

ENSINO DE NANOMATERIAIS ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO TÁTIL: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA INCLUSIVA UTILIZANDO A IMPRESSÃO 3D

TEACHING NANOMATERIALS THROUGH TACTILE PERCEPTION: AN INCLUSIVE PEDAGOGICAL PROPOSAL USING 3D PRINTING

Nilton Cezar Rodrigues Menezes , Lourenço Nataniel Pinheiro Portela , Flávio André Pavan 3 , Cristiano Correa Ferreira

RESUMO

A carência de recursos pedagógicos acessíveis compromete a participação de estudantes com deficiência visual em áreas que exigem habilidades específicas de interpretação espacial e visual, como é o caso do estudo dos nanomateriais, cuja compreensão depende fortemente de modelos gráficos e tridimensionais para representar suas estruturas em escala atômica (Schmid, 2010). Essa lacuna ainda persiste, mesmo diante de iniciativas que defendem práticas pedagógicas mais inclusivas no ensino de ciências (Mendonça & Damázio, 2020; Oliveira & Silva, 2018; UNESCO, 2016). Este trabalho apresenta uma solução metodológica desenvolvida em uma ação de parceria entre os Programas de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPCEM) e Pós- graduação em Ensino (PPGEC) da Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé, baseada na criação de planilhas táteis tridimensionais, elaboradas por meio de impressão 3D, com o objetivo de tornar o conteúdo mais acessível, sensorial e inclusivo. O objetivo principal desta proposta é possibilitar a acessibilidade no ambiente educacional por meio da criação de, no mínimo, cinco (5) modelos originais de planilhas táteis tridimensionais, produzidas com o auxílio da modelagem e prototipagem 3D, ao longo de um período de seis (6) meses. Além disso, pretende-se verificar a aplicabilidade pedagógica desses materiais por meio da realização de, pelo menos, duas (2) oficinas de validação por meio de um teste piloto, de modo a garantir sua eficácia, promover a inclusão e potencializar seu processo de ensino aprendizagem no ambiente escolar.

O material didático encontra-se em fase final de desenvolvimento e foi elaborado para representar propriedades estruturais e superfícies de materiais, permitindo que estudantes com baixa visão e cegos explorem essas representações por meio do tato. O processo de modelagem seguiu critérios voltados à acessibilidade sensorial, como: contraste de relevo, padronização de texturas e escalonamento proporcional. A aplicação foi conduzida em ambiente acadêmico, durante atividades de ensino voltadas ao estudo de nanomateriais, envolvendo estudantes com e sem deficiência visual.

^{1,3} Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPCEM), Universidade Federal do Pampa, Bagé, RS, Brasil

² Graduando Curso Engenharia de Computação, Universidade Federal do Pampa, Bagé, RS, Brasil

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ensino, (PPGE), Universidade Federal do Pampa, Unipampa, Bagé, RS, Brasil

A adoção dessa abordagem irá gerar impactos positivos na assimilação de conceitos abstratos, bem como deverá despertar um maior envolvimento dos estudantes nas discussões e favorecendo a construção autônoma do conhecimento. Além disso, a percepção tátil das estruturas permitirá ampliar o entendimento de características morfológicas e funcionais que, até então, são de difícil acesso por métodos convencionais.

O material didático é composto de quatro peças prismáticas que permitem o encaixe de estruturas como: as nanoparticulas, os nanotubos, as nanofolhas e as nanoestruturas. Além disso, na face superior de cada peça contém uma legenda tátil para que o estudante possa ler o nome do material em braile e também em alto relevo. Vale destacar que o aluno poderá fazer uso da estrutura de modo individual e quando necessitar da legenda ele poderá encaixar na estrutura prismática.

Dentro desse contexto, essa experiência evidencia o valor das tecnologias de fabricação digital, como a impressão 3D, na superação de barreiras pedagógicas, ao viabilizar práticas educativas mais inclusivas, especialmente no ensino superior. A iniciativa apresenta potencial de replicação em diferentes disciplinas e níveis de ensino, além de contribuir para uma formação científica mais plural e socialmente comprometida. Ao implementar essa proposta, o PPCEM e o PPGE — Unipampa Bagé reafirmam seus papéis como promotores de inovação pedagógica, destacando-se na construção de uma ciência acessível e transformadora. Essa iniciativa contribui diretamente para a inclusão educacional de pessoas com baixa visão ou cegos, ampliando suas oportunidades de aprendizagem, participação acadêmica e inserção social.

Palavras Chaves: Metodologias Ativas, Acessibilidade, Nanotecnologia no Ensino

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Pampa (Unipampa) pelo apoio concedido.

REFERÊNCIAS

MENDONÇA, L. D.; DAMÁZIO, A. Recursos Didáticos Acessíveis no Ensino de Ciências: Revisão de Literatura e Perspectivas. Ciência & Educação (Bauru), 26(00), e20014.

OLIVEIRA, D. S.; SILVA, R. J. Tecnologia Assistiva e Inclusão Escolar: Desafios e Possibilidades no Ensino de Ciências. Revista Brasileira de Educação Especial, 24(2), 207–222.

SCHMID, G. Nanoparticles: From Theory to Application. 2nd ed. Wiley-VCH, 2010.

UNESCO. Educação 2030: Declaração de Incheon e Marco de Ação para a realização do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4. Paris: UNESCO, 2016.