ISSN: 2358-8829

BIOMAKET: MODELAGEM DIDÁTICA E METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR

Airton Araújo de Souza Junior [1]
Thayse Azevedo da Silva [2]
Andréa Pereira da Silva [3]

INTRODUÇÃO

A Biologia Celular estuda estruturas e processos microscópicos que exigem um elevado nível de abstração por parte dos estudantes. No ensino tradicional, pautado em abordagens expositivas e figuras bidimensionais estáticas, a apreensão desses conteúdos torna-se desafiadora, resultando frequentemente em memorização mecânica e desinteresse. Nesse contexto, a utilização de modelos didáticos tridimensionais associada às metodologias ativas atua como uma estratégia eficaz de transposição didática, pois concretiza conceitos abstratos, favorece a visualização espacial e estimula a aprendizagem significativa e o protagonismo discente.

Partindo dessa perspectiva e buscando articular o ensino de ciências básicas à formação profissionalizante, o projeto **Biomaket** foi desenvolvido no Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN – Campus Parnamirim). O trabalho teve como objetivo aproximar os estudantes dos conteúdos de Biologia Celular por meio da construção artesanal de modelos tridimensionais, articulando a modelagem biológica com os eixos tecnológicos dos cursos de Informática (criação de páginas web e conteúdos digitais) e Mecatrônica (automação e circuitos eletrônicos).

METODOLOGIA

O presente trabalho é um relato de experiência de natureza qualitativa e intervencionista, foi desenvolvido com aplicação de modelagem didática associada a metodologias ativas e à interdisciplinaridade no Ensino Médio Técnico Integrado.

[1] Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte - IFRN, campus Parnamirim, airton.junior@ifrn.edu.br;
[2] Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte - IFRN, campus Parnamirim, thayse.azevedo@ifrn.edu.br;
[3] Mestre, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte - IFRN, campus Parnamirim, andrea.pereira@ifrn.edu.br;

A atividade foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Parnamirim. Os participantes da ação foram mais de 160 estudantes matriculados na disciplina de Biologia I, distribuídos em 4 turmas dos terceiros anos dos Cursos Técnicos Integrados em Informática e em Mecatrônica. Toda a intervenção pedagógica ocorreu ao longo de 1 bimestre letivo.

O desenvolvimento do projeto Biomaket seguiu um cronograma estruturado em seis etapas consecutivas, descritas a seguir: **1)** organização dos estudantes em equipes colaborativas; **2)** distribuição dos temas de Biologia Celular (organização celular, membranas, organelas, divisão celular e células-tronco); **3)** pesquisa bibliográfica e planejamento da transposição didática; **4)** construção artesanal dos modelos tridimensionais (Biomakets); **5)** integração interdisciplinar com os eixos técnicos, incorporando páginas web e conteúdos digitais (Informática) ou automação e circuitos eletrônicos (Mecatrônica); e **6)** culminância em uma exposição científica no campus para demonstração pública dos protótipos.

A avaliação do processo formativo deu-se de maneira contínua ao longo de todo o bimestre, considerando o cumprimento dos prazos em cada etapa, a criatividade na transposição didática dos modelos, o rigor científico conceitual das apresentações e a eficácia da integração tecnológica proposta pelas equipes em relação ao seu respectivo eixo técnico profissional.

REFERENCIAL TEÓRICO

No Ensino da Biologia do Ensino Médio, o conteúdo da citologia tem um papel fundamental na compreensão dos processos fundamentais da vida. Contudo, esse contéudo tem uma carga abstrata muito grande, para compreender estruturas de dimensões microscópicas não observáveis a olho nu (WANCURA; PERKUHN; CARGNELUTTI, 2024; SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2024; REIS et al., 2021)

Historicamente, a prática pedagógica em Biologia tem sido dominada pela racionalidade técnica e por métodos tradicionais marcados por aulas estritamente expositivas e pela memorização mecânica de conceitos e nomenclaturas. Essa abordagem convencional, muitas vezes gera desinteresse, limita a capacidade de construção do pensamento crítico e reduz os estudantes à condição de receptores passivos da informação. Para superar essas limitações, destaca-se a necessidade de ressignificar o

ensino de Biologia por meio de metodologias ativas e dinâmicas que promovam o protagonismo discente e situem o docente como mediador do conhecimento (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2024; REIS et al., 2021; PEZARINI, 2024).

