

METODOLOGIAS ATIVAS: EXPLORANDO A QUÍMICA POR MEIO DA IMPRESSÃO 3D E CRIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS

Amanda Alves da Silva¹
Diogo José da Silva²
Elaine Lourenço Silva de Souza³
Fernando Augusto Silva Reis⁴
Licia Pereira de Carvalho Tito⁵
Gilson Bezerra da Silva⁶

RESUMO

A utilização de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem estimula a participação direta dos alunos, que assumem um papel de protagonista no processo educacional, enquanto os professores atuam como facilitadores, criando um ambiente propício para o aprendizado. Com o intuito de incentivar uma abordagem inovadora e ativa no ensino de química, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) elaborou um projeto que envolve a criação de jogos educacionais utilizando uma impressora 3D. Este projeto foi desenvolvido no Laboratório Maker e avaliado por alunos e um professor de uma turma do segundo ano do ensino médio do IFPE – Campus Barreiros. Uma análise dos impactos do projeto foi realizada por meio de entrevista e observação em sala de aula, revelando alta motivação e engajamento dos alunos durante as atividades. No entanto, a falta de conhecimento prévio tanto por parte dos alunos sobre impressão 3D, mostrou-se um obstáculo significativo. Diante dos desafios encontrados na utilização de tecnologias e criação de jogos educacionais como uma metodologia ativa, recomenda-se a integração de recursos tecnológicos no ambiente escolar, juntamente com cursos e workshops para capacitação técnica de alunos e professores, visando aprimorar práticas educacionais inovadoras em sala de aula.

Palavras-chave: Metodologias ativas, ensino de química, impressão 3D.

INTRODUÇÃO

O ensino de química no nível médio enfrenta desafios significativos, incluindo a falta de engajamento dos alunos e a dificuldade em visualizar conceitos abstratos de química. Além disso, a metodologia tradicional baseada em aulas expositivas não é suficiente para estimular o interesse e a curiosidade dos alunos, resultando em uma

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em química do Instituto Federal – PE, aas50@discente.ifpe.edu.br

² Graduando do Curso de Licenciatura em química do Instituto Federal – PE, djs6@discente.ifpe.edu.br

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em química do Instituto Federal – PE, elss@discente.ifpe.edu.br

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em química do Instituto Federal – PE, fasr@discente.ifpe.edu.br

⁵ Graduanda do Curso de Licenciatura em química do Instituto Federal – PE, lpct@discente.ifpe.edu.br

⁶ Professor orientador: Doutor, Universidade Federal - PE, gilson.bezerra@barreiros.ifpe.edu.br

aprendizagem superficial. Em resposta a esses desafios, as metodologias ativas têm ganhado destaque como estratégias pedagógicas.

Entre essas metodologias, destacam-se a utilização da impressão 3D e a criação de jogos educacionais, que não apenas tornam o aprendizado mais dinâmico e interativo, mas ajudam os alunos a visualizar e manipular conceitos químicos. A impressão 3D permite a criação de modelos tridimensionais que os alunos podem explorar fisicamente, facilitando a compreensão de estruturas moleculares. Além disso, a criação de jogos educacionais impressos em 3D promove a gamificação, permitindo uma interação direta com os conceitos químicos para resolução de problemas e uma participação ativa em sala de aula.

Entretanto, as metodologias ativas não devem ser confundidas com tecnologias digitais. Enquanto as tecnologias fornecem ferramentas inovadoras, as metodologias ativas enfatizam o papel protagonista do aluno, que participa de todas as etapas do processo de aprendizagem (Moran,2018). A partir disso, o PIBID do IFPE Campus Barreiros desenvolveu um projeto que envolve a utilização de impressoras 3D em laboratório Maker. Este projeto busca aplicar tecnologias no ensino de química, alinhando-se aos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as metodologias ativas, que enfatiza o protagonismo dos alunos e aprendizagem significativa. Diante disso, este estudo apresenta e discute os desafios para a implementação do uso da impressão 3D como uma ferramenta tecnológica no ensino de química, como também os impactos do uso dessa metodologia na criação de jogos educacionais.

METODOLOGIA

Inicialmente, o PIBID participou de um curso sobre impressão 3D em Ipojuca durante as atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do IFPE Campus Barreiros.

