

# **DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE MODELOS DIDÁTICOS DE TECIDOS MUSCULARES EM 3D PARA AULAS DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Micharle Barbosa <sup>1</sup>  
Heloisa Mariano Lucena <sup>2</sup>  
Lorena Antunes<sup>3</sup>  
Giulianna Paiva V de Andrade Souza <sup>4</sup>

## **INTRODUÇÃO**

Essa proposta se justifica pela necessidade de promover igualdade educacional para estudantes com deficiência visual, visto que consiste em uma abordagem prática e inclusiva e que busca melhorar a qualidade do ensino, desenvolve habilidades tecnológicas, atende a requisitos legais e prepara os alunos para um mundo diverso. Além disso, estimula a inovação educacional ao adotar tecnologias avançadas, tornando o ensino de histologia mais acessível e eficaz para todos os estudantes.

Sendo assim, o objetivo é desenvolver e implementar kits didáticos de tecidos produzidos em impressora 3D como uma ferramenta educacional eficaz para o ensino de histologia em escolas do ensino médio, a fim de contribuir na compreensão inclusiva e no engajamento dos alunos, incluindo aqueles com deficiência visual, nas aulas de biologia, bem como criar um manual de instruções detalhado para professores, que forneça informações sobre o uso dos kits didáticos, explicações sobre o tecido representado.

## **METODOLOGIA**

### **MODELAGEM**

A Modelagem 3D foi realizada no programa *Autodesk*, a fim de reproduzir os modelos histológicos para impressão.

### **FATIAMENTO DO MODELO EM 3D NO CURA**

---

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, micharlesbarbosa@gmail.com;

<sup>2</sup>Graduanda do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, lorena.antunes1000@gmail.com;

<sup>3</sup>Graduanda do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, lololucena16@gmail.com;

<sup>4</sup> Professora orientadora: Doutorado em Biologia Molecular- Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, giulipaiva@gmail.com.

Depois do modelo 3D pronto, ele foi "fatiado" usando o software *Cura*. O fatiamento é o processo de transformar o modelo 3D em camadas finas que a impressora 3D vai seguir para construir o objeto físico, gerando um arquivo que a impressora pode ler e imprimir.

### **IMPRESSÃO 3D NA CREALITY ENDER-5 PLUS**

O modelo foi impresso em uma impressora 3D específica, a Creality Ender-5 plus. Essa impressora utiliza o arquivo fatiado para construir o modelo em 3D camada por camada, formando a réplica física do tecido histológico.

### **ELABORAÇÃO DE CARTILHA INSTRUCIONAL**

Esse material tem a função de orientar os professores sobre o uso desses modelos, além de auxiliá-los na conexão do conteúdo de histologia com situações cotidianas, como a relação entre tecido muscular, saúde e bem-estar, exemplificada por reportagens sobre lesões de atletas.

### **MONTAGEM DOS KITS DIDÁTICOS**

Por fim, os modelos impressos e a cartilha foram reunidos para formar os kits didáticos completos. Esses kits foram projetados para auxiliar no ensino e na visualização de tecidos histológicos, permitindo uma abordagem prática e visual para o estudo dessas estruturas.

### **SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

A sequência didática foi elaborada utilizando a abordagem dos três momentos pedagógicos, isto é:

Etapa	Atividades
Problematização inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlação dos tecidos com saúde e bem estar;</li> <li>• Leitura de reportagens que retratam o ganho de massa muscular e hipertrofia.</li> </ul>
Organização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos conceitos relacionados ao tema;</li> <li>• Aplicação do kit didático e manual de instrução.</li> </ul>
Aplicação do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodução dos modelos das lâminas histológicas 3D utilizando massinha de modelar.</li> </ul>

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA HISTOLOGIA**

O conhecimento histológico é fundamental para a compreensão sobre a estrutura e a função dos organismos vivos, uma vez que permite aos estudantes explorar estruturas microscópicas das células, assimilar suas funcionalidades e entender como os tecidos se organizam para formar órgãos, tecidos e sistemas. Além disso, a aplicação do conhecimento pode englobar uma ampla diversidade de fenômenos biológicos, desde o funcionamento de órgãos específicos até a resposta do corpo a lesões e doenças (SILVEIRA, 2020).

Desse modo, é válido ressaltar a importância da construção da aprendizagem significativa para a área de histologia, tendo em vista que a relação de conceitos abstratos ao mundo real proporciona um conhecimento mais prático e aplicável aos alunos. Assim, resultando em uma participação ativa nas aulas, uma maior motivação para aprender os conteúdos ministrados e o desenvolvimento de habilidades críticas de observação e análise (LEMOS, 2011).

Nesse viés, há uma necessidade de abordar os tópicos histológicos de maneira inovadora, fazendo uso de ferramentas inclusivas, atendendo às necessidades de alunos com deficiência visual. De acordo com Morbeck et al. (2019), isso envolve a busca por métodos pedagógicos que permitam a compreensão da organização dos tecidos e modelos celulares, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas habilidades visuais, tenham acesso a uma educação eficaz e equitativa.

### **O ENSINO DA HISTOLOGIA E A INCLUSÃO DOS DEFICIENTES VISUAIS**

O ensino da Biologia nas escolas engloba aspectos de complexa compreensão, por exemplo, a área da histologia. Segundo Piffero (2020), isso ocorre devido a falta de associação por parte dos alunos, no que diz respeito ao conteúdo ensinado nas escolas e a sua prática.

Dessa forma, Mesquita et al. (2019) menciona que isso ocorre devido a uma deficiência metodológica praticada pelos professores, onde o ensino se torna enfadonho e acarreta na má contextualização. Além disso, destaca que, quando os conteúdos não são contextualizados de maneira apropriada, tornam-se distantes do cotidiano e entendimento dos alunos, ou seja, por consequência, falhando em engajar e motivar os alunos.

