

UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA DE HISTÓRIA DA FÍSICA PARA A QUEBRA DE PARADIGMAS E A CONSTRUÇÃO DE NOVAS CONCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IF SERTÃO-PE CAMPUS SALGUEIRO

A STUDY ON THE IMPORTANCE OF THE DISCIPLINE OF HISTORY OF PHYSICS FOR THE BREAKING OF PARADIGMS AND THE CONSTRUCTION OF NEW CONCEPTIONS OF THE LICENSING COURSES OF THE PH SERIES OF IF SERTÃO-PE CAMPUS SALGUEIRO

¹ **Maria Leonete da Silva**

Licenciada em Física, Professora Substituta do Instituto Federal Sertão Pernambucano - *campus* Petrolina, Professora Colaboradora do Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas - PDVL, Pernambuco – Brasil.

² **Daiane Maria dos Santos Ribeiro**

Licenciada em Física, Mestranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Professora de Física do Instituto Federal do Piauí, Brasil.

³ **Marcelo Souza da Silva**

Doutor em Física e Professor do Instituto Federal do Sertão Pernambucano - IF-Sertão - campus Salgueiro, Pernambuco - Brasil.

⁴ **Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva**

Mestre em Engenharia Elétrica, Bacharel em Física. Professor do Instituto Federal do Sertão Pernambucano - IF-Sertão - campus Salgueiro. Coordenador de Área de Física do Programa Internacional Despertando Vocações - PDVL, Pernambuco - Brasil.

Contato do autor principal:

leonete25@outlook.com.br

BR 407, Km 08 - Jardim São Paulo, CEP: 56314-520 -| Petrolina/PE - Brasil

UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA DE HISTÓRIA DA FÍSICA PARA A QUEBRA DE PARADIGMAS E A CONSTRUÇÃO DE NOVAS CONCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IF SERTÃO-PE CAMPUS SALGUEIRO

A STUDY ON THE IMPORTANCE OF THE DISCIPLINE OF HISTORY OF PHYSICS FOR THE BREAKING OF PARADIGMS AND THE CONSTRUCTION OF NEW CONCEPTIONS OF THE LICENSING COURSES OF THE PH SERIES OF IF SERTÃO-PE CAMPUS SALGUEIRO

¹Maria Leonete da Silva; ²Daiane Maria dos Santos Ribeiro; ³Marcelo Souza da Silva; ⁴Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de um trabalho de conclusão de curso (TCC) que analisa, através de um estudo de caso, as influências e contribuições da disciplina de História da Física, ministrada no último período da Licenciatura em Física, no que se refere à compreensão que os futuros docentes de Física têm sobre a Natureza da Ciência, bem como da própria História da Física. Através do método qualitativo, busca-se avaliar as concepções prévias dos estudantes com o intuito de compará-las com suas concepções após terem cursado a disciplina de História da Física (onde os alunos estudaram alguns episódios históricos e realizaram a apresentação de seminários individuais). A abordagem metodológica de pré e pós teste e entrevistas permitiu analisar e discutir a influência dessa disciplina na quebra de paradigmas e na construção de concepções mais adequadas dos futuros professores de Física.

Palavras-chave: História da Ciência; Ensino de Física.

Abstract

This paper presents the results from course conclusion work that analyses, through a case study, the influences and contributions to the discipline of History of Physics, lectured in the last period of Physics Teaching Course, regarding the understanding that the future Physics teachers have on the Nature of Science as well as History of Physics itself. By the means of the qualitative method, it is aimed to evaluate the students's previous conceptions in order to compare them with the conceptions after they attended the History of Physics (in which the students have studied some historical episodes and presented individual lectures). The methodological approach of pre and post tests and interviews allowed to analyze and to discuss the influence of such discipline in breaking paradigmas and in the construction of more adequate conceptions to the future Physics teachers.

Keywords: Methodology, technologies, school system, science.

INTRODUÇÃO

A ideia desse trabalho surgiu a partir da obrigatoriedade do trabalho de conclusão de curso (TCC) para receber o título de Licenciada em Física. Em reflexão sobre o projeto de pesquisa do mesmo, optou-se por observar e investigar as aulas da disciplina de História da Física (HF), uma das disciplinas da matriz curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE) *campus* Salgueiro.

