DO MACRO AO MICRO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIDISCIPLINAR PARA O ENSINO DO CONCEITO DE ESCALA

Marcia de Souza Rodrigues[2], Marcelo Chagas[1], Erika Takagi Nunes[2].

[1] Instituto Federal do Espírito Santo, Rodovia Engenheiro Fabiano Vivácqua, nº1.568, Morro Grande, 29322-000, Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil, marcelo.chagas@ifes.edu.br.
[2] Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alto Universitário, s/nº, Guararema - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, marcia.rodrigues.25@edu.ufes.br, erika.nunes@ufes.br.

Resumo
Este trabalho apresenta as observações após a realização de uma sequência didática multidisciplinar, a partir de aplicações científicas e cotidianas, realizada pelos bolsistas do Programa de Iniciação Científica Júnior (PICJr/FAPES/SEDU), como sendo uma parte do projeto de visão espacial, buscando contribuir para o conhecimento sobre escalas. Em um primeiro momento, escalas de redução e tamanho real foram estudadas a partir do manuseio de globo terrestre, mapas cartográficos, instrumentos de desenho e medição, desenhos técnicos. Escalas de ampliação foram estudadas por meio de atividades de dissecação de carrapatos e análise de imagens microscópicas. As práticas foram significativas para a compreensão de conceitos de escala e sua representação, aplicação em estudos científicos e, também, para a ampliação do conhecimento de geografia, geopolítica, ciências, matemática, de maneira envolvente, promotora de curiosidade e pensamento crítico.
Palavras-chave: Ensino de Ciências. Desenho Técnico. Dimensão.

Área do Conhecimento: Ciências Humanas - Educação**.**

Introdução

A abordagem multidisciplinar no ensino pode favorecer a construção de conhecimentos ao possibilitar que um mesmo conceito seja explorado a partir de diferentes áreas, linguagens e situações de aprendizagem. No ensino de Ciências e Matemática, a articulação entre conhecimentos pode contribuir para aproximar os conteúdos escolares de situações concretas e de aspectos presentes no cotidiano dos estudantes (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Nesse contexto, o conceito de escala apresenta relevante potencial didático, por estar presente em diferentes formas de representação e interpretação da realidade.

A escala relaciona-se, na Matemática, à proporcionalidade entre grandezas; na Geografia, à representação de espaços em mapas; e no Desenho Técnico, à correspondência dimensional entre o objeto e sua representação gráfica. Compiani (2007) discute a escala como estratégia de aproximação e apreensão do real, considerando diferentes formas de observar e interpretar os fenômenos. Assim, trabalhar redução, escala natural e ampliação pode permitir que os estudantes percebam que a dimensão observada e a forma de representação estão diretamente relacionadas.

A utilização de instrumentos e recursos visuais pode ampliar essas possibilidades de aprendizagem. Mapas e globos possibilitam representar grandes extensões em dimensões reduzidas, enquanto desenhos técnicos permitem analisar objetos a partir de relações dimensionais precisas. Da mesma forma, micrografias e microscópios possibilitam acessar estruturas que não são perceptíveis diretamente, aproximando os estudantes do mundo microscópico e de práticas relacionadas à investigação científica (RANGEL et al., 2024).

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento de escalas de redução, natural e ampliação, utilizando aplicações científicas e cotidianas em sequência prática e multidisciplinar, a estudantes do ensino fundamental. Esse constitui parte das ações desenvolvidas no Projeto “Da visão espacial à pesquisa científica: novas perspectivas e projeções partindo da escola para o mundo” do Programa de Iniciação Científica Júnior (PICJr) do Espírito Santo, financiado pelo convênio Fapes/SEDU (Edital nº 17/2025), e que busca estimular o pensamento crítico e formação omnilateral em alunos, através de práticas para o desenvolvimento da visão espacial e suas aplicações, ao estudo macro e microscópico de estruturas de relevância científica e social.

