



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS SALGUEIRO**

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

MARIA LEONETE DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA DISCIPLINA DE HISTÓRIA DA
FÍSICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IF SERTÃO-PE *CAMPUS*
SALGUEIRO**

**SALGUEIRO
Março de 2016**

MARIA LEONETE DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA DISCIPLINA DE HISTÓRIA DA
FÍSICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IF SERTÃO-PE CAMPUS
SALGUEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Física do Instituto
Federal do Sertão Pernambucano-*campus*
Salgueiro como requisito parcial para obtenção do
título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Msc. Getúlio Eduardo Rodrigues
de Paiva
Coorientadora: Prof.^a Daiane Maria dos Santos
Ribeiro

**SALGUEIRO
2016**

MARIA LEONETE DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA DISCIPLINA DE HISTÓRIA DA
FÍSICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IF SERTÃO-PE *CAMPUS*
SALGUEIRO**

BANCA EXAMINADORA



Prof. Mo. Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva
(Presidente – IF Sertão-PE)



Profa. Daiane Maria dos Santos Ribeiro
(Membro interno – IF Sertão-PE)



Profa. Andréa Freire dos Santos
(Membro externo – EREMSAL)



Prof. Me. Alex de Souza Magalhães
(Membro externo – IF Sertão-PE/*campus* Serra
Talhada)

Dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus pais Francisco e Dulcinete por todo esforço para nos criar e educar com honestidade.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelas oportunidades, pela força nos momentos difíceis e pela sabedoria para enfrentar as adversidades;

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais pela compreensão, confiança e pelo exemplo de dignidade e honestidade que me foram passados;

Ao meu namorado Emanuel Carvalho pelo apoio e compreensão e a sua família pelo acolhimento em sua casa sempre que precisei;

A todos os funcionários do IF Sertão-PE, *campus* Salgueiro que direta ou indiretamente colaboraram para minha formação;

Aos meus professores pela dedicação, preocupação e principalmente pela motivação, sempre me incentivando a continuar no curso nos momentos que pensei em desistir, em especial a Newton Pionório, Marcelo Souza, Paulo Rosa, Alex Magalhães, Eriverton Rodrigues, muito obrigado pelas boas conversas e reflexões que me fizeram evoluir como pessoa e profissionalmente;

Ao meu orientador Getúlio Eduardo pelas valiosas orientações neste trabalho, por está sempre preocupado em dar seu melhor se tornando exemplo de caráter, de profissional e humildade. Por ter me ajudado sempre nos momentos difíceis da minha formação. As palavras não descrevem o tamanho da minha gratidão, o que posso dizer é muito obrigada por tudo;

A minha coorientadora Daiane Ribeiro pela disposição e preocupação, auxiliando nas dúvidas e pelas sugestões neste trabalho;

Ao professor e amigo Marcelo Souza, que a pesar de não ser meu orientador fez importantes sugestões desde o início da minha pesquisa, sempre se mostrando preocupado comigo. Por ter confiado no meu trabalho e me estimulado a seguir nos meus momentos de dúvidas, muito obrigada Maceleza;

A turma de Licenciatura em Física 2012.1 por ter aceitado participar e colaborado com esta pesquisa;

Aos amigos pelas boas conversas, e estímulo durante este tempo: Andréa, Alan, Vanessa, Rildomar, Thiago, Ana Cláudia, Klynsmann, Rejane, Luíza, Daniel, Danilo, Milene, Antônio, Carlinhos, Eliane, Cícero...

E também aos que não acreditaram que eu terminaria o curso, pois cada vez que percebia isso transformava o meu sentimento de tristeza e inferioridade em determinação para estudar mais e evoluir;

A CAPES pelo incentivo financeiro, e auxílio na participação de eventos.

PIBID- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, com duração de quatro anos e meio;

Auxílio Estudantil Alimentação, com duração de dois anos.

Ao IF Sertão-PE pelo auxílio na participação de eventos internos e externos, os quais foram de grande valia para minha formação.