Nesse contexto, dentre as matérias que compõem o currículo educacional, a Biologia consiste em uma das que mais necessitam da utilização de imagens como mecanismo que integre a estratégia pedagógica. Contudo, essa metodologia a torna uma das ciências mais desafiadoras no que se refere ao ensino para alunos com deficiência visual.(ROCHA & SILVA, 2016).

De acordo com Veraszto et al. (2014), dos inúmeros obstáculos enfrentados pelos deficientes visuais nas disciplinas lecionadas em sala de aula, um dos mais significativos emerge no aprendizado de conceitos científicos e fenômenos naturais. Sendo assim, por vezes, para os conceitos abstratos usa-se recursos visuais para explicá-los, no entanto, alunos com deficiência visual seriam excluídos.

### **A TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO**

Na sociedade contemporânea, inúmeras são as transformações decorrentes da globalização. O uso da tecnologia, por sua vez, teve um crescimento considerável em diversos âmbitos sociais (SOARES; OLIVEIRA, 2019).

Em 2020, por exemplo, o mundo enfrentava a Covid-19. Com isso, na portaria nº 343 de 17 de março de 2020, o MEC dispôs a substituição das aulas presenciais por aulas em meio digitais enquanto durasse a situação de pandemia. Neste aspecto, todos os meios tecnológicos foram fundamentais neste processo, a fim de buscar proporcionar “menores” perdas de ensino-aprendizagem para os alunos que estavam em isolamento.

Nesse ínterim, a tecnologia ocupa muitos espaços, inclusive na escola, por meio da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Para Silva e Aguiar Junior (2015), no contexto da Biologia, o professor pode facilitar por meio da utilização de recursos tecnológicos atividades didáticas e relacionadas à aprendizagem dos estudantes, abordando conceitos, os processos biológicos, entre outros.

### **LETRAMENTO CIENTÍFICO**

O letramento científico envolve a capacidade de analisar e avaliar informações científicas, interpretar dados, e compreender os processos de pesquisa. Segundo Cunha (2018), a formação científica incentiva a participação ativa na produção e discussão de conhecimento científico, promovendo a alfabetização crítica necessária para uma sociedade cada vez mais influenciada pela ciência e pela tecnologia, de modo a questioná-la.

Nesse viés, observa-se com frequência um ensino de Biologia pautado na memorização de informações, limitado aos conteúdos curriculares que não fazem conexão com o cotidiano dos educandos (Krasilchik, 2004). Assim, uma maneira de possibilitar aos alunos uma educação emancipadora, capaz de estimular seu senso crítico, e o ensino guiado pelos princípios do letramento científico.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao longo do processo de produção do projeto, foi notório desafios, dentre eles, o domínio da tecnologia, de modo a aprender as configurações de fatiamento das peças de lâminas histológicas em modelo 3D, padronização de tamanhos e texturas, manuseio da impressora, a fim de produzir um material com potencialidades que promovam usabilidade no cotidiano de forma inclusiva, pensando no sensorial, além do visual.

Com o intuito de explorar as potencialidades pedagógicas dos kits didáticos e fomentar sua aplicação nas escolas, foi criada uma cartilha destinada aos educadores. Esse material tem a função de orientá-los sobre o uso desses modelos, além de auxiliá-los na conexão do conteúdo de histologia com situações cotidianas, como a relação entre tecido muscular, saúde e bem-estar, exemplificada por reportagens sobre lesões de atletas. Dessa forma, o trabalho visa facilitar a compreensão dos processos biológicos e proporcionar uma aprendizagem significativa no ambiente escolar.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de impressoras 3D para criar kits didáticos inclusivos no ensino de Biologia facilita a aprendizagem multissensorial, especialmente para alunos com deficiência visual. Sendo assim, apesar dos desafios técnicos, a tecnologia contribuirá para a compreensão de conteúdos complexos e promoverá uma educação mais acessível e interativa.

**Palavras-chave:** Ensino histológico, acessibilidade, equidade educacional

## **REFERÊNCIAS**

Piffero, Eliane de Lourdes Fontana et al. Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. *Ensino & Pesquisa*, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020.

De Oliveira, Maria Inês Braga et al. Uma proposta didática para iniciar o ensino de Histologia na educação básica. *Revista Ciência em Extensão*, v. 12, n. 4, p. 71-82, 2016.

Gaspar, Alberto; DE CASTRO MONTEIRO, Isabel Cristina. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. *Investigações em ensino de ciências*, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

Lemos, Evelyse dos Santos. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.25-35. 2011.

Morbeck, Lorena Lôbo Brito; SILVA, Tatiano Gomes da. Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. *Id on Line Rev.Mult. Psic. Pernambuco*, vol.13, n.45, p. 594-608. 2019.

Silva, S. M. C.; Aguiar Júnior, O. G. de. O papel do professor em ambiente de aprendizagem colaborativo e investigativo mediado pelo computador: uma análise das interações discursivas multimodais. *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015*.

Soares, Lucas de Vasconcelos; Oliveira, Lílian Aquino. A exclusão digital no século XXI: diálogos na incorporação de TICs na Gestão Educacional em escolas da rede pública de São Luís/MA. *ARTEFACTUM – Revista de Estudos em Linguagens e Tecnologia*, n. 1, 2019, p. 1-13. Disponível em: <http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1795> Acesso em: 06 nov. 2023.

Veraszto, Estéfano Vizconde et al. Professores em formação em ciências da natureza: um estudo acerca da atuação de cegos congênitos em atividades científicas. *Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, v. 6, n. 10, p. 69-86, 2014.