



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

RAIMUNDO RICARDO GABRIEL DOS SANTOS

**ACEITAÇÃO E APLICAÇÃO DA EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA
CIÊNCIA COMO METODOLOGIA EDUCACIONAL APLICÁVEL AO
ENSINO DE FÍSICA.**

FORTALEZA
2013

RAIMUNDO RICARDO GABRIEL DOS SANTOS

**ACEITAÇÃO E APLICAÇÃO DA EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA
CIÊNCIA COMO METODOLOGIA EDUCACIONAL APLICÁVEL AO
ENSINO DE FÍSICA.**

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito final para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva

FORTALEZA

2013

RAIMUNDO RICARDO GABRIEL DOS SANTOS

ACEITAÇÃO E APLICAÇÃO DA EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA
COMO METODOLOGIA EDUCACIONAL APLICÁVEL AO ENSINO DE FÍSICA.

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Licenciatura em Física da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
final para a obtenção do grau de Licenciado
em Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo
Silva

Aprovada em 22 de julho de 2013, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva

Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. João Guilherme Nogueira Matias

Universidade Federal do Ceará - Campus de Sobral

Prof. Ms. Wellington de Queiroz Neves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus de Tianguá

A Deus Pai, Deus filho e ao Espírito Santo.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, por seu infinito amor, Criador e Rei de todo o universo, pelas sua terna e eterna misericórdia.

A meu Senhor Jesus, por me perdoar, por me salvar, por me curar e por suas promessas que nunca falham. Maranata.

Ao santo espírito de Deus, consolador que me ensina todas as coisas e que faz lembrar-me de todas as promessas do Pai.

A minha amada esposa, Ana Claudia Tavares Teixeira dos Santos por todo o amor, carinho, interseção e apoio do começo ao fim.

A minha mãe, mulher batalhadora que diante das dificuldades e necessidades não desistiu.

A minha segunda mãe e minha filha, Lucia Tavares e Andressa Tavares, pela interseção e ajuda.

Ao professor Dr. Marcos Antônio Araújo Silva por aceitar o desafio na orientação final deste trabalho e que dispôs de muita paciência.

Ao professor Dr. Afrânio de Araújo Coelho por aceitar a orientação inicial deste trabalho.

Aos professores, Dr. João Guilherme Nogueira Matias e Ms. Wellington de Queiroz Neves por atenderem ao convite para compor a banca examinadora deste trabalho.

“Uns confiam em carros e outros em cavalos, mas nós faremos menção do nome do SENHOR nosso Deus.” (Salmos 20:7)

RESUMO

Instigado pela observação e o desejo indescritível de saber, causado pelo curso de licenciatura em Física da UFC, e a observação da pesquisa realizada pelo aluno Francisco Erasmo Alves Viana para a realização de sua monografia, a qual discorre a respeito das tendências didático-pedagógicas para o ensino de Física com um tópico que fala sobre os métodos de ensino de ciências e a inserção da história da ciência no ensino básico escolar e no material didático de Física. Também nos aflorou a curiosidade ao tomarmos conhecimento do alto índice de desistência ocorrido no curso a distância sobre a epistemologia da ciência, ministrado na plataforma MOODLE para o curso de licenciatura em Física no período 2012.1, elaborado pelo mestrando Francisco Alexandre de Oliveira Feitosa nos instigou, a buscar os motivos aos quais os assuntos possam ter uma sensível relação e a importância dos mesmos para a formação do corpo discente do curso de Licenciatura em Física. Os participantes da pesquisa são os concludentes e não concludentes inscritos no Curso de Epistemologia da Ciência (CEC) que está vinculado ao curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará. O CEC ocorreu no período 2012.1. A necessidade de esclarecer alguns pontos favoráveis à utilização da História da Ciência no Ensino de Física em nossa pesquisa está no fato dela desempenhar um papel importante e fundamental no desenvolvimento de atividades de ensino. Convém-nos, portanto, discutir seu papel analisando os trabalhos citados e as discrepâncias em alguns tópicos. Tomando como base a fundamentação teórica foi possível construirmos um questionário, onde por meio de perguntas argumentativas, buscou-se a possível verificação da realidade do conhecimento e da importância da Epistemologia e História da Ciência ao confrontarmos com o questionário e a discrepância, desse modo termos um ponto norteador onde comparamos os resultados das pesquisas dos trabalhos citados anteriormente. Observando e tomando como base os dados, podemos observar uma relação entre aqueles que concluíram e os que não concluíram o Curso de Epistemologia e História da Ciência e a importância dada por esses dois grupos, por meio de perguntas diretas aos entrevistados. Foi elaborado um questionário, contendo seis perguntas sobre Epistemologia e História da Ciência com o intuito de fazer uma análise da importância dada aos assuntos pelos entrevistados e na sua formação e inserção no material didático escolar.

Palavras-chave: Epistemologia e História da Ciência. Metodologia de Ensino. Ensino de Física.

ABSTRACT

Prompted by the observation and indescribable desire to know, caused by the degree in physics from UFC, and observation of student survey conducted by Francisco Erasmo Alves Viana for the realization of his monograph, which talks about the didactic and pedagogical trends for teaching physics with a topic that talks about the methods of science teaching and the inclusion of the history of science in primary school and didactic material physics. We also touched curiosity when we become aware of the high dropout rate occurred in distance learning course on the epistemology of science, taught on the platform MOODLE for the degree course in physics in the period 2012.1, prepared by graduate student Francisco Alexandre Feitosa de Oliveira instigated us, to seek the reasons for which the subjects may have a significant relationship and their importance for the formation of the student body's Degree in Physics. Survey participants are conclusive and inconclusive enrolled in the Course Epistemology of Science (CES) that is linked to the Bachelor's Degree in Physics from the Federal University of Ceará. The CES occurred between 2012.1. The need to clarify some points in favor of using the History of Science in Teaching Physics in our research is the fact that it play an important and crucial in the development of educational activities. It behooves us, therefore, to discuss their role and analyzing the works cited discrepancies in some topics. Based on the theoretical framework could build a questionnaire, which through argumentative questions, we sought the possible reality check of knowledge and the importance of Epistemology and History of Science at confronting the questionnaire discrepancy and thus have a guiding point where we compared the results of surveys of the works cited above. Observing and drawing on the data, we can observe a relationship between those who completed and those who did not complete the course in Epistemology and History of Science and the importance given by these two groups, through direct questions to respondents. A questionnaire was developed, containing six questions on Epistemology and History of Science in order to make an analysis of the importance given to the subjects by the respondents and their training and inclusion in school textbooks.

Keywords: Epistemology and History of Science. Teaching Methodology. Physics Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Metodologia de Aplicação da Pesquisa	29
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tendências pedagógicas	19
Tabela 2 – Questionário de Métodos de Ensino de Ciências	20
Tabela 3 – Divisão dos grupos de acordo com as categorias criadas para cada pergunta do questionário sobre Epistemologia e História da Ciência	32
Tabela 4 – Reproduzimos os itens 2 e 4 da tabela 1, mostrando os que não reconhecem o ensino da História da Ciência como importante na contribuição para o ensino e aprendizado de Ciências.	35

LISTA DE SIGLAS

ASBM – Iniciais do nome de um dos participantes do CEC para se manter resguardado sua identidade

LISTA DE SIGLAS

UFC – Universidade Federal do Ceará

CEC – Curso de Epistemologia da Ciência

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

EaD – Educação a Distância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	USO FAVORÁVEL DA EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA	17
3	ANÁLISE DO TRABALHO MONOGRÁFICO - TENDÊNCIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA	20
4	ANÁLISE DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA À DISTÂNCIA: A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA	26
5	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	29
	5.1 Delineamento da Pesquisa	29
	5.2 Verificação conhecimento e a relação entre Epistemologia e História da Ciência	30
	5.3 Procedimento metodológico de campo	31
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
7	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO	45

1 INTRODUÇÃO

A Epistemologia e História das Ciências como uma área de conhecimento estabelecido pode ser considerada recente tendo sua consolidação por volta do século XX. Tendo como principal objetivo a análise conceitual da ciência reconhecendo sua história e analisando suas implicações filosóficas, relacionando-as à cultura ou tecnologia. Podemos observar que a implementação e a aplicação da História e Filosofia das Ciências, vem sendo largamente defendida na constituição e formação do conhecimento científica de qualidade (FREIRE Jr., 2002; PATY, 2002; TERRAZAN, 1994; TEODORO, 2000), particularmente no que diz respeito à formação de professores para a Educação Básica.