Tendo-se em mente a importância da História da Ciência (HC) na quebra de paradigmas e sua contribuição para a construção de novas e mais adequadas concepções a respeito da Natureza da Ciência (NC), buscou-se durante as observações e intervenções nas aulas, fazer um levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a HC, NC e o Método Científico.

Esta disciplina é ministrada no último período do curso, onde os futuros professores têm a oportunidade de entrar em contato com a HC de fato, sendo para alguns o primeiro contato, enquanto para outros a oportunidade de desmistificar concepções arraigadas e distorcidas construídas ao longo de sua formação.

Este estudo é de fundamental importância, tendo em vista o papel do professor quanto divulgador da Ciência, ressaltando que tais estudantes em breve serão professores e terão a responsabilidade de mediar e relacionar da melhor maneira possível como se deu o caminho percorrido pela Ciência, enfatizando os sucessos e regressos desta ao longo dos tempos, a qual influencia e sofre influências do meio social em que se desenvolve.

Desta forma, o objetivo da pesquisa consiste em realizar um estudo qualitativo sobre a influência da disciplina de História da Física ministrada para os formandos da Licenciatura em Física do IF Sertão-PE *campus* Salgueiro, avaliar as concepções dos formandos sobre a História da Física, bem como identificar anedotas presentes nos materiais didáticos utilizados na disciplina, investigar a possibilidade de os estudantes utilizarem a História da Física em suas aulas e verificar se o professor dessa disciplina está apto a ministrar tais aulas, sabendo-se da responsabilidade de tratar de um assunto tão relevante para o Ensino da Física (EF) que é conhecer e trabalhar sua história.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A História da Ciência e o Ensino de Física

O processo pelo qual a Ciência se desenvolve está diretamente ligado aos elementos sociais, culturais, políticos e econômicos de uma sociedade, elementos esses que a maioria das metodologias aplicadas ao Ensino de Ciências (EC) não leva em consideração. Tal fator pode dificultar a percepção da Ciência quanto produto social contribuindo para uma visão ingênua e distorcida do método científico.

Dessa maneira, o Ensino de Física deve considerar sua história buscando facilitar o entendimento do estudante sobre como se constrói o conhecimento científico, mostrando que a Física progride gradativamente ao longo do tempo sofrendo avanços e regressos (QUEIROGA, 2012). Tal contribuição poderia ser dada através do estudo feito de maneira adequada de alguns episódios históricos, onde fosse enfatizado o processo sócio histórico, mostrando a influência da Ciência em vários aspectos de uma sociedade numa dada época, desmistificando a ideia de que esta é algo que surge repentinamente e segue uma linearidade em sua evolução como uma

atividade não humana, ou centralizada numa única mente genial. Assim, o educando pode construir uma visão mais correta e concreta da Natureza da Ciência (NC) e a formação de uma opinião crítica (QUEIROGA, 2012).

Matthews apresenta uma série de razões para se inserir a História da Ciência no Ensino de Física:

[...] (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência- a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e, finalmente (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente [...] (BRINCKMANN, C.; DELIZOICOV, 2009) .

Em concordância estão os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino de Física no Ensino Médio, onde os mesmos objetivam a constituição de habilidades e competências que permitem ao estudante:

[...] compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade [...] (BRASIL, 2000)

Apesar de tais recomendações, e a defesa da utilização da HC no EF, tanto por professores quanto por historiadores, existe um conflito entre historiadores da ciência e educadores. Esse conflito tem origem aparente no que diz respeito à recriminação que os educadores fazem aos trabalhos dos historiadores da ciência, que em síntese são bastante complexos e expressam nuances e rigores técnico-metodológicos que em nada colabora com os professores sem a devida formação adequada. Se as produções sobre HC são tão rebuscadas a ponto de não serem compreensíveis para a maioria dos professores de ciências, então fica praticamente impossível aplicá-la ao ensino.

Por outro lado, os historiadores criticam fortemente a produção e contextualização vulgar de alguns trabalhos de professores que mostram uma História da Ciência simplificada a ponto de transmitir aos estudantes importantes aspectos da Ciência de forma completamente distorcida e equivocada, colaborando para a construção de uma visão simplista e errônea da NC. Ressalta-se aqui que tais ações dos professores não são propositais, pois como estes não tiveram uma formação adequada, isto pode levá-los a acreditar erradamente em relatos históricos apresentados por materiais didáticos, e esse pode ser um dos fatores responsáveis pelas graves distorções cometidas em sala de aula, onde infelizmente a HC abordada, em geral resume-se a nomes famosos e datas exatas, simplificando as descobertas científicas,

divinizando pouquíssimos indivíduos e ocultando o caráter coletivo da construção do conhecimento científico.

