



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

IURI LEANDRO DAS NEVES

**HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES
E DESAFIOS**

**IGUATU – CEARÁ
2018**

IURI LEANDRO DAS NEVES

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES
E DESAFIOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Licenciatura Plena em Física da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Martins de Paiva.

IGUATU – CEARÁ

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Neves, Iuri Leandro das.

História e filosofia da ciência no ensino de física: contribuições e desafios [recurso eletrônico] / Iuri Leandro das Neves. - 2018.

1 CD-ROM: 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 51 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu, Graduação em Física, Iguatú, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Fernando Martins de Paiva.

1. História da Ciência. 2. Filosofia da Ciência.
3. Ensino de Física. I. Título.

IURI LEANDRO DAS NEVES

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES
E DESAFIOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Licenciatura Plena em Física da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Física.

Aprovado em: 28 de novembro de 2018

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernando Martins de Paiva (Orientador)

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI

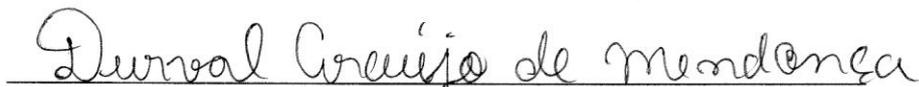
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Me. Leonardo Tavares de Oliveira

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI

Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Durval Araújo de Mendonça

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI

Universidade Estadual do Ceará – UECE

A minha família e ao meu amor, Elizabete.

AGRADECIMENTOS

A Deus por nunca ter me deixado só e pela força para vencer os obstáculos que cruzaram meu caminho.

Aos meus pais, meu irmão e minha irmã por me incentivarem e não me deixar desistir.

Ao meu amor, Elizabete, pela força, ajuda, incentivo e também pelos gritos que não me deixaram desistir nesta caminhada.

Ao Nick, meu fiel companheiro.

Aos professores que se dedicaram a compartilhar seus conhecimentos.

A todos os amigos que fiz neste período. Em especial a Regilânia, Ramon e Antônio.

A CAPES, pelo PIBID, na qual participei quase a graduação inteira, onde obtive muitas experiências e despertei a paixão pela docência.

“Não se conhece completamente uma ciência enquanto não se souber da sua história”.

(Auguste Comte)

RESUMO

Explorar a História e Filosofia da Ciência no ensino de Física como uma alternativa metodológica pode promover a formação de um aluno crítico e reflexivo, além de facilitar a aprendizagem e tornar o ensino desta ciência mais atrativa. Apesar disso, existem alguns obstáculos que dificultam a inserção dessa abordagem nas salas de aula, tais como, a falta de material didático adequado e a formação do professor. O objetivo é refletir sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física, por meio da realização de uma pesquisa de cunho qualitativo que foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa foi realizada uma análise de livros didáticos, a fim de verificar se os mesmos possuem componentes adequados para auxiliar o professor em uma abordagem desta natureza. Na segunda etapa, foi aplicado um questionário a cinco professores da rede estadual de ensino do estado do Ceará visando analisar o que os mesmos pensam sobre esta temática. A pesquisa possibilitou verificar que os livros possuem poucos componentes de história da ciência e que a importância da História e Filosofia da Ciência no ensino é reconhecida pelos professores.

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

ABSTRACT

Exploring the History and Philosophy of Science in Physics teaching as a methodological alternative can promote the formation of a critical and reflective student, in addition to facilitating learning and making the teaching of this science more attractive. Despite this, there are some obstacles that hinder the insertion of this approach in classrooms, such as the lack of adequate didactic material and teacher training. The objective is to reflect on the insertion of History and Philosophy of Science in the teaching of Physics, through the accomplishment of a qualitative research that was divided in two stages. In the first stage an analysis of didactic books was carried out in order to verify if they have adequate components to assist the teacher in an approach of this nature. In the second stage, a questionnaire was applied to five teachers from the state education network of the state of Ceará to analyze what they think about this subject. The research made it possible to verify that the books have few components of the history of science and that the importance of History and Philosophy of Science in teaching is recognized by the teachers.