Segundo Libâneo (1995, p. 19), “o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam o conteúdo das matérias, ou escolhem técnicas de ensino e avaliação tem a ver explícita ou implicitamente com os pressupostos teórico-metodológicos”.

Podemos observar o crescimento em pesquisas nessa área no Brasil, ainda que se possa perceber uma lacuna entre as proposições e experimentações práticas realizadas, mesmo com trabalhos que inserem a História e Filosofia das Ciências no ensino de graduação em física e o desenvolvimento de material didático. Essas experimentações não têm chegado às salas de aula do Ensino Fundamental e Médio (FREIRE Jr., 2002), o que fortalece o pensamento de que é necessário conduzir a discussão para o campo de ação da formação inicial de professores.

Tomamos como necessário o esclarecimento de alguns pontos convenientes à utilização da Epistemologia e História da Ciência no Ensino de Física em nossa pesquisa, pois elas podem desempenhar um papel útil e fundamental na elaboração e no desenvolvimento de atividades de ensino. Portanto, torna-se conveniente discutirmos seu papel no sentido de contribuir para a melhoria do ensino e aprendizado de Física.

Temos dado atenção sobre a inserção e aplicação da disciplina de Epistemologia e História da Ciência no Ensino de Ciências com ênfase na Física do Ensino Médio e no curso superior de Licenciatura em Física, formador dos futuros professores do Ensino Médio. Acreditamos que as razões pelas quais deve acontecer tal inserção são inúmeras, porém vale ressaltar alguns aspectos que consideramos de igual importância, e que muitos educadores não apontam, tais como: Que tipo de abordagens históricas nós encontramos nos livros didáticos?

Que pontos, podemos tomar por favoráveis com a inserção da Epistemologia e História da Ciência no Ensino Médio e/ou Superior? E a Epistemologia e História da Física?

Não há pretensão nenhuma da nossa parte em propor a substituição do Ensino da Física pelo ensino da sua História. Para o educador é importante ter conhecimento da História do conteúdo que leciona, e mais, é necessário que o educador tenha a capacidade e conhecimento de expor para si mesmo e para os educandos a sua postura epistemológica frente à Ciência.

Conhecendo a necessidade e a deficiência na formação inicial e continuada de professores de Física, quanto ao conhecimento da Epistemologia da Ciência e suas implicações para o ensino da Física no Ensino Médio, o Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará (UFC) ofertou no semestre letivo 2012.1 o Curso de Epistemologia da Ciência, que foi desenvolvido e é ministrado à distância através da plataforma MOODLE. Esta disciplina teve caráter optativa e contou com a matrícula de 33 licenciandos, cuja participação nessa disciplina os tornaram objeto de estudo da presente Monografia de Final de Curso.

O estudante Francisco Erasmo Viana, atualmente Licenciado em Física pela UFC, defendeu sua Monografia de Final de Curso no ano de 2011 (VIANA, 2011) com a temática das tendências pedagógicas e metodologias para o ensino de Física, observadas nos licenciandos que formaram o grupo pesquisado. Parte deste trabalho consistiu na aplicação de questionários que buscaram avaliar as tendências pedagógicas e didáticas aplicadas ao ensino de ciências dentre os licenciandos de Física da UFC naquele momento. Particularmente, o "Questionário de Métodos de Ensino de Ciências" desenvolvido e aplicado por Viana (2011), foi-nos bastante útil, e foi utilizado na presente Monografia.

Fazendo uma análise do alto índice de abandono do Curso de Epistemologia da Ciência e do "Questionário de Métodos de Ensino de Ciências" que se encontra na monografia de Viana (2011), dando-se prioridade à questão 1 desse questionário, que indaga a respeito da inserção da História da Ciência, mais precisamente a evolução da Física/Química, articuladas entre si e com tópicos que compõem o currículo tradicional. E também à questão 7, que diz respeito a ordem de importância do uso dos recursos, metodologias e abordagens de ensino. Além disso, observamos uma contradição entre as opiniões, relatos e respostas, dadas pelos alunos do curso de Licenciatura em Física sobre a importância da Epistemologia e

História da Ciência para o desenvolvimento e engrandecimento curricular e cognitivo, tanto da comunidade discente nas escolas básicas quanto no ensino superior.

Ainda que não pretendamos analisar como o uso da Epistemologia e História da Ciência é capaz de despertar e desenvolver nos alunos o interesse pela aprendizagem das ciências, tornando possível uma maior aproximação dos métodos de análises conceituais e possibilitando a construção de um novo conhecimento. Observamos nos entrevistados uma unanimidade em relatar o ensino da Epistemologia e História da Ciência como uma ferramenta de aproximação entre a ciência conceitual e a ciência real.

No que segue, no Capítulo 2 fazemos uma análise geral do uso favorável da Epistemologia e História da Ciência. No Capítulo 3, trataremos da análise da Monografia Tendências Didático-Pedagógicas para o Ensino de Física, conforme explicado acima. No Capítulo 4 analisamos a formação continuada de professores de Física baseado no curso de Epistemologia da Ciência já citado acima. No Capítulo 5 discutimos a Metodologia de investigação do presente trabalho. Os Resultados e Discussões são tratados no Capítulo 6. Finalmente, no Capítulo 7, as Conclusões da presente Monografia são relatadas.

2 USO FAVORÁVEL DA EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA.

O ensino da Epistemologia e História da Ciência nas escolas de base e em nível superior significa um olhar para a educação científica que não denota apenas Educação em Ciência, mas também Educação sobre Ciência, enfatizando a relação entre o desenvolvimento pessoal e social dos educandos como um dos elementos de uma educação para a cidadania.

Tomando por base as diretrizes curriculares, pautadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), a educação básica tem por função promover o conhecimento básico científico, cultural, moral e cívico formando assim um indivíduo de base sólida e preparado para assumir seu papel na sociedade, tornando possível a inclusão, o desenvolvimento do pensamento crítico, de atitudes e da cidadania; bem como uma ampla visão do ambiente em que esse indivíduo está inserido no mundo contemporâneo.

Observando a relação entre escola e o ensino da Epistemologia e História da Ciência dando ênfase a disciplina de Física como parâmetro, a Física deve unir os conhecimentos minuciosamente expostos no decorrer dos séculos com a sociedade tecnológica em que estamos inseridos. Segundo os PCNEM, da Física para escola de base (Ensino Médio) espera-se:

[...] que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato capaz, portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo[...] (PCNEM, p. 22).

Ao observarmos o que o trecho dos PCNEM relata, claramente vemos que o ensino de física não deve ter por base somente exposições teóricas beirando um determinado assunto, seguido de uma lição em que se exercita uma teoria ou regras previamente estudadas, aplicando-se fórmulas, equações, gráficos, tabelas, demonstrando de forma imperfeita que o exposto pelo educador e/ou o livro didático está de acordo com a teoria.

Faz-se, portanto necessário uma contextualização histórica das Ciências, acentuando a sua condição de evolução não linear; onde diferentes indivíduos podem fazer diferentes leituras de um determinado fato histórico. Situações diversas da História da Ciência e a forma aplicável em sala de aula são expostas como modelos concretos, possibilitando um melhor desenvolvimento cognitivo para um ensino formal e/ou não formal.

O ensino de Física deve transpor barreiras e fronteiras. O ensino deve ser capaz de gerar pontos de interrogação tanto no educador quanto no educando, promovendo uma discussão entre ambas as partes a respeito de questões levantadas que possam resultar em conflitos cognitivos e crescimento intelectual. É através desses conflitos e discussões que se tornará real a possibilidade de transformações no perfil conceitual do aluno, conforme preconiza Piaget (1976 *apud* Moreira, 1999, p. 100) em sua teoria do desenvolvimento psicológico-cognitivo através da assimilação, acomodação e equilíbrio.

