

IMPRESSÃO 3D E REPRESENTAÇÃO MOLECULAR NO ENSINO DE QUÍMICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Sabrina Ferreira Martins ¹
Ronilson Freitas de Souza ²

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência desenvolvido no contexto do estágio supervisionado, tendo como foco o uso da modelagem e da impressão 3D como recursos didáticos para o ensino de Química. A proposta foi realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, envolvendo atividades em sala de aula e no laboratório de informática. A intervenção contemplou a apresentação da temática, a elaboração de representações bidimensionais, o uso do software Tinkercad para a criação de modelos moleculares tridimensionais, a impressão dos artefatos e a socialização das produções pelos estudantes. Metodologicamente, o relato assume abordagem qualitativa e caráter exploratório, com uso de observação participante, registros fotográficos e análise dos materiais produzidos pelos alunos. A experiência indicou que a modelagem e a impressão 3D podem contribuir para a visualização de representações moleculares, favorecendo a aproximação dos estudantes com aspectos submicroscópicos da Química e ampliando as possibilidades de interação com os objetos de conhecimento. Além disso, o estágio supervisionado configurou-se como espaço formativo para a reflexão sobre o planejamento, a mediação docente e os limites do uso de tecnologias digitais em aulas de Química. Conclui-se que a impressão 3D apresenta potencial didático quando articulada a objetivos conceituais claros, à participação ativa dos estudantes e à mediação intencional do professor.

Palavras-chave: Ensino de Química. Tecnologias Educacionais. Impressão 3D.

ABSTRACT

This paper presents an experience report developed within the context of a supervised teaching internship, focusing on the use of 3D modeling and 3D printing as didactic resources for Chemistry Education. The activity was carried out with a second-year high school class at a public school and involved both classroom-based activities and work in the computer laboratory. The intervention included the presentation of the topic, the development of two-dimensional representations, the use of Tinkercad software to create three-dimensional molecular models, the printing of the artifacts, and the students' socialization of their productions. Methodologically, this report adopts a qualitative and exploratory approach, using participant observation, photographic records, and analysis of the materials produced by the students. The experience indicated that 3D modeling and printing may contribute to the visualization of molecular representations, supporting students' approximation to submicroscopic aspects of Chemistry and broadening their possibilities of interaction with the objects of knowledge. In addition, the supervised teaching internship proved to be a formative space for reflecting on planning, teaching mediation, and the limitations of using digital

¹ Mestranda do Curso de mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade Estadual do Pará - PA, sabrina.martins@aluno.uepa.br;

² Professor orientador: doutor em Química, Docente da Universidade do Estado do Pará - PA, ronilson@uepa.br.

technologies in Chemistry classes. It is concluded that 3D printing has didactic potential when articulated with clear conceptual objectives, active student participation, and intentional teacher mediation.

Keywords: Chemistry Teaching. Educational Technologies. 3D Printing.

INTRODUÇÃO

A modelagem e a impressão 3D têm ampliado as possibilidades de representação no ensino de Química, especialmente quando mobilizadas para trabalhar objetos de conhecimento que envolvem estruturas não observáveis diretamente, como átomos, moléculas e arranjos espaciais. No contexto escolar, tais recursos não substituem a mediação docente, mas podem favorecer situações em que os estudantes observam, produzem, manipulam e discutem modelos, atribuindo sentido às representações químicas construídas durante a atividade.

Este relato de experiência foi desenvolvido no âmbito do estágio supervisionado do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Padre Sales. O estágio supervisionado, conforme orienta a normativa do programa, constitui espaço de formação, inserção na realidade escolar e articulação entre pesquisa, prática docente e reflexão pedagógica (UEPA, 2020). Nessa direção, a experiência relatada tomou o estágio como oportunidade para planejar, desenvolver e analisar uma intervenção didática com uso de tecnologias digitais no ensino de Química.

A proposta partiu de uma dificuldade recorrente nas aulas de Química: a mediação de representações moleculares para estudantes da Educação Básica. Conceitos associados ao nível submicroscópico exigem a construção de relações entre linguagem científica, modelos, símbolos e fenômenos, o que nem sempre se efetiva por meio de exposições orais ou representações bidimensionais. Diante disso, a atividade buscou explorar a modelagem digital e a impressão 3D como recursos didáticos para aproximar os estudantes de representações moleculares visualizáveis e manipuláveis.

