



"Beagá das Dimensões": Uma Abordagem no Ensino de Química do Ensino Médio

Ludmila C. dos R. Gonçalves (PG)^{1,2*}, Daniela L. P. Antônio (IC)¹, Rafael P. Vieira (PQ)^{1,2*}

¹Departamento de Bioquímica e Imunologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil; ²Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

endereços eletrônicos para correspondência: ludmilareisbio@gmail.com; vieirarp@icb.ufmg.br

RESUMO

RESUMO - O ensino de Química enfrenta desafios relacionados à sua natureza abstrata e à necessidade de integrar diferentes dimensões do conhecimento científico. Neste trabalho, descreve-se e analisa-se criticamente a abordagem didático-pedagógica proposta no livro Beagá das Dimensões, que visa apoiar o desenvolvimento de habilidades investigativas no ensino da Química. A análise crítica do material foi realizada com base em uma matriz de critérios que envolvem: articulação entre as dimensões macroscópica, microscópica e submicroscópica; interdisciplinaridade com a Biologia a partir do tema do Sistema Nervoso Central (SNC); contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes; estímulo ao letramento científico e ao protagonismo estudantil. O livro utiliza uma narrativa ambientada na cidade de Belo Horizonte, associada a práticas experimentais de baixo custo, como recurso para facilitar a aprendizagem. A análise evidenciou que a proposta contribui para a construção de conhecimentos científicos de forma crítica e contextualizada, caracterizando-se como uma inovação pedagógica com potencial para a popularização da ciência. Nesse sentido, o presente trabalho fornece a estrutura, os fundamentos e as potencialidades pedagógicas do material didático Beagá das Dimensões.

Palavras-chave: Ensino por investigação; Química; Submicroscópico, Microscópico; Macroscópico.

Introdução

O ensino de Ciências, deve facilitar a aprendizagem, posicionando o aluno como protagonista de seu próprio conhecimento [1]. A Química, por envolver processos abstratos, é frequentemente percebida como um conteúdo de difícil compreensão, o que pode levar à desmotivação dos estudantes [2]. Na maioria das vezes, a abordagem se concentra na apresentação de resultados de pesquisas acadêmicas, formando um abismo entre a ciência e a realidade do aluno. Para promover uma aprendizagem significativa, que valorize os conhecimentos prévios dos estudantes e os contextualize em seu dia a dia, é necessário o desenvolvimento de metodologias ativas e investigativas [3]. A análise da proposta de abordagem do livro "Beagá das Dimensões" exemplifica como a literatura pode servir de ferramenta para superar desafios no ensino. A proposta de utilizar o livro em uma sequência didática busca preencher a lacuna entre a teoria e a prática ao integrar o ensino de Química com as vivências dos alunos, com o foco na complexa interrelação das dimensões submicroscópica, microscópica e macroscópica por meio de um enredo atual sobre o Sistema Nervoso Central (SNC). Nesse sentido, o livro funciona como uma ponte, ele contextualiza a ciência em uma trama humana e palpável, o que não só aumenta o engajamento discente, mas também demonstra a relevância do conhecimento químico para a compreensão do mundo, transformando o aprendizado em uma experiência mais significativa e menos intimidante.

Experimental

"Beagá das Dimensões"

O projeto "Beagá das Dimensões" foi inicialmente concebido para ser aplicado em turmas do primeiro ano do Ensino Médio em uma Escola da região de Contagem, Minas Gerais, mas precisou ser adaptado devido à pandemia de SARS-CoV-2. A proposta foi então estruturada em três frentes complementares: a) Produção de um Livro Digital Gratuito, intitulado "Beagá das Dimensões". O livro, inicialmente em formato PDF e posteriormente impresso por meio de Edital PROEX-UFMG, visa situar os alunos nos conceitos de Química e Bioquímica por meio de eventos do cotidiano de Belo Horizonte e sua região metropolitana. A narrativa, que acompanha uma professora de Biologia e seus alunos em uma jornada pela cidade, explora a interrelação entre o submicro e o macro, abordando a Bioquímica do SNC e de neurotransmissores. A linguagem é acessível, buscando ancorar os novos conhecimentos aos saberes prévios dos estudantes [4]; b) Manual de Práticas Anexo ao Livro Digital: Este manual, com descrições simples e roteiros práticos, caracteriza a importância de "fazer ciência". Ele oferece materiais práticos para experimentos que podem ser realizados com a mediação do professor reforçando a aplicabilidade da sequência didática no cotidiano; c) Análise Crítica da Sequência Didática: a sequência didática original, embora não aplicada devido à pandemia, foi criticamente analisada para verificar sua aplicabilidade e importância pedagógica no Ensino de Ciências. Estas etapas são descritas no livro "Beagá das dimensões" em abordagens literárias com vocabulário que alcance os estudantes e possam promover uma conexão com pontos turísticos da Cidade de Belo Horizonte. As etapas estão descritas a seguir.

