



Da Teoria à Prática: Atividades Experimentais para o Ensino de Biofísica com Densidade e pH

Letícia Figueira Alves¹, Maria Clara Fontinelle Ribeiro da Silva Alencar², Rebeca Sousa Carneiro³, Juanita Quijano Nino⁴, Vitor Luca de Souza da Rocha⁵, Robertson Pantoja Cambraia⁶, Isabelle Bezerra Cordeiro⁷

¹Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Ciências Fisiológicas (DCF), Laboratório Didático/Pesquisa de Biofísica, Av. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200, Coroado I, 69080-900, Manaus AM, Brasil.

* icordeiro@ufam.edu.br

Palavras-Chave: Aprendizagem, experimentos, prática laboratorial.

Introdução

No estudo da Biologia, uma grande dificuldade é encontrada na área de Ciências Exatas, especialmente pela ausência de práticas experimentais. Esse desafio ultrapassa o ensino básico e chega ao Ensino Superior, cuja associação da física aos eventos biológicos se torna difícil (Machado *et al.* 2021). Levando em consideração as múltiplas abordagens, o ensino da Biofísica é dinâmico, se conectando ao contexto da grade curricular de cursos como a Ciências Biológicas, Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Biotecnologia, dentre outros (Silva *et al.* 2020). A partir disso, aspectos como massa, densidade e pH, além de serem parâmetros fundamentais para a caracterização de substâncias e análise de fenômenos químicos e biológicos, podem desenvolver um olhar integral por parte dos estudantes, promovendo a gestão de diferentes conhecimentos e uma percepção interdisciplinar (Gonçalves *et al.* 2020).

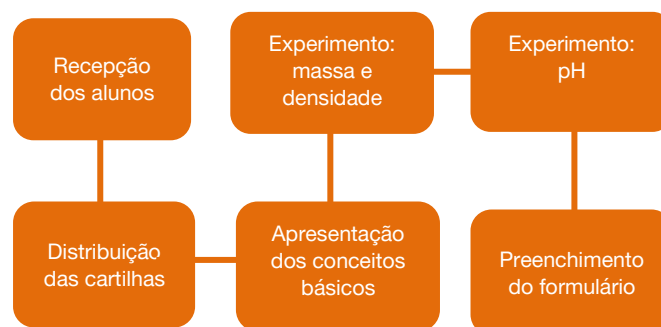
Na tentativa de motivar os alunos, aumentar a socialização e contribuir com o ensino da Ciência, a implementação de atividades experimentais didáticas proporciona um ambiente de aprendizagem ativo, favorecendo o desenvolvimento de habilidades críticas, analíticas, quantitativas e o engajamento dos estudantes (Oliveira, 2023). Dito isso, como forma de favorecer a compreensão dos conteúdos de Biofísica e aproximar teoria e prática, o presente trabalho teve como objetivo aplicar atividades experimentais simples e acessíveis voltadas ao ensino básico, explorando conceitos fundamentais como massa, densidade e pH.

Materiais e Métodos

As atividades foram realizadas com cerca de 115 estudantes, divididos em dois experimentos: um sobre massa e densidade e outro sobre pH. Ambos ocorreram no Laboratório Didático de Biofísica, com o suporte de uma cartilha elaborada pelos extensionistas, que guiava as etapas de cada prática. Após a recepção dos estudantes, foi feita uma apresentação teórica introdutória, abordando os conceitos fundamentais de massa, densidade e pH, de modo a facilitar a compreensão dos fenômenos que seriam observados experimentalmente. Na prática de densidade, representado por $d = \text{massa}/\text{volume}$, foram utilizadas soluções coloridas de gelatina preparadas com diferentes concentrações de açúcar: o vermelho sem açúcar, o laranja com uma colher, o amarelo com duas, o verde com três, o azul com quatro e o roxo com cinco colheres de açúcar, o que resultou em variações na massa e na densidade das amostras. Os estudantes foram instruídos a adicionar

cuidadosamente as soluções em um tubo de ensaio, iniciando pela de maior concentração e prosseguindo até a de menor concentração. Essa etapa permitiu a visualização de um gradiente de cores em camadas, evidenciando como a diferença de densidade impede a mistura imediata entre as soluções (Danelon *et al.*, 2020). Durante a prática, explicou-se que a quantidade de açúcar influencia diretamente a densidade da solução, uma vez que o aumento de soluto eleva a massa em relação ao volume. Em contrapartida, para o experimento de pH foi utilizado um extrato natural de repolho roxo, que funciona como indicador ácido-base (Fogaça, 2020). Diferentes substâncias do cotidiano como o açúcar, suco de limão, vinagre e detergente, foram disponibilizadas para que os estudantes pudessem misturá-las ao indicador e observar as mudanças de coloração. Essa variação de cores foi discutida através da escala de pH e pela equação $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, permitindo aos participantes identificar soluções ácidas, básicas ou neutras, de forma lúdica e visual.

Figura 1. Etapas de aplicação da atividade prática desde a recepção até os experimentos e preenchimento do formulário.