O desenvolvimento da intervenção dialoga com a compreensão do estágio como campo de aproximação com os problemas educacionais e de aprimoramento da prática docente. Ao vivenciar a sala de aula, o pesquisador em formação confronta o planejamento com as condições reais do ensino, observa as respostas dos estudantes e reorganiza suas estratégias de mediação (Albuquerque *et al.*, 2022). Assim, a experiência não se limitou ao uso instrumental da impressora 3D, mas envolveu planejamento, acompanhamento das atividades, produção de modelos e análise das interações dos estudantes com os artefatos construídos.

A atividade também se articula à Competência Específica 3 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular, que orienta o uso de procedimentos, linguagens e tecnologias digitais para investigar situações-problema, avaliar aplicações do conhecimento científico e comunicar conclusões em diferentes contextos (Brasil, 2018). A partir dessa orientação, foram propostas tarefas em que os estudantes participaram da elaboração de representações bidimensionais, conheceram o software Tinkercad, criaram modelos tridimensionais, acompanharam o processo de impressão e socializaram os artefatos produzidos.

O objetivo deste relato é descrever e analisar uma experiência didática com modelagem e impressão 3D voltada à representação molecular no ensino de Química, considerando suas contribuições para a participação dos estudantes e para a reflexão sobre a prática docente no estágio supervisionado.

A experiência assumiu abordagem qualitativa, pois acompanhou as interações dos estudantes com a proposta didática, com os modelos produzidos e com as mediações realizadas

durante as atividades (Creswell, 2014). Quanto à natureza, caracteriza-se como aplicada, por tratar de uma intervenção situada no contexto escolar e orientada à análise de uma prática de ensino (Gil, 2008). Em relação aos objetivos, apresenta caráter exploratório, uma vez que investigou possibilidades de uso da modelagem e da impressão 3D em aulas de Química, tomando a experiência como ponto de partida para reflexões posteriores sobre o tema (Gil, 2008).

As atividades foram desenvolvidas em dois espaços da escola: a sala de aula e o laboratório de informática. Inicialmente, realizou-se a apresentação da proposta e a discussão sobre representações moleculares. Em seguida, os estudantes elaboraram modelos bidimensionais, utilizaram o Tinkercad para construir modelos tridimensionais, acompanharam o preparo dos arquivos no UltiMaker Cura, observaram o processo de impressão 3D e socializaram os modelos produzidos. As ferramentas utilizadas foram o software Tinkercad, o programa UltiMaker Cura e a impressora 3D.

A produção dos dados ocorreu por meio de observação participante, registros fotográficos e análise dos materiais elaborados pelos estudantes. A análise foi conduzida de forma descritivo-interpretativa, considerando três aspectos: a participação dos estudantes nas etapas da atividade, a relação entre os modelos produzidos e as representações moleculares trabalhadas, e as interações estabelecidas entre estudantes, artefatos impressos e mediação docente. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer nº 7.851.271, contemplando os procedimentos necessários para realização da atividade com estudantes e uso de imagens no contexto investigado.

REFERENCIAL TEÓRICO

A presente pesquisa faz uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para que o aluno tenha contato com as mesmas para solucionar problemas regionais, utilizando medições e criar modelos representativos. As TDIC são usadas no contexto escolar com o intuito de favorecer a aprendizagem significativa, por meio das metodologias ativas de ensino, contribuindo para que o docente utilize de práticas inovadoras e estimulando o protagonismo dos estudantes (Hummel *et al.*, 2024).

O software de modelagem 3D Tinkercad foi uma TDIC utilizada com o intuito de promover o protagonismo dos estudantes ao coloca-los no centro do processo de ensino e aprendizagem. O tinkercad é muito utilizado no ensino, visto que podem ser produzidas peças complexas e posteriormente podem ser impressas em 3D (Lucca *et al.*, 2025).

O uso da impressão 3D aliado ao ensino de química tem se mostrado relevante e atraído a atenção dos professores. O uso da impressão 3D como inovação tecnológica foi aplicado na educação e está sendo visto com muito entusiasmo, no entanto, a mesma possui limitações e autores tem argumentado que a integração da tecnologia no ambiente de aprendizagem é um desafio (Pernna; Wiedmer, 2020; Sitompul; Wibawa; Siregar, 2024).