Figura 1: Curso de impressão 3D



(Fonte: autores, 2023)

Após o curso, foram realizados testes de impressão 3D no laboratório Maker do IFPE Barreiros, onde foram aplicados os conhecimentos adquiridos, utilizando a impressora 3D para criar protótipos de jogos educativos. O primeiro jogo tem o objetivo de abordar conceitos químicos fundamentais, como, átomos, tabela periódica e ligações químicas (figura 2) e o outro funções orgânicas (figura 3).

Figura 2: Jogo impresso “Construindo Compostos”



(Fonte: autores, 2023)

Figura 3: Jogo impresso “Funções orgânicas”



(Fonte: autores, 2023)

Ainda utilizando a impressora 3D, um dos jogos foi adaptado para atender alunos com deficiência visual (figura 4) e auditiva (figura 5), incluindo modificações como elementos táteis e sonoros, para alcançar e ser um recurso educativo inclusivo.

Figura 4: Impressão do jogo “Construindo Compostos” em Braille



(Fonte: autores, 2023)

Figura 5: Impressão do jogo “Construindo Composto” com arduino



(Fonte: autores, 2023)

Após as impressões e o aperfeiçoamento dos jogos, o projeto foi apresentado para alunos do 2º do ensino médio. Uma exposição foi realizada para demonstrar o processo completo de impressão 3D, desde a concepção até a produção dos materiais físicos. Durante a exposição, foram explicados os conceitos envolvidos e demonstrado como os jogos poderiam ser utilizados em sala de aula para facilitar o aprendizado de química. Para avaliar a eficácia do projeto, foram realizadas entrevistas coletivas com os alunos participantes. A entrevista focou nos entendimentos dos alunos sobre a impressão 3D, bem como na criação e o uso dos jogos educacionais em sala de aula.

REFERENCIAL TEÓRICO

Metodologias Ativas

O ensino tradicional tem se transformado em espaços de aprendizagem, indo contra o modelo convencional de sala de aula à medida que a educação reinventa seu modelo para atender as necessidades dos alunos no século XXI (Miller, Shapiro & Hilding-Hanmann, 2008). Este movimento tem sido colocado em prática pela necessidade de tornar o aprendizado mais significativo e alinhado às demandas contemporâneas, onde a integração de tecnologias emergentes, como a impressão 3D, e a adoção de metodologias ativas têm ocupado espaço. O método ativo, embora ganhe destaque, não é uma abordagem nova. As metodologias ativas podem ser encontradas nas ideias de Jean-Jacques Rousseau na obra “Emílio”, onde a escola nova valorizava o desenvolvimento do aluno como centro do processo de ensino e aprendizado. O método

ativo busca a prática e vai para a teoria (Abreu, 2009) promovendo um aprendizado mais significativo através da experimentação e reflexão. A adoção de práticas ativas transforma o papel do aluno de receptor passivo para participante ativo. Quando os alunos se envolvem em atividades como leitura, pesquisa e observação, eles constroem seu próprio conhecimento (Souza, Inglesias & Pazin-Filho). Paulo Freire (2015) argumenta que a problematização está na falta de estímulos e incentivos de autonomia, sugerindo que o professor deve criar um ambiente propício para a construção de ideias autônomas. Reeve (2009) completa essa visão, destacando a responsabilidade do professor em promover a autonomia do aluno em sala de aula. Esse envolvimento é fundamental para desenvolver uma postura crítica e construtiva, diferente do ensino tradicional onde o aluno apenas absorve informações apresentadas pelo professor (Berbel, 2011).

Impressão 3D

A tecnologia de impressão 3D, que chegou ao Brasil com a impressora 3D cliever 1.0, ainda é pouco conhecida e explorada no ambiente educacional. No entanto, essa tecnologia pode transformar a educação (Aguiar, 2016). Para Blikstein (2013) a impressão pode permitir testes reais, facilitando na construção de materiais concretos que antes eram vistos apenas em imagens ou livros. Vale ressaltar que esse material pode ajudar a superar a falta de recursos para experimentos em sala de aula. Um exemplo que podemos apontar é a geometria molecular, frequentemente apresentada em imagens bidimensionais, que é baseada em três dimensões, o que pode dificultar o aprendizado. Além disso, pode ser um desafio para alunos com deficiência visual (Resende Filho et al., 2009). A impressão 3D pode fornecer modelos tridimensionais palpáveis, ajudando esses alunos a entender melhor as estruturas moleculares.

