ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.9, n.3, 2024. https://doi.org/10.59033/cm.v9i3.

Área de conhecimento: Ciências Exatas e da Terra.

MODELAGEM 3D COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO INCLUSIVO DE QUÍMICA

3D MODELING AS A STRATEGY FOR INCLUSIVE CHEMISTRY TEACHING

Rita de Cássia Ramos Queiroz de Freitas*[1], Radival Costa Nery Júnior[2]

[1]* Autora para correspondência. Licenciada em Química. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi. E-mail: ritarqfreitas@gmail.com;
[2]Mestre em Matemática. Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi. E-mail: radival.nery@ifbaiano.edu.br.

RESUMO: Com o intuito de garantir a integração da Educação Especial nas escolas do ensino regular, conforme recomenda a Lei das Diretrizes e Bases, são necessárias adaptações de metodologias e recursos didáticos que possibilitem a participação ativa de todos os estudantes no processo de ensino-aprendizagem. A tecnologia de impressão 3D tem se mostrado um recurso viável para essa finalidade e ganha cada vez mais espaço na área da educação. Tal artifício contribui para modernizar espaços educativos através de produtos que estejam ao alcance de docentes e discentes. No caso do componente curricular Química, em razão do seu caráter essencialmente abstrato, o uso dessa tecnologia auxilia professores na produção de aulas mais contextualizadas. Como base nisso, o objetivo desse trabalho foi imprimir arranjos moleculares específicos, com vistas a auxiliar no processo ensino-aprendizagem, sobretudo dos alunos com necessidades específicas, como é o caso daqueles com surdez ou cegueira. As atividades aqui relatadas ocorreram no âmbito do projeto de extensão “QuiMaker: modelagem 3D para o ensino inclusivo de Química”. Após a produção, os kits impressos foram entregues a professores da rede básica de educação e, conforme relatado por eles, esse material é capaz de contribuir com a melhoria na efetividade do ensino de química tanto para os alunos supramencionados quanto para aqueles que não possuem necessidades específicas.

Palavras-chave: Ensino de Química. Impressão 3D. Inclusão.

ABSTRACT: With the aim of ensuring the integration of Special Education in the schools of regular education, as established by the Law of Guidelines and Bases, adaptations of methodologies and educational resources are necessary to enable the active participation of all students in the teaching-learning process. 3D printing technology has proved to be a viable resource for this purpose and gains more and more space in education. Such a device helps to modernize educational spaces through products that are within the reach of teachers and learners. In the case of the Chemical curricular component, due to its essentially abstract character, the use of this technology assists teachers in the production of more contextualized classes. As a basis, the aim of this work was to print specific molecular arrangements with a view to assisting in the teaching-learning process especially of students with specific needs, such as those with deafness or blindness. The activities reported here occurred within the scope of the Extension project "QuiMaker: 3D modeling for the inclusive teaching of chemistry." After production the printed Kits were delivered to teachers of the basic education network and, as reported by them, this material is able to contribute to the

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

improvement in the effectiveness of chemistry teaching for both the aforementioned students and those who do not have specific needs.

Keywords: Chemistry teaching. 3D printing. Inclusion.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) – Lei De Diretrizes e Bases (LDB), entende-se por educação especial a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino. Entretanto, para essa integração, os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais, dentre outros, recursos educativos capazes de garantir uma educação igualitária a todos. Senna (2018), chama atenção para o uso de que alcancem a diversidade em sala de aula, para que assim todos possam ser incluídos. Ademais, como cada estudante se desenvolve de uma maneira diferente do outro, existe a necessidade de adaptações nas metodologias e recursos didáticos, que possibilitem a participação ativa de todos eles no processo de ensino-aprendizagem.

Diante desse cenário, considerando que o ensino de Química, uma ciência essencialmente abstrata, que requer habilidades que deem suporte para a realização de determinadas operações cognitivas espaciais. Fato que demanda a construção de modelos mentais que representem, por exemplo, as geometrias moleculares. No entanto, de acordo com Senna (2018), essas geometrias são baseadas em três dimensões, todavia, em alguns casos ela é apresentada aos alunos somente em forma de imagens bidimensionais. Isso porque, em razão da falta ou inadequação de materiais, um dos únicos recursos utilizados para demonstrá-las é o livro didático, o que acaba por gerar dificuldades na compreensão desses arranjos espaciais por parte dos alunos. Sob a ótica da Educação Especial, esta dificuldade fica ainda mais evidente para os alunos com deficiência auditiva, que compreendem e interagem com o mundo por meio da experiência visuoespacial, bem como para alunos com deficiência visual, que interagem de forma tátil e auditiva.

Neste sentido, a utilização da tecnologia de impressão 3D é um

recurso viável, que possibilita a construção de materiais concretos, em tamanho adequado, como apoio para as imagens apresentadas nos livros. O que, segundo Basniak *et al.,* (2017), proporciona ao aluno compreender melhor, e de forma mais célere. Sendo, portanto, de extrema relevância para o ensino de química tanto para alunos com deficiência auditiva ou visual, quanto para aqueles que não apresentem essas deficiências.

