



**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de
Pós-Graduação**

MATERIAL DIDÁTICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA DO ENSINO DE SÍNTESE DE PROTEÍNAS PARA ENSINO MÉDIO

**Bruno de O. CRUZ¹; Núbia H. PEREIRA²; Gilberto da S. LEMOS³; Sílvia de O. MIRANDA⁴;
Carolina M. MOREIRA⁵; Alexandra M. O. CRUZ⁵; Luciana de A. NASCIMENTO⁶.**

RESUMO

O ensino de temas distantes da realidade dos alunos, como o Dogma Central da Biologia, é muitas vezes um desafio para os educadores. Dessa forma, o uso de materiais didáticos, como jogos, utilizando o lúdico, é uma excelente estratégia para aproximar os estudantes do conteúdo a ser trabalhado. O presente trabalho teve como objetivo a elaboração, o desenvolvimento e a aplicação de um jogo que simula a produção de proteínas pelas células, a chamada tradução, que teve como objetivo facilitar a aprendizagem dos alunos. O material pode ser utilizado de duas formas diferentes para melhor adaptação à aula do professor e permite que os alunos se coloquem no lugar das organelas e enzimas celulares. Conclui-se com o presente trabalho que o jogo potencializou o ganho de conhecimento dos alunos no processo ensino-aprendizagem, aliando-o ao prazer.

Palavras-chave: Método Lúdico; Aprendizagem; Citologia; Tradução.

1. INTRODUÇÃO

A informação hereditária nas células está codificada na sequência das bases nitrogenadas que compõem o DNA. Entretanto, o ácido desoxirribonucleico por si só não é capaz de sintetizar proteínas e depende para tal de enzimas e organelas que auxiliam em todo o complexo processo que permite a vida como a conhecemos hoje (ALBERTS, 2017).

Esse tema tão elaborado é bastante recente e chegou às escolas há pouquíssimo tempo, devido à sua contemporaneidade e ligação com assuntos cotidianos dos educandos, como testes de paternidade, células-tronco, transgênicos, entre outros. Entretanto, muitas

[1] Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Poços de Caldas. E-mail: boliveiracruz@gmail.com.

[2] Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Poços de Caldas. E-mail: nubiahelena99@gmail.com.

[3] Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Poços de Caldas. E-mail: gilberto-silva43@hotmail.com.

[4] Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Poços de Caldas. E-mail: silvia.oliveira.miranda@gmail.com.

[5] Coorientadoras e Coordenadoras de área PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Poços de Caldas. E-mail: carolina.moreira@ifsuldeminas.edu.br; alexandra.cruz@ifsuldeminas.edu.br

[6] Orientadora e Supervisora PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Poços de Caldas. E-mail: luciana.nascimento@ifsuldeminas.edu.br

vezes é tratado de maneira errônea ou com pouco sentido por professores, dificultando o interesse dos alunos pelo tema (CAMARGO et. al, 2007).

Além disso, no ensino da Biologia, até hoje, enfatiza-se a memorização de conceitos, linguagens e metodologias, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade (BORGES; LIMA, 2007). Essa característica muitas vezes acaba por afastar os alunos dos conteúdos trabalhados e interfere diretamente em seu aprendizado, visto a necessidade de práticas no ensino de uma ciência experimental como a biologia (PASQUALI; AMORIM, 2000).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo a criação de um material didático lúdico que possa ser associado ao processo da tradução de RNA em proteínas. O material trata-se de um jogo, com duas maneiras diferentes de aplicação e que pode ser facilmente visto como análogo ao processo de produção proteica, visando ao mesmo tempo a prática e a diversão trazidos para dentro do contexto da sala de aula.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O jogo foi confeccionado pensando-se em alunos do 1º ano do ensino médio, utilizando papel cartão nas cores azul, vermelho e amarelo, folhas sulfite com o conteúdo a ser trabalhado já impresso, papel autoadesivo transparente, tesoura, cola, régua e pequenas caixas de papelão com tampa.

Inicialmente, foi feito o design das peças do jogo pelo computador: no total foram 80 cartas de códons, 80 de anticódons (com todas as possibilidades possíveis adicionadas) e 10 cartelas de proteínas diferentes e montadas aleatoriamente, com 8 espaços para aminoácidos em cada, sendo o primeiro a metionina e o último espaço vago para um códon de finalização.

