

USO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA DISCUTIR TEMAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UM RECORTE SOBRE A MULHER NA CIÊNCIA E O CONCEITO DE CALOR

¹Marcelo Gomes dos Santos; ² Valderlan Ferreira Jacinto; ³ Givanildo Pereira de Souza, ⁴Renally Gonçalves da Silva; ⁵ Alessandro Frederico da Silveira

¹Universidade Estadual da Paraíba, marcelofisicapb@gmail.com ; ² Universidade Estadual da Paraíba, darlan_fjacinto@hotmail.com; ³Universidade Estadual da Paraíba, Givanildo_souz@hotmail.com; ⁴Universidade Estadual da Paraíba, renally.gs@gmail.com; ⁵Universidade Estadual da Paraíba, alessandrofred@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades percebidas para o ensino de Física no ensino básico, a busca pela melhoria da prática educativa e de metodologias que propiciem uma aprendizagem mais eficaz é o objetivo de muitas pesquisas atuais voltadas para essa área. No entanto, ainda não é tão comum a implementação dos resultados dessas pesquisas à realidade da sala de aula, o que impede mudanças no ensino, mantendo-o arraigado às práticas das metodologias de ensino tradicionais. Uma abordagem com grande potencial para atender essa demanda é o uso da História da Ciência no ensino de Física, pois permite que os conceitos trabalhados em sala não sejam entendidos como teorias distantes da realidade ou elaboradas de forma isolada, mas como uma construção baseada no desenvolvimento e nas necessidades de uma sociedade em desenvolvimento, permitindo a contextualização de cada tema discutido nas aulas.

Da maneira como os livros didáticos e os meios de acesso aos conteúdos mais comuns tratam os temas de Física e os estudiosos que desenvolveram cada tema, parece indicar que a ciência é uma construção linear e feita por pessoas de talento especial, distantes da realidade, o que cria no estudante um sentimento de afastamento tanto do que estudam quanto do que podem produzir. Com a inserção da História da Ciência para discussão de conceitos permite-se “compreender como a ciência é produzida, como os cientistas trabalham e quais são as influências exercidas por eles no desenvolver de uma teoria, afastando concepções errôneas de construção do conhecimento científico”. (MOURA ; SILVA, 2014, p. 337).

Ainda nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ 2002) sugerem um ensino onde a Física apresenta uma contextualização sociocultural, afim de que o “conhecimento científico e tecnológico seja compreendido como

resultado de uma construção humana, inserido num processo histórico e social, e que este conhecimento científico vise a formação de um cidadão atuante na sociedade em que vive.”

Diante disso, este trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento de uma proposta realizada com estudantes do ensino básico utilizando como abordagem a História da Ciência no ensino de Física para trabalhar o papel da mulher na sociedade e na ciência a partir dos estudos sobre Marie Curie e sobre o desenvolvimento do conceito de calor, a partir do estudo das máquinas térmicas, com a Revolução Industrial, dois temas distintos, mas que envolvem a relação entre a ciência e a sociedade.

METODOLOGIA

A preparação da atividade ocorreu de forma integrada entre os bolsistas do PIBID/CAPES/UEPB, a professora supervisora e o coordenador do subprojeto, no período de aproximadamente dois meses no decorrido ano. O público alvo da atividade foi uma turma de segundo ano regular do Ensino médio de uma escola pública estadual na cidade de Campina Grande- PB, a qual é composta por 20 estudantes.

O desenvolvimento da proposta aconteceu em duas etapas, as quais discutiram temas distintos a partir de uma abordagem histórica. Para cada etapa foi reservado o tempo de duas aulas regulares, aproximadamente 1h e 40 min. Na primeira etapa discutimos conceitos de Física moderna, mas com um olhar sobre a atuação da pesquisadora Marie Curie no desenvolvimento das teorias, buscando dar ênfase à importância do papel da mulher no cenário científico. Na segunda etapa foram discutidos o conceito de calor e aspectos relacionados à Revolução Industrial a partir do desenvolvimento das máquinas térmicas, mostrando como os estudos da termodinâmica tiveram implicações ao longo da história. As duas atividades serão descritas detalhadamente a seguir.

Tivemos como base para as duas intervenções uma apostila elaborada previamente, construída a partir de recortes de artigos e adaptada para o público de destino, os estudantes do Ensino Médio.