A impressão 3D no ensino de química deve permitir que o aluno interaja com o aprendizado. Em trabalhos que apresentam o uso da impressão 3D em sala de aula, os estudantes não são inseridos tendo participação ativa no processo de ensino e aprendizagem (Pernna; Wiedmer, 2020).

No período do estágio foi analisado e refletido a forma como os conteúdos de química são trabalhados nas aulas, com especial atenção para o conteúdo de estequiometria. A dificuldade no ensino e na aprendizagem em estequiometria já é algo estabelecido em diferentes

etapas curriculares da química, onde se observa relatos tanto de estudante como de profissionais da área que indicam as deficiências conceituais da disciplina (Fernandes; Gregório, 2025).

Buscando a aprendizagem dos alunos por meio da interação entre ambos, foi trabalhado a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky. A ZDP propõe a realização de tarefas, aproximando um indivíduo mais competente de um menos competente, de modo que ao final da realização da tarefa, o indivíduo com dificuldade em realizar a atividade só, consiga realizar sem o auxílio de outro indivíduo (Chaiklin, 2003).

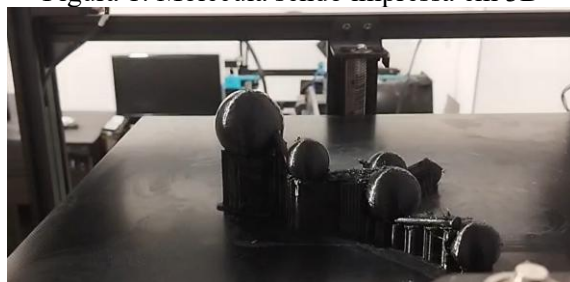
Uma dificuldade no ensino e na aprendizagem de química está em trazer para a sala de aula o conhecimento dos aspectos submicroscópicos da disciplina. Um desafio no ensino de química é trabalhar com o aluno o submicro, interpretando a matéria por meio do invisível e molecular, e mostrar uma representação palpável para o aluno (Johnstone, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estágio supervisionado, permitiu ao mestrando refletir sobre sua pesquisa, utilizando este momento como uma oportunidade para testar o estudo com os alunos da referida série dos participantes da pesquisa. Assim, o estágio supervisionado é uma forma de aproximar a pesquisa do mestrando na problemática em questão, dentro do contexto educacional, podendo visualizar de perto as dificuldades das práticas docentes (Albuquerque *et al.*, 2022).

Na figura 1, é apresentada uma molécula sendo reproduzida pela impressão 3D.

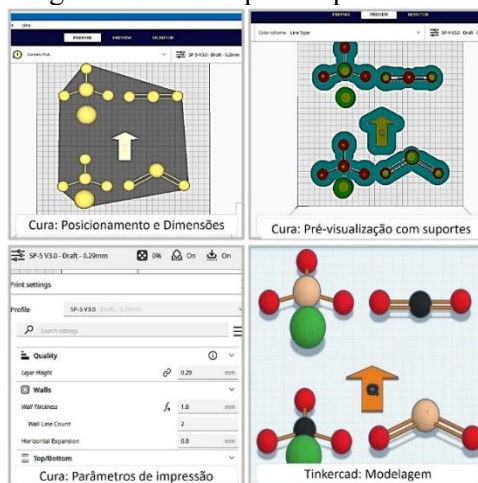
Figura 1: Molécula sendo impressa em 3D



Fonte: Autores (2025)

Os modelos foram criados no programa Tinkercard e posteriormente enviados ao programa UltiMaker Cura para o fatiamento, os mesmos serão demonstrados na figura 2. A ferramenta Tinkercad permite a elaboração de projetos de forma simples, com objetivos educacionais (Lucca *et al.*, 2025).

Figura 2: Artefato para impressão 3D.



Fonte: Autores (2025)

A figura 3, apresenta os alunos interagindo com as moléculas criadas. Elas trouxeram uma representação para o nível submicro da química, mostrando o potencial da impressão 3D aliado ao ensino de química. A representação por meio da impressão 3D trouxe a química do nível submicro para uma linguagem possível de compreendida (Johnstone, 2000).

