A
CGC	I	UAU	E
		UCG	A

Molécula de RNA
 5' **AUAUGCGAUCGGCUAUCCAUGCCUAUAGGCUACGCAGGGAAUAACUAA** 3'

Analise a tabela e faça o que se pede:

- Cite o nome da enzima que catalisa a síntese de RNA mensageiro.
- Cite a sequência do anticódon correspondente ao códon de iniciação.
- Qual a sequência de aminoácidos que resultará da tradução da molécula de RNA mensageiro? Ver figura anterior.
- Qual a sequência de aminoácidos que resultará da tradução da mesma molécula de mRNA, após uma deleção do TERCEIRO nucleotídeo?

8. (Ufrj) Nos procariotos, o sinal para o início da síntese das proteínas (tradução) é geralmente sinalizado no ARNm pelo códon AUG, que corresponde ao aminoácido metionina. No entanto, além do código AUG, existe uma sequência curta de nucleotídeos que antecede esse códon. Essa sequência, que é

chamada de Shine-Dalgarno, em homenagem aos pesquisadores que as detectaram, permite que o sítio correto de iniciação da tradução seja selecionado. O diagrama a seguir ilustra a localização dessa sequência.

A sequência de Shine-Dalgarno está em vermelho e o códon de iniciação, em azul.



—CUACCAGGAGCUAUUU AUGGCUUUA— ARNm

Explique a importância desse duplo controle da iniciação para a tradução correta da mensagem contida no ARNm.

9. Uma molécula de DNA contém 15% de guanina. Que outras bases nitrogenadas possui essa molécula e em quais proporções?

10. Os ácidos nucleicos são macromoléculas definidas como polinucleotídeos.

a) Represente um nucleotídeo apontando seus três constituintes moleculares.

b) Quais são as diferenças observadas nos nucleotídeos que entram na composição do DNA em relação aos que entram na composição do RNA?