Key words: History of Science. Philosophy of Science. Physics Teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	13
2.2	AS CONTRIBUIÇÕES DA HFC NO ENSINO DE FÍSICA	18
2.3	PROBLEMAS E DESAFIOS DA INSERÇÃO DA HFC NO ENSINO	23
3	METODOLOGIA	27
4	ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	28
5	A HFC NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE FÍSICA	31
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS	37
	ANEXOS	40
	ANEXO A – RESPOSTAS DOS PROFESSORES	41
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO	51

1 INTRODUÇÃO

A história da ciência nos revela como o conhecimento científico foi construído ao longo do tempo, mostrando o desenvolvimento da ciência, das pesquisas e dos conceitos até chegar ao que conhecemos hoje. A história da ciência nos mostra que a mesma é feita de muitas discussões e esforços, não sendo algo isolado e idealizado por um “grande gênio”, mas que ela é formada por uma prática social coletiva que desafia a humanidade a avançar e a superar os limites do conhecimento já produzido e acumulado.

O estudo de episódios históricos da ciência nos mostra que a mesma é cercada de incertezas e, ao longo do tempo, sofreu influências de pensamentos religiosos, filosóficos e de fatores culturais, exigindo que as teorias e os conceitos sobre a natureza da ciência estivessem de acordo com esses pensamentos para serem aceitas como verdade.

Dessa forma, a inserção da história da ciência no ensino de ciências potencializa a formação de um aluno crítico e reflexivo que entende a ciência e a sua natureza como integrantes do seu cotidiano, compreendendo que o conhecimento científico faz parte do desenvolvimento humano. Além disso, a história da ciência proporciona a contextualização do ensino tornando-a mais atrativa aos olhos dos alunos.

Não podemos falar de história da ciência sem levar em consideração a filosofia da ciência, pois a mesma contribui para o pensar científico, o pensar no desenvolvimento do conhecimento, refletir sobre as suas influências e os impactos gerados na sociedade. Lakatos (1978 *apud* HILDALGO; LORENCINI JUNIOR, 2016, p. 23). destaca que “A filosofia da ciência sem a história da ciência é vazia; a história da ciência sem a filosofia da ciência é cega”.

Desse modo, diante da abrangência da história da ciência surge nosso interesse de pesquisa pelo tema, na perspectiva de compreender a ciência nos aspectos histórico, filosófico e cultural. Além disso, nos dias atuais faz-se necessário termos a compreensão da ciência e da sua natureza para sermos conhecedores dos processos e relações que produzem a vida material e para intervirmos, ética, consciente e intencionalmente, na sociedade e no mundo tecnológico no qual estamos introduzidos.

Refletir sobre o modelo do ensino de Física atual se constitui uma necessidade diante do ensino metódico de fórmulas descontextualizadas, sem grande significado para os alunos que vêm ocorrendo no Ensino Médio e até mesmo no Ensino Superior. Desse modo, faz-se necessário, enquanto futuros docentes, abordar a temática dentro da faculdade, refletindo a respeito da abordagem da mesma na graduação e, conseqüentemente, no ensino de física.

Melo e Rocha (2017) destacam que o conhecimento crítico nos cursos de formação de professores e na educação básica pode ser construído a partir da história e filosofia da ciência.

O ensino de Física na educação básica vem se limitando à resolução de fórmulas matemáticas e memorização de conceitos e leis que muitas vezes apresentam-se descontextualizadas para os alunos, deixando de fora o real significado físico abordado e aumentando o desinteresse pela disciplina por parte dos alunos.

A História e Filosofia da Ciência (HFC) é uma alternativa potencializadora em colaborar a melhoria do ensino de Física e trazer uma melhor aprendizagem desta ciência, gerando contextualização dos conteúdos e uma problematização do conhecimento científico. A abordagem histórica da ciência ajuda a garantir a própria aprendizagem dos conteúdos, além de permitir uma ligação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Diante do exposto, emergem os seguintes questionamentos: Por que utilizar a História da Filosofia da Ciência no ensino de Física? O que a legislação do ensino de Física diz a respeito do tema? Os livros didáticos são adequados para a abordagem da temática? Os cursos de licenciatura capacitam os professores para esta abordagem?

