



TORNANDO A GENÉTICA ACESSÍVEL: EXPLORANDO MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE ÁCIDOS NUCLEICOS

EDUARDO DA SILVA BANDIERA; MARINA APARECIDA MOURA SMITH; AMANDA
FERNANDA NUNES FERREIRA

RESUMO

No ensino médio, o conteúdo de genética frequentemente é considerado complexo por muitos alunos devido ao uso predominante de métodos tradicionais, como aulas expositivas e memorização de conceitos. Diante desse cenário, surge a necessidade de adotar modelos didáticos para tornar o ensino mais acessível e interessante. Neste contexto, este trabalho propôs o desenvolvimento de um modelo didático sobre ácidos nucleicos utilizando materiais de baixo custo. O modelo tridimensional foi confeccionado com massinha biscuit, palito de dente, tinta guache, calha, imã e caneta permanente, garantindo sua durabilidade e reutilização. Ao utilizar esse modelo em sala de aula, os alunos podem compreender melhor o assunto, estimulando sua participação e envolvimento no processo de aprendizagem. Conclui-se que a utilização de materiais concretos e a visualização ampliada proporcionada por esse modelo estimulam a imersão dos alunos no ensino de genética.

Palavras-chave: Biologia; Ensino e Aprendizagem; DNA; RNA

1 INTRODUÇÃO

A genética é uma área da Ciências que estuda o material genético, seus componentes e a forma como ocorre a transmissão das características dos organismos vivos de uma geração a outra, sob diferentes condições ambientais ao longo do tempo (Santana *et al.*, 2017; Cruz da Rocha; Roxo Sperandio, 2016).

No Ensino Médio, o conteúdo de genética dentro da Biologia é considerado por muitos alunos como complexa, visto que possui um vasto conteúdo e mecanismos abstratos (Gonçalves, 2021), sendo utilizando apenas em aulas expositivas atreladas ao método de memorização e reprodução de conceitos, o que torna desmotivador o ensino-aprendizagem, pois impede a contextualização do conteúdo (Barbosa, 2020).

Desta maneira, faz-se necessário a busca de novas metodologias de ensino para facilitar o processo norteador do ensino e da aprendizagem, sendo uma delas a utilização de modelos didáticos tridimensionais (Gonçalves, 2021), uma vez que aproximam o estudante do conhecimento, promovendo, assim, uma maior interação entre professor e alunos (Nunes, 2020).

Os modelos didáticos são definidos como representações, confeccionadas a partir de um material concreto, com o intuito de representar estruturas, conceitos ou partes de processos genéticos, atuando como facilitadores para o conhecimento dessa área (Justina; Ferla, 2006; Brandão; Acedo. 2000 *apud* Moul; Silva, 2017). Assim, seu uso é de grande importância, já que, segundo Silva (2019), "permite que os alunos percebam melhor os conteúdos abordados de forma mais informal, sem esquecer suas aprendizagens essenciais".

Além disso, os modelos didáticos podem ser utilizados para complementar as lacunas deixadas pelo ensino tradicional, ampliar a visão do aluno, sua capacidade de compreensão e

retenção de conhecimento, além de incentivar os professores a aprimorarem sua prática pedagógica (Trivelato; Oliveira, 2006 *apud* Pádua, 2023, p.14).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver a construção de um modelo didático tridimensional na disciplina de Ensino Aplicado à Genética oferecida pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus universitário de Tangará da Serra – MT. Trata-se de uma proposta didática voltada para ácidos nucleicos, destinada aos alunos do ensino médio, com o intuito de facilitar o ensino e a aprendizagem.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a confecção do modelo didático tridimensional dos ácidos nucleicos (DNA - ácido desoxirribonucleico e RNA – ácido ribonucleico), foram empregados materiais acessíveis e econômicos, como massinha biscuit, tinta guache, palito de dente, calha, ímã, caneta permanente ponta fina e cola artesanal (Figura 1). O processo de preparação e montagem do material didático tridimensional transcorreu da seguinte forma:

1º Confecção das bases nitrogenadas: Para iniciar a montagem da estrutura dos ácidos nucleicos, empregamos palitos de dente, variando a quantidade conforme o tamanho desejado da estrutura. Para uma estrutura de 10 a 13 centímetros, utilizamos um total de 10 palitos de dente. Em seguida, dividimos uma pequena quantidade de massinha biscuit em 4 partes e escolhemos 4 cores de tinta guache para representar as bases nitrogenadas (Adenina, Timina, Guanina e Citosina). Adicionamos a cor escolhida em cada uma das partes da massinha biscuit para moldar as tiras com a coloração adequada. Após a modelagem das tiras, envolvemos metade de cada palito de dente com uma cor de massinha biscuit e a outra metade com uma cor diferente, simbolizando as bases de ligação. É importante ressaltar que as pontas dos palitos não foram cobertas. As estruturas foram deixadas para secar por aproximadamente 2 horas, garantindo uma secagem mediana e evitando que endurecessem. Feito isso, as peças estavam prontas para serem encaixadas no molde.

2º Molde fixo para as bases nitrogenadas: Para os moldes da estrutura, seguimos os passos utilizados na pintura com tinta guache antes da modelagem. Em seguida, pegamos um pedaço não muito grande de massa biscuit e modelamos em formato cilíndrico fino. Após isso, cortamos em duas partes para encaixar as bases nitrogenadas. Em uma das partes, colocamos as cores escolhidas para as ligações de forma alternada. Em seguida, colamos a outra parte da massa biscuit nos palitos superiores e torcemos com cuidado para formar a estrutura desejada. Finalizamos deixando secar por 24 horas.

3ª Identificação das bases nitrogenadas: Para identificarmos qual cor representa cada base escolhida (por exemplo: Adenina = rosa, Timina = azul, etc.), foi necessário misturar a quantidade correta de tintas correspondentes a cada base antes da modelagem. Em seguida, cortamos a mistura em quadrados e escrevemos sua representação com caneta preta permanente. Por fim, deixamos secar por 24 horas.

4º Magnetismo das peças: Após todas as peças utilizadas neste projeto didático estarem secas, começamos a fazer a colagem dos ímãs nas peças de biscuit já endurecidas. Como os ímãs foram comprados por metro, foi necessário que fizéssemos a medida e cortássemos no tamanho exato. A colagem foi feita com a cola artesanal e, após medirmos o ímã, passamos cola artesanal no lado áspero do mesmo e em seguida o colamos sobre a peça.

5ª - Base de calha para maquete magnética: A base foi feita de material metálico para torná-la magnética. Optou-se por usar calha devido à sua acessibilidade e baixo custo, além de poder ser facilmente obtida em tamanhos menores através de doações. Após a aquisição da base, um esboço foi feito no papel antes de transferi-lo para a base, evitando erros. Em seguida, escrevemos com uma caneta permanente na base e fixamos as peças com ímãs.

Ao seguir as instruções fornecidas acima, conseguimos desenvolver de forma eficiente o material didático de suporte para os alunos, tornando a compreensão mais acessível.

Figura 1 - Materiais utilizados na confecção dos modelos didáticos tridimensionais.



Fonte: Bandiera *et al*, 2024.

Após a criação dos modelos tridimensionais, eles serão utilizados como recurso didático pelos professores, permitindo que os alunos possam manuseá-los e se familiarizar com o conteúdo. Dessa forma, os estudantes poderão estabelecer relações entre as explicações dadas em sala de aula, facilitando assim a compreensão e o aprendizado do tema abordado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos didáticos tridimensionais feitos com massa biscuit representam uma excelente ferramenta para o ensino e aprendizado, pois podem ser utilizados e manuseados diversas vezes sem sofrer danos devido à sua resistência. Além disso, esses modelos permitem uma exploração eficaz dos principais conceitos relacionados à estrutura e função do DNA e RNA.

