**IMPRESSÃO 3D NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Sophya Martins Ribeiro1, Ronei Borges Flores Filho¹, Caio Alberto de Gois Balcaçar¹, Airton José Vinholi Júnior¹, Mylena Iasmim Figueiredo Pires¹

1Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Campo

Grande - MS

[sophya.ribeiro@estudante.ifms.edu.br](mailto:sophya.ribeiro@estudante.ifms.edu.br), [ronei.filho@estudante.ifms.edu.br](mailto:ronei.filho@estudante.ifms.edu.br), [caio.balcacar@estudante.ifms.edu.br](mailto:caio.balcacar@estudante.ifms.edu.br), [airton.vinholi@ifms.edu.br](mailto:airton.vinholi@ifms.edu.br), mylena.pires@ifms.edu.br

Área/Subárea: Ciências Biológicas e da Saúde Tipo de Pesquisa: Científica

**Palavras-chave:** Biologia Celular, Impressão 3D, Tecnologia Assistiva

Introdução

É notória a presença da tecnologia e sua evolução na educação, sobretudo nos tempos atuais. Os educadores, cada vez mais, procurando sair da zona de conforto e do método tradicional de ensino afim de buscar estratégias e alternativas quem venham a atrair a atenção dos alunos. Os métodos mais recentes criam uma melhor interação que, muitas vezes, tornam-se mais estimulantes para os estudantes, e por consequência, possibilitam que eles absorvam melhor a temática (GONÇALVES, 2019).

Diante disso, a impressora 3D surge como um equipamento facilitador para a área da educação. Além de ser constantemente utilizada na área da Saúde para produção de próteses destinadas a reconstrução de partes do corpo humano, pela Engenharia e pela Arquitetura, os educadores com acesso ao equipamento também buscam inovar por meio dela (AGUIAR, 2016).

A fabricação de peças e produtos educativos por meio da impressão 3D permite que estes sejam desenvolvidos também para indivíduos com deficiência visual, justamente porque podem ser construídos de forma mais detalhada e elaborada. Isso facilita a aprendizagem de tópicos predominantemente visuais como a biologia celular, comumente ensinada através de imagens e esquemas (PINHO, 2021).

Assim, o objetivo dessa pesquisa é utilizar a impressão 3D como subsídio ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual, desenvolvendo modelos inclusivos voltados à biologia celular.

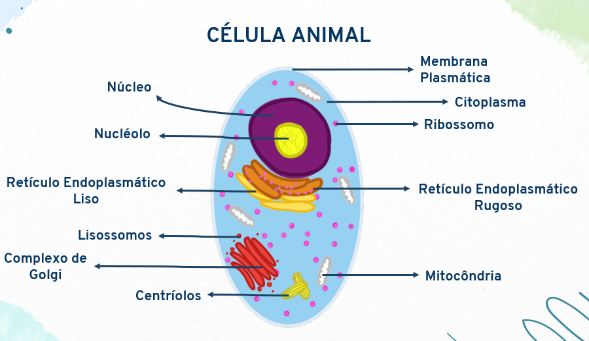
Metodologia

A pesquisa visa investigar o uso e benefícios da impressora 3D na produção de Tecnologia Assistiva, no contexto do ensino inclusivo

Para tanto, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de levantar conhecimentos sobre as propostas de ensino em biologia celular por meio de modelos tridimensionais.

Aprofundando os conhecimentos em relação a biologia celular, os discentes foram instruídos a prepararem desenhos em 2D, para fins de avaliação. Tal objetivo consistia em analisar seus conhecimentos antes de interagirem com os modelos concretos em 3D.

As cores foram escolhidas considerando o contraste entre elas, para facilitar a visualização do esquema como um todo, em tons que poderiam remeter às suas funções como, por exemplo, a mitocôndria — fonte de energia da célula, representada pela cor branca.



**Figura 1.** Célula animal esquematizada e apresentada por um estudante baseado em seu conhecimento prévio.

Os estudantes também participaram de cursos *online* gratuitos no campo da temática da pesquisa, para que compreendessem o funcionamento teórico da manufatura aditiva. Aprenderam sobre os componentes da impressora 3D, seus insumos e os vários processos que precisam ser realizados antes da impressão propriamente dita.