Podemos observar que segundo Jaffe (1938 *apud* PEREIRA, 2009, p. 383), foi no final do século XIX e início do século XX que se deu início uma maior atenção na relação História da Ciência e Ensino das Ciências. Possivelmente essa posição foi consequência das mudanças que ocorreram nas atividades científicas e no status social do cientista. Segundo o químico Wilhelm Ostwald, havia um defeito na educação científica de nossos jovens. Isto é, uma ausência de senso histórico e uma completa falta de conhecimento a respeito das grandes pesquisas sobre as quais o edifício da ciência se apoia Jaffe (1938, *apud* PEREIRA, 2009 p. 383).

Deixemos esclarecido que a Epistemologia e História da Ciência que nos reportamos não é aquela apresentada em determinados livros didáticos, paradidáticos e até livros de Ensino Superior, na qual se tem por valor um feito científico importante, um acontecimento ou descoberta que teve aprovação imediata pela comunidade científica da época, colocando o pesquisador ou descobridor do fato em um nível absoluto e insubstituível. Grande parte do material didático de ciências do Ensino Médio desconsidera o desenvolvimento histórico na evolução de conceitos e das ideias em Física. Essa falta de informação e contextualização histórica exclui grandes benefícios para o educando como apontada Portela (2006) ao citar a posição de Enerst Mach (1910) no trecho seguinte:

Um grande benefício que os estudantes podem tirar de um curso devidamente conduzido em obras clássicas será abrindo ricos tratados literários da antiguidade, e ganhando intimidade com concepções e visões de mundo que tinham duas nações

avançadas. Uma pessoa que tenha lido e entendido autores Gregos e Romanos sentiu e experimentou mais do que aqueles que se restringiram às impressões do presente. Ele vê como os homens fizeram em diferentes circunstâncias juízos totalmente diferentes para as mesmas coisas que nós fazemos hoje. (Mach, apud Portela, 2006, p.13)

A história exposta nesses materiais não expõem nada além que uma sequência cronológica de eventos que fazem parte do tema da aula ministrada, tornando-se pouco útil e incapaz de facilitar o ensino e aprendizagem da própria ciência.

Dentro deste contexto, cremos que a Epistemologia e História da Ciência sejam dois tópicos de importante contribuição no ensino de Física, servindo de suporte aos conteúdos abordados, desde que assumamos uma postura de que não há nada completamente pronto, que não há verdade absoluta, que nada está acabado e definido na ciência. Pontos assumidos como corretos ou exatos podem ser criticados ou refutados.

3 ANÁLISE DO TRABALHO MONOGRÁFICO - TENDÊNCIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

O Trabalho de Conclusão de Curso do graduando Francisco Erasmo Viana consistiu principalmente na aplicação de questionários que buscaram avaliar as tendências pedagógicas e didáticas aplicadas ao ensino de ciências. A aplicação dos questionários do trabalho teve como público alvo alunos de graduação das licenciaturas em Química e Física da Universidade Federal do Ceará, que suscitou dados que possibilitaram a verificação das tendências pedagógicas predominantes nos formandos que participaram da pesquisa.

O Capítulo 4 do seu trabalho expõe a aplicação metodológica da investigação utilizada para demonstrar as tendências pedagógicas e metodologias/recursos, observadas nos licenciandos que formam o grupo pesquisado. Desse modo houve a possibilidade de expor os dados obtidos com as respostas dos questionários e a amostragem. Essas tendências e metodologias foram explanadas nos Capítulos 2 e 3 do trabalho citado anteriormente.

No Capítulo 5 foi feita a análise e a discussão dos resultados, através de figuras e tabelas condizentes com o número de licenciandos que se dispuseram em contribuir de forma voluntária, respondendo os questionários. As conclusões observadas estão em concordância com as fundamentações teóricas explicadas no trabalho de pesquisa nos Capítulos 2 e 3.

Os dados observados no trabalho, que nos informa sobre as tendências pedagógicas seguidas pelos formandos, nos levam a crer que não há uma tendência bem definida a ser seguida por cada um dos pesquisados; mas podemos verificar com clareza a rejeição de uma das tendências, Tendência Progressista Libertária, que teve uma baixa aceitação. Observando a tabela retirada do trabalho do Francisco Erasmo, que reproduzimos a seguir, verificamos o que foi citado no texto acima.

As tendências didáticas observadas através da pesquisa mostra uma preferência que aponta para História da Ciência. Verifica-se que a maioria dos entrevistados, chegando a 73%, assinalam estar de acordo com a contribuição oferecida ao educando, devido a inserção do ensino da História da Ciência.

Tabela 1 - Tendências pedagógicas (reproduzida da monografia de Viana, 2011). O número que aparece na segunda coluna representa a quantidade de respostas àquela tendência pedagógica explícita na coluna da esquerda.

Nome da Tendência Pedagógica	Principais respostas obtidas/Número de licenciandos que emitiu cada tipo de resposta
Pedagogia Liberal Tradicional	Conhecimentos e valores sociais acumulados pelas gerações adultas e matérias de estudo determinadas pela sociedade e ordenadas na legislação. / 12
Tendência Liberal Renovada Progressiva	Devem ser estabelecidos em função de experiências que o sujeito vivencia diante dos desafios cognitivos e situações problemáticas. / 22
Tendência Liberal Renovadora não-diretiva (Escola Nova)	Com ênfase nos processos de desenvolvimento das relações e da comunicação, torna-se secundária a transmissão de conteúdos, ou seja, os estudantes buscam por si mesmos os conhecimentos. / 6
Tendência Liberal Tecnicista	Informações, princípios científicos, leis, a ciência objetiva, eliminando-se qualquer sinal de subjetividade. Assim o material encontra-se sistematizado em manuais, nos livros didáticos, nos módulos de ensino e nos dispositivos audiovisuais etc. / 15
Tendência Progressista Libertadora	São temas geradores, extraídos da problematização da prática de vida dos educandos, ou seja, cada indivíduo ou grupo envolvido na ação pedagógica dispõe em si próprio dos conteúdos necessários dos quais se parte. / 11
Tendência Progressista Libertária	Conteúdos que resultam de necessidades e interesses manifestos pela turma e que não são, necessária nem indispensavelmente, as matérias de estudo que são colocadas à disposição do aluno, mas não são exigidas. / 3
Tendência Progressista “crítico social dos conteúdos ou histórico-crítico”	São conteúdos culturais universais não desconexos ou refratários à realidade dos alunos, ligados à sua significação humana e social. / 13

Fonte: Viana (2011).

Analisando agora o Questionário de Métodos de Ensino de Ciências da mesma Monografia (reproduzida na tabela 2 a seguir), observamos uma certa contradição nos resultados das questões 1 e 7. De acordo com a pergunta de número 1, o entrevistado concorda que a História da Ciência auxilia o educador no desenvolvimento de estratégias e metodologias que possam possibilitar um maior desenvolvimento cognitivo ao educando, desse modo, proporcionando um olhar mais crítico, realista e humano da Epistemologia e História da Ciência.

Apesar de observar que 73% dos entrevistados concordam que a inserção e o Ensino da História da Ciência auxiliam no desenvolvimento de estratégias pelo educador, e

que também contribui para uma ampliação e progresso da aquisição do pensamento crítico do educando. É interessante observar que na questão de número 7, a qual pede que seja enumerado em ordem de importância o uso dos recursos, metodologias e abordagens de ensino, a História da Ciência e o Livro didático foram assinalados como os mais importantes com um percentual de apenas 24% do total de entrevistados, tendo a problematização como a metodologia menos importante com 24%. Observando a tabela 2, retirada do TCC citado, verificamos o que foi explicitado no texto acima.

Tabela 2. Questionário de Métodos de Ensino de Ciências (reproduzida da monografia de Viana, 2011). O número que aparece na terceira coluna representa a quantidade de respostas àquela questão.

