

INTEGRANDO CIÊNCIA E ARTE: O POTENCIAL DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CITOLOGIA E GENÉTICA PARA O ENSINO MÉDIO

Melissa Silva Freitas ¹

Maria Isabel dos Santos-Prado ²

Rita Cristina Magnólia Barros ³

Moisés Nascimento Soares ⁴

INTRODUÇÃO

Apesar das Ciências Biológicas fazerem parte de quem somos e da nossa vivência cotidiana, podemos nos deparar com desafios, na prática do ensino de alguns conteúdos, como, por exemplo, os assuntos da citologia e da genética, porque são temas contidos num universo microscópico, que trazem consigo conceitos complexos que podem dificultar a compreensão dos estudantes. Diante disso, a arte pode ser um ótimo aliado para tornar esses conceitos mais visíveis e palpáveis (Miranda, 2015).

Como fundamentação teórica, trouxemos alguns pressupostos do manifesto Cienciarte (Sawada; Araújo-Jorge; Ferreira, 2017), que defendem uma retomada frutuosa e assertiva da união entre o conhecimento científico e o caráter artístico, além de promover a união entre a arte, a ciência, a filosofia e diversas outras áreas do saber, a qual promove uma discussão e aplicação metodológicas de aprendizado integral, interessante e educativa.

Particularmente, nesse relato nos interessou o trabalho com modelos didáticos, como forma de articular ciência e arte no ensino de citologia e genética. Maquetes e modelos tridimensionais são ferramentas que levam os alunos às experiências sensoriais, possibilitando uma melhor visualização das estruturas, bem como sua composição e a localização na célula. Inclusive, a localização do material genético nas células também é uma das grandes dificuldades apresentadas pelos alunos, como apontado por Cantiello e Trivelato (2003), o que ressalta a importância e a aplicabilidade deste trabalho.

¹ Graduanda do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UESB. melissamelfreitas2@gmail.com

² Graduanda do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UESB. mariaisabel.t025t@gmail.com

³ Mestre em Educação. Professora supervisora de Biologia que atua no Complexo Integrado de Educação Básica, Profissional e Tecnológica de Vitória da Conquista - CIEB. ritamagnolia@hotmail.com

⁴ Doutor em Educação para Ciência. Professor titular (DCN/UESB). Coordenador do núcleo de Biologia do PIBID-UESB (Campus de VCA). moiseshs@yahoo.com.br
Órgão de Fomento: CAPES

Nesse sentido, o objetivo deste relato de experiência é analisar uma prática pedagógica fundamentada nas relações entre ciência e arte no ensino da estrutura do núcleo celular e de conceitos introdutórios da genética, a partir de modelos didáticos no ensino da Biologia, aplicada no Complexo Integrado de Educação Básica Profissional e Tecnológica (CIEB), escola pública da cidade de Vitória da Conquista, Bahia. A referida prática foi planejada e implementada pelas primeiras autoras deste trabalho, bolsistas da iniciação à docência do núcleo de Biologia do PIBID-UESB, juntamente com a professora supervisora.

METODOLOGIA

A prática pedagógica foi desenvolvida e planejada dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que é um programa de alcance nacional, inaugurado em 2007, que visa incentivar e elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração da Educação Superior e da Educação Básica. No caso da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), o PIBID está presente em seus três campi, Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga.

Esta intervenção foi desenvolvida no núcleo de Biologia do câmpus Vitória da Conquista - BA, que conta com a participação de 24 bolsistas, 2 voluntários, 3 professores, supervisores e o coordenador. Dentre os objetivos do núcleo, o foco abordado neste trabalho foi a articulação entre ciência e arte no ensino de Biologia, fundamentado no artigo de Sawada, Araújo-Jorge e Ferreira (2017). As discussões a partir de tal fundamento foram essenciais para construir um planejamento sólido e coerente, apoiado nas proposições 3 e 5 do Manifesto Cienciarte, que exprimem a ideia de que Cienciarte nos permite alcançar uma visão mais completa e universal das coisas, e funde a compreensão pessoal, subjetiva, sensorial, emocional com a compreensão pública, objetiva e racional.

Ademais, consciente dos desafios impostos pelo conteúdo da citologia e da genética, comprova-se ainda mais a necessidade de nos apropriarmos de estratégias lúdicas e sensoriais, e assim, aplicamos na turma do 2º Ano B, o esquema do cromossomo 22 confeccionado com barbante e miçangas, para demonstrar a propriedade de compactação do DNA e as estruturas associadas, as histonas, responsáveis por possibilitar tal enovelamento, ao qual adaptamos, a partir da proposta do artigo de Miranda (2015). Também confeccionamos uma maquete do núcleo de uma célula animal em isopor, para ilustrarmos suas regiões e seus componentes, pois, como afirmam Júnior e Bitencourt (2010) a visualização do processo desperta um maior interesse nos estudantes.

