

EXPERIMENTOS E MODELOS DE QUÍMICA UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

KAMILA DA SILVA COSTA ^{1,2*}, MARIA EDUARDA BARBIERI PAGOTTO ³, GIAN
MACHADO DE CASTRO ^{2,4}, VIVIAN MACHADO DE MENEZES ⁵, YASMINE
MIGUEL SERAFINI MICHELETTO ^{2,6}

1 Introdução

O uso de materiais didáticos de baixo custo pode aumentar o interesse dos alunos pelas aulas de ciências e química, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo. Além disso, a utilização desses materiais pode ajudar a estimular a criatividade dos estudantes, permitindo que desenvolvam habilidades práticas e melhorem sua capacidade de resolução de problemas (ROMERO, et al., 2019; RIBEIRO, et al., 2018). Outra motivação para o uso de materiais didáticos construídos com materiais de baixo custo para o ensino de ciências e química é a possibilidade de tornar a educação mais acessível e equitativa (SILVA et al., 2018). Muitas vezes, a ausência de infraestrutura laboratorial nas instituições de ensino dificulta a realização de práticas que tornem esses conteúdos mais acessíveis e atrativos aos estudantes. Nesse contexto, o desenvolvimento de experimentos e modelos didáticos de fácil acesso promove a aproximação da teoria com a prática, contribuindo para o processo de ensino/aprendizagem e promovendo a inclusão científica. Além de possibilitar uma melhor compreensão dos conteúdos, esses recursos também favorecem a sustentabilidade, uma vez que utilizam materiais reciclados ou de fácil aquisição (SILVA, et al., 2018).

2 Objetivos

Elaboração de modelos e experimentos de química por meio da utilização de materiais

1Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Laranjeiras do Sul-PR, ks01082003@gmail.com

2Grupo de Pesquisa: Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática - GIPECM

3Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Laranjeiras do Sul-PR, dudabpagotto@hotmail.com

4Professor Doutor em Física, UFFS, *campus Laranjeiras do Sul*, contato: gian.castro@uffs.edu.br

5Professora Doutora em Física, Universidade Federal do Pampa, *Campus* Itaqui, contato: demenezes.vivian@gmail.com

6 Professora Doutora em Química, UFFS, *campus Laranjeiras do Sul*, contato: yasmine.micheletto@uffs.edu.br. **Orientadora**

de baixo custo ou fácil acesso que auxiliem o processo de ensino/aprendizagem em diferentes níveis escolares.

3 Metodologia

3.1 Embalagem inteligente

A embalagem foi confeccionada a partir de uma caixa de uva reaproveitada, na qual foram acoplados sensores de temperatura e umidade, conectados a um microcontrolador Arduino (Figura 1). O sistema foi programado para registrar dados em tempo real e indicar variações ambientais. Essa proposta permite discutir conceitos de eletrônica básica, programação e controle de variáveis ambientais, sendo aplicável também em aulas interdisciplinares de Engenharia de Alimentos e Ciências.

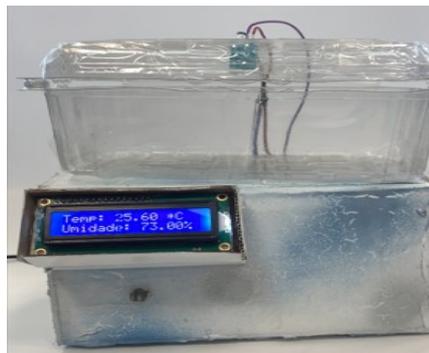


Figura 1: Embalagem confeccionada a partir de uma caixa de uva reaproveitada.