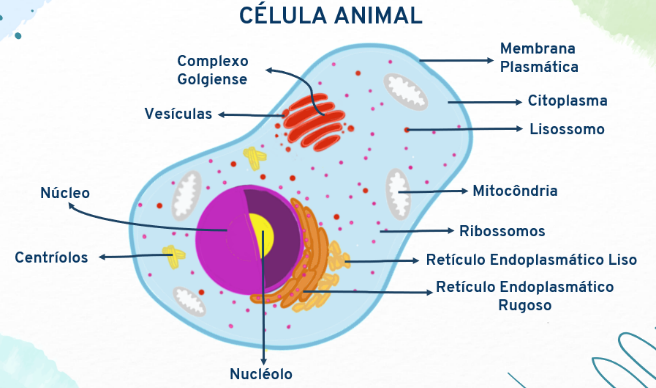
Diante disso, foi escolhida a modelagem 3D de células eucariontes no repositório *Thingverse[[1]](#footnote-1).* O referido modelo foi construído de forma que suas estruturas fossem impressas separadamente para que os estudantes estudassem a sua organização. Essa interação proporcionou a compreensão de que o posicionamento das organelas no citoplasma está diretamente relacionado com suas funções dentro da célula.

Depois de impressas, as estruturas passaram por um processo de acabamento onde os estudantes realizaram o lixamento de possíveis imperfeições, afim de evitar incômodo ao toque, e aplicaram a coloração escolhida anteriormente.

Resultados e Análise

O contato direto com a célula possibilitou que os estudantes entendessem e se recordassem sobre as definições das estruturas celulares e sobre como essas estão organizadas dentro da célula.

Ao final, a representação em 2D da célula foi refeita e as organelas posicionadas corretamente. Os estudantes puderam entender o funcionamento da organização celular, e adaptação das estruturas com as cores definidas ajudaram a recordar sua nomenclatura.



**Figura 2.** Esquema da célula animal construído após estudo aprofundado das funções das organelas e suas posições dentro da célula.

Os discentes também se encarregaram de realizar um *workshop* remoto, expondo o que haviam aprendido durante toda a produção e montagem das células. Nessa apresentação, demonstraram a funcionalidade das estruturas celulares com os próprios modelos já finalizados.



**Figura 3.** Modelo de uma célula eucarionte animal produzida por meio da impressão 3D.

Considerações Finais

Além de propiciar maior interação durante a sequência de atividades, a pesquisa possibilitou que os estudantes refletissem sobre a importância da inclusão. Deve-se evidenciar que os modelos concretos tridimensionais, quando são adaptados às demandas do estudante com deficiência visual, não só facilitam o entendimento desses quanto podem ser utilizados com estudantes normovisuais, contribuindo com a melhor identificação dos formatos específicos das organelas.

Agradecimentos

Houve algumas limitações devido à Pandemia da Covid-19, o que resultou em isolamento social e interrupção das atividades. Por isso, alguns processos não puderam ser realizados presencialmente. No entanto, a equipe encontrou maneiras de adaptar os encontros para execução remota.

Gratidão ao orientador, Prof. Dr. Airton Vinholi, que possibilitou a interação tanto com a prototipagem rápida quanto com um tópico que ainda necessita ser melhor trabalhado na sociedade de maneira geral, que é a inclusão no ambiente do ensino.

Espera-se que este trabalho seja mais uma contribuição científica, de forma que nenhum indivíduo seja impedido de aprender por possuir alguma limitação.

Referências

GONÇALVES, Jonas Rodrigo et al. **A Evolução daTecnologia na Educação**. Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurí­dicos e Financeiros, [S.l.], v. 10, n. 37, p. 21-34, mar. 2019. . Disponível em: <http://periodicos.processus.com.br/index.php/egjf/article/view/65>. Acesso em: 21 ago. 2021.

AGUIAR, Leonardo. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências**. 2016. 226 f. Dissertação (Faculdade de Ciências) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Bauru, 2016.

PINHO, Francisco Victor Alves De. **A utilização da impressão 3d na educação de alunos portadores de deficiência visual.** E-book: Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos - Volume 02... Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 506-519. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74167>. Acesso em: 25/08/2021 15:19

**3D PRINTING IN TEACHING CELL BIOLOGY FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT**

**Keywords:** *Cell biology, 3D Printer, Assistive technology*

1. <https://www.thingiverse.com/> [↑](#footnote-ref-1)