

# CITOGENÉTICA

Prof. Kennedy Ramos

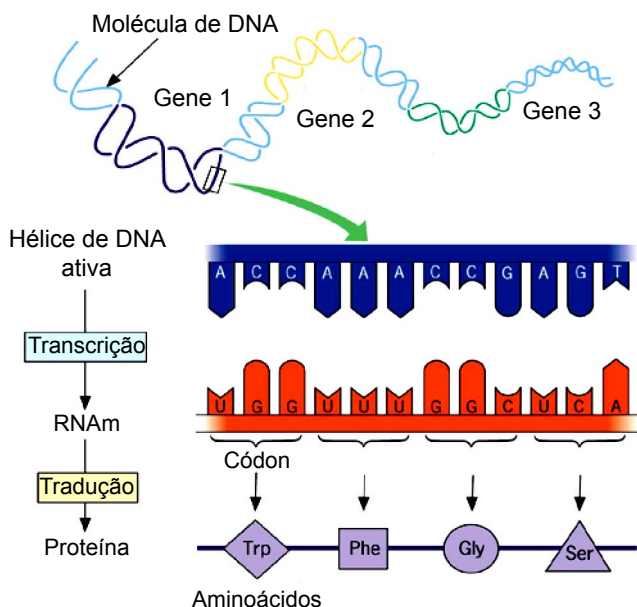
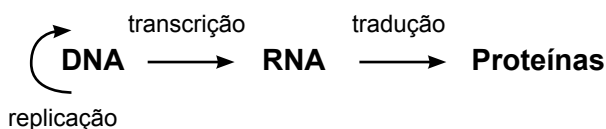
## UNIDADE 8: Código Genético

É o código presente nos genes, constituído por uma sequência de bases nitrogenadas e que contém a informação necessária para a formação de uma sequência de aminoácidos: uma proteína.

### Gene:

como sendo a porção de DNA capaz de codificar a síntese de uma proteína.

De acordo com o Dóigma central da biologia molecular, na verdade, a síntese de proteínas não é feita diretamente pelo DNA, ocorrendo a participação intermediária do RNA. O processo todo ocorre em duas fases: a transcrição e a tradução.



A informação genética, armazenada nos cromossomos é transmitida às células filhas por meio da replicação do DNA, mas é expressa pelo RNA mensageiro e à Proteína.

### Um gene e várias proteínas

A noção de que cada gene codifica apenas uma proteína começou a ser questionada há alguns anos. No entanto, as consequências biológicas de os genes codificarem mais do que uma proteína são ainda largamente desconhecidas. Hoje sabemos que um gene pode codificar mais de uma proteína.



### ATIVIDADES PROPOSTAS

#### 01. (Pucrj) O termo "código genético" refere-se

- ao conjunto de trincas de bases nitrogenadas; cada trinca correspondendo a um determinado aminoácido.
- ao conjunto de todos os genes de um organismo, capazes de sintetizar diferentes proteínas.
- ao conjunto de proteínas sintetizadas a partir de uma sequência específica de RNA.
- a todo o genoma de um organismo, incluindo regiões expressas e não expressas.
- à síntese de RNA a partir de um dos filamentos de DNA.



**02. (Unicamp)** Em um experimento, um segmento de DNA que contém a região codificadora de uma proteína humana foi introduzido em um plasmídeo e passou a ser expresso em uma bactéria. Considere que o 50º códon do RNA mensageiro produzido na bactéria a partir desse segmento seja um códon de parada da tradução. Nesse caso, é correto possível inferir:

- A proteína resultante da tradução desse RNA mensageiro possui 50 aminoácidos.
- A proteína resultante da tradução desse RNA mensageiro possui 49 aminoácidos.
- A proteína resultante da tradução desse RNA mensageiro possui 150 aminoácidos.
- Nenhuma proteína é formada, pois esse RNA mensageiro apresenta um códon de parada.
- O polissacarídeo resultante desse processo tem 60 aminoácidos..



**03. (Fuvest)** Há uma impressionante continuidade entre os seres vivos (...). Talvez o exemplo mais marcante seja o da conservação do código genético (...) em praticamente todos os seres vivos. Um código genético de tal maneira “universal” é evidência de que todos os seres vivos são aparentados e herdaram os mecanismos de leitura do RNA de um ancestral comum.