“Andar com fé eu vou
que a fé não costuma faiá”.
Gilberto Gil (1982).

Resumo

Este trabalho investiga através de um estudo de caso, as influências e contribuições que a disciplina de História da Física exerce na formação dos Licenciandos em Física do IF Sertão-PE, *campus* Salgueiro, no que se refere à compreensão destes sobre a natureza da ciência, bem como da própria História da Física. Através do método qualitativo, avalia-se as concepções prévias dos estudantes com intuito de compará-las com suas concepções após terem cursado a disciplina de Histórica da Física (onde os alunos estudaram alguns episódios históricos e realizaram a apresentação de seminários), o que permitiu juntamente com o questionário e as entrevistas, analisar e discutir a influência desta disciplina na construção das concepções dos futuros professores de Física.

Palavras Chaves: História da Ciência. Ensino de Física. Concepções dos Formandos Sobre a Natureza da Ciência.

Abstract

This paper investigates through a case study, the influences and contributions that the discipline of History of Physical exercises in the training of undergraduates in physics IF Sertão-PE, *campus* Salgueiro concerning their understanding regarding the nature of science and as the very history of physics. Through the qualitative method, we evaluate the preconceptions of students with the purpose of profiling and compare them with their views after taking the course of Physics History (in which students studied some historical episodes and conducted the seminar presentation), allowing, along with the questionnaire and interviews, to analyze and to discuss the influence of such course in the construction of the conceptions of the future teachers of physics.

Key Words: History of Science. Physical Education. Conceptions of Graduates About Nature of Science.

Lista de quadros

Quadro 01 - Informações sobre o contato dos formandos com a HC.....	25
Quadro 02 – Dados referentes à formação do professor.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 A História da Ciência e o Ensino de Física	15
1.2 A importância da Inserção da História da Ciência no Ensino de Física.....	16
1.3 Um conflito existente entre Historiadores da Ciência e Educadores com relação à utilização da História da Ciência no Ensino de Física.....	17
1.4 Problemas da utilização de Aneótas da História da Física no Ensino de Física.....	19
1.4.1 Quem estaria apto a escrever sobre a História da Ciência?	20
1.5 Objetivos	21
2 METODOLOGIA	23
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
3.1 Perfis dos formandos em Licenciatura em Física	25
3.2 Análise sobre a formação do professor da disciplina de HF no Curso de Licenciatura em Física do IF Sertão-PE.....	29
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	34

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Física nas escolas brasileiras está centrado basicamente em metodologias tradicionais, como memorização de conceitos e fórmulas, reprodução de inúmeros exercícios com o intuito de fixar o conteúdo dado pelo professor, e auxiliar na hora da prova que é basicamente a repetição dos exemplos já visto. Isso pode levar os alunos a encontrar respostas pré-determinadas pelo professor ou o livro didático [1]. O estudante não tem um estudo baseado em hipóteses, na investigação, curiosidade. Além disso, é comum o professor, em suas aulas, utilizar apenas o livro como ferramenta didática, o que não é recomendado, e, em geral, é uma ferramenta que apresenta vários problemas, como erros conceituais, concepções mistificadas acerca da ciência e do conhecimento científico o qual é apresentado quase sempre de forma verídica e pronta. Bem como uma metodologia na qual o estudante é tratado de forma passiva, uma “tábula rasa” onde se devam imprimir informações desvinculadas da sua realidade [2]. Esses fatores combinados a outros podem implicar diretamente na qualidade do ensino de ciências, tornando-o muitas vezes superficial, monótono, com compreensões equivocadas a respeito da Natureza da Ciência (NC) [3]. É necessário que haja um maior envolvimento do estudante com seu próprio aprendizado, que esse, através de um ensino de Física de qualidade, possa fazer associações da ciência com a sua realidade identificando a evolução da ciência como um processo dinâmico e humano. Por todos esses fatores, este trabalho de pesquisa é justificado. Com o entendimento de que a História da Ciência (HC) é uma das importantes ferramentas didática para promover a quebra de paradigmas e a construção de concepções adequadas e bem fundamentadas a respeito da NC. Vários exemplos de utilização da História da Física (HF) são apresentados no livro de “História da Física na Sala de Aula” de autoria de Erika Takimoto, segue um dos exemplos:

