

IMPRESSÃO 3D DE ADAPTADOR PARA SMARTPHONE EM OCULAR DE MICROSCÓPIO COMO POSSIBILIDADE PARA AULA PRÁTICA REMOTA

Naiara Pereira de Araújo ¹

INTRODUÇÃO

O distanciamento social imposto pela pandemia de Covid-19 exigiram uma maior resiliência e adoção de novas estratégias de trabalho remoto para diversos setores da sociedade. Na educação não foi diferente, sendo necessária a transposição do ensino presencial para o sistema remoto de ensino. Um dos maiores desafios nesse processo foi propor aulas práticas de qualidade, indispensáveis para uma boa formação dos estudantes, sem os espaços físicos e equipamentos que estas requerem.

A Biologia é uma disciplina integrante da grade curricular do ensino médio, sendo que suas principais áreas de interesse “se voltam para a compreensão de como a vida se organiza, estabelece interações, se reproduz e evolui desde sua origem e se transforma, não apenas em decorrência de processos naturais, mas também, devido à intervenção humana e ao emprego de tecnologias” (BRASIL, 2002). Nesse sentido, o estudo da célula, que se caracteriza como a unidade morfológica e funcional dos seres vivos, é de fundamental importância para o entendimento dos demais conteúdos abordados dentro da Biologia. Aliada à teoria, as aulas práticas de Citologia são essenciais para alicerçarem as bases dos conhecimentos celulares sobre os processos, estruturas e funções dos tecidos, órgãos, sistemas e o organismo, além de despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes. Durante a pandemia causada pelo novo coronavírus e suas variantes, as aulas práticas de Biologia que envolvem o manuseio de microscópio e análise de material microscópico tiveram que ser suspensas e substituídas pelo uso de imagens e de microscópios e atlas virtuais, com o objetivo de reduzir as lacunas no aprendizado (ex.: SILVA e CAVALCANTE, 2021; SPALDING e col.,

¹ Professora EBTB do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, naiara.araujo@ifro.edu.br.

2020). Tendo em vista a importância das aulas práticas para um eficiente processo de ensino-aprendizagem, neste trabalho apresento um relato do emprego da impressão 3D como possibilidade de baixo custo para a obtenção de um adaptador para smartphone em ocular de microscópio óptico, que permite a realização de aulas práticas de Citologia durante as aulas síncronas. Além da Citologia, o adaptador permite a realização de aulas práticas em outras áreas do conhecimento, incluindo disciplinas do ensino superior, como Botânica, Genética, Histologia, Patologia, Parasitologia e Zoologia. O público-alvo das aulas na qual o adaptador foi empregado foram estudantes de três turmas de primeiro ano do ensino médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *campus* Jaru. O objetivo das aulas práticas foi proporcionar aos estudantes um maior entendimento dos conceitos abordados em Biologia Celular, através da visualização de diferentes tipos de células ao microscópio óptico, além de visualizar e entender o processo de osmose, usando como material as células de cebola.

METODOLOGIA

A aplicação das aulas práticas de Biologia Celular envolveu três turmas de primeiro ano dos cursos técnicos em Alimentos, Comércio e Segurança do Trabalho integrados ao ensino médio, do IFRO, *campus* Jaru, totalizando 120 estudantes. A sequência didática foi trabalhada durante o segundo bimestre letivo de 2021, de forma totalmente remota. Inicialmente, por meio de vídeo aulas gravadas pela professora, os estudantes tiveram acesso ao “Histórico sobre Biologia Celular”, na qual puderam compreender os principais eventos do desenvolvimento dessa área da Biologia e suas limitações, e a “Origem e evolução das células”, no qual foram apresentadas hipóteses evolutivas sobre a origem das células e suas estruturas. Uma vez que os estudantes já tinham esses conhecimentos e já tinham definidos os conceitos básicos de Biologia Celular, foi realizada uma aula prática para a visualização de células vegetais (cebola) e animais (fígado, após coloração histológica com hematoxilina-eosina e coloração histoquímica com ácido periódico de Schiff – PAS, e adipócitos) ao microscópio óptico. Para a realização dessa aula prática, foi feita a impressão de peças de um adaptador para smartphone em ocular de microscópio óptico, utilizando uma impressora 3D e o polímero poliácido láctico (PLA) disposto em filamentos de 1,75 mm. O arquivo do modelo, salvo na extensão .stl, foi obtido na plataforma Thingiverse

(<https://www.thingiverse.com/thing:2567141>), fatiado no programa Slic3r 1.2.9 e então seguido os parâmetros de impressão para a cor do filamento escolhida. Quando finalizada as impressões das peças, o adaptador foi montado e feito os testes para transmissão dos cortes das lâminas histológicas através da plataforma *Google Meet*. Para que a aula prática ocorresse de forma remota, a câmera do smartphone foi utilizada para visualização dos cortes e, ao mesmo tempo, compartilhada com os estudantes. Para a prática se tornar o mais real possível, antes de mostrar os cortes foi explicitado os princípios de funcionamento do microscópio óptico; mostrado uma foto do microscópio utilizado com o adaptador e o smartphone; demonstrado como as lâminas foram produzidas e então a visualização das mesmas, com os aumentos de 4x, 10x e 40x. Após a visualização das lâminas, foram exibidas fotos das estruturas analisadas, como forma de síntese e para permitir aos estudantes tirarem suas dúvidas.

