



Produção de materiais didáticos de química usando impressão 3D

Andreia Medianeira Pedrolo Weber da Silva | andreia.weber@ifsc.edu.br¹

Brendha Vitória Lemes | Brendha.vl15@aluno.ifsc.edu.br²

Isabela Cristina Sverevitch | isabela.cs03@aluno.ifsc.edu.br³

Leandro Espindola | leandro.espindola@ifsc.edu.br⁴

Sara Vitória Trevizol Dalle Laste | Sara.vtl03@aluno.ifsc.edu.br⁵

Edital: 2025_PROEX 01

Trabalho de Extensão

DT 3 - Educação, Cidadania, Desenvolvimento Social e Práticas Inclusivas

Resumo:

A utilização de tecnologias digitais no ensino tem se mostrado uma alternativa eficaz para a abordagem de conteúdos complexos, especialmente na área de Química, em que conceitos abstratos dificultam a aprendizagem. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo contribuir para o processo de ensino e aprendizagem por meio do desenvolvimento e aplicação de materiais didáticos produzidos com impressão 3D e corte a laser, destinados às escolas públicas do município de Xanxerê/SC. A metodologia envolveu a identificação das principais dificuldades dos alunos por meio de consulta a professores da região, seguida do desenvolvimento de modelos tridimensionais em software CAD, preparação dos arquivos em software fatiador e produção dos materiais com impressoras 3D e corte a laser. Após a fabricação, foram realizados acabamentos e organização dos kits, acompanhados de materiais explicativos para auxiliar na utilização. Para avaliação dos impactos, foram aplicados questionários a professores e alunos, analisando aspectos como qualidade, usabilidade, engajamento e contribuição para a aprendizagem. Os resultados indicaram uma elevada demanda por recursos voltados à representação de geometria molecular e distribuição eletrônica, sendo desenvolvidos kits específicos para esses conteúdos. A aplicação dos materiais acarretou em melhora na compreensão dos temas abordados, maior interesse dos estudantes e contribuição significativa para o processo de ensino-aprendizagem, evidenciando o potencial dessas tecnologias como ferramentas pedagógicas inovadoras.

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

Introdução

¹ Egressa do CTI Mecânica - IFSC Câmpus Xanxerê.

² Egressa do CTI Mecânica - IFSC Câmpus Xanxerê.

³ Estudante de ENG. Mecânica - IFSC Câmpus Xanxerê.

⁴ Professor EBTT - Química - IFSC Câmpus Xanxerê.

⁵ Professor EBTT - Química - IFSC Câmpus Xanxerê.

A impressão 3D é uma ferramenta que vem se tornando essencial para a inovação em ambientes escolares. Por meio desta tecnologia, é possível criar modelos personalizados e interativos, possibilitando visualizações práticas de conteúdos abstratos. O desenvolvimento desses materiais possibilitou contemplar uma maior quantidade de dificuldades específicas de aprendizagem apresentadas pelos alunos. Essa customização dos modelos didáticos é significativa, pois permite que os protótipos atendam às necessidades individuais dos alunos.

Além disso, o uso de modelos e protótipos facilita a compreensão de conceitos considerados complexos, como geometria molecular e distribuição eletrônica. Esses conteúdos apresentam desafio de compreensão, pois envolvem a visualização de estruturas complexas, frequentemente comprometida quando representadas em duas dimensões.

Por meio da fabricação aditiva, é possível criar modelos físicos tridimensionais, o que ajuda diretamente a superar essa dificuldade, possibilitando a manipulação dos elementos e a construção ativa do conhecimento. Da mesma forma, o uso de impressoras 3D nas escolas auxilia o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais eficiente, pois o contato físico com os objetos estimula a aprendizagem ativa e facilita na assimilação dos conteúdos.

Contudo, esses materiais e a impressora 3D apresentam alto custo de aquisição e manutenção, dificultando seu acesso pelas escolas públicas. Mediante esse cenário, este projeto teve o objetivo de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Química, por meio da produção e doação de materiais didáticos às escolas públicas do município de Xanxerê/SC. Os materiais disponibilizados às escolas foram elaborados no laboratório IFMaker do Câmpus por alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Mecânica, o que, além de favorecer as instituições da região, também contribuiu para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes envolvidos.

Fundamentação teórica

A impressão 3D é uma tecnologia que possibilita a produção automatizada de objetos por meio da deposição sucessiva de material em camadas, a partir de um modelo digital. Essa técnica, também denominada manufatura aditiva, vem sendo aplicada em

diversas áreas do conhecimento, incluindo a educação. De acordo com AGUIAR, (2016), o desenvolvimento dessa tecnologia permite explorar novas abordagens de ensino, principalmente por sua capacidade de converter conceitos abstratos em modelos tridimensionais concretos e manipuláveis.

Nesse contexto, a impressão 3D destaca-se como um recurso pedagógico inovador, contribuindo para a compreensão de conteúdos complexos ao proporcionar ao estudante a observação e a interação direta com modelos físicos.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de personalização dos modelos, que podem ser desenvolvidos conforme as necessidades específicas dos alunos. Essa característica representa uma das principais vantagens da impressão 3D, pois possibilita a criação de materiais adaptados a diferentes contextos e públicos. Além disso, essa tecnologia apresenta grande potencial para favorecer a inclusão escolar, especialmente no caso de estudantes com necessidades educacionais específicas, como aqueles com deficiência visual que frequentemente encontram dificuldades no acesso a conteúdos que dependem de habilidades visuais (TOLEDO; DOS SANTOS; RIZZATTI, 2021).