O termo “código genético” refere-se

- ao conjunto de trincas de bases nitrogenadas, cada trinca correspondendo a um determinado aminoácido.
- ao conjunto de todos os genes dos cromossomos de uma célula, capazes de sintetizar diferentes proteínas.
- ao conjunto de proteínas sintetizadas a partir de uma sequência específica de RNA.
- a todo o genoma de um organismo, formado pelo DNA de suas células somáticas e reprodutivas.
- à síntese de RNA a partir de uma das cadeias do DNA, que serve de modelo.



**04. (Ufrj)** As unidades hereditárias que contêm a informação para especificar um aminoácido são denominadas.

- ribossomos.
- códons.
- nucléolos.
- acrossomos.
- ribossomos.



**05. (Cesgranrio)** A tabela a seguir mostra alguns aminoácidos e as trincas de bases no DNA que os identificam:

Sequência de DNA	Aminoácidos
ACA	Cisteína (Cis)
TCT	Arginina (Arg)
CAA	Valina (Val)
TAA	Isoleucina (Ile)
AAT	Leucina (Leu)

Se um RNA mensageiro apresenta a sequência de bases AUU AGA UGU GUU UUA, a sequência de aminoácidos no polipeptídeo correspondente será, de acordo com a tabela anterior:

- Cis - Val - Leu - Arg - Ile
- Leu - Val - Cis - Arg - Ile
- Arg - Ile - Val - Leu - Cis
- Ile - Arg - Cis - Val - Leu
- Val - Cis - Arg - Ile - Leu.



## ATIVIDADES ENEM



**06. (MODELO ENEM)** Observe a sequência de bases nitrogenadas que compõem a porção inicial de um RNA mensageiro transcrito em uma determinada proteína de uma célula eucariota:

AUGGCUAAAUUAGAC.....

Nessa proteína, o aminoácido introduzido pelo códon iniciador foi removido durante o processo de síntese. Admita que uma mutação tenha atingido o códon correspondente ao aminoácido número 3 da estrutura primária desse polipeptídeo, acarretando a troca de uma base A, na célula original, pela base U, na célula mutante. A tabela abaixo permite a identificação dos códons dos aminoácidos encontrados tanto na proteína original como na mutante, codificados pelo trecho inicial desse RNA mensageiro:

Aminoácidos	Códons
Alanina	GCU, GCC, GCA, GCG
Arginina	CGU, CGC, CGA, CGG, AGA, AGG
Aspártico	GAU, GAC
Fenilalanina	UUU, UUC
Leucina	UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG
Lisina	AAA, AAG
metionina e códon de iniciação	AUG

Serina	UCU, UCC, UCA, UCG, AGU, AGC
Tirosina	UAU, UAC
Triptofano	UGG

Agora, a estrutura primária da proteína mutante tem como terceiro aminoácido:

- tirosina.
- leucina.
- triptofano.
- fenilalanina.
- aspártico.

**07. (MODELO ENEM)** Em uma população, foi identificado um indivíduo que possui resistência genética a um vírus que provoca uma importante doença. Em um estudo comparativo, verificou-se que esse indivíduo produz uma proteína que confere tal resistência, com a seguinte sequência de aminoácidos: serina-tirosina-cisteína-valina-arginina. A partir da tabela de código genético, a seguir:

AGU - serina	AGC - serina
UAC - tirosina	UAU - tirosina
UGC - cisteína	UGU - cisteína
GUA - valina	GUU - valina
AGG - arginina	CGA - arginina

E considerando que o RNA mensageiro deste gene contém: 46,7% de uracila; 33,3% de guanina; 20% de adenina e 0% de citosina, assinale a alternativa que apresenta a sequência de bases da fita-molde deste gene:

- TCA - ATA - ACA - CAA - TCC
- TCA - ATA - ACG - CAT - TCC
- TCA - ATG - ACA - CAT - TGG
- AGU - UAU - UGU - GUU - AGG
- AGC - UAC - UGC - CAA - CGA.

**08. (MODELO ENEM)** O código genético é o conjunto de todas as trincas possíveis de bases nitrogenadas (códon). A sequência de códon do RNA mensageiro determina a sequência de aminoácidos da proteína. Com base no texto, é possível inferir que o código genético:

- varia entre os tecidos do corpo de um indivíduo.
- é o mesmo em todas as células de um indivíduo, mas varia de indivíduo para indivíduo.
- é o mesmo nos indivíduos de uma mesma espécie, mas varia de espécie para espécie.

- permite distinguir procariotos de eucariotos.
- é praticamente o mesmo em todas as formas de vida.