Uma possível maneira de mudar estas ideias errôneas é a utilização da HC na formação de professores de Ciências de todos os níveis (BRINCKMANN, C.; DELIZOICOV, 2009). Percebe-se além do conflito que tanto professores quanto historiadores da Ciência defendem o uso da HC no EF, esta é importante porque faz uma ponte entre os caminhos percorridos e o conhecimento atual, mostrando como se desenvolve o conhecimento científico e suas interligações. Todavia, não é trivial a aplicação da história ao ensino, que deve ser feito com bastante conhecimento e cautela.

Para isso, é necessário à disseminação da HC em todos os níveis de ensino, bem como uma maior preocupação por parte dos pesquisadores em educação em preparar trabalhos mais acessíveis sobre a HC facilitando a comunicação entre historiadores da Ciência, pesquisadores em educação e professores, para um melhor entendimento e divulgação da HC. Conforme orienta Thaís Forato, um pesquisador em educação que tome alguns cuidados no intuito de evitar distorções grotescas pode fazer as adaptações necessárias, colaborando para um uso mais adequado da HC no ensino, evitando a recorrente utilização de anedotas da HC (MARTINS, 2012).

Mas o que são anedotas, e por que não as utilizar no Ensino de Ciências?

Em geral, professores e estudantes chegam à escola com concepções arraigadas e deturpadas a respeito da NC, os professores não têm uma formação adequada sobre a HC o que pode acarretar na utilização de anedotas da HF (historietas, lendas, mitos ou pseudo-história) causando graves distorções e simplificações na HC, resumindo-a em geral a bibliografia com datas exatas, locais, nomes e obras famosas, contribuindo para falsas impressões a respeito da NC, do método científico e sobre os próprios cientistas. As anedotas estão presentes em livros didáticos, materiais de divulgação científica e em metodologias aplicadas ao EC.

Entre as lendas mais citadas nos livros didáticos destaca-se o episódio da queda da maçã de Isaac Newton, que teria desencadeado os seus estudos sobre a gravitação; a lenda de que Arquimedes teria descoberto a falsificação da coroa do rei Hieron de Siracusa a partir de um banho de banheira, onde ficou tão entusiasmado que saiu despido pelas ruas gritando “heureka! heureka! heureka!” (encontrei), e a subida de Galileu até a torre de Pisa carregando bolas de pesos diferentes com o intuito de provar que ambas ao serem soltas tocavam o chão ao mesmo tempo, entre tantas outras (MARTINS, 2015; PAGLIARINI; SILVA, 2015). Tais anedotas geralmente são proferidas por pessoas sem uma formação adequada na área, de tal forma que

nas suas ações sem reflexão causam um mau serviço a HC. Falsas ideias como estas podem se repetir no EC automaticamente, criando concepções totalmente errôneas sobre a Ciência, colaborando e ampliando o conceito de Ciência expresso pelo senso comum. Ainda de maneira geral esses mitos acabam se espalhando e se disseminando na sociedade com objetivos bem específicos: nas aulas de ciência tornar o ensino das ciências mais humanizado, onde se possa chamar a atenção do estudante e instigá-lo, na sociedade de maneira mais geral se utiliza a Ciência com o intuito de induzir as pessoas, passando a ideia de esta ser a detentora da verdade, inquestionável, imutável. Frases como *“a lei da gravitação universal é verdadeira porque Newton provou...”*, *“não há dúvidas sobre isso porque Freud afirmou”...*, *“determinado produto foi cientificamente comprovado”* e assim por diante, são frases que se utilizam de grandes nomes para reprimir questionamentos e corroborar com a ideia de autoridade da ciência (MARTINS, 1990). Portanto, uma das ações que viabilize concepções mais adequadas sobre a NC e o método científico são as capacitações e implantações da HC nas licenciaturas e nos cursos superiores de maneira geral, proporcionando aos futuros professores um contato mais profundo e adequado com a mesma, o que possivelmente melhore a introdução da HC no EC abordados no Ensino Fundamental e Médio, transformando positivamente as concepções dos estudantes.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desempenhado no IF Sertão-PE *campus* Salgueiro, por meio do acompanhamento das aulas da disciplina de História da Física, a qual compõe o conjunto de disciplinas propostas aos estudantes do último período do curso de Licenciatura em Física. Os sujeitos da pesquisa foram seis estudantes cursantes da disciplina e o professor ministrante, todos participaram da pesquisa de forma voluntária, e foi garantida a preservação de suas identidades.