Após a impressão, para preparação das cartas do jogo todas as sulfite impressas foram coladas sobre os papéis cartão, de forma que os códons ficassem no papel cartão vermelho, os anticódons no azul e as proteínas no amarelo. Assegurou-se durante a colagem que a face do papel cartão que ficaria nas costas das cartas após o recorte seria a colorida, bastando colar as folhas sulfite sobre a face sem cor do cartão. Em seguida, com o auxílio de uma régua, foi aplicado o papel adesivo sobre a colagem para proteger a impressão e aumentar a vida útil do material didático. Por fim, as cartas foram recortadas conforme o indicado pela impressão e armazenadas nas caixas de papelão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O material, visa mostrar aos alunos de maneira lúdica a tradução do RNA mensageiro em proteínas, apresentando jogabilidade e características muito parecidas com o processo que ocorre no meio celular: (1) códons são lidos e complementados com seus respectivos anticódons; (2) a união de códon e anticódon proporciona a agregação de aminoácidos às proteínas; (3) as proteínas são sempre iniciadas com uma metionina; (4) as proteínas sempre são finalizadas no momento em que se encontra o códon de parada; (5) as proteínas possuem a mesma constituição, o que as torna diferentes é a ordem de seus aminoácidos.

Jogado como um jogo da memória, as 80 peças de códons e 80 peças de anticódons devem ser dispostas sobre uma mesa viradas para baixo e cada um dos 10 possíveis jogadores deve escolher uma das cartelas de proteínas para si. Dessa forma, o jogo é iniciado por um jogador escolhido ao acaso que deve virar uma das cartas de códon e encontrar seu par, ou seja, o anticódon correspondente. Caso encontre, ele pode preencher sua cartela de proteína com o aminoácido correspondente ao par formado, se precisar dele. Se a cartela do jogador não possuir o aminoácido, pode-se negociar com os jogadores que o necessitarem. O jogador a completar sua proteína primeiro, vencerá o jogo.

Quando o material didático é usado desta forma, os alunos, atuando como os próprios ribossomos, buscam formar uma proteína da maneira mais eficiente possível, bem como ocorre na tradução propriamente dita. A aplicação deste método com uma turma de alunos do 1º ano do ensino médio tomou um tempo além do inicialmente planejado, cerca de 2 horas, o que desencadeou o desenvolvimento de um segundo método de jogo.

O segundo método de jogo trata-se de um bingo cooperativo. Dessa forma, a turma se divide em grupos de até 9 alunos e um deles é escolhido como fiscal. As peças de códons são reservadas na caixa de papelão, enquanto as de anticódons são distribuídas pelo fiscal de maneira igualitária entre os demais membros do grupo. O grupo deverá escolher uma única proteína, que todos tentarão completar juntos, ao passo que o fiscal fará o sorteio de um códon por rodada que deverá ser complementado pelo anticódon correspondente pelos membros, que ao unirem o par poderão utilizá-lo para formar sua proteína com o aminoácido ao qual ele corresponde. O grupo que primeiro completar uma proteína, sairá vencedor.

Nesse método de aplicação, o tempo utilizado para uma partida é muito menor, sendo de apenas 15 minutos que podem ser estendidos pelo professor ao pedir-se para os alunos montarem várias proteínas até o final de uma aula, por exemplo.

Pela análise das aulas, percebe-se que, no segundo método de aplicação, o trabalho em grupo estimulou os alunos a cooperarem uns com os outros e a estarem mais atentos à função dos códons e anticódons. Além disso, durante o bingo, o professor pôde mediar o jogo voltando a atenção dos alunos para as características do código genético, como sua degeneração ou redundância, além de apontar como o trabalho que está sendo desempenhado por eles é análogo ao de proteínas presentes nos seres vivos.

4. CONCLUSÕES

Materiais didáticos, como o jogo apresentado, são excelentes caminhos para diversificação das aulas e maneiras simples de tornarem-nas mais atraentes aos educandos, além de permitir, àqueles alunos com mais interesse no conteúdo, um aprofundamento.

Os dois métodos de aplicação apresentaram seus respectivos benefícios, ficando a critério do professor que aplicará o material a seleção daquele que melhor se encaixa em suas necessidades e nas de seus alunos, visto que a maior diferença entre os métodos é o tempo, sendo o jogo da memória longo e o bingo bastante curto, com possibilidade de aumento.

Por fim, ressalta-se a importância da mediação do professor entre o jogo e os alunos, de maneira a frisar os conteúdos vistos em aula, apresentar aqueles que são desconhecidos pelos alunos e discutir tudo o que os próprios estudantes perceberem ao longo da atividade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e institucional que viabilizou a realização da atividade aqui relatada.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. et al. **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- BORGES, R.M.R.; LIMA, V.M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.
- CAMARGO, S.S; INFANTE-MALACHIAS, M.E.; AMABIS, J.M.. O Ensino de biologia molecular em faculdades e escolas médias de São Paulo. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 1, 2007.
- PASQUALI, I. S. R.; AMORIM, A. L. **Atividades práticas**: despertando o interesse pelas aulas de Biologia. 52ª Reunião Anual da SBPC. 2000.