De um modo geral, as atividades desenvolvidas em sala de aula seguiram a estrutura dos momentos pedagógicos defendidos por Delizoicov (2005). São eles: i) problematização inicial, que possui a função de sondar/explorar os conhecimentos prévios dos estudantes a

respeito dos conteúdos de Física, por meio da análise de conjunturas pertinentes; ii) organização do conhecimento, que consiste na sistemática de ensino capaz de mediar o processo de aprendizagem; e iii) aplicação do conhecimento, que é o contexto onde o educando faz uso dos saberes adquiridos para explicar/resolver questionamentos diversos ou aqueles levantados na problematização inicial.

Descrição da aula 1 – O papel da mulher na ciência: Marie Currie

Como problematização inicial, e com o intuito de perceber as opiniões acerca das ideias dos estudantes sobre o tema, indagamos: qual a importância da mulher na sociedade? Ainda mais voltado ao nosso tema, questionamos: quais mulheres são conhecidas no cenário científico, ou ainda quais eles já ouviram falar dentre os tantos nomes conhecidos nos estudos das disciplinas de Ciências na escola? Essas questões tinham como finalidade instigar os alunos a expor sua opinião sobre a importância da mulher, tanto na sociedade, quanto na ciência e servir de direcionamento para a introdução dos relatos sobre Marie Currie e seus trabalhos.

Para iniciar, apresentamos um pouco da trajetória de Marrie em sua infância e adolescência, com o intuito de que os estudantes percebessem o modo que a sociedade da época tratava a mulher em todos os aspectos. Discutimos também como se deu o início dos estudos de Marrie e quais desafios foram preciso enfrentar para que fosse possível estudar, já que na época isso não era comum às mulheres.

Diante do olhar acerca da vida pessoal de Marrie, discutimos os temas de seus trabalhos científicos, bem como alguns de seus resultados e os prêmios que ela recebeu, mostrando a importância não só do desenvolvimento científico dado a sua pesquisa, mas também a sua atuação como mulher na Sociedade e na Ciência. Ao final da aula, solicitamos aos estudantes que respondessem a um questionário acerca do tema tratado. A Figura 1 ilustra alguns dos momentos da primeira aula.

Figura 1 – Registros fotográficos da aula 1



Fonte: Fotografia própria

Descrição da aula 2 – Conceito de Calor e o desenvolvimento das máquinas térmicas

Para o momento da problematização inicial, tínhamos o intuito de compreender qual o entendimento acerca do conceito de calor, para tanto, usamos uma garrafa de água gelada e um copo para que, ao colocar a água no copo, estando esse em temperatura ambiente, permitíssemos aos alunos analisar as trocas de calor envolvidas, dando direcionamento as nossas discussões. Questões norteadoras foram lançadas como auxílio as nossas discussões, como: o que ocorre com o copo ao receber a água gelada? Com o passar do tempo, o que acontece com a água se mantivermos ela exposta ao ambiente?

O início do debate se deu acerca da construção do conceito de calor com o passar dos anos, e quais foram os desenvolvimentos científicos envolvidos. Em seguida, direcionamos a discussão para a relação do conceito de calor com a invenção e o desenvolvimento das máquinas à vapor, o funcionamento e a utilização na sociedade. Por fim, o foco da aula foi para o funcionamento de máquinas mais comuns, as locomotivas à vapor, relacionando o seu desenvolvimento a Revolução Industrial do século XVIII. Em todos os momentos, prezamos pela ativa participação dos estudantes diante das discussões, levantando questionamentos e estimulando a curiosidade no decorrer da aula.

Finalizadas as discussões, aplicamos um questionário acerca do tema, o qual serviu de base para análise dos nossos resultados. A Figura 2 ilustra dois momentos da segunda aula.

Figura 2 – Registros fotográficos da aula 2



Fonte: Fotografia própria

RESULTADOS

Para tratar do primeiro tema, nossos resultados estão direcionados a compreender a construção das ideias acerca do papel da mulher na ciência e na sociedade em geral a partir do que foi discutido no decorrer das aulas, bem como avaliar a aceitação da estratégia utilizada para discutir o tema.

De início indagamos aos estudantes, *Qual a importância da mulher no cenário científico?* Grande parte dos alunos responderam que a mulher é importante tanto no cenário científico como na sociedade, e que aos poucos ela vem ganhando espaço, e vem lutando para diminuir essa desigualdade social em relação aos homens. No entanto, também afirmaram que não é comum conhecerem mulheres que escreveram teorias na Física ou em outras disciplinas.

Diante do discutido na aula, indagamos: *As contribuições dadas por Marie Curie às teorias sobre a Radioatividade tiveram importância e o devido reconhecimento?* Os estudantes compreenderam que os trabalhos desenvolvidos por ela foram e ainda são de grande importância para o desenvolvimento de tecnologias. E que apesar de ter obtido reconhecimento através dos prêmios nobéis que ganhou, dificilmente as pessoas ouvem falar dela em relação ao desenvolvimento da ciência, bem como outras mulheres.