O estudante poderá visualizar algo concreto, além das figuras ilustrativas presentes nos livros didáticos, como a dupla hélice do DNA composta por duas cadeias de polinucleotídeos (fitas), constituídas por vários nucleotídeos que se encaixam perfeitamente e carregam a informação genética essencial para a síntese de proteínas (Figura 2). Além disso, poderá observar os quatro tipos de bases nitrogenadas que compõem o DNA: adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G), e como as ligações de hidrogênio entre essas bases garantem a complementaridade entre as duas cadeias.

Figura 2 - Ilustração do DNA.



Fonte: Bandiera *et al*, 2024.

No caso do RNA, é possível visualizar como ele se diferencia do DNA por ser uma molécula de fita simples, contendo uma base nitrogenada diferente (uracila - U), no lugar da timina (Figura – 3). Além disso, é possível observar como o RNA desempenha um papel fundamental na síntese de proteínas, atuando como um intermediário entre o DNA e os ribossomos.

Figura 3 - Ilustração do RNA.



Fonte: Bandiera *et al*, 2024.

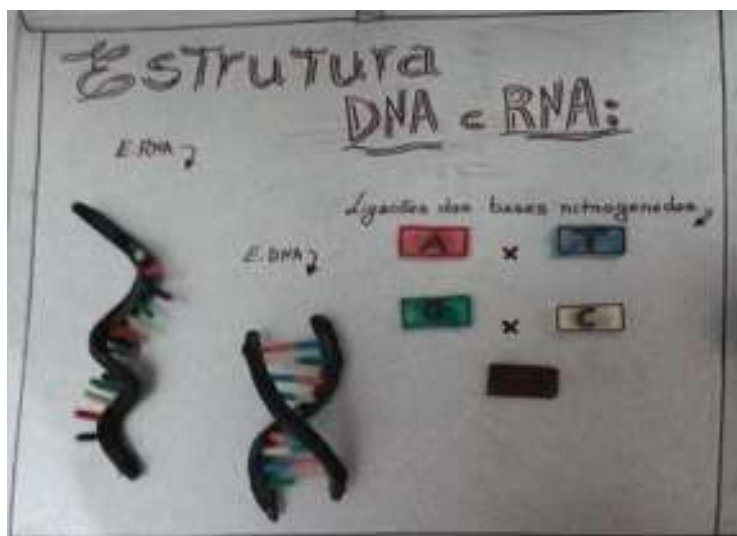
Diante disso, ao explorar os modelos tridimensionais de DNA e RNA, os estudantes poderão compreender de forma mais clara e sucinta como essas moléculas funcionam e são essenciais para a transmissão da informação genética e a síntese de proteínas no organismo. Segundo Almeida (2018), o uso desses materiais didáticos como uma ferramenta de ensino poderá apresentar um impacto positivo na aprendizagem do aluno durante o processo de ensino, pois esses materiais atuam como uma alternativa facilitadora.

Nas considerações de Fontenele, Campos (2017) e Oliveira (2023), ao trabalharem tais conteúdos como DNA e RNA por meio de materiais didáticos, os alunos tendem a alcançar um melhor entendimento sobre o assunto abordado em sala de aula, tornando a aula mais dinâmica e promovendo uma conexão entre a teoria e a prática, rompendo assim com a metodologia de ensino tradicionalista.

Desta maneira, os professores de biologia do ensino médio poderão utilizar modelos didáticos tridimensionais em suas aulas para tornar os conteúdos mais compreensíveis e dinâmicos, uma vez que a visualização de algo concreto e palpável poderá facilitar a aprendizagem e torná-la mais interessante para os alunos. Nessa perspectiva, Nicolas, Paniz (2016) e Duarte (2022) afirmam que a utilização desses recursos didáticos no processo de ensino resultará em uma aprendizagem mais significativa, tornando os conteúdos lecionados pelo professor mais contextualizados e oferecendo oportunidades para o desenvolvimento de diversas habilidades, com destaque, sobretudo, em incentivar a exploração e a capacidade de aprendizado.