Metodologia

As práticas didáticas foram realizadas em uma escola municipal de ensino básico (EMEB) em Cachoeiro de Itapemirim-ES e estruturadas em dois encontros presenciais, no formato de oficinas integradas focadas no estudo de estruturas macro e microscópicas, perpassando pelas escalas de redução, natural e ampliação. A equipe de execução foi composta por professores do ensino superior e médio, das áreas de Ciências Biológicas e Engenharia, uma graduanda de Licenciatura em Ciências Biológicas e estudantes bolsistas do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

O primeiro encontro, na EMEB, foi dedicado ao trabalho com os conceitos de escala de redução, natural e ampliação. Inicialmente, utilizou-se um globo terrestre, mapas impressos (múndi, do Brasil, do Estado do Espírito Santo e da cidade de Cachoeiro de Itapemirim). Nessa atividade, os alunos utilizaram compassos técnicos, lupas e réguas milimetradas para medir distâncias lineares sobre as representações. Desenhos técnicos de peças mecânicas, em várias escalas, assim como micrografias (de microscopia de luz, eletrônica de varredura e transmissão), livro didático de Ciências e artigos científicos, foram também utilizados (Figura 1A-C).

O segundo encontro ocorreu no laboratório de Biologia do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus de Cachoeiro de Itapemirim. Iniciou-se com uma exposição sobre a biologia de carrapatos e problemas de saúde pública a eles associados, seguida da oficina prática de dissecção para observação das estruturas dos animais (Figura 1D). Para tal, pinças e tesouras de dissecção, placas de Petri, soluções fixadoras, estereomicroscópios, foram utilizados. Os carrapatos foram oriundos da Área Experimental da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), campus de Alegre-ES, sendo escolhido como modelo biológico devido à relevância epidemiológica regional.

Figura 1 - Materiais utilizados para estudo de estruturas macro e microscópicas, perpassando pelas escalas de redução, natural e ampliação.



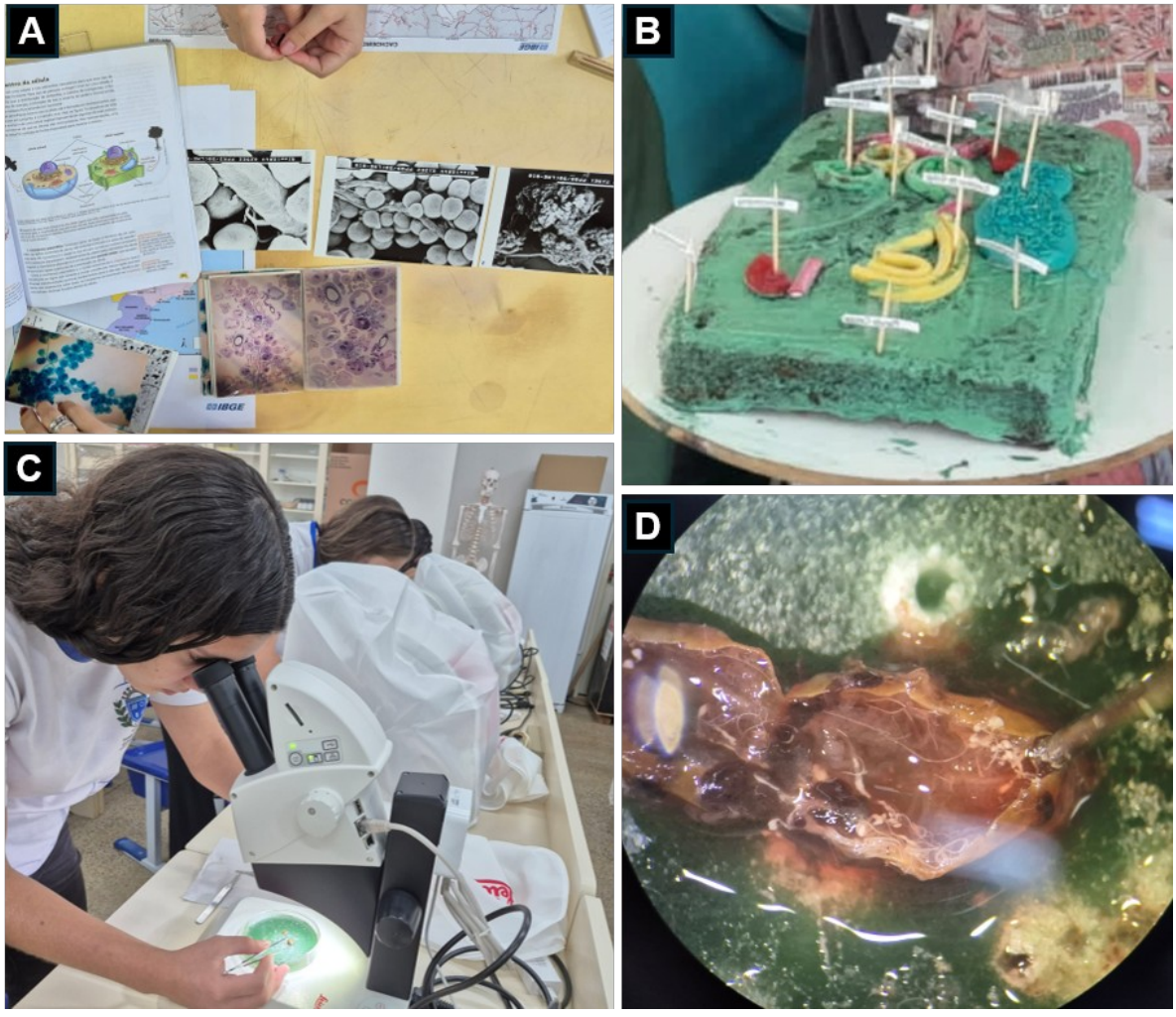
Fonte: O autor (2026).