(continua)

Nº da questão	Questão	Respostas / Número de licenciandos que emitiu cada resposta
1	A respeito da inserção da História da Ciência, mais precisamente a evolução da Física/Química, articuladas entre si e com tópicos que compõem o currículo tradicional:	<p>Contribui para proporcionar ao estudante uma visão mais realista e humana do desenvolvimento da ciência, como também auxiliar o professor a desenvolver estratégias que possibilitem uma melhor assimilação de ideias e conceitos por parte do aluno; / 24</p> <p>É inviável, pois teorias obsoletas foram descartadas pela ciência e representam uma desnecessária perda de tempo, já que tais teorias foram superadas por outras mais modernas; / 1</p> <p>Mostra que a Física/Química não possui "verdade absoluta", pois os modelos teóricos são descartados por outros ao longo do tempo; / 4</p> <p>Não aplicável, pois o professor de Física não é um historiador e os materiais didáticos não oferecem suporte para tal abordagem. / 4</p>
2	A experimentação integra teoria e prática para o ensino de Física/Química. A inserção de uma prática laboratorial ou de baixo custo é considerada por muitos professores como essencial. Portanto a respeito dos aspectos metodológicos você concebe a prática da experimentação:	<p>Integrante da formação do cientista, que deve aprender sobre os aspectos metodológicos e procedimentais do “fazer ciência”; / 17</p> <p>Concebido apenas para demonstrações práticas da teoria vista na sala de aula, através de roteiros pré-determinados pelo professor; / 3</p>

Tabela 2. Questionário de Métodos de Ensino de Ciências (reproduzida da monografia de Viana, 2011). O número que aparece na terceira coluna representa a quantidade de respostas àquela questão.

(continuação)

Nº da questão	Questão	Respostas / Número de licenciandos que emitiu cada resposta
3	Grande parte da sociedade considera que um bom ensino depende do professor, sendo assim:	<p>O aluno não pode ser "sujeito do seu próprio conhecimento", pois ele pode "desnortear-se", portanto, é preciso ter um "mestre" que transmita o saber; / 1</p> <p>Cabe ao professor identificar as concepções alternativas da turma de um modo geral e tentar construir os conhecimentos científicos através de mudanças conceituais; / 8</p> <p>O professor deve exigir atitude de respeito e disciplina, eficaz para assegurar a atenção e o silêncio na sala de aula, para uma transmissão de conhecimentos eficiente; / 5</p> <p>O professor deve estar sempre bem informado e atualizado relacionando a ciência com questões atuais da sociedade e as implicações sociais dos avanços tecnológicos. / 26</p>
4	Com o avanço das ditas Novas Tecnologias de Informação e as constantes mudanças que o quadro tecnológico tem no cotidiano dos alunos, o ensino de Física / Química pode ser abordado:	<p>Mediante o uso adequado das novas tecnologias possibilitando que os alunos tenham acesso a redes de informações "verdadeiras" durante o período escolar, propiciando uma extensa fonte de conhecimentos; / 18</p> <p>dentro de um contexto favorável para tal abordagem, pois sem uma capacitação do docente adequada para o domínio das novas tecnologias, novos instrumentos e utensílios tecnológicos seriam usados de maneira errada ou inadequada; / 9</p> <p>mediante uso de softwares específicos; / 6</p> <p>na perspectiva de apresentações de slides, ilustrações e gráficos pertinentes aos conteúdos abordados. / 4</p>
5	Dentro do propósito da educação básica de formação para cidadania, a Física inserida em no contexto Ciência x Tecnologia x Sociedade, o papel do professor é:	<p>Ensinar os princípios de funcionamento de aparatos tecnológicos; / 6</p> <p>Ensinar a ler e compreender textos científicos para prática social (ler bulas, informações de consumo, conscientização ambiental, discussões políticas etc.); / 15</p> <p>Ensinar os conteúdos científicos para realizar exames ou obter certificados; / 1</p> <p>Ensinar as relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade. / 13</p>

Tabela 2. Questionário de Métodos de Ensino de Ciências (reproduzida da monografia de Viana, 2011). O número que aparece na terceira coluna representa a quantidade de respostas àquela questão.

(conclusão)

Nº da questão	Questão	Respostas / Número de licenciandos que emitiu cada resposta
6	Com qual objetivo você ensina Física / Química para os seus alunos?	Formá-los cientificamente para suas vidas como cidadãos; / 19 Com a finalidade educativa de ideais e valores dominantes na sociedade; / 10 Deixá-los aptos para terem sucesso em vestibulares e concursos (IME, ITA, IFCE etc.); / 3 Para formar novos cientistas e engenheiros. / 0
7	Enumere em ordem de importância (de 1 a 6) o uso dos seguintes recursos, metodologias e abordagens de ensino abaixo.	História da Ciência e Livro didático foram assinalados como os mais importantes; / 8 Problematização foi marcado como o menos importante; / 8

Fonte: Viana (2011).

Essa discrepância entre as questões 1 e 7 deixam uma lacuna em aberto, não permitindo precisar o ensino de ciências como uma metodologia/recurso aceita como podemos observar no comentário exposto pelo autor do trabalho, que disse que a

História da Ciência é uma tendência difícil de ser explicada. No entanto podemos considerar a hipótese de não haver possibilidade de se introduzir essa nova metodologia de ensino, pois foram apenas 8 dos 33, enquanto outros 8 licenciandos evidenciaram uso do Livro Didático, sendo assim quase metade dos submetidos ao questionário. (VIANA, 2011).

Ao conhecer o trabalho executado pelo Francisco Erasmo Viana, observou-se a pluralidade dos licenciandos com relação às Tendências Pedagógicas adquiridas por eles durante o curso de licenciatura, as quais tenderão ser aplicadas no desenvolvimento e na ministração de suas aulas. Foi possível observar que essas tendências se dividem entre os entrevistados quase que de maneira uniforme, ao tomarmos por base os números expostos pelo questionário.

Assim, no trabalho de Viana, 2011, examinou-se também através de um questionário (questionário 2, acima) qual é a metodologia de ensino de ciências que melhor se aplicaria para um desenvolvimento cognitivo satisfatório do educando enquanto ser crítico. O

ensino da História da Ciência obteve ampla aprovação como metodologia que melhor auxiliaria o desenvolvimento de estratégias pelo educador e na ampliação do pensamento crítico do educando. Apesar dessa quase unanimidade, foram apenas 8 dos 33 entrevistados que assinalaram a História da Ciência como metodologia/recurso mais aceita. Ou seja, embora concordem que a História da Ciência seja uma boa estratégia de ensino para a formação do educando crítico, a possibilidade de se introduzir essa metodologia de ensino ficou bem baixa dentre os participantes da pesquisa.

4 ANÁLISE DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA À DISTÂNCIA: A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

Facilmente podemos observar o tradicionalismo nos cursos de física e nos materiais didáticos, os quais dão prioridade a uma metodologia e formação acadêmica voltada exclusivamente à experiência dos sentidos e a origem dos conhecimentos através de uma rotina. Ou seja, focada em uma formação empirista-indutivista, a qual o conhecimento é vindo da observação, sem influência teórica ou subjetiva, tornando-se capaz de afirmar uma verdade absoluta às afirmações científicas.

Esse olhar empirista que está sobre a natureza da ciência, muitas vezes, sustentado por futuros professores de física acabam por resultar em uma prática docente tradicional e inadequada, tornando o ensino de ciência linear e cansativo, ao mesmo tempo em que traz o desinteresse ao educando. Utilizando-se de Russel, concluímos que:

Se desejamos usar a Histórica da Ciência para influenciar o entendimento dos estudantes em relação à ciência, devemos incluir quantidade significativa de material histórico e tratar este material de modo a elucidar as características peculiares da ciência (Russel, 1981, p. 56).

Desse modo, a busca para se entender a criação e a evolução dos modelos físicos e do processo de desenvolvimento e construção das leis e teorias, mostram-se como elementos fundamentais na busca por transpor barreiras e superar as dificuldades de aprendizagem da física, tanto na universidade quanto no ensino fundamental e médio. Além disso, a criatividade e a imaginação desenvolvem sensivelmente um importante papel na elaboração e construção do conhecimento humano ao tomarmos por referência a psicologia construtivista.

Conhecendo a necessidade e a deficiência na formação inicial e continuada de professores de Física quanto ao conhecimento da Epistemologia da Ciência e suas implicações para o Ensino da Física, o Curso de Epistemologia da Ciência (CEC) foi desenvolvido e é ministrado à distância, utilizando-se a plataforma MOODLE.