Uma das alternativas para transgredir esse modelo convencional focada na transmissão do conteúdo e que ao mesmo tempo rompa as barreiras da abstração de conceitos microscópios são os modelos didáticos. Devido ao seu caráter concreto, esquemático e tridimensional, as maquetes e representações físicas permitem projetar e materializar estruturas celulares, aproximando os alunos do objeto de estudo de forma tátil e intuitiva (WANCURA; PERKUHN; CARGNELUTTI, 2024; SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2024).

Conforme afirma Santos, Ferreira e Ferreira (2024), que trabalhou com confecção de modelos tridimensionais (3D) utilizando materiais acessíveis, alternativos e recicláveis , perceberam que esses modelos atuam como uma estratégia estimulante e sustentável para a representação de estruturas complexas, como organelas e a molécula de DNA.

Dessa forma, a utilização de modelos didáticos combinada a abordagens investigativas fortalece a capacidade dos estudantes de formularem explicações, justificativas e argumentos científicos consolidados (PEZARINI, 2024). A criação de um ambiente dialógico no contexto escolar, no qual os alunos exercem voz ativa e trabalham em equipe, estimula a autonomia, o raciocínio crítico e a empatia (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2024; PEZARINI, 2024; REIS et al., 2021). Por fim, no contexto do Ensino Técnico e Tecnológico, a articulação entre a construção física de modelos e o uso de recursos digitais e eixos tecnológicos permite consolidar uma aprendizagem integrada e contextualizada, conectando os saberes biológicos às aplicações práticas da realidade dos educandos (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2024; REIS et al., 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação do projeto Biomaket no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN – Campus Parnamirim) foi desenvolvida ao longo de um bimestre letivo com a participação de mais de 160 estudantes distribuídos em quatro turmas da 3ª série dos cursos técnicos integrados em Informática e Mecatrônica

O percurso pedagógico articulou sete etapas integradas: organização dos grupos, distribuição dos temas, pesquisa e planejamento do conteúdo, produção da Biomaket

(protótipo de modelagem tridimensional), integração com o eixo tecnológico, articulação interdisciplinar e apresentação em evento de exposição científica no campus.

A intervenção resultou na confecção artesanal de modelos tridimensionais representativos de diversas temáticas de Biologia Celular, abrangendo desde a comparação entre células procarióticas, eucarióticas, animais e vegetais até tópicos complexos como fluxo de membranas, estrutura de neurônios e sinapses, membrana plasmática e parede celular, citoplasma e cinesina, núcleo e câncer, diapedese em leucócitos, nanotecnologia celular, células-tronco e hemácias. A confecção física dos protótipos permitiu materializar estruturas biológicas de caráter microscópico e abstrato, tornando concretos os conceitos estudados (Figura 01).

Figura 1. Exemplos de Biomakets produzidas pelos estudantes, articulando modelos tridimensionais e recursos digitais



Fonte: Autores (2026)

As Biomakets também foram articuladas aos eixos tecnológicos dos cursos de Informática e Mecatrônica, incorporando recursos como páginas web, conteúdos digitais e elementos de automação, ampliando o caráter interdisciplinar da proposta. Para além disso, foi observado que o envolvimento do aluno, na produção desses modelos didáticos, foi uma alternativa para reduzir a abstração no aprendizado de Biologia Celular. Apesar de não ter sido aplicado instrumentos quantitativos desse impacto, é possível corroborar esse entendimento em trabalhos como o de Morais e Marques (2017) que investigaram a eficácia de modelos didáticos no ensino de citologia junto a 21 estudantes do 3º ano do ensino médio no Centro de Educação Integrada Prof. Eliseu Viana, em Mossoró/RN. Ao dividirem a turma em quatro grupos para a confecção de maquetes de célula eucarionte,

procarionte, vegetal e neurônio com materiais acessíveis como papel machê, massa de modelar e tinta guache, Morais e Marques (2017) observaram que a manipulação de modelos em alto-relevo atua como um recurso facilitador indispensável, permitindo visualizar as estruturas sob múltiplos ângulos e superando a limitação das figuras planas dos livros didáticos. A aplicação de questionários na pesquisa de Morais e Marques (2017) revelou concordância unânime entre os estudantes de que o uso de recursos didáticos em citologia torna a aula mais motivadora, dinâmica e interativa, além de incentivar o trabalho colaborativo.