Resultados

No início da sequência didática de estudos do conceito de escalas, foi observado que os estudantes do ensino fundamental não possuíam nenhum conhecimento prévio sobre as escalas cartográficas, proporções matemáticas ou escalas de tamanho. Esses demonstraram severas dificuldades no manuseio de instrumentos simples, como de régua milimetrada e compasso. Apesar do relato de contato prévio com globo terrestre e mapas geográficos, os estudantes relataram nunca terem observado as barras de escala. A partir das discussões, ampliaram a noção de proporção e de representação em mapas, distâncias, unidades e dimensões geográficas reais comparando com suas respectivas escalas.

Os desenhos técnicos de peças facilitaram a verificação do conceito de escala natural (proporção 1:1 ou próximas a essa), a partir das medições das representações em papel e comparação com as cotas indicadas. A prática permitiu aos estudantes associarem as escalas com os conceitos aprendidos nos encontros anteriores da equipe, sobre representação gráfica de cortes e seção, contribuindo para a construção do conhecimento de forma contínua e complementar.

Figura 2 - (A) Análise de escalas de ampliação. (B) Maquete confeccionada por alguns estudantes sobre a estrutura da célula animal. (C) Prática de dissecção dos carrapatos sob estereomicroscopia. (D) Estrutura interna de carrapato.



Fonte: O autor (2026).

Nesse sentido, a utilização das micrografias de microscopia (Figura 2A), além das imagens de artigos científicos também foram importantes para observarem e compreenderem a aplicação das escalas de ampliação, servindo também para introduzir o tema carrapato, um animal por eles conhecido e que tem sido notícia atual na região, devido às doenças por eles transmitidas. Estudando as imagens das estruturas microscópicas, os estudantes fizeram conexão com o conteúdo de estrutura celular animal já estudado nas aulas de Ciências, fazendo-os relembrar de trabalhos confeccionados por eles (Figura 2B).

O segundo encontro, mostrou-se importante tanto pela vivência de uma prática em laboratório com manuseio de estereomicroscópio e materiais de dissecção, como também, pela oportunidade dos estudantes estarem em um ambiente diferente da sala de aula. Após um sentimento inicial de repulsa aos animais pelos estudantes, percebeu-se que a atividade despertou o interesse deles e permitiu observarem, sob ampliação, as estruturas externas e internas dos carrapatos, além do desenvolvimento da prática de dissecção de estruturas muito pequenas como ovários, glândulas salivares, intestino desses animais, o que demanda habilidade motora fina e foco (Figura 2 C-D). Os materiais dissecados foram fixados para posterior processamento para o estudo dos órgãos sob microscopia de luz (histologia) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Discussão

As dificuldades iniciais observadas na compreensão das escalas e no uso de instrumentos de medição indicam que o contato cotidiano com globo terrestre e mapas não garante a compreensão dos elementos que estruturam sua representação. A atividade possibilitou que os estudantes relacionassem medidas representadas às dimensões reais, corroborando Compiani (2007), que discute a escala como estratégia de aproximação e apreensão do real e destaca a importância das diferentes escalas de observação na compreensão dos fenômenos.