Numa aula convencional como qualquer outra com alunos comuns, estava ensinando as três famosas Leis de Newton, uns estudantes atentos, outros não, quando estava explicando a Segunda Lei de Newton, escrevi no quadro que $F=ma$, onde F representa a força resultante atuante no corpo, m a massa do corpo e a a aceleração que o mesmo adquire, afirmando que a equação em questão se tratava de

umas das leis fundamentais da dinâmica e, após fazer um rápido comentário dizendo que Isaac Newton é considerado um dos maiores gênios da ciência, Gabriel, num tom altamente irônico, questionou:

- Por ter escrito $F=ma$?

- Não, respondi a Gabriel, por ter conseguido enxergar, dentre outras coisas, que a força tem uma relação direta com a aceleração e não com a velocidade.

Percebi que a turma me olhava, aceitando a ideia, mas sem entender. Principalmente querendo saber o porquê de Newton ter tido a cabeça coroada pela comunidade científica. O próximo passo depois de ter apresentado a equação, seria a resolução de vinte problemas nos quais ela seria aplicada. Mas aquilo me incomodou. De que maneira eles poderiam entender a grandiosidade da descoberta feita por Newton e admirá-la como deveria ser admirada, a dizer, como uma verdadeira obra de arte?

Foi então que tive uma ideia e perguntei:

- Como o mundo era explicado antes de Newton? Como os homens entendiam o movimento?

Professora tem no livro? Perguntou Patrícia, sempre preocupada com o conteúdo da prova.

- Não, Patrícia. Não tem no livro, respondi.

- Cai na prova? Perguntou Gabriel, com cara de choro.

- Não. Não cai. Respirei fundo e repeti: Como se explica o movimento antes de Newton?

- Que página que tá isso?

- Não tá no livro não, cara. Não ouviu a professora falar?

João Pedro, não está no livro e não cai na prova. Aliás, esquece o livro e me responde: para que um corpo se movimente, o que é necessário?

- Alguém empurrar, né fessora! João Pedro é o típico aluno levado, mas que consegue se prender bem no conteúdo da matéria.

- E se eu parar de empurrar?

- Ele para. Respondeu João novamente levantando os ombros. O resto da turma começou a rir devido à cara do colega, sempre muito gaiato.

- Mas, e uma bola de futebol? Quando eu chuto, ela não fica se movimentando sem que meu pé fique em contato com ela?

- Ah, mas aí, fala Ana, é porque ela tem energia. Ana parece estar sempre atenta ao que está sendo falado.

- E por que para?

- O atrito! Grita Lucas lá no fundo.

- E se eu jogar a bola pro alto? Ela não volta? Por quê?

- Por causa daquela “parada” de gravidade.

- E por que a bola diminui a velocidade quando sobe?

Eu precisava ouvi-los. Fiz mais tantas outras perguntas e obtive o que queria. A aula terminou assim: cada um falando uma coisa e explicando o movimento de um jeito. E da mesma forma seguiu-se a discussão das demais aulas [4].

Através do exemplo descrito acima nota-se que numa aula tradicional, quando a professora faz um comentário acerca de Newton um estudante faz um questionamento intrigante provocando um incômodo que leva a professora a se utilizar de questionamentos que induzam os educandos a refletir, enveredando por caminhos que possam levá-los a conhecer fatos interessantes a cerca do desenvolvimento científico. Desta forma optamos por descrever nesse trabalho as contribuições dessa disciplina no Ensino de Física, avaliar as concepções dos formandos em Licenciatura em Física sobre a História da Física, bem como investigar a possibilidade de os estudantes utilizarem a historiografia da Física em suas aulas.