Na direção desses questionamentos, o presente trabalho teve como objetivo geral refletir sobre a inserção da HFC no ensino de Física. De modo específico iremos: mostrar a importância e os desafios existentes ao abordar a HFC no ensino de Física; abordar o que a legislação diz a respeito da HFC no ensino de Física; analisar se os livros didáticos possuem componentes de HFC adequados para servir de apoio ao professor; analisar se a formação inicial dos professores abordou a temática e o que eles pensam a respeito do tema.

Na primeira parte deste trabalho iremos refletir sobre o atual ensino de Física no ensino médio, abordando a legislação existente, como por exemplo, os

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Orientações Complementares para os PCN (PCN+), realizando uma discussão sobre a importância de se ensinar Física e a relevância de se ter conhecimento desta ciência. Ainda neste capítulo será discutida a importância de utilizar a HFC no ensino de Física, bem como os problemas e os desafios.

Na segunda parte do trabalho iremos realizar uma pesquisa que será dividida em duas etapas. Na primeira etapa realizamos uma análise de três livros didáticos de Física do 2º ano do Ensino Médio, para verificar a presença da história da Óptica nos mesmos. Nesta etapa, iremos verificar se os livros possuem componentes de HFC adequados que possam servir de auxílio ao professor durante as aulas. Na outra etapa da pesquisa aplicamos um questionário com cinco professores de Física que estão atualmente em exercício.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Física é a ciência que estuda os fenômenos da natureza, explicando acontecimentos e colaborando para o desenvolvimento científico e tecnológico. Esta ciência nos permite conhecer o mundo natural e as suas propriedades. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam que:

A Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias (BRASIL, 2000, p. 22).

Não há dúvidas sobre a importância da Física para o desenvolvimento da sociedade, tecnologia e, sobretudo para o nosso entendimento em relação a natureza. Neste sentido, é fundamental o ensino desta ciência na educação básica para que os educandos tenham a capacidade necessária de obter uma formação que lhes possibilite participar e entender o mundo em que vivem.

Os PCN+ destacam que:

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos (BRASIL, 2002, p. 2).

O ensino de Física na escola de ensino médio deve contribuir para uma formação científica, garantindo saberes que possibilitem a interpretação e explicação de fenômenos e acontecimentos da natureza, além de proporcionar aos alunos a formação de uma cultura científica.

Com relação a formação de uma cultura científica os PCN destacam que é preciso que “[...] inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional” (BRASIL, 2000, p. 22).

Desse modo, percebemos que o aprendizado em Física possibilita ampliar nossa visão de mundo, sendo capaz de descobrir o mundo natural e suas essências. Os conteúdos precisam ser abordados de forma a oferecer uma

competência social para que os alunos consigam interagir na sociedade científica e tecnológica da atualidade.

Para os PCN o ensino de Física é essencial para uma 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” (BRASIL, 2000, p. 22).

As aulas de Física, geralmente, são realizadas na perspectiva de apresentação de conceitos, leis e fórmulas matemáticas de maneira descontextualizada que não representam o mundo real vivido pelos alunos, tornando dificultosa e abstrata a compreensão por parte dos educandos.

Os PCN destacam que o ensino de Física

Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas (BRASIL, 2000, p. 22).

Dessa forma, percebemos que o MEC¹ tem noção de que o ensino de Física nas escolas é realizado de forma desmotivadora. Gleiser (2000) afirma que ensinar Física não é fácil e aprender menos ainda.

Vale ressaltar que o ensino de Física não deve apenas tratar de ideias prontas, que na maioria das vezes não condiz com a realidade dos alunos. É necessário fazer uma conexão entre o conhecimento científico e o cotidiano vivenciado pelos educandos, de modo que estes possam perceber a Física no dia a dia em coisas que os rodeiam.

Gleiser (2000) destaca que possivelmente o mais difícil no ensino de Física seja a interpretação de um fenômeno observado em forma de símbolo. Os alunos dificilmente conseguem associar as equações com os acontecimentos, uma coisa é visualizar o deslocamento de um objeto, a outra é projetar uma equação que descreva o movimento deste objeto.

¹ Ministério da Educação.