3.2 Espectroscópio alternativo

O espectroscópio foi construído com materiais de fácil acesso, como canos de PVC de 40mm e 50mm, cap de canos PVC, lentes de lupa, rede de difração com 500 linhas por milímetro, tinta preta fosca e uma caixa de papelão, usada como câmara escura, para impedir a entrada de luz externa (Figura 2). A rede de difração desempenha o papel do prisma, separando a luz em diferentes comprimentos de onda característicos de cada elemento. A luneta foi montada a partir dos canos de PVC, utilizando uma lente objetiva retirada de uma lupa, com encaixe que permite o ajuste de foco. O colimador foi construído a partir de cap de PVC com fendas verticais de 1 mm de largura, responsáveis por limitar a entrada e saída da luz, enquanto uma lente posicionada no centro garante que os raios luminosos incidam de forma perpendicular à fenda de saída. Todo o equipamento recebeu pintura interna preta para reduzir a reflexão de luz internamente (Figura 2) e foi acondicionado em uma caixa de papelão, resultando em um espectroscópio simples, funcional e adequado para uso didático no ensino de óptica

(MARQUES, et. al. 2022).



Figura 2: Câmara escura para impedir entrada de luz externa, canos de PVC e rede de difração utilizados.

3.3 Modelo de Bohr

Apesar de não representar a visão científica aceita do modelo atômico, ainda é amplamente utilizado no ensino fundamental e médio o modelo atômico de Bohr, devido a sua relativa simplicidade para apresentar conceitos básicos de mecânica quântica. Para a representação do átomo de Bohr, foi construído um modelo físico utilizando bolinhas de isopor, organizadas em diferentes níveis para simbolizar os orbitais eletrônicos. Esse recurso didático permite associar a representação visual e tátil, facilitando a compreensão da organização dos elétrons e suas transições de energia. Este modelo foi utilizado para a oficina realizada durante o projeto, intitulada "Viagem pelo Sistema Solar". A resposta dos estudantes foi positiva demonstrando curiosidade e engajamento.

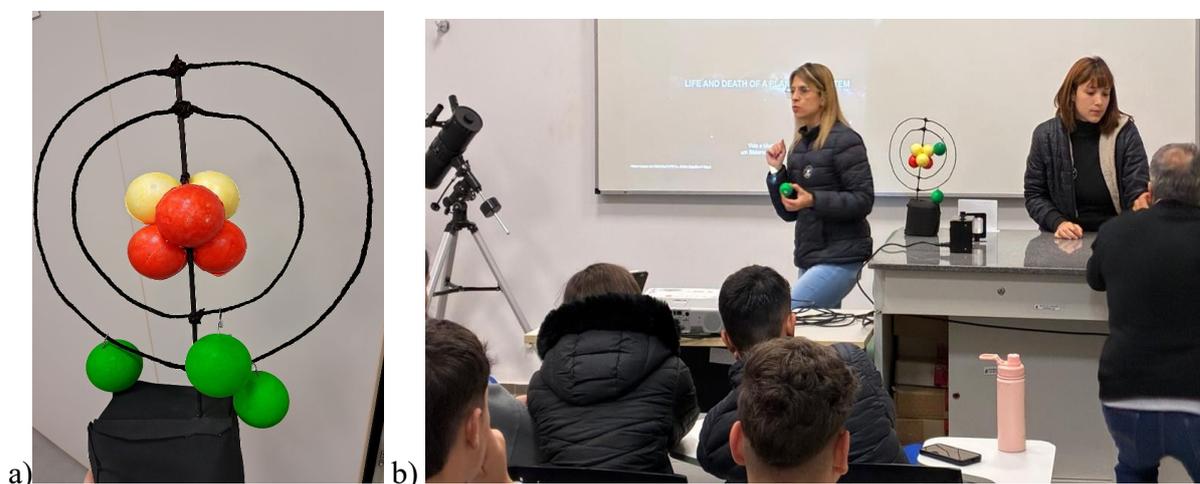
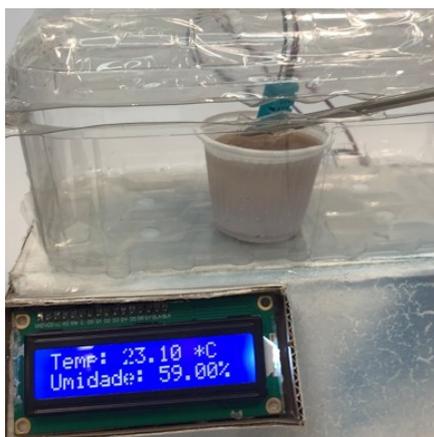