1.1 A História da Ciência e o Ensino de Física

A Ciência não se desenvolve isolada dos processos históricos de uma sociedade, pelo contrário, ela interage diretamente com elementos sociais, culturais, políticos e econômicos. A imensa maioria das metodologias aplicadas ao ensino de Ciências, não leva em consideração o processo sócio-histórico pelo qual a ciência se modificou. Tal supressão pode dificultar a percepção da ciência quanto produto social contribuindo para uma visão ingênua e distorcida do

método científico. No entanto, 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 se desenvolve gradualmente ao longo do tempo sofrendo avanços e regressos [5]. Uma possível colaboração para esse fim seria o estudo, feito de maneira adequada, de alguns episódios históricos, possibilitando uma compreensão melhor das interligações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a Ciência faz parte de um desenvolvimento histórico que sofre influência e influencia muitos aspectos de uma sociedade, desmistificando a ideia de que a Ciência é algo que surge inesperadamente, e segue uma linearidade em sua evolução, como uma atividade não humana, ou centralizada numa única mente genial [5]. Através de tais episódios, o indivíduo pode construir uma visão mais correta e concreta da NC e a formação de uma opinião crítica. Dessa maneira que intervenção didática poderia ser utilizada no ensino de Física para atingirmos tais objetivos?

Poderia se utilizar a HC já que ela nos mostra uma visão a respeito do desenvolvimento científico que nem sempre é encontrada nos livros textos, os quais apresentam os resultados científicos destacando as teorias e os conceitos que são aceitos, mas não fazem alusão ao modo como tais teorias e conceitos foram desenvolvidos, e muito menos aqueles que foram superados. Ignora ainda o modo como os cientistas trabalham o que estava acontecendo na época de tais descobertas, entre outros fatores. No entanto, não se deve utilizá-la para substituir o ensino comum das ciências, mas sim como uma ferramenta didática que complemente esse ensino, podendo tornar o processo ensino aprendizagem da Física um estudo mais atraente e interessante [6].

1.2 A importância da inserção da História da Ciência no Ensino de Física

Matthews apresenta uma série de razões para se inserir a HC 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 [...] [7]

Esta importância é compreendida e destacada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino da 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 [...] [8]

Apesar de tais recomendações, infelizmente a HC abordada no Ensino Médio em geral resume-se a nomes famosos e datas exatas, simplificando as descobertas científicas de forma a endeusar pouquíssimos indivíduos e ocultar o caráter coletivo da construção do conhecimento científico. Comumente os professores têm concepções distorcidas sobre a NC e seu desenvolvimento, muitos a entendem como sendo uma verdade imutável construída por gênios infalíveis. Uma possível maneira de mudar estas ideias errôneas é a utilização da HC na formação de professores de Ciências de todos os níveis. Evitando conflitos de ideias, possibilitando um entendimento melhor sobre a construção e o desenvolvimento científico. [7].

1.3 Um conflito existente entre Historiadores da Ciência e Educadores com relação à utilização da História da Ciência no Ensino de Física

Existe uma grande tensão entre historiadores da Ciência e educadores que buscam utilizar a HC no ensino. 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. É importante ressaltar aqui que a maneira como os professores abordam a HC no ensino de Física não é intencional, pois como estes não tiveram uma formação adequada, isto pode leva-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. [7]. Tendo em vista que, as atividades desempenhadas por historiadores sérios e experientes buscam se aproximar ao máximo dos acontecimentos relacionados às teorias, modelos, conceitos e da própria vida dos cientistas o que demanda tempo e contribui para construção de conhecimento e experiência. [9]

Percebe-se que tanto professores quanto historiadores da ciência defendem o uso da HC no ensino da Física, esta é importante porque faz uma ponte entre o caminho percorrido 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 cuidado com as diversas armadilhas existentes no caminho. 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. Sendo a HC dos historiadores bastante complexa e extensa para ser diretamente aplicada como apêndices nas aulas comuns de Ciências, ou em disciplinas específicas com a preocupação de abranger cronologicamente todo seu conteúdo, enxerga-se a necessidade de haver uma transposição didática do conhecimento científico desenvolvido por estes para o ambiente educativo. Mas quem poderia fazer tais adaptações? Conforme orienta Thaís Forato um pesquisador em educação que, tomando alguns cuidados que evite distorções grotescas pode fazer tais adaptações,

colaborando para um uso mais adequado da HC no ensino, evitando a recorrente utilização de anedotas da HC. [9]