Apesar disso, não podemos de maneira alguma ignorar as fórmulas e equações no ensino, já que elas nos concebe uma linguagem de entender a natureza. Gleiser (2000, p. 4) salienta que “[...] o ensino da física deve, *necessariamente*, conectar a visualização do fenômeno e sua expressão matemática”. Deste modo, cabe ao professor buscar alternativas metodológicas que forneça a capacidade de fazer essa conexão entre as equações e os fenômenos que elas representam.

O aluno já chega na escola com conhecimentos práticos, empíricos, decorrente das suas experiências com as situações do cotidiano, esses conhecimentos são denominados de “senso comum”. Esses saberes são geralmente limitados, trazendo explicações superficiais.

Ainda que os avanços tecnológicos e os fenômenos da natureza estejam presentes no nosso cotidiano, muitas pessoas não sabem a sua explicação, ou utilizam do “senso comum” para interpretação.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio do ensino de Física salientam que:

A formação geral que a escola deve dar aos seus alunos tem como meta ampliar a compreensão que eles têm do mundo em que vivem. Esse empreendimento não é linear; ao contrário, o conhecimento científico possui características bem diferentes e tem de romper com o senso comum, pois busca a generalização dos conhecimentos adquiridos para uma infinidade de outras situações (BRASIL, 2006, p. 50).

Os conhecimentos do senso comum podem ser explorados com a contextualização do ensino, na qual podem ser utilizadas as limitações e as contradições existentes que exigem dos alunos a elaboração de hipóteses, fazendo uma problematização entre o conhecimento que se pretende ensinar e o que o aluno já conhece. A contextualização do ensino não visa utilizar o senso comum para se chegar ao conhecimento científico, pois “[...] esse não é apenas polimento do senso comum” (BRASIL, 2006, p. 51). Deve-se partir de uma reflexão crítica para o senso comum proporcionando maneiras para que os alunos busquem e compreendam esse novo conhecimento (BRASIL, 2006).

O conhecimento em Física deve proporcionar que os educandos tenham a capacidade de interpretar e avaliar fenômenos ou situações. Além disso, ter a aptidão necessária para analisar, qualificar e classificar acontecimentos desconhecidos para a busca de novos conhecimentos, como destaca Borges (2001,

p. 136) que “aprender o pensar científico é aprender a pensar uma situação nova ou não-familiar, como o fazem mesmo aquelas pessoas com sólida formação numa certa área ou domínio do conhecimento”.

O que acontece atualmente no ensino de Física é que, geralmente, os alunos aprendem a lidar com situações e problemas que são ensinados em sala de aula, mas, não possuem a capacidade de enfrentar situações e problemas desconhecidos. Ou seja, o aluno não possui autonomia nem iniciativa para buscar novos conhecimentos. Aparentemente o ensino não leva os estudantes a serem proprietários do conhecimento, apenas portadores de um saber dos professores, dos livros ou da escola (ROBILOTTA, 1988).

Nesse sentido, a Física é vista pelos educandos como uma disciplina difícil, em geral por conta das equações e dos conceitos e leis que são apresentados de maneira abstrata e distante da realidade deles. Por causa disso, os alunos não possuem interesse pela disciplina e parecem estudá-la apenas para passar de ano por ser algo obrigatório.

É lamentável que muitos educandos não se interessem pela Física, visto que a mesma possui as condições de ser a mais fascinante em razão de se constituir em uma ciência de caráter experimental que está presente nas tecnologias e no cotidiano. Além disso, o fato da disciplina ser considerada difícil está diretamente ligada a metodologia de ensino dos professores, os quais, em sua maioria, priorizam uma visão conteudista.

Destacamos que um dos motivos que tem contribuído para o desinteresse dos alunos pela disciplina é o fato da mesma não se encaixar na realidade vivida dos alunos, apoiando-se em fórmulas matemáticas e resolução de problemas com situações artificiais. Não é difícil nos depararmos com pessoas que falam a expressão “Física é coisa para louco” evidenciando o quanto a disciplina é temida e mal compreendida.

