

PROJETO POLAR NA ESCOLA: REFLEXÃO ACERCA DO NÍVEL DOS OCEANOS POR MEIO DE EXPERIMENTAÇÃO

Alessandra da Conceição Zanin¹
Carlos Eduardo Fortes Gonzalez²
Flavia Sant'Anna Rios³

Resumo

O Projeto Polar na Escola propõe a execução de experimentos simples e metodologias ativas que utilizam as regiões polares como tema para contextualizar diversos conteúdos curriculares. Utilizando uma abordagem investigativa e experimental, foi realizada uma prática dividida em duas situações experimentais com estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola de Curitiba, Paraná. O objetivo foi demonstrar o efeito do derretimento de grandes massas de gelo sobre a água, como a calota de mar congelado presente no Polo Norte (banquisas), em comparação com o derretimento de enormes massas de gelo depositadas sobre áreas continentais, tais como a Antártica e a Groenlândia, no nível dos oceanos e quais suas consequências. Utilizando materiais bastante acessíveis, esses fenômenos naturais que ocorrem nas regiões polares foram simulados e seus resultados foram interpretados e debatidos pelos estudantes. A realização das atividades práticas e as discussões geradas permitiram a abordagem do assunto mudanças climáticas de modo integrado à compreensão de fenômenos físicos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem desse tema. A interpretação dos resultados do experimento e as discussões levantadas acerca das propriedades físicas do gelo nos polos despertaram o interesse dos estudantes por questões relacionadas à geografia e à biodiversidade das regiões polares, apontando caminhos para a continuidade do projeto.

Palavras-chave: Aquecimento global. Ecologia. Metodologia Ativa.

Introdução

O planeta tem registrado mudanças climáticas importantes. Pesquisas revelam que a temperatura atmosférica elevou-se na Antártica nos últimos 60 anos (IPCC, 2014). Os efeitos da elevação da temperatura têm sido observados com o aumento das chuvas nos polos (KIRCHGAËNER, 2011), na desintegração do gelo (SKVARCA *et al.*, 1999) e no aumento do derretimento e recuo das geleiras (SIMÕES *et al.*, 2019). Dados publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) apontam que o derretimento completo da placa

¹Curitiba, PR. Docente do Colégio Alto Padrão, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Paraná. Contato: aleczanin@gmail.com

²Curitiba, PR. Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Química e Biologia.

Contato: cefortes@yahoo.com

³Curitiba, PR. Docente da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Biologia Celular.

Contato: flaviasrios@ufpr.br

de gelo da Groenlândia será irreversível, mesmo que os níveis pré-industriais de dióxido de carbono atmosférico sejam restabelecidos. A perda de gelo pode contribuir com o aumento do nível dos mares em torno de 1,4 metros até 2100 (SCAR, 2013).

Embora esse assunto seja relevante é pouco abordado nas escolas; locais apropriados para a construção e divulgação do conhecimento científico. A Ciência é complexa, por isso nem sempre revela verdades e sim, propõe modelos explicativos, mutáveis. É fundamental que os estudantes sejam estimulados a observar e conhecer os fenômenos e sejam capazes de explicar os processos, confrontando-os com a teoria (BRASIL, 2002). Para que os conhecimentos científicos não sejam vistos como incontestáveis, precisam ser discutidos e analisados por meio de experimentos que permitam interpretações sobre os fenômenos naturais (FONSECA, 2016).

A partir de atividades práticas os estudantes observam e elaboram hipóteses, participando da produção do conhecimento teórico (MARQUES, 2013), pois quando o discente faz suas próprias descobertas pode compreender melhor o objetivo do ensino, voltado para os processos e não aos produtos de aprendizagem (CIPRIANI; VASCONCELOS 2013).

Este trabalho relata uma prática realizada em uma escola de ensino médio em Curitiba. Utilizando-se de materiais e métodos simples, evidenciaram-se as diferenças do derretimento do gelo de geleiras (gelo sobre porções de terra) e banquisas (mar congelado), levando à reflexão sobre os efeitos do derretimento acelerado nas regiões polares nos níveis oceânicos. Assim, demonstraram-se os fenômenos e estimulou-se a reflexão estudantil acerca dos efeitos das mudanças climáticas.

Desenvolvimento

A sequência didática foi aplicada em uma turma de estudantes do 3º ano do ensino médio do Colégio Alto Padrão em Curitiba - PR. Realizou-se uma aula prática, executando-se um experimento com duas situações práticas. Após a apresentação das metodologias e seus conteúdos, o experimento foi desenvolvido

pelos alunos com orientação docente (Figura 1A). Ao final, discutiu-se sobre os temas. Na aula seguinte o assunto foi retomado com uma roda de conversa.

O experimento “Derretimento das geleiras e banquisas de gelo” objetivou diferenciar o derretimento das geleiras em comparação ao degelo das banquisas. Para as simulações utilizaram-se dois recipientes transparentes, água, cubos de gelo, objeto para representar o continente (copo de iogurte vazio) e caneta. Os dois recipientes (1 e 2), foram dispostos em uma superfície plana e colocou-se água até a metade da capacidade de cada um (Figura 1A).

Na primeira etapa simulou-se o derretimento das banquisas, representando a calota polar ártica. Colocou-se um bloco de gelo na água no recipiente 1, representando uma banquisa de gelo (Figura 1B). Com a caneta marcou-se no recipiente o nível de água. Aguardaram-se aproximadamente 40 minutos para o completo derretimento do gelo e remarcou-se o nível de água. Não se observou alteração no nível. Então, debateu-se sobre a contribuição do derretimento das banquisas no aumento dos níveis oceânicos.