Jogos educacionais

Atividades lúdicas, como jogos, desafios e brincadeiras, desempenham um papel crucial no ensino. Essas atividades chamam a atenção dos alunos e ensinam de maneira mais eficaz. Isso ocorre porque transmitem informações de várias formas, estimulando diversos sentidos e evitando que o aprendizado se torne cansativo (Falkembach, 2006). Os jogos promovem o desenvolvimento da linguagem, do

pensamento e da concentração. Vygotsky (1989) destaca que a influência de um jogo no desenvolvimento de um indivíduo o incentiva a ter iniciativa e autoconfiança. O uso de jogos educacionais como um método de ensino oferece muitas vantagens. Entre elas a fixação dos conteúdos, a facilitação da aprendizagem, participação ativa e o estímulo ao trabalho em equipe. Além de motivar e despertar a criatividade e o prazer em aprender.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse projeto indicam que o uso da impressão 3D como uma metodologia ativa para a produção de jogos educativos foi eficaz no ensino de química. A introdução da impressão 3D permitiu a criação de materiais didáticos interativos que facilitaram a compreensão de conceitos abstratos. Os alunos mostraram interesse nos conceitos abordados e o uso de jogos impressos em 3D promoveu uma aprendizagem mais ativa e colaborativa. A adaptação dos jogos para alunos com deficiência visuais e auditivos permitiu a inclusão, reforçando o aproveitamento do uso de impressão 3D para criar um ambiente de aprendizagem acessível e inclusivo.

A apresentação no 2º ano do ensino médio, seguida por uma exposição detalhada do processo de impressão 3D, foi fundamental para avaliar o projeto. Os estudantes relataram que os jogos tornaram o aprendizado mais dinâmico, facilitando a compreensão dos conteúdos abordados. Os jogos impressos estimularam a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos. Entretanto, a falta de conhecimento sobre o uso da impressão 3D na educação como uma ferramenta, gerou desafios durante a implementação do projeto. Além disso, foi necessário adaptar o andamento das impressões por causa da infraestrutura. Bem como, dedicar tempo extra para explicar o funcionamento básico da funcionalidade das impressoras 3D na apresentação do projeto em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a impressão 3D como uma ferramenta ativa, os alunos podem entender conceitos de química de forma prática, criando modelos tridimensionais de moléculas, como facilitar a compreensão de conceitos complexos, engajando os alunos no processo de aprendizagem de forma colaborativa. A impressão 3D como uma metodologia ativa,

oferece um caminho para transformar a educação, tornando-a mais relevante e alinhada com as necessidades educacionais no século XXI.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. R. P. *Contexto atual do ensino médio: metodologias tradicionais e ativas – necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas*. 2011. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) – Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

AGUIAR, L. C. D. *Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos*. 2016. 226 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

BASNIAK, M. I.; LIZIERO, A. R. A impressora 3D e novas perspectivas para o ensino: possibilidades permeadas pelo uso. *Revista Observatório*, Palmas, v. 3, n. 4, 2017.

BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BLIKSTEIN, P. *Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention*. Stanford: Stanford University, 2013.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. O lúdico e os jogos educacionais. In: CINTED – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, 2006. p. 911.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

MILLER, R.; SHAPIRO, H.; HILDING-HAMANN, K. E. *School's over: learning spaces in Europe in 2020: an imagining exercise on the future of learning*. [S. l.]: European Commission Joint Research Centre: Institute for Prospective Technological Studies, 2008.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

SILVA, K. C. N. R.; VICTER, E. F. O uso de materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem. In: *XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*, São Paulo, SP, 13 a 16 jul. 2016. ISSN: 2358-8829.

SOUZA, Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giraldes; PAZIN-FILHO, Antonio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. *Medicina*, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

RESENDE FILHO, J. B. M. et al. Ensino de geometria molecular sob a perspectiva da educação inclusiva. In: *VII SIMPEQUI*, 2009.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.