

## UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DO USO DO LABORATÓRIO DIGITAL PHET PARA SIMULAR PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

**JORDAN TORRES REIS<sup>1</sup>**; **BRENDA ARIEL DA SILVA DORNELES<sup>2</sup>**;  
**ANDERLISE VAZ ORTIZ BORGES<sup>3</sup>**; **VINICIUS CARVALHO BECK<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Campus Visconde da Graça – [jordanhardcore@gmail.com](mailto:jordanhardcore@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Campus Visconde da Graça – [brendaariel.dorneless@gmail.com](mailto:brendaariel.dorneless@gmail.com)*

<sup>3</sup>*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Campus Visconde da Graça – [anderliseortiz@gmail.com](mailto:anderliseortiz@gmail.com)*

<sup>4</sup>*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Campus Visconde da Graça – [viniciusbeck@ifsul.edu.br](mailto:viniciusbeck@ifsul.edu.br)*

### 1. INTRODUÇÃO

Uma das dificuldades do ensino de Biologia está relacionada com a representação de fenômenos que ocorrem em nível celular. É comum encontrarmos representações de processos microscópicos em gravuras bidimensionais, tais como as que se encontram em livros didáticos e materiais para ilustração didática, uma vez que o acesso a microscópios de boa qualidade é bem restrito.

Com o avanço da cibercultura (LÉVY, 2010), podemos utilizar ferramentas digitais, como simuladores online por exemplo. Algumas pesquisas recentes relatam o uso de simuladores virtuais como uma possibilidade pedagógica no ensino de Biologia (GREGÓRIO, 2014; FROTA, 2019). O laboratório digital PhET – Interactive Simulations é uma plataforma que disponibiliza vários simuladores. Alguns no campo da Biologia.

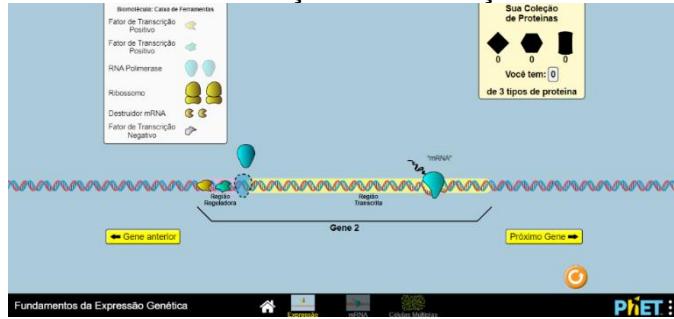
Levando em consideração que as simulações oferecem um aprendizado efetivo e que traz resultados positivos para a aprendizagem dos estudantes, foi proposta a referida atividade, com referência a várias realidades que os mesmos pretendem simular, com o objetivo de explorarem, combinar, gerar pares, observando o conflito que se estabelece e os resultados simulados para interpretação das questões propostas.

Nosso objetivo é analisar o potencial pedagógico de um simulador digital de transcrição genética da plataforma PhET em aulas de genética, especialmente relacionadas com a produção de proteínas.

### 2. METODOLOGIA

O simulador que foi utilizado chama-se Fundamentos da Expressão Genética (UNIVERSITY OF COLORADO, 2022), o qual está localizado na aba de biologia do PhET. O simulador não está disponível para download, sendo assim, uma ferramenta digital online, que requer acesso à internet. Ele apresenta um design simples e intuitivo, tal como está ilustrado na Figura 1.

FIGURA 1 – Simulação de Produção de RNAm

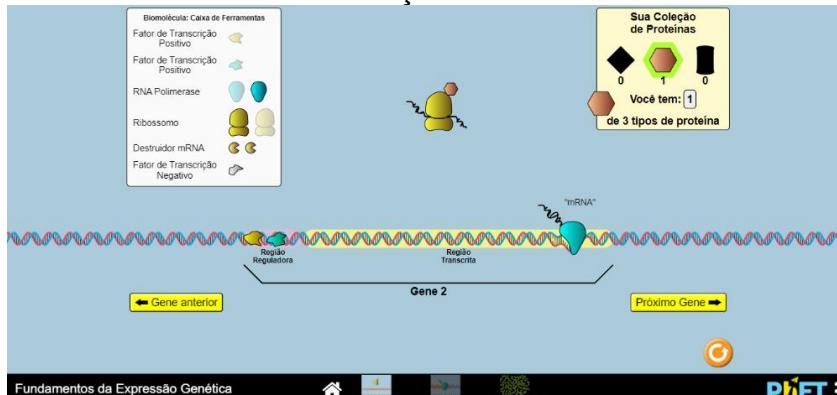


Fonte: Simulação realizada no Phet (UNIVERSITY OF COLORADO, 2022)

O simulador, neste contexto, serviu para reproduzir as condições de uma atividade. Em outras palavras, o mesmo funciona como um sistema técnico que imita as circunstâncias reais, de acordo com os comandos emitidos para servirem de suporte a uma atividade na aprendizagem.