A transposição do conceito de escala em mapas a desenhos técnicos e micrografias ampliou a compreensão pelos estudantes ao transitarem entre diferentes formas de representação. Esse aspecto é consistente com Botelho e Quadros (2023), que discutem as representações como parte do processo cognitivo de construção de significados no ensino de Ciências e destacam a importância de sua utilização nas interações em sala de aula. Na sequência desenvolvida, a escala foi ressignificada em diferentes contextos: como redução do espaço geográfico, como correspondência dimensional no desenho técnico e, posteriormente, como ampliação de estruturas biológicas.

A escala de redução, usada em mapas e plantas, é mais frequentemente trabalhada na escola, mas a de ampliação segue pouco explorada, mesmo sendo essencial para entender estruturas biológicas visíveis apenas ao microscópio. Rangel et al. (2024) mostram que oficinas de iniciação científica com microscopia despertam em estudantes do Ensino Fundamental e Médio o interesse pela investigação científica, assim como observado no presente estudo. Além disso, o fato da atividade ter sido realizada no IFES, pode servir de incentivo a continuidade dos estudos, despertando maior interesse pela pesquisa acadêmica.

A atividade de microscopia acrescentou uma nova perspectiva ao conceito, permitindo que um organismo conhecido pelos estudantes fosse observado em níveis inacessíveis à percepção direta. Além disso, a associação das estruturas às aprendizagens anteriores em práticas do mesmo projeto sobre secções de objetos e projeções ortogonais, bem como de aulas de biologia celular, indicam o potencial da prática para aproximar conhecimento científico e cotidiano. Esse resultado também se relaciona ao caráter investigativo da proposta, no qual a observação, a comparação e a interpretação de evidências constituíram parte do processo de aprendizagem. Zômpero e Laburú (2011) destacam que atividades investigativas podem favorecer a aprendizagem de conceitos e procedimentos, além do desenvolvimento de habilidades cognitivas e da compreensão de aspectos da natureza da Ciência.

Por fim, embora tenha sido realizada em apenas dois encontros e com análise qualitativa, a experiência sugere que a utilização de um conceito comum como eixo de uma sequência multidisciplinar pode favorecer conexões entre conhecimentos que normalmente aparecem de forma fragmentada.

Conclusão

A prática desenvolvida, como parte de um projeto sobre visão espacial, foi muito significativa para a compreensão de conceitos de escala, não só conceitual e de representação, mas também sua aplicação em estudos científicos. Além disso, foi extremamente relevante pelo fato de que uma prática simples para se trabalhar o conceito de escala, permitiu a complementação do conhecimento sobre questões de saúde pública, conceitos de geografia, geopolítica, de ciências, de matemática, de maneira mais acessível, envolvente e promotora de curiosidade e pensamento crítico.

Referências

BOTELHO, M. L. S. T.; QUADROS, A. L. Representações multimodais em aulas de Ciências da Educação Básica: o papel das representações informais. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 29, e23044, 2023. DOI: 10.1590/1516-731320230044.

COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de Ciências e educação ambiental. **Ciência & Educação** Bauru, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007. DOI: 10.1590/S1516-73132007000100003.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007. DOI: 10.1590/S1516-73132007000300009.

RANGEL, A. M.; RANGEL, E. M.; STARK, F. W.; PEREIRA, P. B. B.; CORRÊA, L. B. O uso do microscópio como ferramenta de aprendizagem e a importância da iniciação científica no ensino básico. **Revista Ensinar**, v. 2, p. e202403, 2024.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. DOI: 10.1590/1983-21172011130305.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo- FAPES e Secretaria de Educação do Espírito Santo- SEDU (termo de outorga 123/2026) pelo apoio financeiro.