

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

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

¹Universidade Estadual da Paraíba, darlan_fjacinto@hotmail.com; ² Universidade Estadual da Paraíba, marcelofisicapb@gmail.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

Resumo: 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. 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. Na primeira 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. Na segunda 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. A perspectiva do trabalho em sala de aula foi o principal elemento de estudo de todo nosso processo de ensino. O público alvo da atividade foram estudantes do segundo ano do ensino médio regular de uma escola pública estadual da cidade de Campina Grande – PB. Com a realização da atividade foi possível alcançar os objetivos inicialmente delimitados, além de perceber a efetividade do uso da história da ciência para discutir temas de Física. Os estudantes conseguiram, além de construir os conceitos físicos pretendidos, relacioná-los as questões sociais discutidas a partir da abordagem histórica utilizada, bem como formar opiniões consistentes embasadas nos fatos apresentados a partir da proposta. Avaliamos como bastante promissora a utilização de tal abordagem, para discutir os temas propostos aqui, bem como outros temas da Ciência, permitindo ao estudante aprofundar seu conhecimento diante de uma teoria ou conceito, relacionando-o as diversas vertentes as quais está relacionado.

Palavras-chaves: História da Ciência, Mulher na ciência, Conceito de Calor, Máquinas térmicas

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. Podemos destacar o uso de abordagens utilizando a contextualização e a história da ciência como estratégia para abordar temas de física de maneira que possibilite o estudante ser inserido no contexto sócio-histórico em que a ciência se desenvolve. O estudo da História da Ciência permite perceber o processo social e gradativo da construção do conhecimento permitindo formar uma visão mais adequada e concreta da real natureza da ciência (SILVA, 2006, p. XVIII). Segundo Castro e Carvalho (1992) o uso da História parece conferir aos estudantes o tão necessário reconhecimento da Ciência como objeto de construção. 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.” Nesse sentido, Castro e Carvalho (1992) destacam que a introdução da dimensão histórica pode tornar o conteúdo científico mais interessante e mais compreensível exatamente por trazê-lo para mais perto do universo cognitivo não só do aluno, mas do próprio homem, que, antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece.

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 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. Na segunda 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. 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 – 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. O desenvolvimento da aula está representado na figura 1.

Figura1: Registros fotográficos da aula 1



Fonte: fotografia própria

RESULTADOS

Para tratar do primeiro tema, nossos resultados estão direcionados a compreender a construção das ideias acerca do conceito de calor ao longo da história a partir do que foi discutido no decorrer das aulas, bem como avaliar a aceitação da estratégia utilizada para discutir o tema.

Diante do primeiro 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.

Para tratar do segundo 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)

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.

SILVA, C. C. (org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para aplicação no ensino*. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2006.