1.4 Problemas da utilização de Anedotas da História da Física no Ensino de Física

Além dos estudantes chegarem à escola com concepções arraigadas e deturpadas a respeito da NC, em geral 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) o que causa grave distorções e simplificações da HC, resumindo esta em geral a bibliografia com datas exatas, locais, nomes e obras famosas, contribuindo para que professores e alunos tenham falsas impressões a respeito da NC, do método científico e sobre os próprios cientistas. Estão presentes em livros didáticos, materiais de (divulgação científica) e em metodologias aplicadas ao ensino de Ciências. Diante destas condições o que fazer?

Em geral, quaisquer paradigmas são extremamente difíceis de serem quebrados, não se pode mudar o que as pessoas pensam de forma brusca e imediata, o que se pode fazer é respeitar os conhecimentos prévios dos estudantes e dar subsídios para que estes possam construir novas ideias possibilitando concepções científicas mais adequadas. Portanto, uma das ações que viabiliza esse cenário são a capacitação e implantação 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 ensino de Ciências abordados no Ensino Fundamental e Médio já que será feito por pessoas que tiveram um contato adequado com esta, transformando positivamente as concepções dos estudantes. 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), 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 [10; 11].

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 ensino de Ciências automaticamente, criando concepções totalmente errôneas sobre a Ciência, colaborando e ampliando o conceito de Ciência expresso pelo senso comum. 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 como essas que se utiliza de grandes nomes para reprimir questionamentos e corroborar com a ideia de autoridade da ciência. Sabendo-se que uma das maneiras de divulgação da HC é através da escrita pergunta-se quem está apto a escrever sobre tal [12].

1.4.1 Quem estaria apto a escrever sobre a História da Ciência

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.

Em geral, encontram-se muitos erros históricos em materiais de divulgação científica (artigos científicos, revistas, *sites*, livros) que se propõe a escrever sobre HC. Erros comuns que poderiam ser evitados se os trabalhos fossem escritos por pessoas que tivessem um mínimo de experiência em escrever sobre história da ciência. E isso poderia contribuir positivamente para a construção de concepções mais aceitáveis dos leitores a cerca da natureza da ciência, e não o contrário.

Diante disso surge a pergunta: quem estaria apto a escrever sobre a história da ciência? Segundo Martins [Martins, 2001] somente uma pessoa com um conhecimento e treino adequado nas técnicas de trabalhos de HC deveria

poder escrever sobre história da ciência. Para evitar a divulgação equivocada de episódios da historiografia, pois uma divulgação científica descontextualizada e equivocada colabora para concepções deturpadas acerca da natureza da ciência e do método científico. Quando ele utiliza “deveria poder escrever sobre história da ciência” está se referindo ao fato de que os historiadores da ciência não formam uma profissão, então não há impedimento legal que proíba qualquer pessoa de escrever a respeito da HC. Quando um historiador da ciência experiente escreve, ele se baseia em referências primárias, buscando o estado da arte, procurando elaborar um trabalho com a máxima confiabilidade possível. Além de ser capaz de identificar facilmente os erros existentes em trabalhos referentes à sua área.

Para que se tenha um mínimo de conhecimento em qualquer área do conhecimento é necessário se empenhar bastante nos estudos, na escrita sobre HC em particular, deve-se ler muito, principalmente materiais originais, pois são mais confiáveis. Bem como tentar livrar-se de ideias preconcebidas e buscar transformá-las em concepções mais adequadas possíveis. Ser curioso, e a partir da leitura buscar-se o treinamento da escrita e a autocrítica que possibilite enxergar e corrigir os próprios erros.

