

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Fonte: Dissertação de mestrado *EPA! Tá Ribossomando: um jogo virtual sobre síntese proteica para alunos do ensino médio*, de autoria de Ronaldy Fernando Puzio, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, Universidade Federal do Paraná em 2022.

Tema: Síntese de proteínas

Objetivo geral: Possibilitar aos estudantes adquirir conhecimentos básicos sobre a síntese de proteínas nas células.

Metas:

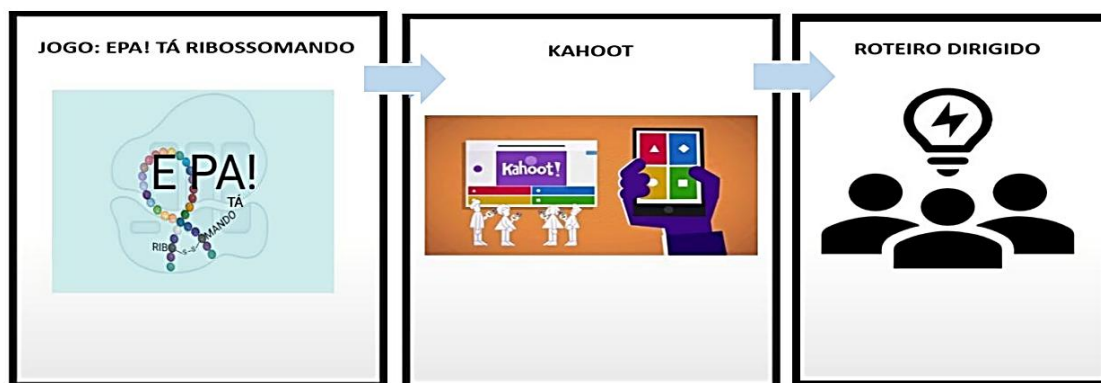
- Jogar EPA! TÁ RIBOSSOMANDO como meio de investigar a produção celular de proteínas.
- Utilizar o recurso *Kahoot* para verificar o aprendizado dos alunos sobre a síntese de proteínas.
- Aplicar o Roteiro dirigido como ferramenta integradora para o tema de síntese proteica.

Nível Escolar: 1º ano do Ensino Médio.

Tempo Destinado: 4 aulas de 50 min cada.

A sequência didática segue uma sequência de atividades que inclui o uso do jogo EPA! TÁ RIBOSSOMANDO, um questionário interativo e o roteiro dirigido (Figura 1).

Figura 1. Etapas da Sequência didática



Fonte: o autor.

1ª aula

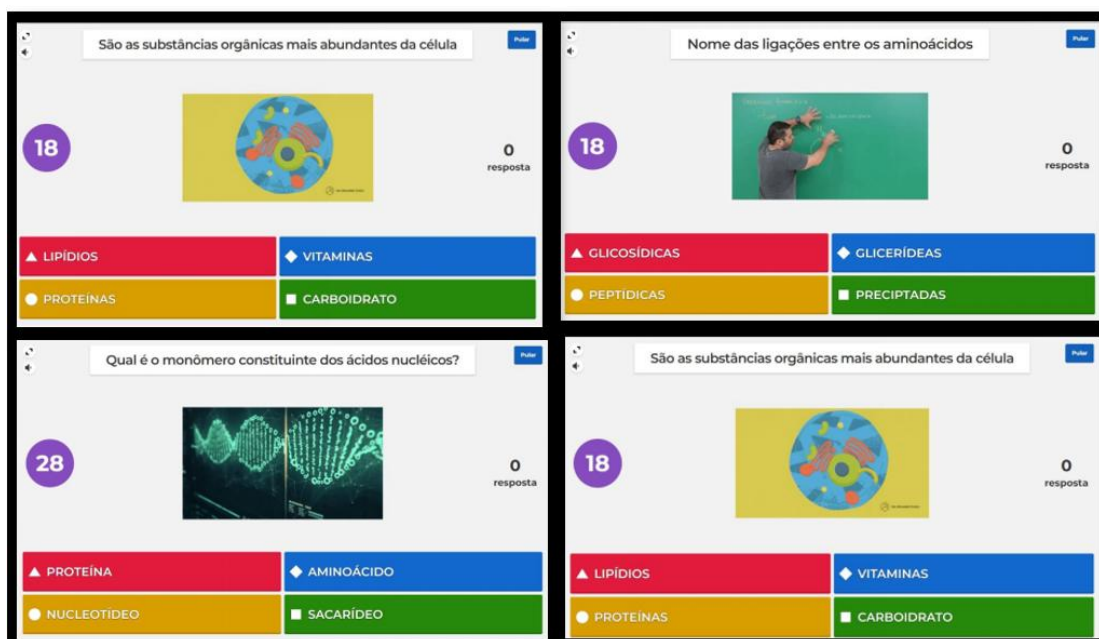
Nesta aula previamente organizada para um ambiente com computadores e com o