Por fim, com o intuito de avaliar a aceitação da estratégia utilizada questionamos: *Você acha importante discutir os temas de Física a partir da sua*

história? As respostas foram unânimes, afirmando que sim, já que eles conseguem compreender melhor como se deu o desenvolvimento de tais teorias, o que deixa os conceitos mais claros.

- *Sim, é melhor. A gente entende como foram feitas as teorias e as pessoas que estudaram.* (Estudante 3)

- *Acho que sim, fica mais fácil de entender como ela trabalhou na teoria. Assim conhecemos o trabalho dela.* (Estudante 5)

Diante do segundo tema trabalhado, com o intuito de compreender o entendimento dos estudantes em relação à situação utilizada como problematização, indagamos: *Ao observar a situação da água gelada e do copo em temperatura ambiente, quem ganhou e quem perdeu energia? Por quê?* Algumas respostas dadas ao questionamento estão apontadas a seguir:

- *A água gelada ganhou calor, porque o copo estava com a mesma temperatura ambiente.* (Estudante 1)

- *O copo ganhou energia da água, e a água perdeu energia para o copo, porque era necessário haver um equilíbrio térmico entre a água e o copo.* (Estudante 5)

- *Quem perdeu energia foi a água, porque ela transferiu a energia para o copo, para ter um equilíbrio térmico.* (Estudante 6)

É possível perceber que, apesar de compreenderem que existe a troca de energia e que os corpos buscam atingir o equilíbrio térmico, ainda existe uma confusão quando se trata do sentido de troca de calor entre os corpos, o que nos indica que era preciso ter melhor discutido tais ideias com os estudantes.

Com o objetivo de compreender o entendimento acerca do conceito de calor como uma energia, indagamos: *O que você entende por calor?* Diante disso, os estudantes responderam no geral:

- *Calor é uma energia que pode ser transferida.* (Estudante 1)

- *Calor é energia de transferência.* (Estudante 3)

- *Representa uma forma de energia, sendo a energia térmica em movimento entre partículas atômicas.* (Estudante 12)

Notamos que os estudantes compreendem que o calor é um tipo de energia em trânsito. Por fim, lançamos aos estudantes um último questionamento: *Na sua opinião, os estudos sobre o calor ainda tem importância para a sociedade atual?* Os estudantes responderam oralmente, indicando que muitas das tecnologias e motores que usamos hoje funcionam utilizando o calor. Assim, acreditamos ter alcançado nossos objetivos diante do que pretendíamos com a realização da proposta. Apesar de alguns conceitos ainda merecerem esclarecimentos, entendemos que houve compreensão do tema abordado de forma efetiva e consolidada.

De modo geral, podemos destacar que alcançamos os resultados esperados para as duas aulas, as quais buscamos discutir temas relevantes a sala de aula, mas que nem sempre fazem parte da gama de conteúdos trabalhados regularmente. Assim, nossos resultados foram satisfatórios diante dos objetivos iniciais, indicando a viabilidade da realização da proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente investigação denota a viabilidade da contextualização Sócio- Histórico – Cultural, no ensino de Física. Tal entendimento se deu a partir da realização da proposta que teve como objetivo relatar a discussão de dois temas a partir de recortes históricos: a vida de Marie Curie e atuação da mulher na ciência, e sobre o conceito de calor e o desenvolvimento das máquinas térmicas ao longo da história.

Foi possível perceber que a utilização da história na sala de aula, como agente formador do conhecimento, proporciona ao aluno pensar questões de relevância para o meio social, e propicia ao estudante fazer um resgate histórico a fim de compreender alguns conceitos que foram sofrendo modificações com o tempo.

A proposta se mostrou com bastante potencial, não apenas para discutir os temas propostos, mas para outros tantos temas dentro de ciência, permitindo ao estudante aprofundar seu conhecimento e construir a compreensão da teoria por completo. Os estudantes envolvidos se mostraram bastante atentos, atraídos pela atividade,

o que nos indica que é uma boa alternativa para amenizar a evasão nas aulas de Física.

Por fim, indicamos que temos a pretensão de acrescentar a proposta outras atividades que permitam ao estudante estarem cada vez mais ativos no processo de construção do conhecimento, utilizando a História da Ciência como estratégia didática para discutir temas de Física.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. PCN+ - Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. 2002. Brasília: MEC, 2000.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. p. 125-150.

MOURA, B.A.; SILVA, C.C. Abordagem multicontextual da história da ciência: uma proposta para o ensino de conteúdos históricos na formação de professores. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 336-348, jul | dez 2014