Figura 1. Experimento “Derretimento das geleiras e banquisas de gelo”. (A) Execução do experimento pelos estudantes. (B) Bloco de gelo colocado diretamente na água simulando uma banquisa. (C) Bloco de gelo colocado sobre um objeto, representando uma geleira continental.



Fonte: Arquivo próprio (2019).

Na segunda etapa colocou-se um copo de iogurte vazio com a abertura para baixo, representando a plataforma continental, dentro do recipiente 2, deixando parte do objeto para fora da água. Sobre o recipiente colocou-se um bloco de gelo que estava fora da água (Figura 1C). Esse bloco representou uma geleira continental. Em seguida, marcou-se o nível da água com a caneta. Aguardou-se o gelo derreter (aproximadamente 40 minutos) e observou-se a diferença do nível da água. Nessa

etapa, os estudantes registraram um aumento no nível. Discutiu-se então o que aconteceria com o nível dos oceanos caso as geleiras derreterem.

Conclusões

Este experimento permitiu que os estudantes verificassem que o nível da água não se alterou quando derreteu o gelo colocado diretamente na água. Isso permitiu que extrapolassem a interpretação para o que ocorre nos oceanos polares, compreendendo que se o mar sazonalmente congela e degela isso não causa mudanças significativas do nível. Porém, puderam observar que o nível da água aumentou quando o gelo foi colocado sobre o objeto que representava o Continente. Ou seja, quando a água proveniente do derretimento de gelo que se encontrava sobre porções de terra é acrescentada ao oceano, seu nível se eleva.

Isso permitiu a reflexão acerca das alterações climáticas globais e os efeitos do derretimento de grandes massas de gelo sobre a água (como há no Polo Norte) ou sobre a terra (como há na Antártica e na Groenlândia) no nível dos oceanos e quais suas consequências. Assim, os estudantes conseguiram identificar as diferenças entre geleiras e banquisas e suas relações com o aumento do nível do mar.

Discutiu-se que o derretimento de geleiras e banquisas são naturais e sazonais, porém, nas últimas décadas vêm ocorrendo menos congelamento no inverno do que degelo no verão, resultando, principalmente, em retração do tamanho de geleiras (SIMÕES *et al.*, 2019), sendo debatida qual a relação desse fenômeno com as mudanças climáticas observadas recentemente (IPCC, 2014).

Os estudantes relembrou de conceitos que haviam visto em Biologia e Geografia sobre o aquecimento global. Durante as discussões, percebe-se que a maioria dos estudantes já sabia sobre as mudanças climáticas e que estas têm causado maior derretimento de áreas congeladas. Porém, revelaram que pouco sabiam sobre as diferenças no degelo no Ártico em comparação com a Antártica. Isto ocorreu porque acreditavam que os dois polos seriam semelhantes, não se atentando para o fato de haver um continente no Polo Sul e mar congelado no Polo Norte. Embora o foco da prática fosse as características físicas, fizeram referências também à fauna e flora de cada local. Concluíram que se haviam diferenças físicas e

geográficas, reveladas pela presença de banquisas ou geleiras, deveria também haver diferença entre os seres que habitam esses locais. As discussões mostraram a necessidade de ampliar o tema, com foco na biodiversidade.

A proposição de desafios e questões instigantes pelo professor gerou uma reflexão capaz de despertar o interesse estudantil (BRASIL, 2002).

A metodologia desse trabalho foi proposta por Freiburger-Affonso e colaboradores (2015). A aplicação demonstrou que o uso de abordagens investigativas e experimentais permite que os estudantes sejam os protagonistas na construção de seu conhecimento, gerando interesse e motivação e permitindo a visualização de fenômenos de forma objetiva.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **PCN + Ensino médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CIPRIANI, J.P.; VASCONCELOS, J. M. **Análise dos conteúdos de biologia nos livros didáticos de escolas públicas e privadas e sua relação com a matriz do ENEM.** 32 f. Monografia (Licenciatura em Biologia) - IFSULDEMINAS, Machado, MG, 2013.

FONSECA, W. **A Experimentação no ensino de ciências:** relação teoria e prática. Cadernos PDE 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pde_busca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uenp_wanderfonseca.pdf> Acessado em: 15/05/2019.

FREIBERGER-AFFONSO, S.; ZANIN, A.C.; KIEM, S.Z.; COSTA, E.S.; RIOS, F.S. Construção do conhecimento científico através de experimentações sobre as regiões polares. **Anais...** do XII Congresso Nacional de Educação, EDUCERE, 2015.

KIRCHGAËNER, A. An analysis of precipitation data from the Antarctic base Faraday/Vernadsky. *Int J Climatol.* 31:404–414. 2011.

MARQUES, G. P. **Análise de atividades práticas propostas em livros didáticos de Biologia.** 67 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Biociências, 2013.

Painel Governamental sobre Mudança do Clima (IPCC, sigla em inglês). Relatórios. **Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis.** Changes in

Greenland Ice Sheet Mass Balance. 2007. Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch10s10-3-3-3.htm> Acessado em: 15/05/2019.

Climate change impacts, adaptation, and vulnerability, part b: regional aspects. contribution of working group ii to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). **Mudanças climáticas antárticas e o meio ambiente.** 2013.

SKVARCA, P; RACK, W; ROTT, H; DONÁNGELO, T.I. 1999. Climatic trend and the retreat and disintegration of ice shelves on the Antarctic Peninsula: an overview. **Polar Res.** 18 (2):151–157.

SIMÕES, C.L.; ROSA, K.K.; SIMÕES, J.C.; VIEIRA, R.; COSTA, R. M.; SILVA, A.B. 2019). Recent changes in two outlet glaciers in the Antarctic Peninsula using multi-temporal Landsat and Sentinel-1 data. **Geocarto International**, v. 1, p. 1-12, 2019.