**09. (MODELO ENEM)** Considere o seguinte trecho: (...) apesar de suas enormes diferenças, peixes e mamíferos têm aproximadamente os mesmos genes, tal como os crocodilos e os pardais. O que explica a produção dessa diferença é:

- a existência de um código genético universal e degenerado entre os seres vivos.
- a ocorrência do mesmo tipo de transcrição e de tradução que acontecem nesses genes.
- que diferentes tipos de RNA mensageiro são transcritos em cada espécie.
- a preservação do dogma central da biologia, isto é, um gene para cada proteína.
- a existência de um ancestral comum entre os mais distintos seres vivos.

**10. (MODELO ENEM)** Durante muito tempo, os cientistas acreditaram que variações anatômicas entre os animais fossem consequência de diferenças significativas entre seus genomas. Porém, os projetos de sequenciamento de genoma revelaram o contrário. Hoje, sabe-se que 99% do genoma de um camundongo é igual ao do homem, apesar das notáveis diferenças entre eles. Sabe-se também que os genes ocupam apenas cerca de 1,5% do DNA e que menos de 10% dos genes codificam proteínas que atuam na construção e na definição das formas do corpo. O restante, possivelmente, constitui DNA não-codificante. Como explicar, então, as diferenças fenotípicas entre as diversas espécies animais? A resposta pode estar na região não-codificante do DNA. A região não-codificante do DNA pode ser responsável pelas diferenças marcantes no fenótipo porque contém:

- as sequências de DNA que codificam proteínas responsáveis pela definição das formas do corpo.
- uma enzima que sintetiza proteínas a partir da sequência de aminoácidos que formam o gene.
- centenas de aminoácidos que compõem a maioria de nossas proteínas.
- informações que, apesar de não serem traduzidas em sequências de aminoácidos, interferem no fenótipo.
- os genes associados à formação de estruturas similares às de outras espécies.



## GABARITOS

### QUESTÃO 01: Gabarito: [A]

**Comentário:** O código genético é formado por trinca de bases nitrogenadas; cada trinca (códon) especifica um aminoácido durante a síntese de uma proteína.

### QUESTÃO 02: Gabarito: [B]

**Comentário:** A proteína resultante da tradução do RNA mensageiro com 50 códons apresentará 49 aminoácidos, porque o último códon, de parada, determina o fim da síntese e não é capaz de codificar qualquer aminoácido

### QUESTÃO 03: Gabarito: [A]

**Comentário:** O código genético é o conjunto de códons, trinca de bases nitrogenadas que codificam os aminoácidos

### QUESTÃO 04: Gabarito: [B]

**Comentário:** Os Códons são trinca de bases nitrogenadas do RNA mensageiro que possui a informação genética.

### QUESTÃO 05: Gabarito: [D]

**Comentário:** O RNA mensageiro possui (AUU AGA UGU GUU UUA), logo o DNA possui (TAA TCT ACA CAA AAT), assim basta olhar na tabela.

### QUESTÃO 06: Gabarito: [D]

**Comentário:** A sequência original do RNAm formado produz um peptídeo com os aminoácidos: Metionina – Alanina – Lisina – Leucina – Aspártico. A mutação provoca a troca do aminoácido leucina por fenilalanina.

### QUESTÃO 07: Gabarito: [A]

**Comentário:** O RNA mensageiro que foi traduzido apresenta a seguinte sequência de nucleotídeos: AGU – UAU – UGU – GUU – AGG. Logo, a cadeia ativa da fita molde do DNA que transcreveu esse RNAm terá a sequência: TCA – ATA – ACA – CAA – TCC.

### QUESTÃO 08: Gabarito: [E]

**Comentário:** O código genético é considerado universal em quase todas as formas de vida.

### QUESTÃO 09: Gabarito: [C]

**Comentário:** As diferenças observadas entre os animais citados no texto se deve à expressão diferencial de seus genes.,

### QUESTÃO 10: Gabarito: [D]

**Comentário:** Algumas moléculas de DNA não codificante estão envolvidas na regulação da atividade de regiões codificantes e, dessa forma, interferem na determinação das características fenotípicas dos seres vivos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; *Biologia Molecular da Célula*. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. *A Célula: uma abordagem molecular*. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. *Biologia Celular e Molecular*. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 1 – 9º Ed*. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 2 – 9º Ed*. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; *BIO volume 2*. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células 2*. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células 2*. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3*. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3*. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; *Biologia, volume único 1*. Ed. São Paulo: Ática, 2011.