Ao final da intervenção, seguindo a proposta de produção artística autoral, feita pelos alunos, solicitamos como retorno didático, uma atividade em que desenharam um núcleo de uma célula, identificando suas estruturas e funções, o que poderia fazer com que eles se atentassem aos detalhes específicos de cada modelo e a melhor forma de representá-los, levando-os à revisão do conteúdo (Júnior; Bitencourt, 2010) e ao surgimento de novas inquietações. Esta é uma ótima alternativa para minimizar a possível dificuldade denunciada por Cantiello e Trivelato (2003) de localizar corretamente o material genético das células. Os alunos também identificaram os componentes do cromossomo de uma figura apresentada a eles, e conceituaram alguns termos da genética, como: gene, genoma, cromossomos sexuais, autossômicos, cariótipo e células haploides e diploides.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A intervenção transcorreu sem grandes obstáculos. A sala de aula estava disposta de maneira habitual. Primeiramente, foram feitas colagens e divisões temporárias no quadro, relacionadas ao tema, o que otimizou o espaço e o tempo entre as duas bolsistas. As maquetes foram colocadas sobre a mesa. Destacamos que a professora permaneceu na sala durante toda a intervenção, dando suporte durante a apresentação da temática. A explicação do conteúdo começou com uma apresentação da experiência de Balbiani (séc. XIX), a qual elucidou a importância do núcleo para a hereditariedade e para a sobrevivência celular. Posteriormente, o núcleo foi apresentado por meio de desenhos e explicações detalhadas, com o auxílio da maquete tridimensional, feita com modelagens e uma base de isopor, com suas respectivas estruturas. Surgiram perguntas, e especialmente uma chamou a atenção. O aluno L questionou o seguinte: “*A regeneração de um membro pode ocorrer a partir da propriedade regenerativa do núcleo?*”. A professora supervisora, junto com as bolsistas, elucidaram a questão, salientando que a capacidade regenerativa não se dá desta maneira, apesar da sua eficácia.

Na sequência, foram iniciadas as considerações a respeito do material genético, acompanhadas pela maquete de cromossomo, que circulou de carteira em carteira. Essa maquete consistia em um fio longo de barbante, colorido e adornado com miçangas, que representavam as histonas. É importante salientar que este modelo permitia a condensação e descondensação do material genético, devido à sua maleabilidade. Além disso, o barbante tinha a forma de um "X", com um nó representando o centrômero. Ficou evidente o interesse dos alunos ao manusearem e passarem a maquete uns para os outros. Assim, logo após, os conceitos de DNA, cromossomos, cromátides, genes, genoma, cromossomos homólogos, autossomos,

células haploides e diploides, além de cromossomos sexuais, foram apresentados aos estudantes.

Posteriormente, foi abordada a obtenção e diagnóstico do cariótipo, especialmente em humanos, relacionando-o aos aspectos sociais e éticos da trissomia do cromossomo 21, bem como a sua identificação e dúvidas sobre sua causa.

A aluna N fez uma pergunta interessante sobre a formação do zigoto, relacionando-o à presença de 23 cromossomos maternos e 23 cromossomos paternos. A dúvida da aluna foi encorajada e a questão foi respondida de forma esclarecedora e prática, reforçando alguns conceitos de reprodução sexuada. Houve alguma dificuldade por parte de alguns estudantes em diferenciar doenças virais, alterações cromossômicas e transtornos cognitivos. Essas questões levaram à discussão das definições de síndrome, infecção e transtorno.

Ao término da intervenção, obtivemos êxito em todos os passos da sequência pedagógica, previamente planejada. A análise das respostas ao questionário aplicado em sala e das interações dos estudantes durante a aula revelou que os modelos didáticos apresentados aproximaram os alunos dos conceitos discutidos, facilitando sua compreensão. Das 15 respostas recebidas, todas enfatizaram que o uso desses materiais auxiliou no aprendizado do tema. O aluno C destacou que: “trazer a maquete foi um método inteligente”. É importante ressaltar que este tipo de comentário reforça que os estudantes perceberam a lógica e a eficácia da utilização de imagens e maquetes na apresentação de temas de certa forma abstratos, como os da citologia e genética.

Analisando os dados apresentados, observa-se que nossos resultados corroboram com aspectos teóricos discutidos por Sawada, Araújo-Jorge e Ferreira (2017), que enfatizam a complementaridade entre ciência e arte para uma compreensão mais completa dos fenômenos. Além disso, nossos resultados estão alinhados com as ideias de Miranda (2015), Júnior e Bitencourt (2010), que destacam a eficácia de modelos didáticos e imagens no ensino de ciências e biologia, integrando métodos tradicionais e artísticos visando aprimorar a prática pedagógica e facilitar a aprendizagem de temas e estruturas biológicas complexas por parte dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das percepções obtidas a partir do questionário, da interação entre os estudantes durante a intervenção e do *feedback* obtido pela professora supervisora em suas aulas

posteriores, ficou evidente a satisfação dos alunos quanto à aplicação destes modelos didáticos no processo de ensino. Acreditamos que iniciativas de articulações entre ciência e arte devem ser cada vez mais estimuladas e aprimoradas, visando o aprendizado integrado aos conteúdos científicos da área da citologia e da genética, sem perder em criatividade, emoção e beleza.

Palavras-chaves: ciência e arte; modelos didáticos; ensino de biologia; genética; citologia.

REFERÊNCIAS

CANTIELLO, A. C.; TRIVELATO, S. L. F. Dificuldades de vestibulandos em questões de genética. *In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 2003. vol. 4. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Painel/PNL118.pdf>>.*

JÚNIOR, A. J. V.; BITENCOURT, P. S. P. Desenvolvimento de modelos didáticos para a aprendizagem de biologia celular no ensino médio. *Revista da SBEnBio*, V. 3, P. 3421-3432, 2010. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/C035.pdf
Acesso em: 22 set. de 2023

MIRANDA, C. A. G. R. Maquete do cromossomo 22 e extração do DNA vegetal como auxiliares da prática. *Revista Educere*, P. 29365-29374, 2015. Disponível em: <<https://silo.tips/download/maquete-do-cromossomo-22-e-extraao-do-dna-vegetal-como-auxiliadores-da-pratica>>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SAWADA, A. C. M. B. *et al.* Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. *Educação, Artes e Inclusão*. Volume 13, Nº 3, p.158-177, Set./Dez.2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5965/1984317813032017158>>. Acesso em: 16 ago. 2023.