Quem não gosta de ler e não sente uma imensa curiosidade pelo passado não poderá fazer uma boa pesquisa sobre história da ciência. “A curiosidade é uma das características permanentes de um intelecto vigoroso” [13].

Desta maneira diz-se que pesquisadores sem nenhum preparo sobre como escrever a respeito da HC não devem fazê-lo, visto que estarão contribuindo para um prejuízo ao trabalho sério que os historiadores elaboram a respeito de como se desenvolve o conhecimento científico [13].

1.5 Objetivos

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 em Licenciatura em Física sobre a História da Física, bem como identificar anedotas presentes nos materiais didáticos utilizados na disciplina de HF do 8º período do curso, investigar a possibilidade de os estudantes utilizarem a História da Física

em suas aulas e verificar se o professor da disciplina de HF está apto a ministrar tais aulas.

2 – METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido no IF Sertão-PE, *Campus Salgueiro*, por meio do acompanhamento das aulas da disciplina de História da Física, que compõe o conjunto de disciplinas propostas aos estudantes do último período do curso de Licenciatura em Física. Os sujeitos da pesquisa foram seis alunos que estavam cursando a disciplina e o professor da disciplina, todos participaram da pesquisa. Foi esclarecido que a participação seria voluntária e que a identidade deles seria preservada.

O objetivo central da pesquisa foi estudar a influência da disciplina de História da Física ministrada para os formandos da Licenciatura em Física do IF Sertão-PE, *Campus Salgueiro*. Para este propósito foi tomada como base a pesquisa qualitativa. Esta se caracteriza por ter interesse centralizado numa interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos a suas ações numa realidade socialmente construída, através da observação participativa do pesquisador 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 [14].

Inicialmente, foi realizada uma entrevista com os estudantes na qual eles puderam expor quais as suas expectativas para a disciplina, o que pensam sobre a natureza da ciência e sobre a importância da HC no ensino de Física. Dando

procedimento à pesquisa os alunos responderam a um questionário para levantamento das concepções prévias a respeito da NC, da HC, da HF, bem como a respeito do conhecimento científico, e também sobre o primeiro contato deles com a HC. Essas informações seriam para uma futura 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 onde os próprios estudantes escolheram os episódios que queriam estudar na disciplina, em seguida cada um deles apresentaram um seminário sobre esses episódios, a partir desses seminários foram feitas observações relacionadas ao desempenho dos estudantes em fazer uma transposição didática da HF estudada no curso superior para as aulas de Física do Ensino Médio.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Perfis dos formandos em Licenciatura em Física

O Quadro 01 mostra os dados referentes ao contato dos licenciandos em Física com a HC. Estes dados foram levantados a partir do questionário (01) o qual foi respondido pelos mesmos e encontra-se no anexo 01 deste trabalho. Para as definições abaixo, além de se utilizar da entrevista e das análises dos resultados do questionário, utilizou-se ainda como referência para classificar as visões dos estudantes como “aceitáveis” o fato de que não existe um consenso ao se falar sobre uma “imagem correta” da construção do conhecimento científico, que parece sugerir a existência de um método científico universal, um modelo único de transformação científica [15].

Quadro 01: Informações sobre o contato dos formandos com a HC.

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%

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 a partir das colocações feitas pelos mesmos na 3ª questão do questionário: Como foi o Ensino de História da Ciência no seu Ensino Básico? O estudante (A) relatou: *“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"; estudante (D): *"Através da experimentação e análise da natureza"*.

A questão 2 é: 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"*; 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 história da ciência, visto que todos disseram pretender utilizá-la como ferramenta didática no ensino da Física, embora não especificaram como. Os estudantes fizeram tais colocações ao responderem a 5ª questão do questionário: Você enquanto professor de Física pretende utilizar a História da Ciência nas suas aulas, se sim de que maneira?

Diante dessa análise poderia se perguntar como os estudantes conseguiram construir uma visão da ciência considerada aceitável, sabendo que eles cursaram apenas uma disciplina de HF? 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 implica que estas 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, entre outras 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 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 a cerca 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”*.

