

Explorando a Estrutura do DNA com Modelo Tridimensional

Igor Rafael de Barros Ramos¹
Ana Luiza Alves da Silva²
Maria Clara de Moura Ferreira³
Lígia Maria Silva de Morais⁴
Tatiana Barbosa Rosado⁵

INTRODUÇÃO

Durante a jornada acadêmica nos Estágios Curriculares Obrigatórios e em programas de aperfeiçoamento como a Residência Pedagógica e o PIBIC, notamos que o ensino de genética apresenta desafios significativos devido à complexidade e abstração dos conceitos envolvidos. Isso nos levou a perceber a necessidade de desenvolver e implementar metodologias e recursos inovadores para facilitar a compreensão desses conceitos. Uma alternativa para isso pode ser a utilização dos modelos lúdicos, que podem auxiliar em uma representação simplificada de processos biológicos que são majoritariamente complicados (Duso et al., 2013).

Em especial modelos 3D permitem a melhor visualização e compreensão da matéria, eles podem auxiliar de diversas maneiras, por exemplo, tornar a visualização menos abstrata. Em comparação com modelos bidimensionais, os modelos em 3D fornecem uma visão mais realista e detalhada de todas as estruturas. Também ajudam na contextualização do conteúdo já que permite ver, além do DNA, toda a rede complexa de proteínas e estruturas envolvidas nos processos de decodificação genética, a fim de ajudar no entendimento de como suas diferentes partes se inter-relacionam com as outras e como isso influencia na função de transcrição e tradução (Bartholomei-Santos, 2013).

Outro ponto é a interatividade, modelos 3D que podem ser manipulados, gerados e utilizados, permitindo que os estudantes explorem melhor a estrutura dos complexos mecanismos de diferentes ângulos. O uso de modelos tridimensionais de DNA no ensino de genética tem se mostrado eficaz para facilitar a compreensão de conceitos complexos. Segundo Smith e Johnson (2017), "modelos tridimensionais de DNA auxiliam na visualização de conceitos abstratos e tornam a aprendizagem em sala de aula mais tangível". Esses modelos

¹Graduando do Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília - DF, igorbarros669@gmail.com ;

²Graduando pelo Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília - DF, analuizalves1101@gmail.com ;

³Graduando do Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília - DF, mouramariaclara55@gmail.com ;

⁴Graduando do Curso de Ciências Naturais e bolsista do programa de educação tutorial PET Ciências-FUP da Universidade de Brasília- DF, ligiamaria1202@outlook.com;

⁵ Professora do Curso de Ciências Naturais e Tutora do programa de educação tutorial PET Ciências-FUP da Universidade de Brasília - DF

permitem que os alunos explorem a estrutura e função do DNA de maneira interativa, o que pode melhorar sua compreensão sobre a genética.

Garcia e Perez (2018) reforçam essa ideia ao destacar que modelos de DNA impressos em 3D não apenas engajam os estudantes, mas também "melhoram sua compreensão dos processos genéticos", especialmente no ensino médio. O uso desses modelos permite que os alunos manipulem fisicamente as estruturas moleculares, o que ajuda a concretizar o aprendizado e a consolidar o conhecimento. Thompson e Davis (2019), em sua revisão sobre o uso de modelos tridimensionais no ensino de genética, afirmam que esses modelos "são ferramentas didáticas eficazes que podem complementar o ensino tradicional". Os autores discutem que, embora simulações digitais também sejam úteis, os modelos físicos oferecem uma experiência sensorial que pode ser benéfica para certos tipos de aprendizes.

Lee e Kim (2020), em um estudo sobre o ensino de biologia molecular, observaram que a utilização de modelos de DNA 3D ajudou os alunos a compreender melhor a estrutura molecular do DNA. Eles também destacaram que os alunos "preferem o uso de modelos físicos em comparação com simulações digitais", pois os primeiros permitem uma manipulação direta das estruturas, facilitando a compreensão das interações moleculares.