Através desse espaço virtual para estudos e debates acerca da epistemologia contemporânea das Ciências e suas implicações para o Ensino da Física, deu-se a apresentação e a discussão das principais ideias de cinco filósofos contemporâneos da Ciência. Buscou-se um resultado positivo no envolvimento dos participantes do CEC, além de intentar-se aumentar o interesse dos mesmos pelas ciências. Fez-se entender que a inclusão de

material histórico ao conhecimento do cursista, futuro docente, concorre para o desenvolvimento de um melhor ensino, pois se acredita que a abordagem histórica no ensino pode possibilitar um desenvolvimento simétrico entre ideias e/ou concepções dos conceitos históricos de uma teoria. Proporcionando ao cursista desenvolver um olhar mais crítico e aprofundado do desenvolvimento histórico das ciências, que é um dos objetivos da disciplina:

[...] proporcionar aos cursistas (alunos vinculados à licenciatura e pós-graduação em ensino de física na UFC e inscritos no curso) um espaço virtual para estudos e debates acerca da epistemologia contemporânea da Ciência e suas implicações para o ensino da Física. Especificamente, o CEC buscou mostrar a importância da epistemologia da Ciência para o ensino da Física e apresentar as principais ideias de cinco filósofos contemporâneos da Ciência (Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gaston Bachelard) sobre os processos históricos de validação e refutação das teorias científicas (COELHO, 2012).

O CEC ajudará a dar ao cursista uma visão mais crítica a respeito da problematização da origem e da justificação do pensamento científico, que em paralelo com o estudo da História e da Filosofia da Física levará ao desenvolvimento dessas ideias para o ensino da Física.

A aplicação e o desenrolar do CEC possibilitou o desenvolvimento de uma pesquisa que tem por objetivo a análise investigativa da viabilidade e eficácia, ou seja, buscar descobrir a motivação e o comprometimento dos cursistas no desenrolar das atividades propostas pelo curso e verificar o desempenho dos mesmos.

A aquisição de dados fez-se através de dois testes, um pré-teste e um pós-teste, cada um com cinco questões abertas, que abordaram o contexto do ensino da Física e a natureza da evolução dos conhecimentos científicos. Cujos objetivos são os de identificar indícios de avanços dos cursistas para melhor compreensão da pertinência e importância da epistemologia da Ciência para o ensino da Física. O pré-teste tinha como objetivo investigar as ideias iniciais dos cursistas sobre a relação entre a epistemologia da ciência e o ensino da física, enquanto o pós-teste objetiva identificar seus avanços em relação a importância da epistemologia da ciência para o ensino da física (COELHO, 2011). O CEC contou também com os fóruns virtuais para discutir o tema de cada aula ministrada, como se pode verificar em uma dessas postagens pelo cursista ASBM:

O estudo da Epistemologia auxilia bastante a prática docente, uma vez que o professor, conhecendo a evolução do pensamento científico e as quebras de paradigmas que ocorreram no decorrer do tempo, poderá compreender algumas concepções que ainda habitam as cabeças dos estudantes e as veja como parte importante do processo de construção do conhecimento (COELHO, 2012).

O curso teve início com trinta cursistas convidados entre os alunos do último semestre da Licenciatura em Física, alunos da Especialização em Prática e Ensino de Física e alunos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, todos da UFC.

A análise dos dados mostrou uma taxa de evasão de 70% dos cursistas. Esse fato é alvo de muitos estudos que analisam os altos índices de evasão em EaD, via internet em âmbito mundial. Levando em consideração a evasão como um fator frequentemente verificado em cursos a distância, estudos apontam que o êxito depende de vários fatores, tais como: programas bem definidos, material didático adequado, professores capacitados e conjuntura de meios que tenham por finalidade facilitar a interatividade dos alunos a serem atendidos.

Têm-se ainda outros elementos que fundamentam essa evasão, que seriam as necessidades e condições individuais de cada aluno; o que se acredita ter acontecido.

...se acredita que o motivo da evasão no CEC foi devido essencialmente a fatores relacionados aos alunos. Apesar de não ter-se efetuado uma investigação sobre esta evasão, mas baseando-se em resultados de pesquisas nesse sentido... (COELHO, 2012).

O CEC nos mostra que se faz necessário uma reflexão para o desenvolvimento de alternativas para um ensino de ciências com qualidade, proporcionando um profissional qualificado cognitivamente capaz de unir o fazer ciência com ética com suas particularidades culturais e cidadania; não se voltando para uma prática simplesmente tecnológica. Pode-se enxergar que a inserção da História e Filosofia da Ciência nos norteia como possível caminho para isso, apesar do alto nível de evasão verificado.

5 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, apresentaremos os procedimentos metodológicos e investigativos com o intuito de buscarmos responder sobre a discrepância que há entre aqueles que caracterizam a Epistemologia e História da Ciência (EHC) como metodologia de ensino de suma importância e aqueles que reconhecem a importância do ensino de EHC, mas não utilizam como método norteador do desenvolvimento científico e do seu conhecimento.

Discutiremos na linha central de estudo, suas características e o procedimento experimental realizado junto aos alunos de Licenciatura em Física que concluíram e os que se evadiram do CEC ministrado pela Universidade Federal do Ceará, através da plataforma MOODLE no período 2012.1 no curso de Licenciatura em Física.

5.1 Delineamento da pesquisa

Partindo do pressuposto de que um trabalho de pesquisa tem por necessário um confronto de ideias. Resolvemos realizar um trabalho investigativo de caráter qualitativo a fim de jogar uma luz na contradição detectada na análise da monografia de Viana (2011) já citada. Desse modo, decidimos fazer uma pesquisa entre os alunos que se inscreveram no Curso de Epistemologia da Ciência, ministrado a distância na plataforma MOODLE, para o semestre letivo 2012.1, UFC, já que este grupo teoricamente tem conhecimento para responder as perguntas do questionário feito por nós, dando-nos condições de fazermos um paralelo e um confronto com o questionário produzido por Viana (2011) em seu trabalho monográfico sobre ensino de ciências e os diversos métodos de abordagem de ensino, aplicado aos concludentes do Curso de Licenciatura em Física e Química.

Para a validação do experimento proposto, utilizamos um questionário, no qual fizemos a classificação da importância de se estudar a Epistemologia e História da Ciência e sua introdução no material didático. As respostas ao questionário foram gravadas com a ajuda de um aparelho celular para eventuais consultas.

Nas subseções que seguem, iremos detalhar como foi feito o processo de investigação nos grupos, turma do CEC 2012.1, mostrando suas características e possibilidades.

5.2 Verificação do conhecimento e a relação entre Epistemologia e História da Ciência

O passo inicial foi verificar a opinião dos entrevistados sobre o conhecimento e a relação entre Epistemologia e História da Ciência, e se os entrevistados tiveram contato com as definições e ideologias das metodologias de ensino discutidas no capítulo anterior. Buscamos identificar se essas teorias estão presentes na elaboração e execução de suas aulas. Para isso aplicamos um questionário contendo seis perguntas para uma análise mais precisa e sistemática do nosso grupo, que disponibilizamos no Apêndice I.

A primeira pergunta tem o objetivo de saber se o entrevistado entende e reconhece a diferença entre Epistemologia e História da Ciência, dando um breve entendimento sobre a sua percepção diante do assunto. Ainda na primeira pergunta, mesmo que não totalmente consciente da sua relação e individualidade, tentamos verificar se havia conhecimento e relação entre a Epistemologia e História da Ciência.

Já na segunda pergunta, procuramos saber a relevância dada pelo entrevistado ao assunto de ensino da Epistemologia e História da Ciência. Essa pergunta tem a intenção de verificar se há ou não uma relação de importância, aplicada ao assunto na vida acadêmica do entrevistado quando essas teorias se fazem presentes.