Além disso, Os episódios históricos escolhidos pelos estudantes para estudar e apresentar o seminário foram: o estudante (A) escolheu: **O Versório** de André Koch Torres de Assis; o estudante (B): **Galileu e o experimento do plano inclinado**; o estudante (C): **Alessandro Volta e Luigi Galvani**; o estudante (D): **Isaac Newton, As profecias bíblicas e a existência de Deus**; o estudante (E) escolheu: **Madame Curie: mulheres na ciência**; o estudante (F) **Ludwig Edward Boltzman**- Um pioneiro da física moderna e um dos criadores da mecânica estatística de Antonio Santoro. Os estudantes foram indagados sobre qual a motivação para as escolhas de tais artigos? 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, relatei diretamente com os desafios enfrentados pelas mulheres”*.

Um dos objetivos deste trabalho consiste em verificar o uso de anedotas pelos estudantes, assim verificou-se que tanto nos textos quanto nas apresentações não se percebeu a utilização de anedotas. Outro fator relevante abordado foi à motivação na escolha dos episódios. Em geral, a curiosidade foi predominante, por se tratarem de temas desconhecidos como o Versório, ou pela ideia mística da personalidade de Newton. Por outro lado, nas colocações dos educandos aparecem outros aspectos bastante interessantes, como por exemplo, a observação do educando sobre o papel da mulher na ciência, onde o mesmo faz referência aos desafios pelos quais a mulher passa. Observou-se também que 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 valoriza as referências primárias.

Nas apresentações buscou-se 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 e qual a opinião deles referente à possibilidade de fazer as mesmas apresentações no Ensino Básico de Física? Houveram respostas diversificadas com relação aos sentimentos durante a leitura dos textos, por exemplo, frustração: o estudante (D) disse: *“Me frustrei durante a leitura porque achava que Newton era um místico, na verdade era metodológico”*, este ainda relatou que achou o texto grande; 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, diz-se que 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 entenda que os cientistas não são gênios.

3.2 Análise sobre a formação do professor da disciplina de HF no Curso de Licenciatura em Física do IF Sertão-PE

Além dos estudantes o professor da turma o qual leciona a disciplina de HF no curso de Licenciatura em Física também participou da pesquisa. Onde respondeu a um questionário sobre sua formação, tempo que leciona e o porquê que leciona esta disciplina, qual a opinião dele referente a esta disciplina ser ministrada apenas no último período do curso, onde este respondeu que: *“Tem um lado bastante positivo, pois os discentes mais maduros e com boa bagagem acadêmica tiram melhor proveito dos trabalhos desenvolvidos na disciplina. Por sua vez, se HF fosse vista no decorrer do curso, haveria maior aproximação entre essa disciplina e os temas abordados nas Físicas Gerais. Além disso, o curso contínuo e mais prolongado de HF permitiria estudos de mais episódios históricos”*. O quadro 02 fixado abaixo sumariza tais informações.

Quadro 02: Dados referentes à formação do professor.

Formação	Tempo que leciona	Tempo que leciona História da Física (HF)	Por que leciona a disciplina de HF?
Doutor em Física da Matéria Condensada	Doze anos	Três semestres.	Dentro do quadro disponível de docentes, este apresenta boa afinidade com a disciplina.

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 de concepções mais adequadas sobre a ciência e o conhecimento científico aos estudantes da licenciatura, que por sua vez serão professores, e terão a responsabilidade mínima de auxiliar seus alunos na construção 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.

4 – CONCLUSÃO

Inicialmente, quando se fez o levantamento das concepções prévias dos estudantes, foi possível verificar que eles não tiveram um estudo adequando sobre a HC na Educação Básica, no entanto eles apresentam concepções aceitáveis, bem como compreendem a importância da HC como ferramenta didática no ensino. 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. Feita uma entrevista verificou-se que a construção destas concepções foi se dando ao longo do curso, por fatores diversos, inclusive esta turma já 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 aceitas, 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.