Em resumo, o uso de modelos tridimensionais de DNA no ensino de genética e biologia molecular facilita a visualização de estruturas complexas, engaja os estudantes e consolida o conhecimento através de uma experiência de aprendizagem mais concreta. Esses modelos servem como uma ponte entre a teoria abstrata e a prática, contribuindo para uma aprendizagem mais profunda.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um modelo lúdico tridimensional de DNA para facilitar o ensino de genética, utilizando materiais diversos e uma impressora 3D. Com esses materiais, criamos uma representação detalhada da estrutura do DNA em tamanho real, com 1,5 metros de altura, incluindo a dupla hélice e as bases nitrogenadas. Sendo um modelo interativo, com peças destacáveis e coloridas, permitindo aos alunos manipular e observar a estrutura do DNA. Os estudantes poderão desmontar e remontar o modelo, o que os ajudará a compreender as interações entre nucleotídeos e a complementaridade das bases (adenina-timina e citosina-guanina). Esse modelo 3D permite uma visualização clara e precisa da estrutura da molécula de DNA, tornando-se uma ferramenta valiosa para os docentes no processo de ensino-aprendizagem

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da molécula de DNA utilizamos materiais tecnológicos, e na inovação pedagógica para facilitar a compreensão de conceitos complexos em genética. O trabalho consistiu na construção de um modelo tridimensional de uma molécula de DNA, com dimensões de 1,5 metros de altura feito na impressora 3D para proporcionar uma visualização detalhada dos aspectos estruturais, sendo assim algo

diferente das demais moléculas de DNA que na sua grande maioria são menores com isso, os alunos podem ter uma maior interação com a molécula.

Para desenvolver o modelo didático de DNA, utilizamos uma impressora 3D disponibilizada pela universidade. Para a construção do modelo tridimensional de 1,5 metros de altura, foi utilizado filamentos de garrafa Pet (Petg).

O programa de vetorização usado foi o (thingiverse) no qual usamos o modelo “Kit de modelo de DNA dobrável” nele foram feitos alguns ajustes para que tivéssemos um melhor encaixe das peças.

As peças foram todas impressas em filamentos (Petg) na cor branca e depois será dado acabamento manual e pintadas para assim trazer uma melhor compreensão das estruturas do DNA para os alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Criamos protótipos para testar na impressora 3D do modelo vetorizado escolhido, as primeiras peças que foram impressas saíram muito pequenas e com isso dificultou a montagem da estrutura do DNA. Além disso, peças muito pequenas aumentariam o tempo de produção uma vez que teríamos que fazer muitas impressões para que atingisse o tamanho esperado de 1,5 metros. Assim, tivemos que aumentar em 50% o tamanho das peças do protótipo, que variaram entre 4,5 cm e 6,5 cm, essa alteração foi essencial para garantir o encaixe preciso.

O uso da vetorização do modelo foi bem sucedida, precisando apenas de alguns ajustes para que as peças fossem encaixadas corretamente, permitindo a visualização das ligações químicas entre as bases nitrogenadas. Esse processo foi fundamental para garantir o modelo final. Até o momento, temos seis peças prontas, e nosso objetivo é construir uma molécula de DNA com aproximadamente 1,5 metros de altura. Embora ainda estejamos em fase de conclusão, os resultados obtidos até agora são promissores e indicam que estamos no caminho certo.

O desenvolvimento do nosso modelo didático tridimensional com tecnologia de impressão 3D permitiu a criação de representações precisas e detalhadas, que irão facilitar a visualização e compreensão da molécula de DNA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou a importância de integrar ferramentas práticas e visuais no processo educacional. Ao proporcionar modelos em escala humana, tornamos os processos genéticos mais tangíveis, possibilitando uma experiência de aprendizado interativa. Além de beneficiar estudantes de diversas idades, esse modelo é um recurso valioso para exposições educacionais e atividades de extensão comunitária.

Em suma, a implementação de modelos didáticos no ensino da genética representa um avanço significativo na metodologia de ensino. Este trabalho mostra que é possível inovar pedagogicamente e da acessibilidade no ensino de ciências, contribuindo para a formação de uma

base sólida de conhecimento e despertando o interesse pela pesquisa científica desde os primeiros níveis de escolaridade.

Palavras-chave: Ensino de Genética, Tridimensionalmente, Impressora 3D, Modelo 3D, Lúdico.

REFERÊNCIAS

Lee, H., & Kim, S. (2020). The Role of 3D Models in Teaching Molecular Biology: A Case Study on DNA Structure. *Journal of Educational Research and Practice*, 10(1), 58-67.

Thompson, A., & Davis, R. (2019). Enhancing Genetics Education Through the Use of 3D Models: A Review. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 47(1), 45-56.

Garcia, M., & Perez, L. (2018). 3D Printed DNA Models as Educational Tools in High School Biology. *Journal of Science Education and Technology*, 27(2), 145-153.

Smith, J., & Johnson, K. (2017). Using 3D Models to Enhance Teaching and Learning of Genetics. *Journal of Biological Education*, 51(4), 389-395.