Figura 3: Alunos com as moléculas representadas em 3D



Fonte: Autores (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência evidenciou que o estágio supervisionado pode constituir um espaço de articulação entre pós-graduação e educação básica, especialmente quando orientado por propostas didáticas planejadas a partir de desafios presentes no ensino de Química. A intervenção com modelagem e impressão 3D permitiu explorar representações moleculares por meio de atividades que envolveram elaboração de modelos, uso de tecnologia digital, impressão dos artefatos e socialização das produções pelos estudantes.

A experiência indicou que a impressão 3D pode contribuir para ampliar as formas de visualização e manipulação de representações químicas, aproximando os estudantes de aspectos submicroscópicos frequentemente tratados de modo abstrato nas aulas. Contudo, o potencial didático desse recurso depende da intencionalidade pedagógica, da clareza dos objetivos conceituais e da mediação docente durante as etapas da atividade.

No âmbito formativo, o estágio favoreceu a reflexão sobre o planejamento, a condução da intervenção e os limites do uso de tecnologias digitais no contexto escolar. Assim, a proposta não se restringiu ao uso da impressora 3D como recurso técnico, mas possibilitou analisar como a produção de modelos pode ser integrada ao ensino de Química de forma participativa e articulada aos objetos de conhecimento trabalhados. Este relato de estágio supervisionado mostrou a colaboração entre a educação básica e o Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), trazendo contribuições para a inovação da prática educativa, utilizando a tecnologia da impressão 3D como recurso didático, ampliando a perspectiva crítica dos alunos, colaborando com o ensino e aprendizagem dos mesmos.

Além disso, a pesquisa demonstrou a importância da tecnologia da impressão 3D para o fortalecimento do ensino e aprendizagem em química, permitindo que o aluno interaja com o material de estudo, se aproximando dos objetos de conhecimento da química.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. V. de; SILVA, L. O. da; LEAL, J. F. P.; SOUZA, R. F. de. Estágio como pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia: diálogos iniciais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática – REnCiMa**, v. 13, n. 3, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CHAIKLIN, Seth. The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. In: KOZULIN, Alex; GINDIS, Boris; AGEYEV, Vladimir S.; MILLER, Suzanne M. (ed.). **Vygotsky's educational theory in cultural context**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 39–64.

CRESWELL, J.W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora Penso, 2014.

FERNANDES, Rochele da S.; GREGÓRIO, José R. Conceitos fundamentais em estequiometria: uma definição para rendimento e pureza. **Química Nova na Escola**, 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HUMMEL, Eromi Izabel; TRAVAGLIA, Fabiana Silva Azevedo; CASTRO, Rosicléia Siqueira de; ALVES, Tiago José. Inovação e TDIC na educação: da formação à reflexão dos professores da educação básica. **Ensino e Pesquisa**, União da Vitória, v. 22, n. 1, p. 103–115, jan./abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.1.9106>.

JOHNSTONE, Alex H. Chemical education research: where from here? **University Chemistry Education**, v. 4, n. 1, p. 34–38, 2000.

LUCCA, Wagner de Oliveira; SCHIMIGUEL, Juliano; FERNANDES, Vera Maria Jarcovis; GASPAR, Eliana Alves. O uso de TICs na educação: modelagem 3D e robótica educacional com a plataforma Tinkercad. **Revista de Ubiquidade**, v. 8, n. 1, p. 105–117, jun. 2025.

PERNA, Johannes; WIEDMER, Silvia. A systematic review of 3D printing in chemistry education: analysis of earlier research and educational use through technological pedagogical content knowledge framework. **Chemistry Teacher International**, v. 2, n. 2, 2020.

SITOMPUL, Lastiar Roselyna; WIBAWA, Basuki; SIREGAR, Eveline. Applications of 3D printing in science education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING INNOVATION AND QUALITY EDUCATION, 7., 2023. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**, v. 873, 2024.

UEPA. Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA). **Instrução Normativa PPGEECA nº 07/2020 – PPGEECA/UEPA**: estabelece as diretrizes para os desdobramentos do Estágio Supervisionado do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. 2020.