Outra sustentação direta desses efeitos, são encontrados na pesquisa promovida por **Araújo et al. (2025)** na Escola Pública Estadual Professor Antônio Nonato Sampaio. Em um estudo de caso realizado com turmas de 1º ano do ensino médio, os autores utilizaram maquetes de células eucariontes e procariontes confeccionados com biscuit e materiais de fácil acesso, aplicando questionários pré e pós-intervenção. Os dados de Araújo et al. (2025) comprovaram que a estratégia de ensino-aprendizagem foi altamente satisfatória, despertando o interesse espontâneo dos discentes e promovendo expressivo aumento na participação e apreensão dos conteúdos em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com o projeto Biomaket demonstrou o elevado potencial da modelagem didática articulada às metodologias ativas e à integração tecnológica para transformar o ensino de Biologia Celular em uma prática mais concreta, participativa e contextualizada. A construção física dos modelos tridimensionais contribuiu decisivamente para mitigar a abstração inerente ao estudo de estruturas e processos microscópicos, promovendo a motivação, o engajamento e a aprendizagem significativa. Ao analisar esses achados em perspectiva teórica e empírica, constata-se que a redução da abstração e o aumento da interatividade em sala de aula ratificam as evidências consolidadas na literatura sobre o ensino de citologia. Contudo, o grande aporte e diferencial do Biomaket reside na superação da modelagem tridimensional artesanal convencional. Ao invés de limitar-se ao emprego exclusivo de materiais de moldagem ou recicláveis (como biscuit e papel machê) , a proposta avançou ao incorporar ativamente as competências dos eixos tecnológicos de Informática e Mecatrônica, agregando páginas web, conteúdos digitais interativos e sistemas de automação aos protótipos biológicos.

Ademais, a culminância do projeto em uma exposição científica no campus fortaleceu o protagonismo discente, o trabalho colaborativo e a capacidade de comunicação científica dos estudantes . Nesse sentido, o Biomaket configurou-se como uma estratégia pedagógica inovadora e de alta replicabilidade para o Ensino Técnico Integrado, capaz de integrar conhecimentos biológicos, criatividade, protagonismo estudantil e formação tecnológica profissionalizante. Recomenda-se, para intervenções e pesquisas futuras, a expansão dessa metodologia interdisciplinar para outros componentes curriculares das Ciências da Natureza

Palavras-chave: Biologia Celular; Modelagem Didática; Metodologias Ativas; Interdisciplinaridade; Ensino Técnico Integrado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Marcelo Robson Soares de; CARDOSO, Maria do Carmo de Oliveira; LEITE, Hernando Henrique Batista; BRITO, Marilha Vieira. Confecção e emprego de maquetes no ensino de Biologia Celular: um estudo de caso em turmas de 1º ano do ensino médio. **Revista Docentes**, v. 10, n. 36, p. 1-10, 2025.

MORAIS, Gabriella Helloyde de; MARQUES, Regina Célia Pereira. A importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 4., 2017, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2017.

PEZARINI, Agnaldo Ronie. Interface entre um modelo didático misto e a argumentação no ensino de ciências e biologia: Para além das tendenciosidades. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 23, n. 1, p. 92-109, 2024.

REIS, Tainá Azevedo; SOUSA, Kamene Costa de; LIMA, Sintiane Maria de Sá; LIMA, Michelle Mara de Oliveira. Descomplicando a Biologia Celular: uma intervenção com modelos didáticos e a gincana da célula. **REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, a27, p. 1-22, 2021.

SANTOS, Sarah Lorena Silva; FERREIRA, Welberth Santos; FERREIRA, Suelen Rocha Botão. Utilização de modelo didático no ensino de DNA com acessibilidade a deficientes visuais. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 14, p. 1-10, 2024.

WANCURA, Guilherme Cabral; PERKUHN, Marieli Nandra; CARGNELUTTI, Denise. Modelos didáticos no ensino e aprendizagem na biologia celular. **Sapiens - Revista de Divulgação Científica UEMG Carangola**, v. 6, n. 2, p. 57-65, 2024.