O objetivo central da pesquisa foi estudar a influência da disciplina de História da Física na formação dos estudantes da Licenciatura em Física do IF Sertão-PE *campus* Salgueiro. Para este fim, foi tomada como base a pesquisa qualitativa, tendo em vista o número de participantes, bem como pelas próprias características, a qual esta se caracteriza por ter interesse centralizado numa interpretação dos significados atribuídos as ações, percepções e opiniões de cada indivíduo numa realidade socialmente construída, através da observação participativa do pesquisador como instrumento fundamental, e considera o ambiente como a principal fonte direta de dados no fenômeno de interesse. As hipóteses são geradas durante o processo de

investigação. Através de narrativas detalhadas, o pesquisador busca credibilidade para as interpretações dos estudos profundos de casos particulares que possam ser comparados a outros casos estudados.

A pesquisa qualitativa é também chamada de naturalista, pois estuda o fenômeno em seu acontecer natural; fenomenológica porque enfatiza os aspectos subjetivos do comportamento humano, o mundo do sujeito, suas experiências cotidianas, interações sociais e os significados que dá a essas experiências. A metodologia escolhida dentro dessa abordagem foi o estudo de casos, que se caracterizam de diversas formas, no caso particular dessa pesquisa a definição mais aproximada diz respeito ao estudo de casos interpretativos, estes se caracterizam por conter ricas descrições, porém os dados descritos são utilizados para desenvolver categorias conceituais ou ilustrar, defender, desafiar pressupostos teóricos difundidos antes do estudo.

O pesquisador deve reunir o máximo de informações sobre o objeto de estudos com a pretensão de interpretar ou teorizar sobre o fenômeno (MOREIRA, M. A.; ROSA, 2009). Para o início das atividades, foi realizada uma entrevista com os estudantes na qual eles puderam expor quais as suas expectativas para a disciplina, o que pensam sobre a NC e sobre a importância da HC no EF. Dando continuidade à pesquisa os alunos responderam a um questionário o qual continha questões como: “*Como se desenvolve o Conhecimento Científico?*”; “*Na sua visão o que é Ciência?*”; “*Como foi o Ensino de História da Ciência no seu Ensino Básico?*”; “*O que você entende por História da Ciência?*”; “*Você enquanto professor de Física pretende utilizar a História da Ciência nas suas aulas, se sim de que maneira?*”, entre outras, com o intuito de fazer um levantamento das concepções prévias destes a respeito da NC, da HC, da HF, bem como a respeito do método científico, e também sobre o primeiro contato deles com a HC, tudo isso visando uma avaliação das possíveis contribuições da disciplina de HF na formação dos estudantes.

Seguindo com as atividades houve a seleção do material utilizado para estudar alguns episódios históricos da HF, este material que *a priori* foi selecionado pelo professor da disciplina tem origem em fontes primárias e/ ou de artigos de pesquisadores da área de HC, isso foi importante para evitar a utilização de anedotas da HF. Diante desse material, os estudantes escolheram os episódios que gostariam de estudar na disciplina. Segue alguns exemplos dos artigos escolhidos pelos mesmos: *O Versório de André Koch Torres de Assis; Galileu e o experimento do plano inclinado; Alessandro Volta e Luigi Galvani; Isaac Newton e as profecias bíblicas e a existência de Deus; Madame Curie: mulheres na ciência; Ludwig Edward Boltzman*. Após o estudo desses, cada licenciando apresentou um seminário a partir

dos quais foram feitas discussões e observações relacionadas ao conteúdo abordado, desempenho dos estudantes e a possibilidade destes realizarem uma transposição didática da HF estudada no curso superior para as aulas de Física do Ensino Médio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Perfis dos formandos em Licenciatura em Física

O Quadro-1 mostra os dados relativos ao contato dos licenciandos em Física com a HC, estes dados foram obtidos a partir das opiniões dos próprios estudantes sobre sua formação. Para as definições abaixo, além de se utilizar da entrevista e das análises dos resultados do questionário, as visões dos estudantes foram classificadas como “aceitáveis” de acordo com aquelas adotadas por Perez (2003).

