



Célula de Grätzel no Ensino de Ciências: Uma Experiência STEAM Contextualizada na História da Ciência e da Tecnologia

Cleidson Venturine¹, Isabel Malaquias²

¹ Instituto Federal do Espírito Santo – campus São Mateus e Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – Universidade de Aveiro

² Departamento de Física - Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – Universidade de Aveiro

Resumo

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre uma sequência didática inspirada na célula fotoeletroquímica de Grätzel, desenvolvida com estudantes do último ano do ensino fundamental em uma escola pública brasileira do estado do Espírito Santo, no contexto de um projeto de extensão. A proposta integrou saberes de Física, Química, Tecnologia e História da Ciência e da Tecnologia, adotando uma abordagem STEAM com foco na construção prática de uma célula solar de baixo custo, utilizando materiais acessíveis. O principal objetivo foi promover a literacia científica e sensibilizar os alunos quanto à relevância das energias renováveis em cenários de sustentabilidade. A atividade foi estruturada em quatro encontros, compreendendo etapas de contextualização histórica, estudo conceitual, construção experimental, testes e socialização dos resultados. Durante o processo, os estudantes manifestaram surpresa e fascínio ao perceberem que era possível montar uma fotocélula funcional com elementos simples do cotidiano, o que ampliou seu engajamento e despertou maior curiosidade científica. A análise dos dados – obtidos por meio de observações, questionários e produções dos alunos – indicou avanços na compreensão de conceitos como transformação de energia, absorção de luz por corantes e deslocamento de elétrons no circuito. Além disso, evidenciou-se o desenvolvimento de competências como resolução de problemas, trabalho colaborativo e comunicação. Apesar das limitações técnicas e de infraestrutura, a experiência mostrou-se viável e eficaz, revelando o potencial de abordagens STEAM contextualizadas pela História da Ciência e da Tecnologia para tornar o ensino de Ciências mais significativo, acessível e transformador.

Palavras-chave: *Energia solar; Célula de Grätzel; Ensino de Ciências; Abordagem STEAM; História da Ciência; Letramento Científico.*

Abstract

This paper presents an experience report on a didactic sequence inspired by the photoelectrochemical Grätzel cell, developed with final-year elementary school students in a public school in Espírito Santo, Brazil, as part of an outreach project. The proposal integrated knowledge from Physics, Chemistry, Technology, and the History of Science and Technology, adopting a STEAM approach focused on the practical construction of a low-cost solar cell using accessible materials. The main objective was to promote scientific literacy and raise awareness among students about the relevance of renewable energy sources in sustainability contexts. The activity was carried out over four sessions, organized into stages of historical contextualization, conceptual study, experimental construction, testing, and sharing of results. Throughout the process, students expressed surprise and fascination upon realizing that it was possible to build a functional solar cell using simple, everyday materials, which heightened their engagement and sparked scientific curiosity. Data analysis – based on observations, questionnaires, and student productions – revealed improvements in the understanding of concepts such as energy

transformation, light absorption by dyes, and electron displacement in a circuit. It also demonstrated the development of skills such as problem-solving, collaborative work, and communication. Despite technical and resource limitations, the experience proved feasible and effective, highlighting the potential of STEAM approaches contextualized by the History of Science and Technology to make science education more meaningful, accessible, and transformative.

Keywords: *Solar energy; Grätzel cell; Science education; STEAM approach; History of Science; Scientific Literacy.*

Referências

- Bacich, L., & Holanda, L. (2020). STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. In L. Bacich & L. Holanda (Eds.), *STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica* (1st ed., pp. 1–12). Penso.
- De Mayrink, C., Rocha, L. A., Vitoreti, A. B. F., Vaz, R., Tartuci, L. G., Ferrari, J. L., & Schiavon, M. A. (2017). Célula solar de Grätzel: uma proposta de experimentação interdisciplinar. *Revista Virtual de Química*, 9(2), 717–728. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20170043>
- Gohn, M. da G. (2020). Educação não formal: direitos e aprendizagens dos cidadãos (ãs) em tempo do coronavírus. *Humanidades & Inovação*, 7(7), 9–20. <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/3259>
- Gooday, G., Lynch, J. M., Wilson, K. G., & Barsky, C. K. (2008). Does science education need the history of science? *Isis*, 99(2), 322–330. <https://doi.org/10.1086/588690>
- GRÄTZEL, M. (2001). Photoelectrochemical Cells. *Nature*, 414(6861), 338–344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/35104607>
- Höttecke, D., & Silva, C. C. (2011). Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. *Science and Education*, 20(3), 293–316. <https://doi.org/10.1007/s11191-010-9285-4>
- Maduro, T. R. (2016). *Efeito de uma intervenção didática sobre células fotoeletroquímicas no conhecimento de estudantes de licenciatura: uma possibilidade para o ensino de ciências no ensino básico* [Universidade Federal do Espírito Santo]. <http://repositorio.ufes.br/handle/10/5329>
- Matthews, M. R. (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), 164–214. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>
- McComas, W. (2013). Uma proposta de classificação para os tipos de aplicação da história da ciência na formação científica: implicações para a pesquisa e desenvolvimento. In C. C. Silva & M. E. B. Prestes (Eds.), *Aprendendo Ciência e sobre sua natureza: abordagens históricas e filosóficas* (p. 562). Tipographia Editora Expressa.
- Moreira, M. A. (2021). Ensino de ciências: críticas e desafios. *Experiências Em Ensino de Ciências*, 16(2), 1–10. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/910>
- Morin, E. (2000). *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2ª ed.). Cortez.
-

- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31(July 2018), 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Schleicher, A. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030. In *OECD Education Working Papers*. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1827.2012.02814.x>
- Venturine, C., & Malaquias, I. (2022). História da ciência , educação STEAM e literacia científica : possíveis intersecções. *História Da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces*, 25, 196–208. <https://doi.org/https://doi.org/10.23925/2178-2911.2022v25espp196-208>
-