Considerando que muitos alunos têm dificuldades nos processos biológicos, principalmente envolvendo os ácidos nucleicos (Oliveira, 2023), os modelos didáticos produzidos na disciplina de Ensino Aplicado à Genética se mostram promissores para o ensino deste conteúdo.

A seguir, apresentamos o resultado desta abordagem didática (Figura 4). Figura 4 - Modelo didático tridimensional do DNA e RNA.



Fonte: Bandiera *et al*, 2024.

4 CONCLUSÃO

A confecção e utilização destes modelos didáticos tridimensionais no ensino de genética tem como principal objetivo facilitar tanto o ensino quanto a aprendizagem, oferecendo aos alunos uma representação mais tangível e prática dos processos envolvidos. Ao empregar estes modelos didáticos em sala de aula, os estudantes têm a oportunidade de compreender de maneira mais clara e palpável o funcionamento das moléculas de ácidos nucleicos, o que torna o processo de aprendizagem mais envolvente e estimulante. Portanto, o uso destes materiais concretos vai além das figuras ilustrativas presentes nos livros didáticos, incentivando a participação ativa dos alunos e promovendo uma imersão mais completa no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edilson Araujo de. Elaboração de materiais didáticos de baixo custo para o ensino de DNA e RNA. 2018.

BARBOSA, Emanuel Carvalho. Aprendizagem colaborativa: construção de modelo do sistema cardiovascular humano associado à robótica. 2020.

CRUZ DA ROCHA, S.; ROXO SPERANDIO, V. M. M. O Lúdico no Ensino de Genética. **Cadernos PDE**, v. 2, p. 47, 2016.

DE MELO MOUL, Renato Araújo Torres; DA SILVA, Flávia Carolina Lins. A modelização em genética e biologia molecular: ensino de mitose com massa de modelar. **Experiências em ensino de ciências**, v. 12, n. 2, p. 118-128, 2017.

DUARTE, ANA CAROLINA. Ensino de biologia além da sala de aula: uso dos modelos biológicos. **SAPIENS-Revista de divulgação Científica**, v. 4, n. 2, p. 127-145, 2022.

FONTENELE, Marcelene dos Santos; CAMPOS, Francilene Leonel. Proposta de modelo didático como facilitador do ensino da estrutura do DNA em uma escola pública na região meio norte do Piauí, Brasil. **Revista ESPACIOS**, v. 38, n. 45, 2017.

GONÇALVES, Tiago Maretti. A guerra imunológica das células contra os patógenos: a proposta de um modelo didático tridimensional de baixo custo para simulação da resposta imune celular mediada por linfócitos T CD8+. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4854-4860, 2021.

LIMA, Jonatas Pereira; CAMAROTTI, Maria de Fátima. Ensino de ciências e biologia: o uso de modelos didáticos em porcelana fria para o ensino, sensibilização e prevenção das parasitoses intestinais. **Campina Grande, II Conedu**, 2015.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *InFor*, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.
NUNES, Janaína da Silva Albuquerque et al. Aprendizagem de invertebrados em tempos de pandemia. 2020.

NUNES, Janaína da Silva Albuquerque et al. Aprendizagem de invertebrados em tempos de pandemia. 2020.

OLIVEIRA, Arqueza Benicia de. Proposta de modelo didático sobre ácidos nucleicos para utilização no ensino médio. 2023.

PÁDUA, Rebeca Neyde Beuttenmüller Bezerra de. **RELATO DE EXPERIÊNCIA VOLTADO À IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**. 2023.

SANTANA, Emanuel; TEIXEIRA DE SOUZA, Cláudia Regina; SAMPAIO, Sheila Fernandes. Impactos do uso de experimentos de baixo custo no ensino de genética em colégios de ensino médio. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 42-56, 2017.

SILVA, Catarina Rebouta. **As artes visuais no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 1º ciclo do ensino básico**. 2019. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educacao de Paula Frassinetti (Portugal).