Quadro 01: Informações sobre o contato dos formandos com a HC. (Fonte: Própria)

Teve formação adequada no Ensino Básico	Tem uma visão aceitável a respeito da HC; NC.	Pretende utilizar a HC didaticamente
Sim- 0%	Sim-100%	Sim-100%
Não- 100%	Não-0%	Não-0%

Entrevista com os Licenciatura em Física

A partir da entrevista e da análise do questionário observa-se no quadro acima que os estudantes não tiveram acesso a uma formação adequada sobre HC no Ensino Básico. Isso pode ser verificado nas colocações feitas pelos mesmos. Na 3ª questão do questionário: **Como foi o Ensino de História da Ciência no seu Ensino Básico?** Por exemplo o estudante (A) relata: *“Através de pequenos textos encontrados em livros didáticos ou na internet;* o estudante (B): *“raramente os professores faziam abordagens sobre estes tópicos”;* o estudante (C): *“Praticamente eu não tive a oportunidade de ver história da ciência”*; o estudante (D) *“Eu vi pouco, ou quase nada de história da ciência”*. Contudo, mesmo sem essa formação básica, 100% dos estudantes mostraram ter construído uma visão considerada minimamente aceitável acerca da NC. Chegou-se a essa conclusão através das respostas dos estudantes dadas a 1ª questão do questionário: **Como se desenvolve o Conhecimento Científico?** O estudante (A)

respondeu: *“Através da pesquisa crítica, analítica e do registro desses conhecimentos adquiridos”*; o estudante (C): *“Se desenvolve através da curiosidade em entender determinado fenômeno natural”*; o estudante (D): *“Através da experimentação e análise da natureza”*.

A 2ª questão: **Na sua visão o que é Ciência?**, o estudante (A) disse que: *“É o estudo da natureza”*; o estudante (C): *“Ciência é a parte do saber que busca entender como funciona a natureza”*; estudante (D): *“É um ramo do conhecimento humano”*. Na 4ª questão: **O que você entende por História da Ciência?**, o estudante (A) relatou: *“É um conhecimento acerca do que aconteceu em determinada época com uma pessoa que produz ciência ou como foi construído o conhecimento científico por determinada pessoa ou organização”*; o estudante (C) respondeu: *“É a parte do estudo científico que busca apresentar as origens, o contexto e as evoluções dentro do desenvolvimento científico”*; O estudante (D) disse que: *“É um ramo do conhecimento que traz para o aluno o entendimento da construção da ciência”*. Outra coisa interessante foi o fato de todos eles perceberem a importância didática da HC, visto que todos disseram pretender utilizá-la como ferramenta didática no EF, embora não tenham especificado como.

Mediante tais resultados poderia se perguntar como os estudantes conseguiram construir uma visão da ciência considerada aceitável, sabendo que eles cursaram apenas uma disciplina de HF? Fazendo uma reflexão diz-se que embora os alunos tenham cursado apenas uma disciplina de HF, uma possível justificativa se daria pelo fato deles estarem no último período do curso, isto é, tais concepções foram sendo construídas ao longo da sua formação, tendo em vista que na grade curricular do curso têm disciplinas como Práticas de Ensino de Física I, II, e III, Oficina de Física I, e II, além das Física Gerais, que de forma direta ou indiretamente dão subsídios como artigos científicos, por exemplo, que colaboram para a construção destas concepções, e lógico deve-se levar em consideração o ambiente educativo como um todo, pois em algumas colocações durante a entrevista onde se perguntou como se deu seu primeiro contato com a HC, houve relatos onde ficou claro que discussões informais com professores e colegas também contribuíram para construir as concepções acerca da NC. Segue alguns comentários dos alunos... O estudante (A) disse que: *“Meu primeiro contato com História da Ciência foi dentro de uma disciplina que o professor passou um monte de vídeos, falando sobre história da eletricidade e termodinâmica, falando da busca do zero absoluto, tensões alternada e contínua, entre outros”*; o estudante (C) respondeu: *“Acho que nosso contato com História da Ciência é além das disciplinas. Se deu mais em minha opinião assim, uma grande parte nas conversas informais. Já prestaram atenção que a gente senta pra conversar com os professores e entre nós, compartilhando os conhecimentos, o que cada um viu, seja vendo*

documentário, vídeo, alguma coisa?”; o estudante (E) respondeu: “No meu caso o que mais marcou foi o artigo que li de Marco Antonio Moreira que você vai lendo e parece que tudo que você pensava vai por água a baixo ali. Você amadurece suas ideias sobre Ciência”.

