

DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DIDÁTICOS CONCRETOS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR DE ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

CAMILA XAVIER VIEIRA¹; RAFAEL HANSEN MADAIL².

¹Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Campus Visconde da Graça – camila.x.vieira89@gmail.com

²Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Campus Visconde da Graça – rafaelmadail@ifsul.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte de uma atividade desenvolvida na disciplina de Biologia Celular, pertencente ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Campus Visconde da Graça. O ensino de Biologia contribui para a alfabetização científica dos estudantes, permitindo a compreensão dos processos e estruturas que sustentam a vida.

No Ensino Médio, o estudo de Biologia Celular é fundamental para que o estudante compreenda a célula como unidade básica da vida, relacione suas estruturas e funções e desenvolva uma visão integrada sobre a organização dos organismos vivos (ALBERTS, 2017; REECE, 2015). Contudo, esse conteúdo apresenta desafios por envolver conceitos abstratos, terminologia científica complexa e processos microscópicos invisíveis a olho nu. Nesse contexto, o uso de recursos concretos torna a aprendizagem mais significativa e atende às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que prevê o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e inclusivas (BRASIL, 2018).

Autores como Piaget e Vygotsky apontam que o conhecimento é construído por meio da interação ativa do estudante com objetos de aprendizagem, enquanto Ausubel (2003) destaca a importância da aprendizagem significativa mediada por recursos que conectem o abstrato ao concreto. Assim, integrar essas perspectivas teóricas fortalece a compreensão de que o uso de recursos didáticos concretos amplia as possibilidades de aprendizagem em diferentes perfis estudantis.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por alterações na comunicação e na interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento. De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5, APA, 2014), o TEA é classificado em três níveis de suporte: nível 1 (apoio mínimo), nível 2 (apoio substancial) e nível 3 (apoio muito substancial).

Segundo Grandin (2020), pessoas com TEA apresentam diferentes formas predominantes de pensamento, que influenciam diretamente seus processos de aprendizagem. Entre elas, destacam-se: o pensamento visual, favorecido por esquemas, ilustrações, vídeos e modelos; o pensamento verbal, baseado na linguagem e na lógica das palavras; e o pensamento por padrões, associado à identificação de regularidades e sequências. Essa diversidade também dialoga com a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, que reconhece diferentes modos de aprender. Reconhecer essa diversidade cognitiva é fundamental para que o professor selecione estratégias pedagógicas adequadas, favorecendo uma prática mais inclusiva e eficaz.

A educação é um direito garantido pela Constituição Federal, pela Política Nacional de Educação Especial e pela Lei Berenice Piana. Nos últimos anos, tem

crescido o número de estudantes com TEA matriculados em escolas regulares. Entretanto, como defende Mantoan (2003), a inclusão verdadeira vai além da matrícula, exigindo uma transformação do modelo educacional.

Nesse cenário, os recursos didáticos concretos não apenas superam barreiras de abstração, mas também aproximam o ensino da perspectiva inclusiva prevista em lei e no currículo, tornando o processo mais equitativo e significativo para todos os estudantes. Para alunos com TEA, especialmente aqueles que necessitam de maior suporte, tais recursos reduzem as dificuldades geradas por conteúdos excessivamente abstratos ou descontextualizados, além de favorecerem o engajamento ativo e a construção do conhecimento.

Com base nessa necessidade, este trabalho propôs a confecção de modelos tridimensionais de células em E.V.A., material de baixo custo e fácil acesso, que possibilita manipulação tátil e visual. Essa proposta busca beneficiar não apenas estudantes com TEA, mas também outros alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e apresentar recursos didáticos concretos no ensino de Biologia Celular, voltados especialmente a estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), destacando seu potencial pedagógico e inclusivo.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

Foram confeccionados três modelos tridimensionais em E.V.A. representando célula eucariótica vegetal, célula eucariótica animal e célula procarionte. O E.V.A. foi escolhido por seu baixo custo, fácil manuseio e ampla disponibilidade, garantindo replicabilidade em diferentes contextos escolares. Cada modelo apresenta organelas soltas, permitindo que os estudantes manipulem, reposicionem e associem estruturas às suas funções, promovendo aprendizagem ativa conforme o pensamento visual (Grandin, 2020) e a perspectiva construtivista de Piaget e Vygotsky.

O processo de produção iniciou-se com a seleção das organelas a partir de livros de Biologia Celular e diretrizes curriculares. Em seguida, as peças foram recortadas em E.V.A. e delineadas com cores diferentes para facilitar a identificação. Cores e texturas foram pensadas como estratégia pedagógica para estimular a percepção visual e tátil, recursos essenciais para estudantes com TEA e eficazes para outros perfis de aprendizagem.