jogoEPA! TÁ RIBOSSOMANDO instalado ou link do jogo fornecido, os estudantes devem ser reunidos em grupos. O docente deve orientar para que os estudantes explorem o jogo, assim como fornecer orientações que garantam que os alunos sigam no jogo até o seu final. Se possível, fazer os questionamentos mais direcionados como local de ocorrência de determinada atividade celular, importância para a célula, forma como o processo influencia na manutenção da vida e consequências para a saúde etc. Além disso, o docente deve anotar aspectos relevantes que possam fomentar ou direcionar uma futura discussão com a turma antes do fim da aula. Ao fim da aula, fazer um levantamento sobre as interpretações dos alunos quanto à síntese proteica e solucionando ainda na aula possíveis equívocos.

2ª aula

Durante a segunda etapa dessa sequência também de cinquenta minutos deverá haver uma discussão sobre como os alunos interpretam a síntese de proteínas. Questões relevantes registradas pelo docente ou levantadas pelos alunos durante a aula anterior poderão ser discutidas. Na sequência, os alunos deverão participar de um questionário interativo gamificado via *kahoot* sobre síntese de proteínas ([Link](#)), contendo 21 questões (apêndice 1). Perguntas que seguem o modelo da (figura 2), com o objetivo de reforçar o que foi abordado na aula anterior por meio do jogo e discussões em uma divertida competição. Para o docente, essa atividade será também uma forma de avaliar o aprendizado dos alunos até o momento.

Figura 2. Algumas questões do Kahoot



Fonte: O autor



3ª e 4ª aulas

Na terceira e última etapa foi proposto a disponibilização de duas aulas de preferência seguidas para a concretização dessa proposta de sequência didática.

No primeiro momento os alunos deverão ser agrupados em até sete equipes, e cada equipe deve receber um cartão com informações de um paciente do total de sete pacientes (Figura 3)

Figura 3. Fichas para caracterizar pacientes na atividade do roteiro dirigido

PACIENTE COM DIABETES	PACIENTE MULHER COM HIPERTENSÃO	PACIENTE CRIANÇA	PACIENTE IDOSO COM BAIXA RENDA	PACIENTE COM PROBLEMAS GASTRO INTESTINAIS	PACIENTE JOVEM COM PROBLEMAS CARDÍACOS	PACIENTE RECÉM - NASCIDO COM INTOLERÂNCIA À LACTOSE
						

Fonte: O autor

E recebe impressa a atividade do (apêndice 2) que são questões sobre a síntese proteica e as etapas de transcrição e tradução seguindo a ideia que seria uma prova para estágio em um laboratório. Após conseguir êxito nesta prova recebe outra folha impressa com a mensagem (Apêndice 3) parabenizando e dizendo que o laboratório está estudando compostos já testados com células e animais que estas devem avançar para pesquisas clínicas em humanos e agora ele deve separar os compostos mais apropriados para o perfil de paciente alvo da terapia, e na sequência elaborar hipóteses que relacionem o mecanismo de ação dos compostos com o tratamento contra o câncer.

O docente deve orientar, e anotar possíveis dúvidas dos alunos para serem apontadas nas apresentações dos resultados da atividade desta aula.

Essa atividade foi planejada para permitir o uso do conhecimento adquirido pelos alunos sobre síntese de RNAs e proteínas para solução de um problema. Além disso, é possível fomentar diversas discussões sobre o valor da pesquisa básica, as possibilidades de intervenção terapêutica, a relação entre risco/benefício terapêutico do uso de determinado medicamento, a relevância social da pesquisa, o controle necessário para a liberação de medicamentos, entre outros. Para o encerramento proposta durante a 4ª aula, cada grupo de estudantes deve apresentar suas respostas, tanto para substância indicada para o tratamento do câncer, como a possível hipótese de sua ação. O docente terá então uma oportunidade muito rica para discutir com os alunos aspectos relacionados às discussões previamente mencionadas nessa aula e na seguinte.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – QUESTÕES DO KAHOOT

São as substâncias orgânicas mais abundantes da célula

18



0 resposta

▲ LIPÍDIOS	◆ VITAMINAS
● PROTEÍNAS	■ CARBOIDRATO

Nome das ligações entre os aminoácidos

18



0 resposta

▲ GLICOSÍDICAS	◆ GLICERÍDEAS
● PEPTÍDICAS	■ PRECIPTADAS

Local na célula onde ocorre a transcrição exceto?

