

Relato de Experiência Didática em HFSC

Pesquisa em HFSC

PROCESSO URCA: DIVERSIDADE NA PRÁTICA CIENTÍFICA

Johnnie Richard Pereira – Universidade Federal de Lavras –

johnnie.pereira2@estudante.ufla.br

Alexandre Bagdonas – Universidade Federal de Lavras – alexandre.bagdonas@ufla.br

Palavras-chave: Diversidade, Pluralidade, Internacionalização, Urca, Nacionalidade.

1. INTRODUÇÃO

A História e Filosofia da Ciência (HFC) se estabeleceu como um campo de pesquisa de múltiplas dimensões, em uma complexa relação com o campo das pesquisas em ensino de ciências. Sua inserção na formação inicial e continuada de docentes permite uma melhor compreensão do contexto (teoria e prática) da evolução do pensamento científico, sendo possível desconstruir a visão ingênua de ciência e evidenciar que o pensamento científico é construído gradualmente. Além disso, a HFC permite uma abordagem interdisciplinar, de modo a promover uma compreensão mais profunda e crítica da natureza da ciência (NdC) e do processo científico (Matthews, 1994; Carvalho; Vannucchi, 2000; Martins, 2007; Martins, 2015).

Uma das vertentes atuais da pesquisa em HFC no ensino tem dado atenção a discussões sobre a influência da nacionalidade na ciência, debatendo se a prática científica possui marcas nacionais, ou se é neutra e internacional (Bagdonas, 2015; Gurgel; Pietrocola; Watanabe, 2016; Bagdonas; Silva Neto, 2023), em particular analisando personagens, e eventos históricos, fora dos grandes centros tradicionais de pesquisa, com destaque para a história da ciência no Brasil (Schmiedecke; Porto, 2014; Gurgel; Pietrocola; Watanabe, 2016; Oliveira; Guerra; Moura, 2020; Oliveira; Guerra; Moura, 2023).

Outra vertente importante diz respeito à relação entre nacionalidade e diversidade, no sentido de que ao estudar, por exemplo, sobre ciência soviética, abre-se caminho para se refletir e discutir sobre qual a relação entre ciência e nacionalidade (Bagdonas; Silva Neto, 2023). Nesta perspectiva é razoável considerar que a diversidade na prática científica pode conduzir a novas ideias e, no limite, permitir investigações científicas importantes (Oliveira; Guerra; Moura, 2020; Bagdonas; Silva Neto, 2023).

Tendo como objetivo contribuir com investigações sobre como a diversidade de perspectivas culturais e acadêmicas pode enriquecer a pesquisa científica, analisamos os trabalhos de Schenberg e Gamow (1940 e 1941) sobre evolução estelar, levando ao chamado processo Urca. Este processo foi nomeado em homenagem ao cassino da Urca

(localizado no Rio de Janeiro). Este fenômeno descreve o processo de resfriamento de estrelas por meio da emissão de partículas chamadas neutrinos, sendo esta uma pesquisa realizada por Mário Schenberg (físico brasileiro) e George Gamow (físico russo-americano).

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Nossos estudos iniciais se basearam principalmente nos artigos originais de Mário Schenberg, bem como, também, a leitura de artigos, teses e livros que compõem a bibliografia secundária sobre o processo Urca e seu contexto histórico. Enfatizamos os artigos em que Gamow e Schoenberg (1940, 1941) estudaram e nomearam o processo Urca. Além das fontes secundárias que abordaram os trabalhos de Schenberg (Coelho, 2018), e da história da evolução estelar (Shaviv, 2009; Almeida, 2023), estudamos a literatura em HFC sobre a nacionalidade na prática científica (Bagdonas, 2015; Gurgel; Pietrocola; Watanabe, 2016; Bagdonas; Silva Neto, 2023) com foco na história da ciência brasileira e suas implicações educacionais (Schmiedecke, 2014; Oliveira; Guerra; Moura, 2020; Oliveira; Guerra; Moura, 2023).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas hipóteses iniciais sobre aspectos políticos e culturais que podem ter influenciado o trabalho de Schenberg e Gamow surgiram a partir dos estudos sobre as viagens que Schenberg fez a Europa (Coelho, 2018) e suas interações em diferentes centros de pesquisa antes de chegar aos EUA onde, em parceria com Gamow, obteve sucesso na publicação dos artigos sobre o efeito Urca. Uma contribuição de destaque de Schenberg foi o uso do conceito de neutrino, como uma possível solução para o enigma do resfriamento estelar. Como questões que ficaram a ser investigadas na continuidade da pesquisa, temos: será que esse “insight” sobre o conceito de neutrinos, por parte de Schenberg, deve-se a uma maior afinidade com o formalismo algébrico em comparação a Gamow? Ou foi causado pelo seu contato anterior na Itália com Fermi?

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso estudo preliminar sobre o processo Urca não encontrou influências de diferentes grupos étnicos, culturais, de gênero e socioeconômicos na comunidade científica. Mesmo assim, nos parece que este episódio histórico pode ser utilizado no debate sobre a diversidade no ensino de ciências, uma vez que engloba uma variedade de perspectivas, experiências e formas de pensar. A diversidade, em nosso estudo, motivou a investigação de diferentes abordagens, ideias e soluções para problemas complexos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carla Rodrigues. As soluções de buracos negros: 1916-1965. **Cadernos de Astronomia**, v. 4, n. 1, p. 16-34, 2023.

BAGDONAS, Alexandre. **Controvérsias envolvendo a natureza da ciência em sequências didáticas sobre cosmologia**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BAGDONAS, Alexandre; SILVA NETO, Climério Paulo da. O papel epistêmico da diversidade e as origens metafísicas da teoria do Big Bang: reflexões para a educação científica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23029, 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VANNUCCHI, Andréa Infantsi. History, philosophy and science teaching: some answers to “how?”. **Science & Education**, v. 9, n. 5, p. 427-448, 2000.

COELHO, Alexander Brilhante. **Posturas epistemológicas de Mario Schenberg e o processo de institucionalização da Física no Brasil (1934-1944): relações entre concepção de ciência e contexto científico**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GAMOW, George; SCHOENBERG, Mario. The possible role of neutrinos in stellar evolution. **Physical Review**, v. 58, n. 12, p. 1117, 1940.

GAMOW, George; SCHOENBERG, Mario. Neutrino theory of stellar collapse. **Physical Review**, v. 59, n. 7, p. 539, 1941.

GURGEL, Ivã; PIETROCOLA, Maurício; WATANABE, Graciella. The role of cultural identity as a learning factor in physics: a discussion through the role of science in Brazil. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, p. 349-370, 2016.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho.. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

MATTHEWS, Michael. R. **Science teaching – the role of history and philosophy of science**. New York: Routledge, 1994.

OLIVEIRA, Fabiano Fernandes de; GUERRA, Andreia; MOURA, Cristiano Barbosa de. A circulação de pessoas, ideias e técnicas: a FFCL da USP no início das pesquisas de Física Nuclear no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, p. e20230007, 2023.

OLIVEIRA, Fabiano Fernandes de; GUERRA, Andreia; MOURA, Cristiano B. Ciência Nacional e Ensino de Física: uma análise de publicações nos últimos dez anos. **XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 1-8, 2020.

SCHMIEDECKE, Winston Gomes; PORTO, Paulo Alves. Uma abordagem da história da energia nuclear para a formação de professores de física. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 232-241, 2014.

SHAVIV, Giora. **The Life of Stars: The Controversial Inception and Emergence of the Theory of Stellar Structure**. Springer Science & Business Media, 2009.