Buscamos na terceira pergunta investigar se há uma disposição do entrevistado em aplicar em sua metodologia como educador o ensino da Epistemologia e História da Ciência. E também se já houve algum contato do entrevistado com o assunto em aulas de Física do Ensino Médio, como aluno. Analisaremos assim, se eles pretendem propagar o ensino da Epistemologia e História da Ciência em uma possível utilização consciente, quando professores. Podemos evidenciar se há um entendimento na importância da aplicação de métodos de ensino de ciências para um melhor crescimento cognitivo.

Na quarta pergunta temos o objetivo de analisar o nível de interesse dos estudantes de graduação pelo ensino da Epistemologia e da História da Ciência através de um exame do seu conhecimento sobre a adequação do material didático.

Analisamos na quinta pergunta qual é o nível de interação entre o entrevistado e o Curso de Epistemologia da Ciência, e o que o entrevistado teria a dizer de bom ou de ruim do curso, assim como tínhamos a intenção de descobrir os motivos para o alto índice de evasão

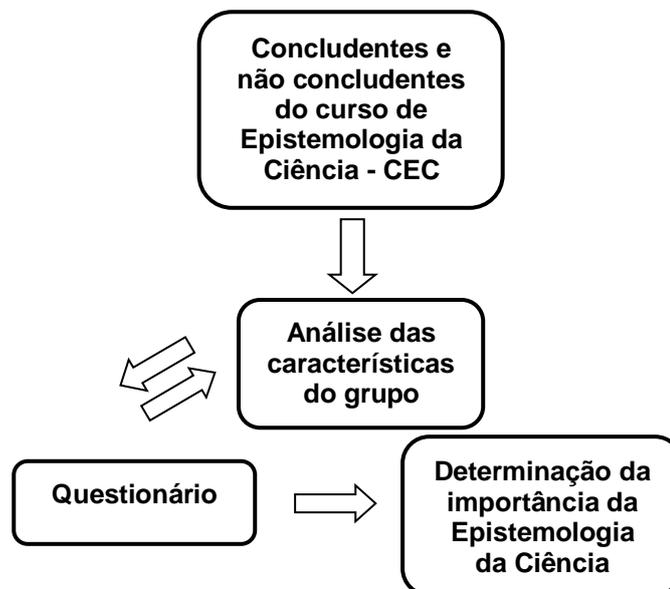
no curso. Para isso perguntamos anteriormente sobre a importância dada a Epistemologia e História da Ciência.

Ainda com o objetivo de analisar o interesse pela Epistemologia e História da Ciência, pedimos na sexta pergunta que o estudante falasse livremente e julgasse a importância destas para a formação do futuro professor. Assim, mesmo que este estudante tenha um baixo número de disciplinas ou tenha tido contato somente através do CEC no formato de EaD, ele poderá futuramente com uma prática educacional efetiva e pesquisa, buscar os fundamentos necessários para a estruturação da sua aula seguindo um ou mais métodos de ensino de ciências.

Diante das respostas obtidas através do questionário buscaremos analisar a importância dada pelos entrevistados ao ensino da Epistemologia e História da Ciência, e compararmos com o observado nas questões 1 e 7 do questionário sobre Metodologia e Ensino de Ciências.

5.3. Procedimento metodológico de campo

Figura 1 - Metodologia de aplicação da pesquisa.



Fonte: Santos (2013). Metodologia utilizada na pesquisa deste trabalho

Definimos a pesquisa como sendo de cunho qualitativo em que sua dinâmica pedagógica é ilustrada pela figura 1.

Nossa pesquisa não teve o objetivo de influenciar os participantes desse estudo, por isso, o nosso questionário dá ao entrevistado total liberdade de responder e expressar sua opinião, por não ter uma resposta pré-definida. Em nenhum momento o questionário nomeia ou classifica nenhuma tendência ou método de ensino, ele apresenta as situações observadas por aqueles que participaram ou deveriam ter participado do CEC ao matricular-se no mesmo. Uma cópia do questionário completo está no Apêndice I.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao tomarmos conhecimento do trabalho monográfico de Viana (2011), analisamos e encontramos uma relação contraditória entre duas respostas distintas que deveriam culminar praticamente em um único ponto quando relacionadas. As duas questões parecem se contradizer.

Identificamos através da leitura dos dados uma discrepância entre o número de pesquisados que assumiram como importante a questão 7 e o número de pesquisados que assumiram a questão 1 como importante. Diante do total dos estudantes entrevistados, calculou-se um percentual baixo (24%) de entrevistados assinalando a questão 7 do questionário sobre Didáticas para o Ensino de Ciência, como a mais importante das metodologias de abordagens de ensino, enquanto que a questão 1, que explana sobre a contribuição da História da Ciência, obteve um alto percentual (73%) de aceitação.

Se tomarmos o 3º item da mesma questão que ainda, determina a contribuição da História da Ciência no desenvolvimento e na formação do conhecimento, o percentual aumenta de 73% para 85% do total dos entrevistados que assumem como importante a História das Ciências no desenvolvimento das aulas ministradas pelo educador e o desenvolvimento cognitivo do educando. Ao analisarmos as respostas descritas na tabela 3, nós atentamos às questões 1 e 7, citadas acima, temos uma visão da indagação a qual nos levou a desenvolver este trabalho.

Neste capítulo analisamos os resultados da aplicação do questionário elaborado por nós sobre Epistemologia e História da Ciência, confrontando-os com as questões 1 e 7 do questionário de Métodos de Ensino de Ciências e o grande percentual de evasão que ocorreu no curso a distância sobre Epistemologia da Ciência. Podemos assim, verificar se existem e quais são as relações dos alunos aprovarem a aplicação da epistemologia e história da ciência como importante método educativo e desenvolvedor do pensamento cognitivo, mas não tomarem posse dessa ferramenta.

É importante desde agora reconhecermos a dificuldade de caracterizar a metodologia preferida dos educadores em uma só metodologia educacional. O que será mostrado aqui é: que os entrevistados demonstram uma divergência entre conhecer, estudar e

aprender sobre Epistemologia e História da Ciência e aplicá-las como métodos de ensino de ciências.

Apresentaremos em uma tabela a relação entre os grupos I e II que foram separados por categorias de acordo com as respostas dadas pelos entrevistados, com o intuito de identificar o conhecimento dos grupos da Epistemologia e História da Ciência e a importância dada por eles ao assunto.

Na tabela 3, os quadros que estão preenchidos com a palavra “ausente” identificam que o grupo não se enquadrava na categoria. Para uma melhor análise e apresentação dos resultados, detalhamos e discutimos cada pergunta comparando os grupos.

Tabela 3. Divisão dos grupos de acordo com as categorias criadas para cada pergunta do questionário sobre Epistemologia e História da Ciência.

PERGUNTAS	COMUM AOS GRUPOS I E II	AUSENTE AO GRUPO I	AUSENTE AO GRUPO II
1	Desenvolvimento do pensamento científico Teoria científica	AUSENTE	Importância da EHC Descoberta/exposição Desenvolvimento do conhecimento científico
2	Formação do conhecimento Importância da EHC	AUSENTE	Resolução de problemas Teoria científica Transmissão e comunicação
3	Desenvolvimento e formação Importância da EHC	AUSENTE	Formação teórica e aplicabilidade Concentração e atenção
4	Importância da EHC Desenvolvimento e formação Resolução de problemas Formação do conhecimento Transmissão e comunicação	AUSENTE	AUSENTE
5	Importância da EHC	Desistência/ Assunto pessoal Dificuldade institucional	Formação Aplicação teórica
6	Importância da EHC Formação Resolução de problemas Construção do conhecimento	AUSENTE	AUSENTE

Fonte: Santos (2013) - Divisão dos grupos de acordo com as categorias propostas neste trabalho.

Para uma melhor compreensão da análise que faremos, foram criadas categorias de respostas de acordo com as perguntas, para que pudéssemos comparar com a resposta dos

entrevistados e verificarmos nos dois grupos, concludentes (grupo I) e não concludentes (grupo II) do CEC, o conhecimento e a importância sobre o ensino da Epistemologia e História das Ciências. No Apêndice I são apresentadas todas as categorias após cada pergunta, entretanto os entrevistados não tomaram conhecimento prévio dessas categorias, usamo-nas apenas para nossa análise.

