



DNA, HISTONAS E CROMOSSOMOS: UMA MODELAGEM TRIDIMENSIONAL DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA COMPACTAÇÃO DO DNA EUCARIÓTICO NAS DISCIPLINAS DE BIOLOGIA MOLECULAR E GENÉTICA CLÁSSICA

Tiago Maretti Gonçalves ¹

INTRODUÇÃO

As células humanas contém 6 bilhões de pares de bases de DNA, se este não estivesse compactado ele teria um tamanho de aproximadamente 1,8 metros, o que seria inviável para os padrões de vida. (PIERCE, 2004, p. 283). Desta maneira, a compactação do DNA é um evento que propicia ao nosso material genético uma conformação e arranjo viável dentro do núcleo. Este evento é auxiliado por uma classe específica de proteínas denominadas histonas, que promovem de maneira efetiva a compactação do DNA, conformando-o dentro do núcleo (TURNER et al., 2004, p. 47).

As área de Genética Clássica e a Biologia Molecular são áreas de grande importância em currículos básicos de vários cursos de Ciências da Vida do ensino superior. Entretanto, são encaradas como disciplinas complexas que exigem a efetiva compreensão e assimilação de uma grande quantidade de conceitos. Desta maneira, na literatura, vários autores destacam a importância do uso de modelos didáticos com o objetivo de promover uma melhor assimilação do conteúdo facilitando, desta forma, o processo norteador do ensino e da aprendizagem.

Gilbert e Boulter (1998, p. 55), definem que os modelos didáticos são como "a representação de uma ideia, um objeto, um evento ou um sistema" e distinguem vários modelos:

o modelo mental (uma representação pessoal, privada de um alvo), o modelo expresso (aquela versão de um modelo mental que é expressa por um indivíduo através da ação, fala ou escrita), o modelo consensual (um modelo expresso que foi submetido a teste por um grupo social, por exemplo a comunidade científica, e que é visto, pelo menos por alguns, como tendo mérito), e o modelo pedagógico (um modelo especialmente construído para auxiliar na compreensão de um modelo consensual).

Dessa forma, modelos didáticos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do processo de aprendizado,

¹ Doutor em Ciências pelo programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular Evolutiva (PPGGEv) da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar - SP e Embrapa Pecuária Sudeste - SP, tiagobiol@hotmail.com



complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Além do lado visual, esses modelos proporcionam que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Também, a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas. (ORLANDO et al, 2009)

Outro ponto a ser ressaltado é o tipo metodológico das aulas na graduação dos cursos de ciências da vida. Nestes, as aulas teóricas costumam ser expositivas, sendo que este modelo pode desmotivar os alunos, segundo Vasconcellos (1992, p.2), a aula meramente expositiva forma cidadãos passivos, não críticos, principalmente por ter um nível baixo de interação sujeito-objeto (ou seja, professor-aluno) o que gera o risco da não aprendizagem.

O objetivo principal deste trabalho foi a confecção, utilização e a avaliação de um modelo didático tridimensional de baixo custo, no intuito de facilitar a compreensão dos diferentes níveis de compactação do material genético eucariótico voltado para os discentes do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL – MG).

METODOLOGIA

Empregando materiais simples e de baixo custo o modelo proposto foi confeccionado utilizando desde isopor, cordões, tinta acrílica, hastes metálicas, cordas e até mesmo massa de biscuit. No modelo tridimensional foi representado todos os níveis de compactação, passando inicialmente desde a molécula de DNA, confeccionada em isopor e palitos de dente, o DNA complexado em histonas (nucleossomo), que foi confeccionado com bolas de isopor, e novelos de lã, a fibra de 30 nm que foi representada com vários nucleossomos unidos a fibra de 300 nm de dimensão representada com uma corda menos espessa e a a de 700 nm de tamanho, sendo representada por uma corda de sisal mais espessa pintada com tinta preta. O último nível de compactação, o cromossomo, foi representado com hastes metálicas e espirais de caderno.

A abordagem e avaliação do material didático aos alunos do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da UNIFAL - MG ocorreram em duas etapas. A primeira etapa foi uma aula teórica expositiva acerca do tema da compactação do DNA eucariótico. Ao final, os alunos foram submetidos a responder um questionário sobre a aula ministrada. Na segunda etapa, foi realizada uma aula prática com a abordagem do material didático tridimensional da



compactação do DNA eucariótico. Ao final, os alunos responderam um questionário sobre o impacto do uso do modelo didático utilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como principal resultado, o modelo didático elaborado despertou positivamente o interesse dos alunos, facilitando desta maneira a compreensão e assimilação do tema proposto. Outro objetivo alcançado por essa metodologia da modelagem foi a exploração do lado visual, permitindo que os alunos pudessem manipular o modelo, promovendo, desta forma, significativa apreensão do conhecimento. Quando foi comparado a abordagem do modelo didático com a aula teórica e meramente expositiva sobre o tema, o resultado foi bem impactante, ou seja, 95% dos alunos afirmaram que o material tridimensional foi mais eficaz no processo de aprendizagem, facilitando a assimilação do conhecimento. Um total de 5% não opinaram. Por outro lado, a aula meramente expositiva na qual foi abordada o tema sem o uso do modelo didático tridimensional da compactação do DNA gerou muitas dúvidas aos alunos, afirmando ainda mais a prática de uma metodologia de ensino mais efetiva, no caso a modelagem tridimensional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos, desta maneira, que o uso da modelagem tridimensional da compactação do DNA eucariótico aplicado nas disciplinas de Genética Clássica e Biologia Molecular mostrou-se grande potencial para facilitar a aprendizagem do aluno, despertando o seu interesse pelo conteúdo abordado nas referidas disciplinas. Podemos destacar também que a prática realizada despertou nos alunos uma maneira diversificada de construção do conhecimento sendo que os modelos didáticos serviram como meio facilitador da aprendizagem de um tema considerado complexo dentro da Biologia Molecular. Este trabalho fez parte do projeto de extensão criado, em 2010, denominado “Popularização da Genética” com objetivo de servir de núcleo de idéias para a criação de outros modelos relacionados a temas de genética servindo como alternativas didáticas para melhoria do ensino-aprendizagem de temas considerados de difíceis no ensino médio e superior, bem como realizar cursos de materiais didáticos para professores, exposições em escolas e em sala de aula.



Palavras-chave: Modelo didático; Ensino, Compactação do DNA, histonas, cromossomos.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Popularizando a Genética e a professora Dr. Marines Marli Gniechk Karasawa pelo auxílio e a Pró-reitoria de extensão da Unifal – MG (PROEXT) pelo apoio.

REFERÊNCIAS

GILBERT, J.K e BOULTER, C. J. **Aprendendo ciências através de modelos e modelagem.** In: **Modelos e educação em ciências.** Colinvaux, D. (org).Rio de Janeiro: Ravil,12- 34,1998.

ORLANDO, T.C.; LIMA, A.R.; SILVA, A.M.; FUSISAKI,C.; RAMOS, C.L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F.F.; LORENZI, J.C.C.; LIMA, M.A.; GARDIM,S.; BARBOSA, V.C.; TREZ, T.A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 10, p. p.1-17, 2009.

PIERCE, B, A. **Genética - Um Enfoque Conceitual** - 1ª ed. Ed. Guanabara Koogan, 2004.

TURNER, P.C.; McLENNAN, A. G.; , BATES, A. D.; WHITE, M.R.H. **Biologia Molecular**, 2ª ed, Ed. Guanabara Koogan, 2004.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Metodologia Dialética em Sala de Aula.** In: Revista de Educação AEC. Brasília: abril de 1992 (n. 83).