28

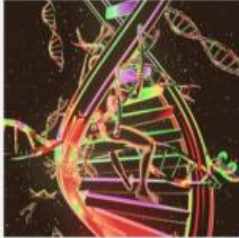


0 resposta

▲ MITOCÔNDRIA	◆ NÚCLEO
● CLOROPLASTO	■ MEMBRANA PLASMÁTICA

Base nitrogenada exclusiva do DNA

18

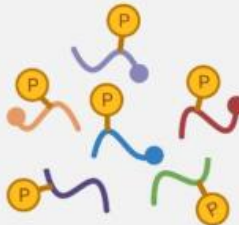


0 resposta

▲ CITOSINA	◆ GUANINA
● URACILA	■ TIMINA

São biomoléculas formadas pela ligação de dois ou mais aminoácidos

18



0 resposta

▲ PEPTÍDEOS	◆ LIPÍDIOS
● VITAMINAS	■ ÁCIDOS NUCLEÍCOS

Qual é o monômero constituinte dos ácidos nucleicos?

28



0 resposta

▲ PROTEÍNA	◆ AMINOÁCIDO
● NUCLEOTÍDEO	■ SACARÍDEO

Qual é o número geral de aminoácidos possíveis para a síntese de proteínas

18

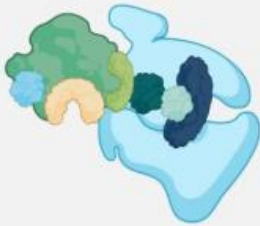


0 resposta

▲ 10	◆ 20
● 30	■ 64

Proteínas que atuam acelerando reações químicas são denominadas?

18

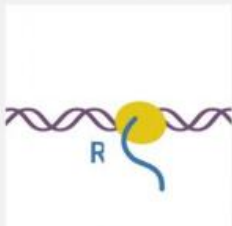


0 resposta

▲ ENZIMAS	◆ RECEPTORES
● TRANSPORTADORAS	■ PROTEASES

Qual é o nome do processo que ocorre no núcleo e origina uma molécula de RNA?

28



0 resposta

▲ TRANSCRIÇÃO	◆ DUPLICAÇÃO
● REPLICAÇÃO	■ TRANSDUÇÃO

Base nitrogenada exclusiva do RNA

18



0 resposta

▲ TIMINA	◆ URACILA
● GUANINA	■ ADENINA

São as substâncias orgânicas mais abundantes da célula

18



0 resposta

▲ LIPÍDIOS	◆ VITAMINAS
● PROTEÍNAS	■ CARBOIDRATO

Qual é o sentido da leitura da fita de RNA para a síntese proteica

18



0 resposta

▲ 3' ⇒ 5'	◆ 5' ⇒ 5'
● 5' ⇒ 3'	■ 3' ⇒ 3'

Tipo de interação entre as bases nitrogenadas

14



0 resposta

▲ PONTES DE NITROGÊNIO	◆ FORÇAS DE LONDON
● PONTES DE SAFENA	■ LIGAÇÕES DE HIDROGÊNIO

RNA que possui o anticódon e carrega aminoácidos para a síntese de proteínas.

18



0 resposta

▲ MENSAGEIRO	◆ RIBOSSÔMICO
● NUCLEOTÍDECO	■ TRANSPORTADOR

Quais são os monômeros componentes das proteínas?

27



0 resposta

▲ GLICERÍDEOS	◆ AMINOÁCIDOS
● NUCLEOTÍDEOS	■ MONOSSACARÍDEOS

Qual é o nome da enzima responsável pelo processo de transcrição?

19



0 resposta

▲ RNA de transferência	◆ DNA polimerase
● RNA polimerase	■ RNA ribossômico

São fontes ricas em proteínas

18

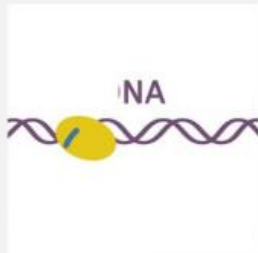


0 resposta

▲ OVO; LEITE E SOJA.	◆ BOLACHAS, CHÁS E TEMPEROS.
● FRUTAS, BANHA E SUCOS.	■ AZEITES, SAIS E ÁGUA.