Portanto é possível concluir que a maioria dos objetivos dessa pesquisa foram alcançados. Este trabalho foi bastante significativo para minha formação profissional enquanto futura professora de Física. 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.

REFERÊNCIAS

- [1] VILLANI, A. Reflexões sobre o ensino de física no Brasil: práticas, conteúdos e pressupostos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 06, n. 2, p. 76-95, 1984. Disponível em <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol06a18.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2015.
- [2] MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.
- [3] CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo, Cortez, 2011.
- [4] TAKIMOTO, E. **História da Física na sala de aula**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 152 p., 2009.
- [5] 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.
- [6] MARTINS, R. A. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. xxi-xxxiv. Disponível em: <<http://www.ghctc.usp.br/server/pdf/RAM-livro-Cibelle-Introd.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2015
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] MARTINS, R. A. 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.

[11] 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

[12] MARTINS, R. A. 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.ghhc.usp.br/server/pdf/ram-42.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

[13] MARTINS, R. A. Como não escrever sobre história da física: um manifesto historiográfico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 23, n. 1, p. 113-129, 2001. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v23_113.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2015.

[14] 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.

[15] 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.

ANEXO

Anexo A – Questionário (01)-Concepções Prévias dos estudantes do 8º Período de Licenciatura em Física a respeito da História da Ciência no Ensino de Física.

Questionário

- 1) Como se desenvolve o Conhecimento Científico?
- 2) Na sua visão o que é Ciência?
- 3) Como foi o Ensino de História da Ciência no seu Ensino Básico?
- 4) O que você entende por História da Ciência?
- 5) Você enquanto professor de Física pretende utilizar a História da Ciência nas suas aulas, se sim de que maneira?
- 6) De acordo com as seguintes frases abaixo escolha uma alternativa e justifique-a.
 - I. A frase “Se vi mais longe foi por está de pé sobre ombros de gigantes” é atribuída ao filósofo natural inglês Isaac Newton (1643-1727) e reflete o caráter colaborativo da ciência.
 - a) Concordo Plenamente
 - b) Sem opinião
 - c) Discordo Plenamente
 - II. A Ciência se utiliza de métodos que comprovadamente chegam a resultados confiáveis e infalíveis .
 - a) Concordo Plenamente
 - b) Sem opinião
 - c) Discordo Plenamente
 - III. A lei da gravitação universal foi descoberta por Isaac Newton logo após ele ter visto uma maçã cair de uma macieira no jardim de sua casa.
 - a) Concordo Plenamente

- b) Sem opinião
- c) Discordo Plenamente

IV. Galileu Galilei foi o primeiro a apontar uma luneta para o céu.

- a) Concordo Plenamente
- b) Sem opinião
- c) Discordo Plenamente

V. Thomas Edison não inventou a lâmpada incandescente como popularmente se diz.

- a) Concordo Plenamente
- b) Sem opinião
- c) Discordo Plenamente

VI. A Ciência como qualquer outra empreitada humana está sujeita a erros e falhas.

- a) Concordo Plenamente
- b) Sem opinião
- c) Discordo Plenamente

Muito Obrigada por Sua Colaboração!

Anexo B- Questionário (02) para obtenção de dados referentes à formação do professor da Disciplina de História da Física do IF Sertão-PE, *campus* Salgueiro – PE.

Questionário

1. Qual a sua formação? Você pode marcar mais de uma alternativa abaixo:

- a) Licenciado em Física
- b) Bacharel em Física
- c) Mestre
- d) Doutor
- e) Historiador da Ciência

Se mestre ou doutor, por favor, especificar a linha de pesquisa abaixo.

2. Há quanto tempo leciona?

3. Há quanto tempo você leciona a disciplina de História da Física?

4. Por que você leciona a disciplina de História da Física e quais as dificuldades encontradas?

5. Qual a sua opinião sobre a disciplina de História da Física ser ministrada apenas no 8º período do curso?

Muito Obrigada por Sua Colaboração!