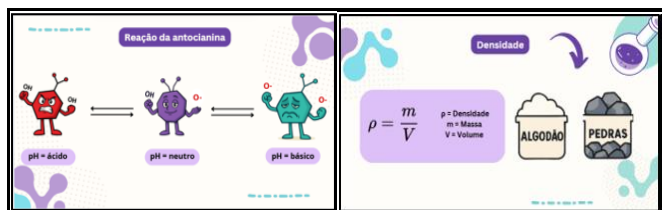
Resultados e Discussão

Logo nos primeiros momentos de recepção foi perceptível a impressão que o ambiente universitário e laboratorial exerceu sobre os estudantes do ensino fundamental, desconstruindo a ideia de inacessibilidade à ciência. Posteriormente, após exercido a explicação dos conceitos básicos dos assuntos, observou-se que poucos compreendiam a amplitude dos conteúdos e sua relação direta com processos físicos e biológicos. Essa apresentação inicial reforçou a importância de contextualizar o aprendizado mais significativo.

Figura 2. Apresentação dos conceitos básicos de massa, densidade e pH.



Figura 3. Recurso visual utilizado para abordar alguns conceitos fundamentais e as atividades experimentais.



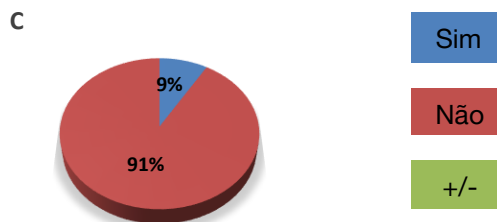
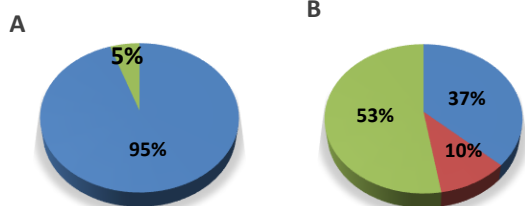
Além do aspecto conceitual, a prática favoreceu o desenvolvimento de competências socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas, demonstrando assim, a importância da interação ativa no processo de ensino e aprendizagem (Krasilchik, 2004). Para os extensionistas, a experiência exigiu domínio conceitual e prática reflexiva (Schön, 2000), reforçando a extensão como espaço de inovação pedagógica e aproximação entre universidade e comunidade.

Figura 4. Participação direta dos estudantes do ensino fundamental.



A avaliação do PACE, realizada por meio de um formulário impresso, aplicado aos estudantes participantes, trouxe informações significativas sobre a percepção e o impacto da atividade.

Figura 5. Quantitativo de respostas dos estudantes em relação ao questionário aplicado após realização das atividades. (A) “você gostou de participar dos experimentos do projeto?”; (B) “depois dos experimentos, você entendeu melhor os conteúdos de biofísica?”; (C) “já tinha visitado a Universidade Federal do Amazonas?”.



Conclusões

As atividades experimentais desenvolvidas neste projeto demonstraram o potencial pedagógico de práticas simples e acessíveis no ensino de Biofísica, especialmente no contexto de conceitos fundamentais como massa, densidade e pH. A vivência prática permitiu aproximar a teoria do cotidiano dos estudantes, promovendo uma aprendizagem ativa, significativa e interdisciplinar, além de desconstruir a percepção de inacessibilidade da ciência. Para os extensionistas, a experiência reforçou a importância da preparação conceitual e metodológica, além de estimular a reflexão crítica acerca do ensino de ciências frente a diferentes características dos estudantes do ensino fundamental. Dessa forma, é possível concluir que atividades experimentais de baixo custo são eficazes para despertar a curiosidade científica, estimular o pensamento crítico e aproximar teoria e prática, configurando-se como estratégias importantes na formação de estudantes da educação básica e superior.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio da PROEXT, cujo suporte financeiro foi essencial para viabilizar a execução das práticas experimentais.

Referências

- [1] Danelon, K.; Marques, R. N. Arco Íris de Açúcar: Ensino de Química na Educação Infantil por Meio de um Experimento Sobre Densidade. In: 72ª Reunião Anual da SBPC, 2020.
- [2] Fogaça, J. R. V. Indicador ácido-base com repolho roxo. Manual da Química. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>
- [3] Krasilchik, M. Prática de ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- [4] Gonçalves, T. A.; Valgas, A. A. N.; Amaral, L. C. Desafios e Avanços Educacionais em Tempos da COVID-19. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, e155820, 2020.
- [5] Machado, M.; Alves, I. S.; Maia, E. V. R.; Magalhães, A. A. S.; Cordeiro, I. B. Elaboração de um Jogo Didático de Biofísica Como Ferramenta de Aprendizagem e Motivação Para Acadêmicos do Curso de Medicina. Produtos e Materiais Didáticos, Rev. Bras. Ensino Fís. v. 43, 2021.
- [6] Oliveira, L. S. Experimentos no Ensino de Ciências Utilizando Materiais de Baixo Custo. Brazilian Journals, v. 6, n. 2, p. 5228-5249, 2023.
- [7] SCHÖN, D. A. Educando o Profissional Reflexivo. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- [8] Silva, M. G.; Dias, M. A. S.; L, K. P. O. Ensino de Biofísica: Entre o Equilíbrio, o Desequilíbrio e a Auto-organização em Sistemas Biológicos. Revista SUSTINERE, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 539-569, 2020.