



Produção de materiais didáticos de química usando impressão 3D

Andreia Medianeira Pedrolo Weber da Silva | andreia.weber@ifsc.edu.br

Brendha Vitória Lemes | brendha.vl15@aluno.ifsc.edu.br

Isabela Cristina Svrevitch | isabela.cs03@aluno.ifsc.edu.br

Jamille Valéria Piovesan | jamille.piovesan@ifsc.edu.br

Leandro Espíndola | leandro.espindola@ifsc.edu.br

Sara Vitória Trevizol Dalle Laste | sara.vtl03@aluno.ifsc.edu.br

RESUMO

A utilização da tecnologia de impressão 3D no ensino de Química tem se mostrado uma estratégia eficaz para abordar conteúdos abstratos por meio de recursos visuais e manipuláveis. O presente trabalho teve como objetivo planejar, produzir e aplicar materiais didáticos tridimensionais voltados ao ensino da química em escolas públicas do município de Xanxerê. A metodologia envolveu a modelagem dos materiais e a impressão 3D dos mesmos, além da aplicação de acabamentos para melhorar a qualidade visual e tátil dos modelos. Além disso, foi utilizada a máquina de corte CNC a laser para a confecção de caixas para armazenamento do material didático. Para melhor orientação dos professores e dos alunos foram produzidos folders explicativos junto a cada material obtido. Os resultados parciais indicam que os modelos facilitaram a visualização da organização eletrônica dos átomos e a representação das ligações químicas covalentes e geometria das moléculas, promovendo assim uma maior compreensão dos conteúdos por parte dos alunos. A entrega dos kits às escolas públicas, juntamente com o uso em sala de aula, reforça o potencial inclusivo e didático, especialmente para estudantes com dificuldades de aprendizagem. Conclui-se que os materiais desenvolvidos contribuem para um ensino mais significativo, interativo e acessível, ao mesmo tempo em que fortalecem a formação técnica e cidadã dos estudantes envolvidos no projeto.

Palavras-chave: formação geral, ensino de química; impressão 3D; materiais didáticos; corte a laser.

1 INTRODUÇÃO

A impressão 3D é uma ferramenta de manufatura aditiva que vem se consolidando como uma importante inovação em ambientes escolares. Essa tecnologia permite a criação de modelos personalizados e interativos, promovendo uma abordagem mais visual e prática. A personalização dos materiais é significativa, pois permite que, para alunos com dificuldades específicas, sua personificação atenda as necessidades individuais. Seu uso facilita a compreensão de conceitos considerados complexos, como a geometria molecular e a distribuição eletrônica. A compreensão desses representa, frequentemente, um desafio para os estudantes por exigirem a visualização de estruturas tridimensionais que, por vezes, não são bem representadas por métodos tradicionais. A criação de modelos tridimensionais físicos, por meio da manufatura aditiva, contribui diretamente para superar essa barreira, permitindo a manipulação dos elementos e a construção ativa do conhecimento. Dessa forma, o uso da impressão 3D nas escolas favorece no processo de ensino-aprendizagem mais eficiente, pois o contato físico com os objetos estimula a aprendizagem ativa e facilita a memorização dos conteúdos (NETO; ALMEIDA; FEITOSA, 2020).

Entretanto, quando adquiridos comercialmente, esses materiais apresentam alto custo de aquisição e manutenção, dificultando seu acesso por escolas públicas de baixa renda. Diante deste cenário, o presente projeto tem como objetivo principal contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de química através da produção e entrega de materiais didáticos a escolas públicas do município de Xanxerê/SC. Os materiais fornecidos às escolas são desenvolvidos no IFSC por alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Mecânica, o que, além de beneficiar as escolas da região, também contribui para a formação acadêmica e profissional dos alunos envolvidos. Desta forma, o projeto busca não apenas tornar o ensino de Química mais acessível, significativo e contextualizado, mas também desenvolver habilidades técnicas, senso de responsabilidade social e cidadania nos estudantes participantes do projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A impressão 3D é uma tecnologia que permite a criação automatizada de objetos por meio da deposição de material em camada por camada, a partir de um modelo digital. Essa técnica, também conhecida como manufatura aditiva, vem sendo cada vez mais utilizada em diferentes áreas do conhecimento, como na educação. De acordo com (AGUIAR 2016), o avanço dessa tecnologia possibilita a exploração de novas formas de ensino, especialmente pela capacidade de transformar conceitos abstratos em modelos tridimensionais concretos e manipuláveis. Dessa forma, a impressão 3D apresenta-se como um recurso pedagógico inovador, que contribui para a compreensão de conteúdos complexos ao proporcionar ao estudante a observação e a interação direta com modelos físicos.