A montagem dos modelos respeitou as características de cada tipo celular (vegetal, animal e procarionte), com simplificações adequadas ao Ensino Médio. Mais do que reproduzir fielmente a célula, a intenção foi destacar elementos-chave para a compreensão da estrutura e função, valorizando o aprendizado essencial e evitando sobrecarga cognitiva. O resultado da confecção foi registrado fotograficamente, apresentando o conjunto dos três modelos tridimensionais (Figura 1).



Figura 1: Modelos tridimensionais em E.V.A.: célula eucariótica vegetal, célula eucariótica animal e célula procarionte.

A exploração dos modelos está planejada para seguir três etapas claras: Apresentação inicial para contato tátil e visual; Comparação entre tipos celulares, destacando semelhanças e diferenças; Discussão guiada sobre a relação forma-função das organelas. Essas etapas curtas mantêm a atenção de estudantes com TEA, que se beneficiam de rotinas previsíveis e instruções claras.

Para estudantes com TEA, os modelos receberam adaptações específicas: cores distintas por organela, texturas. Essas escolhas dialogam com a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, contemplando o pensamento visual e o cinestésico-tátil e ampliando as possibilidades de aprendizagem. Assim, os modelos tridimensionais configuram-se como uma ferramenta inclusiva para apoiar a compreensão das estruturas e funções celulares.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Modelos tridimensionais de células vegetal, animal e procarionte em E.V.A. com organelas móveis foram desenvolvidos com êxito, atendendo ao objetivo proposto. Esta proposta metodológica apresenta alto potencial pedagógico e inclusivo. Ao combinar baixo custo, produção simplificada e adaptação sensorial, favorecem a aprendizagem de estudantes com e sem necessidades específicas. A manipulação ativa das organelas estimula observação, comparação e associação entre forma e função.

Com a construção dos modelos tridimensionais, o objetivo central do trabalho foi atingido. Como limitação, este recurso ainda não foi testado em sala de aula. A aplicação prática e a análise de seu impacto constituem a próxima etapa da pesquisa e estudos comparativos, incluindo estudantes com TEA e outros perfis, para avaliar seu impacto e ampliar a validade da proposta.

Como perspectivas futuras, sugere-se a aplicação da proposta em turmas do Ensino Médio, acompanhada de registros e avaliação de seu impacto na aprendizagem. Recomenda-se também ampliar o conjunto de modelos para representar processos celulares dinâmicos, como mitose, meiose e transporte de substâncias. Além disso, os modelos podem ser explorados em atividades colaborativas, jogos de montagem ou avaliações formativas, potencializando metodologias ativas e favorecendo a construção coletiva do conhecimento.

Dessa forma, o trabalho reforça a importância de integrar metodologias ativas e acessíveis no ensino de Biologia, de modo a atender à diversidade presente na sala de aula e potencializar o engajamento de todos os estudantes, especialmente aqueles com TEA.

É importante destacar que práticas inclusivas não beneficiam apenas estudantes com TEA, mas promovem um ambiente mais acessível, participativo e estimulante para toda a turma. Dessa forma, a proposta aqui apresentada contribui não apenas para o ensino de Biologia Celular, mas também para a democratização do acesso ao conhecimento científico, reforçando o compromisso da escola com a inclusão e a qualidade educacional.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, Bruce; et al. **Fundamentos da biologia celular**. Bruce Alberts, Dennis Bray, Karen Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. tradução: Ardala Elisa Andrade; revisão técnica: Ardala Elisa Andrade, Gaby Renard. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, 866p.

ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AMERICANA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais - DSM - V**, 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 992 p.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf Acessado em: 25 de julho de 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acessado em: 25 de julho de 2025.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Brasília, DF: MEC/SECADI, 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/media/secadi/politicaseducacaoespecial.pdf> Acessado em: 25 de julho de 2025.

BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. **Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 2, 28 dez. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm Acessado em: 25 de julho de 2025.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente**: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GRANDIN, Temple. **O Cérebro Autista**: pensando através do espectro / Temple Grandin, Richard Panela; tradução 13ª ed. Cristina Cavalcanti. – 13ª ed. – Rio de Janeiro: Record, 2020. 251 p.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer?. Maria Teresa Eglér Mantoan. São Paulo: Moderna, 2003. 50 p.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

REECE, Jane B.; et al.; **Biologia de Campbell**. Jane B. Reece, Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wassermam, Peter V. Minorsky, Robert B. Jackson. tradução: Anne D. Villela, revisão técnica: Denise Cantarelli Machado, Gaby Renard, Paulo Luiz de Oliveira. 10 ed., Porto Alegre: Artmed, 2015, 1488p

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.