Figura 3: a) Modelo de Bohr ; b) Foto da oficina

4 Resultados e Discussão

A embalagem inteligente criada permitiu controlar a temperatura e umidade dos alimentos contidos dentro dela. A Figura 4 apresenta a figura da embalagem com um copo de refrigerante, indicando sua temperatura e umidade. Assim, ela permite o controle de alimentos com utilização de materiais de fácil acesso e de Arduinos.

**Figura 4:** Embalagem inteligente produzida com materiais de fácil acesso e Arduino.

Já o Espectroscópio elaborado permitiu a obtenção dos espectros de emissão dos elementos cobre (Figura 5A) e sódio (Figura 5B). Para tanto, foram utilizados os sais de sulfato de cobre e cloreto de sódio, submetidos à chama de um bico de Bunsen para a observação de seu espectro. Esses metais (cobre e sódio), submetidos a uma chama, emitem um espectro de emissão, característico de cada elemento, como uma impressão digital. Assim, foi possível observar que o cobre tem suas linhas espectrais de emissão mais na região do azul e verde enquanto o sódio tem sua coloração mais alaranjada.

**Figura 5:** Espectro de emissão do cobre (A) e do sódio (B) obtidos por meio do Espectroscópio elaborado.

5 Conclusão

O desenvolvimento de modelos e experimentos de baixo custo e/ou fácil acesso mostrou-se eficaz para aproximar a teoria da prática no ensino de Química. Tanto embalagem

inteligente, como espectroscópio alternativo e modelo de Bohr, demonstraram aplicabilidade em diferentes contextos educacionais, além de contribuírem para uma formação mais crítica e participativa dos estudantes. Tais recursos podem ser facilmente reproduzidos e adaptados, favorecendo a democratização do ensino de Ciências e incentivando práticas sustentáveis.

Referências Bibliográficas

LIMA FILHO, F. de S. et al. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia**, v. 7, n. 12, p. 166-172, 2011.

MARQUES, A.V.L. & CAVALCANTI, H.L.B. Construção de um espectroscópio alternativo para o ensino do modelo atômico de Bohr e para o ensino do modelo atômico de Bohr e linhas espectrais de elementos. **Química Nova na Escola**, v. 44, n. 1, p. 4-8, 2022.

OLIVEIRA, Vanesca Almeida de. **A sustentabilidade no ensino da matemática: um estudo de caso em uma escola de ensino médio em tempo integral localizada em Acarape/CE**. 2020. Tese de Doutorado.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, A. D. et al. In: MENEZES, V. M. (org.) **Ensino de física com experimentos de baixo custo**. Curitiba: Editora Appris, 2018.

ROMEIRO, Nicolas Canale et al. Impressão 3D de peças anatômicas escaneadas como ferramenta de educação. In: **Anais do 9º Congresso Internacional de Design da Informação. Belo Horizonte, MG, Brasil. DOI**. 2019.

SILVA, Wilson Antonio da et al. Utilizando materiais de baixo custo como ferramenta didática para o ensino de química. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS-COINTER**. 2018.

VIEIRA, Rosa Ferreira; RIBEIRO, Araceli Verónica Flores Nardy; RIBEIRO, Joselito Nardy. Inovação didática em cinética química: Experimentos com material alternativo em escolas com recursos limitados. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 8, p. e8991-e8991, 2025.

Palavras-chave: Embalagem inteligente, espectro de emissão, modelo de Bohr, modelos didáticos.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0417

Financiamento: FA