Resultado e discussão - Pergunta 1

De acordo com as respostas dos entrevistados podemos observar que tanto o grupo I como o grupo II discorreram sobre as categorias que expressam desenvolvimento do pensamento e teoria científica, estando ausente somente ao grupo II a relação de grupos sobre a importância da Epistemologia e História da Ciência (EHC), "Descoberta/exposição" e do desenvolvimento do conhecimento científico, tomando em comparação com o primeiro item da questão 1 do questionário de ciências, observamos uma relação com as categorias comum aos grupos I e II manifestando a ideia de que o ensino da epistemologia e história da ciência contribui no desenvolvimento do pensamento e da teoria científica.

Resultado e discussão - Pergunta 2

Identificamos as categorias sobre "Formação do conhecimento" e a "Importância da EHC" comum aos grupos I e II, enquanto as categorias "Resolução de problemas", "Teoria científica" e "Transmissão e comunicação" comum somente ao grupo I, ou seja, ausente ao grupo II. Esta comparação nos leva a ver que, em relação a esta pergunta, a questão 1 do questionário de ciências está melhor interligada com as categorias que estão ausentes ao grupo II, ou seja, há uma melhor relação com o grupo que concluiu o curso de epistemologia da ciência. Temos então manifesta a ideia de que o ensino da epistemologia e história da ciência contribui na resolução de problemas, no desenvolvimento, na comunicação e no entendimento das teorias científicas.

Resultado e discussão - Pergunta 3

De acordo com as respostas dadas a pergunta 3, categorias sobre "Desenvolvimento e formação" e a "Importância da EHC" são comuns aos grupos I e II, enquanto as categorias "Formação teórica e Aplicabilidade" e "concentração e atenção" encontram-se ausentes ao grupo II. Ao compararmos e encontramos a questão 1 do questionário de ciências interligada diretamente com os dois grupos, ou seja, observa-se uma

demonstração de que o ensino da Epistemologia e História da Ciência ajudam na formação teórica e na aplicabilidade do conhecimento.

Resultado e discussão - Pergunta 4

A pergunta 4 faz menção a importância da inserção da epistemologia e história da ciência no material didático de física, as categorias que relacionam “Importância da EHC”, “Desenvolvimento e formação”, “Resolução de problemas”, “Formação do conhecimento” e “Transmissão e comunicação” mostrou-se comum aos dois grupos. Comparando as respostas da pergunta 4 e da questão 1 do questionário de ciências, notasse a ligação entre o ensino da epistemologia e história da ciência como um caminho que leva a aprendizagem significativa do conteúdo a serem estudados possibilitando uma melhor desenvoltura na assimilação do mesmo.

Resultado e discussão - Pergunta 5

Ao fazermos a análise da pergunta 5 não temos como fazer uma comparação relacionando a evasão do grupo II com a importância do ensino de história da ciência, ou seja, não temos como comparar com as questões 1 ou 7 do questionário de ciências, já que não temos dados para comparação. Intrigantemente apesar do alto índice de evasão do curso o grupo II cita unanimemente a importância do curso sobre epistemologia da ciência.

Resultado e discussão - Pergunta 6

Nos grupos I e II, nenhum dos pesquisados desaprovou o ensino ou o estudo da Epistemologia e História da Ciência como uma metodologia a ser aplicada. Isso não quer dizer que todos tenham como a melhor ou mais completa metodologia de ensino e que todos os entrevistados aplicariam o método as suas aulas, criando uma expectativa de que o desenvolvimento cognitivo do educando possa ser modificado para melhor, apenas com a inserção no ensino e no material didático da epistemologia e história da ciência.

7 CONCLUSÕES

O objetivo desse trabalho é buscar uma relação entre a importância e a aplicabilidade da Epistemologia e História da Ciência como metodologia do ensino. Especificadamente, no desenvolver do trabalho, analisamos e comparamos as respostas dadas em um questionário sobre ensino da História da Ciência com as respostas de alunos que cursaram ou abandonaram o Curso de Epistemologia da Ciência ministrado à distância pela UFC. A partir daí, formulamos um questionário em que se pudesse verificar a relação entre as duas teorias.

Ao compararmos as seis perguntas com as questões 1 e 7 do questionário da Tabela 1 (Viana, 2011), encontramos uma relação entre elas. Pois mesmo que a maioria dos participantes da pesquisa reconheça a importância da Epistemologia e História da Ciência para um desenvolvimento do conhecimento e do pensamento crítico, há uma parcela daqueles que reconhecem e o tem como mais importante. Há também os que reconhecem e destinam pouca importância e até aqueles que não reconhecem a metodologia como algo que possa contribuir no modelo ensino aprendizagem, como é o caso dos itens 2 e 4 que respondem a questão 1, como visto na tabela 1, e que reproduzimos a seguir.

Tabela 4. Reproduzimos os itens 2 e 4 da tabela 1, mostrando os que não reconhecem o ensino da História da Ciência como importante na contribuição para o ensino e aprendizado de Ciências.

<p>A respeito da inserção da História da Ciência, mais precisamente a evolução da Física/Química, articuladas entre si e com tópicos que compõem o currículo tradicional:</p>	<p>Contribui para proporcionar ao estudante uma visão mais realista e humana do desenvolvimento da ciência, como também auxiliar o professor a desenvolver estratégias que possibilitem uma melhor assimilação de ideias e conceitos por parte do aluno; / 24</p> <p>É inviável, pois teorias obsoletas foram descartadas pela ciência e representam uma desnecessária perda de tempo, já que tais teorias foram superadas por outras mais modernas; / 1</p> <p>Mostra que a Física não possui "verdade absoluta", pois os modelos teóricos são descartados por outros ao longo do tempo; / 4</p> <p>Não aplicável, pois o professor de Física não é um historiador e os materiais didáticos não oferecem suporte para tal abordagem. / 4</p>
---	---

Fonte: Viana (2011).

No início do trabalho, discorremos sobre a importância da Epistemologia e História da Ciência como metodologia de ensino em sua totalidade. Os cursos de licenciatura devem apresentar todas as tendências pedagógicas e metodologias de ensino, mesmo que este

não seja o perfil desejado pelo futuro profissional. Quando o professor detém um grande leque de referências ele pode enriquecer sua prática e no caso de resultados que julgue negativos, terá possivelmente condições de modificar sua prática em busca de resultados que julgue positivos.

Na metodologia, formulamos um questionário para classificar nosso grupo. Ele foi distribuído entre os alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará que se matricularam no Curso de Epistemologia da Ciência no semestre, 2012.1. Nele, nos preocupamos somente em verificar o conhecimento da relação entre História e Epistemologia da Ciência.

A discussão presente neste trabalho, sugere a elaboração de outros estudos investigativos com a intenção de encontrar fundamentos para explicar a razão da evasão no EaD e melhor relacionar o perfil dos alunos em relação às metodologias e suas aplicações. Bem como, se não seria o caso de se ter uma disciplina obrigatória sobre Epistemologia e História da Ciência, sendo que a maioria dos alunos aceitam e declaram que estes são assuntos que melhoram o conhecimento e desenvolvem a prática educacional através de aprendizagens significativas e não apenas conservadoras como cita, MARQUES, 1993, p. 111.

Aprendizagens significativas não são as que se organizam em função de serem verificadas (na verdade cobradas) em exercícios mecânicos ou em exames padronizados, mas as que se orientam para novas competências comunicativas nos campos da cultura, da vida em sociedade e da expressão das personalidades (MARQUES, 1993, p. 111).

No questionário tivemos em relação Epistemologia e História da Ciência, primeiramente a intenção de verificar se os estudantes conheciam as relações entre elas e se estiveram matriculados no CEC durante o período 2012.1. Procuramos identificar o interesse dos alunos pela Epistemologia e História da Ciência, dessa forma destinamos seis perguntas subjetivas para estas verificações.

Em um segundo momento, classificamos os entrevistados em categorias para compararmos suas respostas com as questões do questionário de Métodos de Ensino de Ciências (tabela 2), além de verificarmos a evasão dos alunos do CEC.