Além da impressão 3D, também foi utilizada a tecnologia de corte a laser na produção de alguns materiais didáticos. O corte a laser possibilita a fabricação de componentes por meio do corte de chapas, como acrílico e MDF, com alta precisão e acabamento detalhado. Essa tecnologia complementa a manufatura aditiva, ampliando as possibilidades de desenvolvimento de recursos didáticos e contribuindo para a qualidade e diversidade dos materiais produzidos.

Procedimentos metodológicos

Para a execução do projeto, foram utilizados equipamentos disponíveis no laboratório IFMaker do Câmpus Xanxerê, incluindo impressoras 3D e o dispositivo de corte a laser do tipo máquina CNC (controle numérico computadorizado). Como etapa inicial, os professores de Química de escolas próximas ao Câmpus foram consultados, com o objetivo de identificar os conteúdos considerados mais difíceis pelos alunos. A partir das demandas levantadas, foram debatidos, junto aos participantes e orientadores do projeto, os modelos que melhor atenderiam às necessidades apontadas.

Com os modelos definidos, os estudantes bolsistas desenvolveram as representações químicas no software SolidWorks e, posteriormente, foi utilizado um software fatiador responsável pela geração dos arquivos em linguagem apropriada para a impressão 3D, o Ultimaker Cura. Para a produção, foram utilizadas principalmente impressoras 3D FlashForge, com o uso de filamento de PLA (Ácido Polilático).

Por meio do corte a laser, foram confeccionadas caixas para o armazenamento dos kits de modelos químicos, tabuleiros para distribuição eletrônica e réguas com moldes para vidrarias de laboratório e estruturas orgânicas. O processo de corte a laser, exige o arquivo, em formato DXF, o qual é importado para o software AutoLaser, onde são definidos os parâmetros de corte e gravação. Posteriormente, realiza-se a conexão entre o computador e a máquina, via rede ou cabo, para a execução do processo.

Como etapa final da produção, foram elaborados folders para cada kit de modelo químico, contendo instruções de uso, com o objetivo de facilitar a compreensão e a aplicação dos materiais por professores e alunos. Dessa forma, os kits foram organizados nas caixas produzidas e destinados às escolas da região, constituindo um recurso didático acessível, interativo e voltado à melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Para a avaliação dos impactos da utilização dos modelos desenvolvidos foram aplicados dois questionários investigativos. O primeiro, destinado aos professores, o qual teve como objetivo avaliar a qualidade dos kits, a facilidade de uso, as dificuldades encontradas e possíveis melhorias relacionadas à didática aplicada. O segundo questionário, direcionado aos alunos, abordou aspectos como engajamento, interesse e a contribuição dos kits para a aprendizagem dos conteúdos.

Resultados e discussões

Os resultados da pesquisa realizada com os professores da região mostraram 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 químicas (covalentes e iônicas) e das geometrias moleculares (Figura 2).

Figura 1 - Tabuleiro de Distribuição Eletrônica.



Fonte: Autores (2025).

Figura 2 - Kit de Ligações Covalentes.



Fonte: Autores (2025).

Os resultados obtidos demonstraram que os materiais didáticos desenvolvidos no projeto contribuíram significativamente para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de distribuição eletrônica e geometria das moléculas.



A avaliação realizada por meio dos questionários indicou uma boa aceitação dos materiais por parte de estudantes e professores. Entre os alunos, destacaram-se aspectos como o aumento do interesse pelas aulas e a percepção de que os conteúdos se tornaram mais dinâmicos e compreensíveis, evidenciando o dinamismo e o interesse em utilizar recursos semelhantes em outros conteúdos.

Na perspectiva dos professores, os kits contribuíram para tornar as aulas mais visuais e interativas, facilitando a compreensão dos conteúdos e ampliando a participação dos alunos. Como sugestão de aprimoramento, foi apontada a necessidade de aumentar as dimensões de alguns modelos, visando melhorar ainda mais a visualização em sala de aula.

Do ponto de vista quantitativo, o projeto alcançou um total de 181 estudantes de diferentes instituições, incluindo três escolas da rede estadual e também o IFSC campus Xanxerê e Canoinhas, evidenciando um impacto significativo e diversificado. A utilização dos materiais didáticos favoreceu a integração entre teoria e prática, contribuindo de forma efetiva para o processo de ensino-aprendizagem e atendendo aos objetivos propostos pelo projeto.

Considerações finais

Os resultados obtidos evidenciam que o projeto atingiu seus objetivos ao disponibilizar materiais didáticos capazes de atender às necessidades da comunidade externa do IFSC Câmpus Xanxerê/SC. Além disso, as atividades desenvolvidas contribuíram significativamente para o desenvolvimento dos estudantes extensionistas, como colaboração, criatividade, domínio da tecnologia, senso crítico e responsabilidade social.

A entrega dos kits às escolas parceiras representa um avanço relevante no uso de recursos educacionais inovadores, consolidando o potencial da impressão 3D como ferramenta pedagógica e abrindo perspectivas para o desenvolvimento de novas ações com a comunidade externa.

Referência ao fomento recebido:

Projeto realizado com financiamento do edital 2025_Proex 01



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: <https://repositorio.unesp.br>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

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.