Nome do processo que ocorre no citoplasma para produzir a proteína?

19

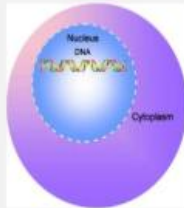


0 resposta

▲ TRANSCRIÇÃO	◆ TRANSAMINAÇÃO
● REPLICAÇÃO	■ TRADUÇÃO

Um códon é a sequência de 3 nucleotídeos presentes na(o)?

19



0 resposta

▲ RNA MENSAGEIRO

◆ DNA

● PROTEÍNA

■ AMINOÁCIDO

Estrutura responsável pela síntese da proteína mediante pareamento correto entre códon e anticódon.

18



0 resposta

▲ RNA t TRANSPORTADOR

◆ RIBOSSOMO

● LISOSSOMO

■ PROTEASE

Quais são as bases do códon de iniciação presente no RNAm

17



0 resposta

▲ AUG

◆ AAA

● TTT

■ CCC

Aminoácido presente no anticódon de iniciação para a síntese de proteínas Pular

17



0 resposta

▲ METIONINA	◆ ALANINA
● TRIPTOFANO	■ CISTEÍNA

APÊNDICE 2 - ESTUDO DIRIGIDO - BIOLOGIA – SÍNTESE PROTEICA

Nome:

Série:

Data:

Leia a história e resolva o que se pede.

Dr. EPA, renomado pesquisador, está trabalhando com substâncias experimentais para o tratamento de câncer com sua equipe de pesquisas avançadas do Norte. Uma nova oportunidade de participar da equipe como estagiário 1 está disponível. Para tanto é necessário a realização de um teste de conhecimentos básicos em síntese de proteínas.

Questões:

O processo de transcrição celular pode ocorrer no núcleo, nas mitocôndrias e no cloroplastos das células qual é o produto deste processo?

- a) DNA b) RNA c) Nucleotídeos d) Lipídios

No processo de tradução que ocorre no citoplasma celular temos várias estruturas envolvidas diretamente exceto:

- a) Ribossomos b) Centríolo c) RNAm d) RNAt

Complete a tabela com as bases ou aminoácidos que representam os processos de síntese de proteína para esse fragmento de DNA. Consulte a tabela do código genético (tabela A).

Dupla fita de DNA

5'				G	G	G	T	A	C	A	G	C	A	T	A	T	A	A	3'
3'	T	A	C																5'
transcrição ↓ RNAm																			
5'																U	A	A	3'
Tradução ↓																			
aa																			aa
RNAt																			
X																LIBERAÇÃO			X

Tabela A. Códon para consulta

	U	C	A	G	
U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } STOP UAG }	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 (start)	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

CÓDONS
no
RNAm

APÊNDICE 3 - QUESTÃO INVESTIGATIVA

Parabéns! Você venceu a etapa de seleção e é o mais novo estagiário nível 1 da equipe de pesquisa. Este mês iniciam as pesquisas denominadas fase 2 onde compostos já testados com células e animais devem avançar para pesquisas clínicas em humanos. Para isso, você deve analisar as características de cada um dos compostos (A-E), discutir com sua equipe de pesquisa e indicar o composto mais apropriado para o perfil de paciente alvo da terapia, e na sequência elaborar hipóteses que relacionem o mecanismo de ação dos compostos com o tratamento contra o câncer

Figura. Compostos sob triagem experimental para uso em pacientes



- ✓ A substância A impede a ação de enzimas mitocondriais em indivíduos com diabetes.
- ✓ A substância A apresenta elevados custos econômicos para sua síntese.
- ✓ A substância B inicialmente trouxe dados de efeitos colaterais como erupções cutâneas, visão embaçada, batimentos cardíacos irregulares, vômitos e desmaios.
- ✓ Nos indivíduos que possuem hipertensão arterial, a substância B amplia muito os riscos de um acidente vascular cerebral.
- ✓ A substância C é caracterizada dentro de substâncias liberadas para pesquisa, mas que ainda não têm sua utilização comercial liberada.
- ✓ A substância C pode ocasionar lesões no sistema nervoso a longo prazo.
- ✓ A substância D pode gerar resíduos metabólicos que prejudicam o processo digestivo na região do intestino delgado.
- ✓ A substância D pode gerar fadiga e dor muscular, além de disfunção sexual.
- ✓ Indivíduos com problemas cardíacos não devem utilizar a substância E.
- ✓ A substância E age inesperadamente em indivíduos com intolerância à lactose.