Alguns dos conceitos que podem ser explorados neste simulador são: expressão gênica, transcrição de DNA, síntese de proteínas. É possível explicar a sequência principal de eventos que ocorrem dentro de uma célula que está realizando a síntese proteica, por exemplo. O simulador apresenta uma forma bem simples e básica do assunto de expressão gênica e síntese proteica. As interações moleculares que ocorrem no simulador são bem representadas, garantindo um bom entendimento básico sobre a expressão genética. O nível de aprofundamento não é muito alto para explicações mais detalhadas, já que o simulador não demonstra as bases nitrogenadas que estão presentes no DNA, RNAm e proteínas, como pode ser observado na Figura 2.

FIGURA 2 – Simulação de Síntese Proteica



Fonte: Simulação realizada no Phet (UNIVERSITY OF COLORADO, 2022)

O DNA presente no simulador é de fita dupla, indicando as regiões codificadoras, nomeadas de gene, porém não menciona as regiões de introns. O RNAm possui uma fase de amadurecimento que não é obordada, apresentando direto a etapa de produção de proteína. As proteínas são representadas por formas geométricas e não é mencionado o codon a qual elas são referentes.

A coleta de dados ocorreu com uma turma do 3º ano do Ensino Médio. Logo após a realização de uma atividade envolvendo a simulação digital, aplicamos um questionário com uma turma de 16 alunos. Os alunos já tinham um conhecimento básico sobre o assunto que seria trabalhado com eles, pois são

estudantes de um curso técnico, que possui muitas disciplinas relacionadas à Química.

O questionário contou com as seguintes questões: 1) Qual a função do RNA polimerase?; 2) Qual a função do fator de transcrição positivo?; 3) Qual a função do ribossomo?; 4) Adicionando um destruidor de RNA mensageiro, descreva o que acontece com a produção de proteínas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos apresentaram um pouco de dificuldade em utilizar a ferramenta no início. Após breve explicação já não apresentaram mais dúvidas. Inicialmente eles utilizaram livremente o simulador por alguns minutos. Em seguida foi pedido para reiniciar a simulação. Após a realização da simulação sobre a síntese proteica, foi aplicado o questionário. As respostas foram bem satisfatórias, demonstrando que os alunos se interessaram bastante pela utilização do PhET. O Quadro 1, a seguir, apresenta algumas respostas.

**Quadro 1 – Respostas do Questionário**

<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>
Qual a função do RNA polimerase?	“Realizar a transcrição da região promotora do DNA, sintetizando o RNAm” “Abrir a região de transcrição do DNA e realizar uma leitura de uma das fitas para produzir o RNAm”
Qual a função do fator de transcrição positiva?	“Auxilia o RNA polimerase na síntese de RNAm” “Indica para o RNA polimerase uma região que pode ser transcrita”
Qual a função do ribossomo?	“Traduz a fita de RNA mensageiro produzindo uma proteína” “Realizar a síntese proteica com a leitura do RNAm”
Adicionando um destruidor de RNA mensageiro, descreva o que acontece com a produção de proteínas?	“A produção de proteínas será cessada” “Ele fragmenta o RNAm fazendo com a sua tradução não ocorra mais”

Fonte: autoria própria.

Analizando as respostas dos estudantes foi possível notar que eles foram capazes de explicar as funções das organelas de forma simples e direta, mostrando que os alunos tiveram um bom entendimento, sobre o assunto que antes estava somente no conceito abstrato.

Segundo Pierre Lévy (2010, p. 97), a educação é a primeira fase de criação da inteligência do indivíduo. É importante direcionar a sociedade para ambientes que refletem sobre o progresso das novas tecnologias, a virtualização da informação que se encontra em andamento e a mutação global da civilização que dela resulta.

## 4. CONCLUSÕES

O simulador de Expressão Genética que foi apresentado consegue expressar os conceitos básicos da síntese proteica, porém é um simulador totalmente dependente de internet, apresenta algumas limitações que podem acabar prejudicando, sendo recomendado utilizar ele após dar o conteúdo teórico.

O uso do simulador tornou a aprendizagem mais prática, lúdica e dinâmica. Além disso, permitiu o engajamento dos alunos com o conteúdo e desenvolvimento das habilidades criativas.

Os alunos demonstraram um bom entendimento sobre os eventos que o simulador aborda com um foco maior na transcrição do DNA e a tradução do RNAm, uma outra forma de estimular o entendimento dos alunos é pedir para eles apresentarem os detalhes que eles sentiram falta durante a simulação.

O uso do simulador tornou a aula muito dinâmica e interessante para os estudantes que estavam presentes, os mesmos ficaram mais atentos e participativos. Podemos concluir que o uso da simulação pode ajudar e muito o ensino e aprendizagem.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FROTA, W. A. M. **Tradução proteica: contribuição de um modelo didático para fixação de conteúdo em biologia molecular.** 2019. Dissertação (Ensino de Biologia) – Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade Estadual do Ceará Centro de Ciências da Saúde.

GREGÓRIO, E.A. **Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceito abstratos de Biologia: Uma proposição investigativa para o ensino da Síntese de proteína.** 2014. Monografia (curso de especialização) – Curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação, Universidade Federal de Minas Gerais.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Trad. Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010. 272 p.

UNIVERSITY OF COLORADO. **Fundamentos da Expressão Genética.** In: Phet Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/gene-expression-essentials](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gene-expression-essentials). Acesso em: 28 mai. 2022.