Avaliando a formação do professor, diz-se que este embora tenha um bom entendimento a respeito da HC e NC não está apto a ministrá-la, tendo em vista que não tem formação na área, e nem tempo suficiente, tomando como base a excessiva carga horária de aulas dos professores que não permite dedicação à pesquisa e ao estudo da HC, o que é primordial para garantir conhecimento e experiência. Tendo em vista a importância da disseminação da HC e de concepções mais adequadas aos estudantes da licenciatura, que por sua vez serão professores e terão a responsabilidade mínima de auxiliar seus alunos no desenvolvimento de concepções mais acertadas sobre a NC, a literatura especializada defende fortemente que apenas especialistas na área é que devem ministrar aulas de HC. Sendo assim entende-se que a instituição deva fazer a contratação de professores especialistas na área, bem como se possível agregar mais uma disciplina de HF a grade curricular do curso, e incentivar professores e estudantes a estudar HC, o que poderia inicialmente ser feito através de colóquios informais para discussões acerca HC, HF, NC. Ainda buscou-se investigar sobre qual a motivação dos estudantes para as escolhas dos artigos científicos, os quais trouxeram os episódios históricos trabalhados? Segue algumas respostas: o estudante (A) disse que: *“O Versório, fiquei curioso por não saber o que é Versório”*; o estudante (B) disse: *“Escolhi o texto Galileu e o experimento do plano inclinado, o motivo foi pelo fato de que o texto continha transcrições originais dos trabalhos de Galileu além do fato de que a história de Galileu sempre me interessou”*; o estudante (D) relatou que: *“Newton e As Profecias Bíblicas, eu escolhi esse tema porque eu achei curioso e interessante, porque eu queria encontrar algo místico a respeito da personalidade de Newton e que fosse além da ciência”*; o estudante (E): *“Madame Curie: mulheres na ciência, ao ler o título o que me motivou foi o fato de falar de uma mulher cientista, o que não ocorre com tanta frequência hoje e menos ainda naquela época, relacionei diretamente com os desafios enfrentados pelas mulheres”.*

Percebe-se de maneira geral que a curiosidade foi um fator predominante na escolha dos textos, talvez por se tratarem de temas desconhecidos como o Versório, ou pela ideia mística da personalidade de Isaac Newton. Nas colocações dos educandos aparecem outros aspectos bastante interessantes, como por exemplo, a observação do estudante sobre o papel da mulher na ciência, onde o mesmo faz referência aos desafios enfrentados pelas mulheres ao longo da história. Outro estudante cita que sua motivação se deu por saber que o texto continha transcrições originais dos trabalhos de Galileu, essa colocação é interessante porque passa uma

possível ideia de que o estudante compreende a importância de referências primárias para se compreender melhor a respeito da HC, a qual de fato valoriza referências originais, o estado da arte. Nas apresentações buscou-se também analisar a desenvoltura dos estudantes e a possibilidade de haver uma transposição didática das apresentações dos seminários feitas no Ensino Superior para o Ensino Médio de Física. Além das perguntas mais específicas referentes ao assunto, se questionou sobre o sentimento dos estudantes ao ler os textos, se superaram as expectativas, se sentiram prazer na leitura, se houve dificuldades na compreensão do texto? Houveram respostas diversificadas com relação aos sentimentos durante a leitura dos textos, por exemplo, *frustração*: o estudante (D) disse: ***“Me frustrrei durante a leitura porque achava que Newton era um místico, na verdade era metodológico”***; o estudante (B) disse: ***“O texto é muito bom porque traz a transcrição do autor, e teve muita coisa que eu não sabia, como os momentos dedicados a diferentes obras, bem como alguns mitos como quando ele foi jugado disse que (a terra continua girando). Não há referências que afirmem se esta fala atribuída a Galileu é verdade ou não”***. Com relação à transposição didática todos disseram ser possível, desde que se façam algumas modificações, e sejam aplicadas aos conteúdos de forma contextualizada.