Outro ponto de destaque é a possibilidade de personalização dos modelos, que podem ser elaborados conforme as necessidades específicas dos alunos. Essa flexibilidade constitui um dos principais diferenciais da impressão 3D, pois permite a criação de materiais adequados a diferentes contextos e públicos. Tal tecnologia apresenta grande potencial para

promover a inclusão escolar, especialmente no caso de estudantes com deficiência visual, que frequentemente enfrentam dificuldades para acessar conteúdos que exigem habilidades visuais (TOLEDO; DOS SANTOS; RIZZATTI, 2021).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do presente projeto foram utilizados equipamentos disponíveis no laboratório IFMaker do Câmpus, incluindo as impressoras 3D, e um dispositivo de corte CNC a laser. Como primeiro passo para a realização do projeto, foi estabelecido contato com professores da área de Química de escolas próximas ao Câmpus, para realizar uma pesquisa sobre os conteúdos considerados mais difíceis pelos alunos. A partir das demandas, foi debatido com os participantes do projeto, os modelos que atenderão as necessidades dos alunos. Com os modelos definidos, os estudantes bolsistas desenvolveram as representações químicas no software SolidWorks e, posteriormente, foi utilizado o Ultimaker Cura, software fatiador responsável pela criação dos arquivos em linguagem apropriada para a impressão 3D.

Após as etapas digitais mencionadas, iniciaram-se as impressões. Nesta fase do projeto foram utilizadas principalmente as impressoras 3D FlashForge disponíveis no laboratório e filamento do tipo PLA (Ácido Polilático). Com o decorrer do projeto, foi observado que a temperatura de impressão é de suma importância e impacta diretamente na qualidade do modelo impresso. Por esse motivo, concluiu-se que a melhor temperatura para impressão em filamento PLA varia entre 190°C e 200°C, embora as especificações de fábrica podem variar de 190°C até 220°C. Após a impressão foi realizado os acabamentos para a remoção do suporte de impressão e rebarbas que prejudicam a aparência física e usual dos modelos.

Além disso, na máquina de corte CNC a laser, foram confeccionadas caixas para o armazenamento dos kits dos modelos químicos, e um tabuleiro para distribuição eletrônica dos átomos. Os procedimentos envolvendo o corte a laser são simples, mas envolve atenção às potências do laser. O arquivo do modelo a ser cortado passa para o software AutoLaser que se conecta diretamente com o dispositivo e envia as informações necessárias para o corte do modelo. Como último passo da produção, foram produzidos folders para cada kit de modelo químico contendo instruções de uso para melhor compreensão dos kits de química pelos professores e alunos. Dessa forma, os kits foram cuidadosamente organizados nas caixas produzidas e serão entregues às escolas da região, onde passarão a constituir um novo recurso didático acessível, interativo e voltado à melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Para fins de avaliação dos impactos da utilização dos modelos desenvolvidos no projeto sobre a aprendizagem dos alunos e na prática docente, serão aplicados 2 questionários investigativos. O primeiro será destinado aos professores, o qual busca avaliar a qualidade dos kits, facilidade de uso, dificuldades encontradas e possíveis melhorias no que tange a didática aplicada. O segundo questionário será destinado aos alunos, e abordará aspectos como o engajamento, interesse e contribuição dos kits na aprendizagem do conteúdo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da pesquisa inicial com professores da região, mostrou uma grande demanda por materiais que representem geometrias moleculares e a distribuição eletrônica dos elementos. Por esse motivo, os kits produzidos incluíram: tabuleiros de distribuição eletrônica (Figura 1); kits de modelos químicos para a representação de ligações covalentes e as geometrias das moléculas (Figura 2). Além disso, foram produzidas na CNC de corte a laser régua de química orgânica para auxiliar na representação de cadeias carbônicas régua para desenho de vidrarias laboratoriais em atividades práticas (Figura 3).

Figura 1 - Tabuleiro de distribuição eletrônica.



Fonte: Autores; 2025.

Figura 2 - Kit de ligações covalentes.



Fonte: Autores; 2025.

Figura 3 - Régua de química orgânica e vidrarias químicas.



Fonte: Autores; 2025.

Com os kits finalizados, os resultados obtidos até o momento demonstraram que os materiais didáticos desenvolvidos no projeto contribuíram significativamente para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de distribuição eletrônica, ligações químicas e geometria molecular, os quais são conteúdos de difícil assimilação por grande parte dos estudantes. A produção dos modelos tridimensionais possibilitou visualizar de maneira mais clara as geometrias das moléculas e a distribuição eletrônica dos elementos da tabela periódica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos evidenciam que o projeto atingiu seus objetivos, ao disponibilizar materiais didáticos capazes de atender as necessidades externas ao IFSC Câmpus Xanxerê/SC. As atividades desenvolvidas contribuíram significativamente para as competências essenciais entre os estudantes extensionistas, como colaboração, criatividade, domínio tecnológico, senso crítico e responsabilidade social. A entrega dos kits às escolas parceiras representa um avanço significativo no uso de recursos educacionais inovadores, consolidando o potencial da impressão 3D como ferramenta pedagógica e abrindo perspectivas para o desenvolvimento de novas ações e projetos.



REFERÊNCIAS

AGUIAR, Leonardo De Conti Dias. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/137894> . Acesso em: 15 de outubro de 2025.

NETO, Manuel Bandeira dos Santos; ALMEIDA, Suyanne do Nascimento; FEITOSA, Raphael Alves. Uso de objetos de aprendizagem para abstração no ensino de química: estado da arte. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 8, n. 2, p. 128-140, 2018.

TOLEDO, Katharine Coimbra; DOS SANTOS, Beatriz Madeira; RIZZATTI, Ivanise Maria. O uso da impressora 3D na construção de geometrias moleculares como uma proposta didática no ensino de química, adaptado para pessoas com deficiência visual. **Conedu**, VI congresso nacional de educação, 2021.