Vale salientar que não é somente no ensino médio que a Física é abordada dessa forma. Por muitas vezes, os cursos de formação de licenciatura em Física priorizam a utilização de fórmulas matemáticas. Além disso, os licenciandos desvalorizam as disciplinas pedagógicas por considerá-las um peso, desnecessárias, causando o que foi relatado acima, uma metodologia de ensino precária, a qual não atrai a atenção dos alunos nas aulas, causando um ciclo vicioso.

A utilização de metodologias alternativas pode ser uma maneira de reverter essa situação e construir uma visão mais positiva da Física. Lima e Vasconcelos (2006, p. 399) destacam que “Freqüentemente, ao trabalhar os conteúdos, os educadores deparam-se com frágeis instrumentos de trabalho, o que pode gerar dependência ao uso do livro didático”. Nesse aspecto, ressaltamos a importância da utilização de recursos didáticos diversificados, tais como experimentos, simulações, HFC, jogos, etc., explorando os conteúdos curriculares sem estar preso ao livro didático. Reconhecemos a falta de recursos físicos, a carência de investimentos na área e também a necessidade do professor buscar novos conhecimentos e métodos que facilitem a aprendizagem dos educandos. Por muitas vezes, as escolas não contam com laboratórios de Física devidamente equipados. Outras vezes, os professores não têm o conhecimento de como utilizar esses recursos metodológicos.

A Física deve ter significado na vida do estudante e ter a capacidade de despertar a sua curiosidade de buscar novos conhecimentos e compreender o mundo e a sociedade na qual estamos inseridos, para que esta torne-se atrativa para os educandos.

Moreira (2017) destaca que o ensino de Física está em crise e que o mesmo estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados, não abordando assuntos contemporâneos. O autor ainda expõe como deveria ser o ensino de ciências na atualidade.

1. Centrado no aluno e no desenvolvimento de competências científicas como modelagem, argumentação, comunicação, validação,...
2. Focado na aprendizagem significativa de conteúdos clássicos e contemporâneos.
3. Fazendo uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação, por exemplo, em laboratórios digitais.
4. O professor e o computador como mediadores (MOREIRA, 2017, p. 12).

O autor destaca o ensino moderno com abordagem de conteúdos contemporâneos e a utilização da tecnologia como forma de auxiliar o ensino.

Em virtude disso, faz-se necessário refletir sobre o atual cenário do ensino de Física na educação básica e buscar maneiras para superar os desafios existentes.

A seguir discutiremos uma maneira de superar esta crise, tendo em vista a utilização da HFC no ensino para contextualizar, problematizar e humanizar o

conhecimento científico tornando-o mais acessível. A HFC nos mostra que o confronto de ideias sempre esteve presente nas ciências e também quebra com o estereótipo de que a ciência e os cientistas são coisas fora do comum.

2.2 AS CONTRIBUIÇÕES DA HFC NO ENSINO DE FÍSICA

A HFC nos mostra a evolução do conhecimento, da pesquisa e do desenvolvimento da ciência. A partir dela podemos conhecer o modo no qual as teorias e conceitos se desenvolveram ao longo do tempo.

São diversos aspectos que a HFC pode assumir. Martins (2007) ressalta que a HFC pode apresentar o campo de pesquisa e estudo, o qual vem construindo suas bases teóricas. Além disso, o mesmo autor destaca que enquanto área de conhecimento, a HFC pode ser uma ferramenta para a didática no ensino de ciências.

Utilizar a HFC no ensino se torna fundamental para formarmos alunos críticos e conscientes da evolução da ciência e da tecnologia na sociedade. Os documentos oficiais da educação brasileira defendem a abordagem histórica, social e cultural no ensino de ciência.

Neste aspecto, os Parâmetros Curriculares Nacionais nos diz que “[...] o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas” (BRASIL, 2000, p. 22) na qual devemos “Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico” (BRASIL, 2000, p. 29). Os PCN ainda possui competências e habilidades a serem desenvolvidas relacionada com a contextualização sócio-cultural da Física, tais como:

- Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia (BRASIL, 2000, p. 29).