Fazendo-se uma análise geral das apresentações dos seminários, os estudantes demonstram segurança e perceberam a relação existente entre os textos, bem como as dificuldades enfrentadas pelos cientistas para a aceitação dos seus trabalhos, compreendendo o desenvolvimento da ciência como um processo gradativo, colaborativo e humano. Apenas em uma apresentação notou-se alguns poucos conceitos confusos sobre a HC. Embora o estudante tenha deixado claro o entendimento de que cientistas não são gênios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente quando se fez o levantamento das concepções prévias dos estudantes, foi possível notar que estes não tiveram um estudo adequado sobre a HC na Educação Básica, no entanto ao final da disciplina os discentes apresentaram concepções aceitáveis, bem como apresentaram compreender a importância da HC como ferramenta didática no EF. Esses dados precisaram de uma justificativa tendo em vista que é praticamente impossível se compreender a NC em apenas uma disciplina de História da Física. Então foi constatado durante a entrevista que a construção destas concepções foi se dando ao longo do curso, por fatores diversos, inclusive esta turma havia sido objeto de estudo antes numa abordagem diferente que pode provavelmente ter influenciado no sentido de melhorar suas compreensões acerca da NC. Por

todos esses fatores os estudantes têm subsídio para contribuir positivamente utilizando a HC como ferramenta didática no Ensino de Física. Embora seja importante ressaltar que não há garantias de que o farão.

Esta turma teve diversificados subsídios para conseguir chegar a concepções mais adequadas acerca da NC, não significa que as demais terão, com isto diz-se que a disciplina de HF é de fundamental importância para possibilitar a transformação de ideias equivocadas, embora não seja um fator suficiente para tal. O que se consegue trabalhar são poucos episódios da historiografia da Física. A HC é vasta e complexa, não se abandona concepções arraigadas facilmente. É um processo que exige estudo, reflexões, e pesquisas para que as transformações comecem a surgir. Desta forma, conclui-se que a maioria dos objetivos dessa pesquisa foram alcançados.

Este trabalho foi bastante significativo por permitir aos próprios alunos uma postura ativa, em relação à mudança na disciplina ou mesmo no curso. Para minha formação profissional enquanto futura professora de Física, pois fez-me enxergar a Ciência de uma forma menos mística e mais realista. Contribuiu diretamente para reflexões sobre o ensino de ciências, bem como para melhorar minhas próprias concepções. Contribuiu diretamente para a quebra de pré-conceitos, tendo em vista que sou mulher, sertaneja, filha de agricultores, e que há pouco tempo acreditava que para fazer Ciência tinha que ser homem, ou bem de vida. E agora eu acredito que eu posso ser o que eu quiser, assim como qualquer outra pessoa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros curriculares nacionais do Ensino Médio**: parte I - bases legais. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.

BRINCKMANN, C.; DELIZOICOV. N. C.. Formação de Professores de Física e a História da Ciência. In: Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), 9., Curitiba, **Anais...** Curitiba, 2009.

MARTINS, R. A. A fundamentação histórica da lei da inércia: um exemplo de conflito entre educadores e historiadores da ciência no uso da história da ciência no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), 14., Maresias, **Resumos...** Maresias, 2012.

_____. Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 115-121, jan. 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6769/6238>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

_____. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. v. 9, p. 3-5, 1990. Disponível em: <<http://www.ghtc.usp.br/server/pdf/ram-42.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

PAGLIARINI, C.R.; SILVA, C.C. A Estrutura dos Mitos Históricos Nos Livros de Física: In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), 10., Londrina, **Resumos...** Maresias, 2012. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0124-1.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2015

PÉREZ, D. G. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação.** Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em ensino:** métodos qualitativos e quantitativos. Porto Alegre: EUFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios11.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

QUEIROGA, J. M.G. *et al.* Mitos, Anedotas e o Conhecimento em História da Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), 14., Maresias, **Resumos...** Maresias, 2012.

Submetido em: 09.01.2018

Aceito em: 25.03.2018

Publicado em: 30.04.2018

Avaliado pelo sistema *double blind review*