Deste modo, esse projeto de pesquisa objetivou imprimir modelos moleculares específicos, cujo uso auxilie no processo ensino-aprendizagem de grupos sociais com necessidades específicas ou não.

METODOLOGIA

O processo de produção desse trabalho aconteceu no laboratório IF Maker do Instituto Federal Baiano *Campus* Guanambi. A escolha se justifica porque, como esse laboratório já possui duas impressoras 3D, foi necessário apenas o custeio dos materiais de consumo.

Inicialmente foi realizada a seleção das escolas parceiras através de visitas que aconteceram em concomitância com a exposição do projeto realizadas durante Feiras de Ciências em escolas da rede estadual de ensino da cidade de Guanambi e região. Esses eventos aconteceram em parceria com o Projeto de Feiras e Mostras Científicas, idealizado por professores desta Instituição de ensino.

Em seguida, realizou-se a impressão dos kits didáticos contendo os modelos impressos e um manual com sugestões de uso para os docentes da área. Cabe ainda salientar que as moléculas impressas foram resultado de uma pesquisa feita pelos membros do projeto em livros didáticos de Química para o ensino médio.

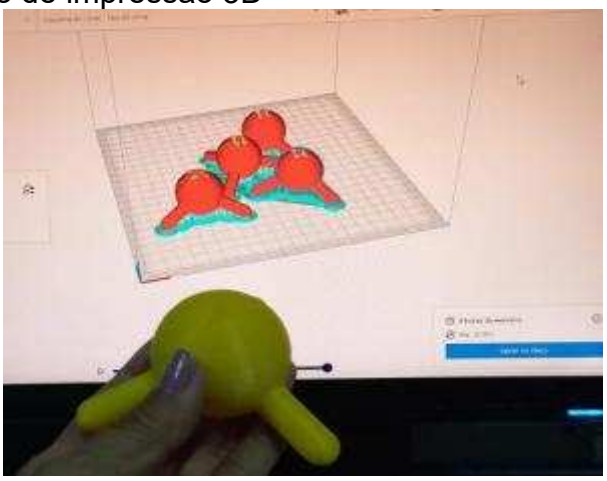
A entrega do material nas escolas parceiras aconteceu nos momentos de AC (atividade complementar), onde foram exibidas as características dos materiais e sugestões de atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DOI: https://doi.org/10.59033/cm.v9.i3

A partir dessa pesquisa, criou-se um material didático para o ensino de química no ensino médio conforme apresentado na figura 1.

Figura 1. Processo de impressão 3D



Fonte: Autores (2023).

Diante dos relatos dos professores durante a entrega dos Kits, acreditamos que esse material é capaz de contribuir com a redução das dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos. Dando enfoque aos estudantes que necessitam de instrumentos didáticos inclusivos, com características táteis e viso espaciais.

Resta ainda salientar que, até o momento, foi entregue um primeiro lote de kits para que o material pudesse ser avaliado pelos professores, alunos e demais profissionais envolvidos processo de ensino. As adaptações sugeridas serão incorporadas nos próximos lotes. Isso demonstra um benefício da impressora 3D, visto que ela possibilita a adequação do produto de acordo com as necessidades de utilização. Como, por exemplo, foi sugerido a incorporação do sistema de escrita em braile na identificação e o aumento no tamanho das peças. Essa última alteração se justifica para que, considerando que em muitas situações o professor não teria tempo hábil para permitir que todos os alunos pudessem tocar as peças, elas pudessem ser visualizadas mesmo à distância.

Ainda com base na resposta dos professores, entendemos que este projeto resultou na melhoria do acesso a materiais didáticos específicos às

necessidades da sala de aula, bem como aproximou a escola dos avanços tecnológicos, despertando o interesse de professores e alunos para as possibilidades de inovação por meio desses recursos.

Em outra análise, percebeu-se durante a realização desse trabalho, um avanço em direção à democratização da utilização da impressão 3D com foco no ensino, visto que, mesmo sendo equipamentos já existentes na Instituição, ainda não haviam sido utilizadas pelos cursos de licenciatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação nesse projeto também contribuiu com a formação de licenciandos com competência em projetos de extensão, de forma específica, aqueles voltados para as problemáticas do seu futuro ambiente de atuação, fazendo-os capazes de integrar os conhecimentos acadêmicos às questões sociais, através da tecnologia. E, dessa forma, tornar o ensino de química cada vez mais significativo, sobretudo para o público da educação especial.

REFERÊNCIAS

BASNIAK, M.I; LIZIERO, A.R. A impressora 3d e novas perspectivas para o ensino: possibilidades permeadas pelo uso. **Revista Observatório**, Palmas, Vol. 3, n. 4, 2017. DOI: https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2017v3n4p445.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

SENNA, L.A. G. Formação docente e educação inclusiva. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 133, p. 195-219, jan./abr. 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-15742008000100009.