As Orientações Curriculares do Ensino Médio também enfatizam a importância do uso da HFC no ensino, enfatizando que a mesma pode “[...] tornar

mais interessante o seu aprendizado, aproximando os aspectos científicos dos acontecimentos históricos, possibilita a visão da ciência como uma construção humana” (BRASIL, 2006, p. 64). Também ressalta que é importante compreender o desenvolvimento histórico das tecnologias, bem como os impactos gerados nas sociedades de cada época, na qual sofreram modificações em suas condições de vida e surgindo novas necessidades. Em relação a filosofia da ciência destaca que tem maior importância para o professor na construção da sua concepção da ciência para abordá-la em sala de aula.

Neste sentido, por meio da HFC podemos contextualizar os conteúdos, tornando o ensino menos abstrato, trazendo para a realidade dos alunos. A respeito disso, Martins (2007, p. 114-115) destaca que a HFC pode ser pensada “[...] como uma *estratégia didática* facilitadora na compreensão de conceitos, modelos e teorias”.

A inserção da HFC nas salas de aula enriquece as aulas de Física tanto na questão teórica quanto na prática (MATTHEWS, 1995), tornando-se uma tendência bastante adequada para superar a “[...] crise do ensino contemporâneo de ciências, evidenciada pela evasão de alunos e de professores das salas de aula bem como pelos índices assustadoramente elevados de analfabetismo em ciências” (MATTHEWS, 1995, p. 166). O último resultado do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA²) que avaliou 70 países, o Brasil ocupou a posição 63ª em ciências, evidenciando a crise no ensino de ciências e que o Brasil sofre também com o analfabetismo científico.

Matthews (1995) afirma que a HFC não possui todas as soluções para superar essa crise, apenas algumas, destacando:

[...] humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade, podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico, podem contribuir para um entendimento mais integral da matéria científica (MATTHEWS, 1995, p. 165).

A aproximação entre a história da ciência e o ensino de ciência pode melhorar o aprendizado significativo, possibilitando a compreensão das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, apresentando a ciência como fruto do desenvolvimento histórico, cultural e humano (MARTINS, 2006).

² Da sigla em inglês Programme for International Student Assessment.

Estudar episódios históricos da ciência nos permite compreender o processo social e progressivo da construção do conhecimento, contribuindo para uma formação crítica e desmistificada do conhecimento científico (MARTINS, 2006).

Apesar dos benefícios que a HFC pode trazer para o ensino, a mesma não pode substituir o ensino comum de ciências, apenas complementá-lo (MARTINS, 2006), sendo uma alternativa viável para facilitar a compreensão e trazer significado aos conceitos e fórmulas que para muitos não possuem o menor sentido.

Com exceção das vantagens geradas pela inserção da HFC no ensino, ainda existem dificuldades a serem enfrentadas, como por exemplo, a falta de material específico nos livros didáticos, os quais, em sua maioria, se restringem a mostrar a Física apenas como resolução de operações matemática. Além disso, os livros didáticos nos mostram apenas os resultados nos quais a ciência chegou e não como se desenvolveram os conceitos e as técnicas. O que nos faz pensar que a ciência já nasceu pronta e que o conhecimento científico brotou na cabeça de grandes gênios, indo contra o pensamento de Martins (2006), o qual ressalta que o conhecimento não surgiu do nada. Matthews (1995) destaca que as aulas de ciências foram inundadas pelo “mar de falta de significado” em que fórmulas e equações são enunciadas sem que os alunos sequer saibam o seu significado.

O ensino de Física não pode se limitar a resolução de fórmulas matemática e memorização de conceitos e leis. Faz-se necessário levar o sentido físico para essas equações, o significado que elas representam e, dessa forma, trazer a Física para o ambiente na qual o aluno está inserido.

Não podemos apresentar a ciência como verdade absoluta, permanente, eterna que foi formulada por um grande gênio, pois, a mesma é cheia de incertezas as quais não estão presentes nas salas de aulas, colaborando com o estereótipo de que a ciência e os cientistas são algo fora do comum, longe da realidade em que vivemos. Dessa forma, para que o ensino de ciência seja devidamente compreendido no processo de ensino aprendizagem, faz-se necessário fazer uma reflexão sobre o que é a ciência, por quem e para que foi construída (MELO; ROCHA, 2017).

Sendo assim, é preciso contextualizar e problematizar o conhecimento científico em sala de aula para que os alunos possam refletir sobre a ciência além dos conceitos e definições.