Na primeira parte, das respostas dos entrevistados concluímos que todos reconheciam a relação entre Epistemologia e História da Ciência; além de coincidirem suas

respostas de que o ensino de História da Ciência é uma metodologia que ajuda no desenvolvimento cognitivo, no planejamento e aplicação de materiais didáticos adequados para um melhor crescimento intelectual e crítico do educando. Isso desloca as ciências de um patamar estático, ou seja, de verdade absoluta para um patamar dinâmico, de constantes modificações evoluções e descobertas.

Os dados mostraram que 73% dos entrevistados identificam que a Epistemologia e História da Ciência contribui para proporcionar ao estudante uma visão mais realista e humana do desenvolvimento da ciência, como também auxiliar o professor a desenvolver estratégias que possibilitem uma melhor assimilação de ideias e conceitos por parte do aluno. Somente 3% disseram ser inviável, enquanto 12% relatam que não é aplicável, pois o professor de Física não é um historiador e os materiais didáticos não oferecem suporte para tal abordagem.

Desse modo verificamos que ao compararmos as respostas dadas no questionário de Ensino História da Ciência com as questões respondidas sobre Epistemologia e História da Ciência, observamos que essa metodologia pode ser considerada aceita e desenvolvedora do pensamento científico e da aprendizagem significativa.

Acreditamos ter alcançado nosso objetivo neste trabalho, pois fizemos o perfil dos entrevistados e separamos em categorias, onde tivemos a oportunidade de comparar as respostas deles, mostrando-nos uma relação entre os grupos comparados. Não encontramos uma relação que nos oferecesse uma resposta contundente do porquê dos pesquisados assumirem o ensino da Epistemologia e História da Ciência como um meio norteador e desenvolvedor do pensamento crítico, mas não tomarem uma posição favorável se observarmos o alto índice de evasão do CEC. Além de haver um baixo percentual de pesquisados que a definem como uma das metodologias mais importante para o desenvolvimento do conhecimento e da sua aplicabilidade em sala de aula e nos livros didáticos.

O questionário deste trabalho pode ser aplicado com pequenas modificações a alunos de outros cursos de Licenciatura aumentando a sua parcela amostral para uma avaliação e pesquisa de maior rigor estatístico.

Este estudo gerou resultados que podem contribuir para uma melhor análise por parte do professor acerca de qual metodologia ele utilizará na sala de aula. Destacamos ainda, como trabalhos futuros, a análise de um grupo maior. Verificar essas metodologias nas

universidades públicas do Ceará, e com bastante otimismo traçar o perfil do professor de física de nosso estado. Tal estudo pode vir a ser realizado a nível nacional.

Desta forma desejamos contribuir para o desenvolvimento do ensino de física e da educação formal em Ciências no Ceará. E queremos fundamentalmente ser mais uma ferramenta facilitadora do processo de ensino aprendizagem e formar estudantes e educadores mais capacitados.

REFERÊNCIAS

- COELHO, A. de A.; FEITOSA, F. A. O. . **Formação continuada de professores: epistemologia da ciência.** In: CARNEIRO, C. C. B. S.; LEITE, R. C. M.. (Org.). Ensino de Ciências: abordagens múltiplas. 01 ed. Curitiba: CRV, 2012, v. 01, p. 93-106.
- CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas; PRAIA, João Felix; e JORGE M. **Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação escolar**– ensino por pesquisa. Revista de Educação, v. IX, nº 1: 69-79. 2000 a.
- FREIRE JR., O. A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências. In: SILVA FILHO, W. J. da (editor) *Epistemologia e ensino de ciências*. Salvador: Arcádia, p. 13-30, 2002.
- PCN do Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos PCN. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.* Brasília: MEC; SEMTEC, 2002. p. 87-111. Disponível em: < <http://www.mec.gov.br> > Acesso em: 20 fev. 2013.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos.** 13. ed. São Paulo: Loyola, 1995.
- MOREIRA, M. A. **A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget.** In: _____. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999. Cap. 6, p. 95-107.
- MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI Neusa Teresinha; OSTERMANN, Fernanda. **História e epistemologia da física na licenciatura em física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 127-134, 2007.
- MARQUES, Mário Osório. **Aprendizagem na mediação do aprendido e da docência.** Ijuí: UNIJUÍ, 1995.
- OSTERMANN, Fernanda. A Epistemologia de Kuhn, **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.13, n. 3, p.184-196, 1996.
- PEREIRA, Cláudio Luiz Nóbrega; SILVA, Roberto Ribeiro da. **A história da ciência e o ensino de ciências** *Revista Virtual de Gestão e Iniciativa*. 2009. Edição Especial ISSN 1808-6535. Disponível em: <http://www.ltds.ufrj.br/gis/a_historia.htm>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- PEREIRA, Jaqueline Ritter; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. **Concepções de Ciência: uma Reflexão Epistemológica**, VIDYA, v. 29, n. 2, p. 57-70, jul./dez., 2009 - Santa Maria, 2010.
- PORTELA, S. I. C. **Uso de casos históricos no ensino de física: exemplo em torno da temática do horror da natureza do vácuo.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Brasília: UnB, 2006.
- PRAIA, João Felix; CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas; GIL-PEREZ, Daniel. **Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da**

educação em ciência. *Ciênc. educ. (Bauru)*[online]. 2002, vol.8, n.1, pp. 127-145. ISSN 1516-7313.

SANTOS, Raimundo Ricardo Gabriel dos. 2013. **Aceitação e aplicação da epistemologia e história da ciência como metodologia educacional aplicável ao ensino de física.** Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Ceará, 2013.

VIANA, Francisco Erasmo Alves. 2011. **Tendências didático-pedagógicas para o ensino de física.** Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Ceará, 2011.

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS QUE SE INSCREVERAM NO CURSO DE EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS QUE SE INSCREVERAM NO CURSO DE EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA, MINISTRADO A DISTÂNCIA NA PLATAFORMA MOODLE, PARA O SEMESTRE LETIVO 2012.1, UFC



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA
DISCIPLINA: MONOGRAFIA
ORIENTADOR: Dr. MARCOS ANTÔNIO ARAÚJO
ALUNO: RAIMUNDO RICARDO GABRIEL - MAT.273060**

PESQUISA MONOGRAFIA

- EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA -

1 – O que você entende como epistemologia e história da ciência?

1. Importância da EHC (Epistemologia e História da Ciência)
2. Desenvolvimento do pensamento científico
3. Desenvolvimento do conhecimento científico
4. Teoria científica
5. Descoberta/exposição

2 - Qual a relevância do ensino da epistemologia e história da ciência para o curso de licenciatura em física? E para você?

Categorias pertinentes aos grupos I (concluíram o curso) e II (não concluíram o curso).

1. Importância da EHC (Epistemologia e História da Ciência)
2. Formação do conhecimento
3. Transmissão e comunicação
4. Resolução de problemas
5. Teoria científica

3 – É relevante a inserção da epistemologia e da história da ciência em aulas de física do Ensino Médio? Você como professor abordaria a EHC nas suas aulas?

Categorias pertinentes aos grupos I (concluíram o curso) e II (não concluíram o curso).

1. Importância da EHC (Epistemologia e História da Ciência)
2. Formação teórica e aplicabilidade
3. Desenvolvimento e formação
4. Concentração e atenção

4 – É relevante a inserção da epistemologia e da história da ciência no material didático de física?

Categorias pertinentes aos grupos I (concluíram o curso) e II (não concluíram o curso).

1. Importância da EHC (Epistemologia e História da Ciência)
2. Desenvolvimento e formação
3. Resolução de problemas
4. Formação do conhecimento
5. Transmissão e comunicação

5 - Você fez um curso a distância sobre a EHC, o que você teria a relatar sobre este curso? Por que razão você não concluiu este curso?

Categorias pertinentes aos grupos I (concluíram o curso) e II (não concluíram o curso).

1. Importância da EHC (Epistemologia e História da Ciência)
2. Formação
3. Aplicação teórica
4. Desistência/Assunto pessoal
5. Dificuldade institucional

6 – Fale livremente sobre o tema tratado nesta entrevista, ou seja, sobre a EHC.

Categorias pertinentes aos grupos I (concluíram o curso) e II (não concluíram o curso).

1. Importância da EHC (Epistemologia e História da Ciência)
2. Formação
3. Resolução de problemas
4. Construção do conhecimento