Nos próximos passos da sequência didática os estudantes tiveram acesso às vídeos aulas sobre membrana plasmática, envolvendo funções, propriedades, estruturas e transporte, envoltórios e especializações. Durante a aula síncrona para rever o tópico de membranas, os estudantes tiveram uma segunda aula prática, no qual visualizaram ao microscópio o processo de osmose em células de cebola. Para isso, os estudantes tiveram acesso a um roteiro de aula prática, que foi executado pela professora e eles puderam visualizar a mudança morfológica das células após adição de salina. Para complementar a explicação sobre osmose, foi utilizado o laboratório virtual sobre o tema, desenvolvido pela Amrita Vishwa Vidyapeetham University, localizada em Coimbatore, na Índia (<http://amrita.olabs.edu.in/?sub=79&brch=17&sim=199&cnt=4>). Ao fim da sequência didática, os estudantes aprofundaram os conhecimentos sobre características morfológicas e funcionais das organelas citoplasmáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino da Citologia requer, além do conteúdo teórico, aulas práticas para uma melhor compreensão da estrutura e do funcionamento celular. Nesse sentido, o adaptador produzido pela impressora 3D mostrou ser mais um recurso que viabilizou a realização de aulas práticas ao longo dos encontros síncronos durante o ensino remoto emergencial. Embora temos outras opções para oferecer a prática de Citologia de forma online, como o uso de imagens e de microscópios virtuais, a experiência relatada aqui

permitiu aos estudantes visualizarem os cortes histológicos da mesma forma como analisamos ao microscópio, permitindo uma maior dimensão das estruturas e alterações celulares em decorrência de processos como a osmose. Além dos aspectos biológicos, as aulas práticas síncronas foram de extrema importância para contribuir com o engajamento e a curiosidade dos estudantes. De fato, Novak e Wisdom (2018) já consideravam que o uso da tecnologia 3D é um elemento motivador, capaz de despertar os estudantes para as áreas de Ciências e Tecnologia.

A impressão de estruturas 3D tem ganhado um importante espaço nos ambientes de ensino, permitindo uma aprendizagem focada na prática, na qual o estudante possa compreender melhor o conteúdo teórico por meio do manuseio de materiais produzidos (BASNIAK e LIZIERO, 2017). As possibilidades de uso dessa tecnologia são infinitas, já que se baseiam no desenvolvimento de competências criativas para a solução de problemas. Na educação, há relatos de seu uso nas mais diversas áreas do conhecimento, inclusive para promover uma aprendizagem significativa junto aos estudantes com necessidades educacionais específicas (ex.: BASNIAK e LIZIERO, 2017; COLPES, 2014; GONÇALVES e col., 2019; LEDO e SILVA, 2021; WEN, 2016).

É importante ressaltar que a tecnologia 3D é um excelente recurso para a criação de materiais que contribuam com o ensino e a aprendizagem. No entanto, a produção de peças pode ser bastante trabalhosa, fazendo-se necessária a impressão de peças que não são encontradas no mercado ou que apresentam custo muito elevado (BASNIAK e LIZIERO, 2017). Nesse trabalho, foi produzido um adaptador com baixo custo e que mostrou ser uma excelente opção para ministrar aulas práticas de forma remota que necessitam de microscópio óptico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado uma opção de oferta de aula prática que necessita de microscópio óptico, de forma remota, a partir do uso da impressão 3D. A experiência relatada mostrou ser bastante satisfatória, já que foi produzido um adaptador com um baixo custo e que permitiu a realização de aulas práticas de Citologia, promovendo um maior engajamento dos estudantes. Com isso, o relato reforça o que a literatura já mostra sobre a necessidade de expandir o uso dessa tecnologia nas escolas públicas,



bem como promover treinamento dos professores para a sua melhor utilização nas mais diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Ciência e Tecnologia, Citologia, Microscopia óptica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, que, por meio do edital nº 7/2020/REIT – PROEX/IFRO, de 01 de abril de 2020, permitiu a compra da impressora 3D e do filamento utilizado para a impressão do adaptador.

REFERÊNCIAS

BASNIAK, M. I.; LIZIERO, A. R. A impressora 3D e novas perspectivas para o ensino: possibilidades permeadas pelo uso de materiais concretos. **Revista Observatório**, V. 3, N. 4, P. 445-466, 2017.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

COLPES, K. M. Impressora de gráficos em alto-relevo para cegos: um facilitador no ensino da física e da matemática. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GONÇALVES, H. A. F.; SOUSA, G. M. LIMA FILHO, D. Construção de maquetes topográficas para o ensino de cartografia e geomorfologia através da impressão 3D. **Anuário do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, V. 42, N. 3, P. 202-206, 2019.

LEDO, R. M. D.; SILVA, C. P. L. Limites e possibilidades da impressão 3D como ferramenta em abordagens STEAM no ensino de Biologia: um estudo de caso. **Revista Eixo**, V. 10, N. 1, P. 23-35, 2021.

NOVAK, E.; WISDOM, S. Effects of 3D printing project-based learning on preservice elementary teachers' science attitudes, science content knowledge, and anxiety about



teaching science. **Journal of Science Education and Technology**, doi: 10.1007/s10956-018-9733-5, 2018.

SILVA, K. C.; CAVALCANTE, G. M. Monitoria virtual: um recurso metodológico para as aulas práticas de histologia no modelo de ensino remoto. **Revista de Educação, Ciência e Saúde**, V. 1, P. 1-9, 2021.

SPALDING, M.; RAUEN, C.; VASCONCELLOS, L. M. R.; VEGIAN, M. R. C.; MIRANDA, L. C.; BRESSANE, A.; SALGADO, M. A. C. Desafios e possibilidades para o ensino superior: uma experiência brasileira em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development**, V. 9, N. 8, e534985970, 2020.

WEN, C. L. Homem virtual (ser humano virtual 3D): a integração da computação gráfica, impressão 3D e realidade virtual para aprendizado de anatomia, fisiologia e fisiopatologia. **Revista de Graduação USP**, V. 1, N. 1, P. 7-16, 2016.