Prática Investigativa I: Interrelação Submicro/Micro ao Macro: Construção de um microscópio caseiro utilizando lentes de DVD ou



laser para explorar estruturas dos seres vivos e identificar a transição escalar;

Prática Investigativa II: Relacionar Escalas: Construção de modelos ou comparação de estruturas que se assemelham às escalas das moléculas. Alunos associam estruturas biomoleculares a objetos ou seres vivos, utilizando fotografias para comparar dimensões.

Prática Investigativa III: Produzir um Bolo e Identificar Funções dos Ingredientes: Relação dos conceitos de Bioquímica e Química com os ingredientes de um bolo, analisando as principais moléculas e biomoléculas (proteínas, lipídios, carboidratos) e seu papel na estruturação do alimento;

Prática Investigativa IV: Telefone sem Fio e Problemas na Neurotransmissão: Utilização da brincadeira do telefone sem fio para contextualizar e explorar os problemas causados pela ineficiência ou carência de biomoléculas no SNC, simulando falhas na comunicação neural.

As etapas da sequência didática são organizadas para durar oito aulas de 50 minutos, com duas atividades assíncronas. O projeto foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 52992621.0.0000.5149).

Resultados e Discussão

A análise crítica da sequência didática demonstrou a relevância de suas práticas para o ensino de Química e a compreensão das dimensões escalares. A construção do microscópio caseiro, por exemplo, supera a falta de equipamentos em escolas, motiva os alunos à experimentação e facilita a visualização de estruturas microscópicas e suas relações com o mundo macroscópico. A prática de comparação de escalas, utilizando objetos do cotidiano e fotografias, estimula a percepção dos níveis hierárquicos de organização e a transição entre o submicroscópico, microscópico e representacional [2]. A produção do bolo é uma estratégia eficaz para conectar a alimentação à estrutura das biomoléculas e ao metabolismo energético, evidenciando as transformações químicas a nível submicroscópica, que podem ser observadas a nível macroscópico no alimento [5]. Finalmente, a dinâmica do telefone sem fio permitiu uma analogia prática e contextualizada para entender a neurotransmissão e os impactos de suas disfunções, aproximando o complexo tema do SNC do cotidiano dos alunos, promovendo a interrelação da Química com a Biologia.



Figura 1. Capa e ilustração do Livro “Beagá das dimensões”

O livro "Beagá das Dimensões" (Figura 1) apresenta linguagem acessível e o enredo envolvente, ambientado em locais conhecidos da cidade, facilitam a interpretação dos fenômenos químicos e bioquímicos promovendo o engajamento dos estudantes, incentivando a aplicação do ensino por investigação e a aprendizagem significativa. A apresentação do Dimensões, especialmente centrada no livro 'Beagá das Dimensões', foi reconhecida com o prêmio de relevância acadêmica na UFMG em 2024, na Semana de Extensão. Este prêmio reforça a importância da popularização e da universalização do conhecimento científico por meio das atividades do Dimensões.

Conclusões

A aplicação do livro "Beagá das Dimensões" se mostrou altamente relevante para o ensino de Química, especialmente na educação básica. A análise das atividades propostas reforça a importância de abordagens investigativas e contextualizadas para estimular a curiosidade dos alunos [1] e garantir a compreensão das complexas relações entre os níveis submicroscópico, microscópico e macroscópico da vida. Ao permitir que os estudantes percebam as dinâmicas do ambiente que estão inseridos, eles são capazes de realizar conexões explorando conceitos científicos em seu próprio cotidiano e ambiente [3], incluir atividades que envolvam o livro “Beagá das dimensões” com situações corriqueiras contribui para a desmistificação da disciplina de Química como algo impossível, assim os estudantes serão capazes de criticar as informações midiáticas e discutir as informações utilizando fundamentação científica [1]. Esse material pode ser utilizado como apoio no desenvolvimento de aulas que superem o ensino dogmático tornando a Química uma disciplina mais dinâmica e acessível. A viabilização da produção do livro contou com colaborações essenciais de financiamento, por meio de editais que reconheceram seu valor educativo e garantiram recursos para a impressão dos livros. Em virtude disso, exemplares já foram impressos e distribuídos a escolas parceiras, ampliando o alcance e o impacto transformador dessa proposta que aproxima a Ciência da realidade dos alunos.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro, Código do Financiamento 001, fundamental para a realização deste trabalho. Ao PROFBIO, à E. E. do Bairro São Caetano (Betim/MG), à PROEX-UFMG, ao CENEX-ICB e ao projeto Dimensões (SIEX: 404313).

Referências

- [1] SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. Revista Estudos Avançados. v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.
- [2] JOHNSTONE, A. H. You Can't Get There from Here. Journal of Chemical Education. V. 87, n. 1, p. 22-29, 2010.
- [3] TAVARES, R. Aprendizagem significativa. Revista Conceitos. N. 55, P. 55-60, 2004.
- [4] YE, L.; LEWIS, S. E. Looking for links: examining student responses in creative exercises for evidence of linking chemistry concepts. The Royal Society of Chemistry, 2014.
- [5] TALANQUER, V. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. International Journal of Science Education. Vol. 33, n. 2, P. 179–195, 2010