Matthews (1995, p. 172-173) destaca que a contextualização do ensino mediado pela utilização da HFC garante a sua melhoria, pois:

(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 científicista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente.

A HFC pode mostrar que a ciência se altera ao longo do tempo e que as concepções que conhecemos hoje são frutos de muitas discussões e esforço para compreender a real natureza. A ciência também sofreu influências de concepções filosóficas e religiosas que tratavam certos pensamentos como verdades absolutas e rejeitavam outras concepções e teorias comprovadas ou mais bem elaboradas. Martins (2006) ressalta que estudar episódios históricos da ciência pode mostrar grandes sucessos e também grandes fracassos de nomes importantes da ciência. É necessário estudar tanto os vencedores quanto os perdedores e analisar as ideias que defendiam sem desmerecer os argumentos dos derrotados.

Entretanto, muitas vezes, o ensino de Física se torna metódico tanto na educação básica quanto no ensino superior. Melo e Rocha (2017, p. 70) salientam que “A formação universitária do professor que atenderá aos demais níveis escolares deve contemplar a prática reflexiva advinda do exercício do pensar como, para que e por que ensinar ciências”, mostrando uma visão crítica, reflexiva e não um ensino metódico que apenas transmite informações. As mesmas destacam também que “Não basta informar apenas o conhecimento científico pronto, já formulado, sem levar em consideração o processo pelo qual o mesmo passou até ser considerado um conhecimento científico” (MELO; ROCHA, 2017, p. 70).

Martins (2006) destaca que a HFC deve ser abordada na formação de docentes para que depois possa chegar até os outros níveis de educação. No entanto, normalmente, a formação de professores tem se limitado aos aspectos teóricos e práticos que não fornecem referenciais históricos e filosóficos necessários para suas práticas como docente (EL-HANI, 2006).

Normalmente os cursos de licenciatura oferecem uma única disciplina que apresenta os conteúdos da história e filosofia da ciência, em que se espera ser

capaz de cumprir com todos os requisitos necessários para inserir esses conhecimentos em sala de aula. Dessa forma, Martins (2007, p. 115) destaca que “[...] a HFC surge como uma *necessidade formativa do professor*” colaborando para “[...] evitar visões distorcidas sobre o fazer científico; permitir uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino-aprendizagem da ciência; proporcionar uma intervenção mais qualificada em sala de aula” (MARTINS, 2007, p. 115).

Mesmo que os conteúdos históricos e filosóficos estejam presentes na formação inicial de professores, isso não vai garantir que esses conhecimentos sejam inseridos em sala de aula da educação básica (MARTINS, 2007). Esse fato acontece por conta dos problemas e dificuldades encontrados para se tentar inserir a HFC no ensino, este assunto será discutido mais adiante.

Utilizar a HFC no ensino não é apenas realizar uma narração da história e seus impactos no passado, nem mesmo mostrar que a ciência teve um início. Existem diversas formas de utilizar a HFC como uma ferramenta didática no ensino, mas a escolha depende do planejamento e do objetivo pedagógico na qual se deseja alcançar. Silva e Martins (2003, p. 54) apresentam alguns exemplos desses objetivos, tais como “[...] aprender teorias científicas e conceitos, discutir sobre a natureza da Ciência e seu método, a relação entre Ciência e o contexto social, entre outras coisas”.

Temos que pensar na HFC além de uma mera introdução a um determinado conteúdo, “É necessário que a história e filosofia da ciência possa estar presente na prática pedagógica constantemente, sendo instrumento contínuo de aprendizado e contextualização do conhecimento científico” (MELO; ROCHA, 2017, p. 75). Nesse sentido, o professor precisa constantemente refletir sobre sua prática pedagógica e a implicação da mesma na aprendizagem e desenvolvimento dos educandos.

É necessário que o ensino de ciências vá além das práticas tradicionais, na qual a memorização de conceitos, leis, teorias e resolução de equações predominam. A inserção da HFC no ensino de ciências pode possibilitar que o aluno seja preparado para encarar o mundo em que vive de forma crítica e reflexiva, reconhecendo a ciência e suas aplicações no seu dia a dia. Sendo assim, alfabetizado cientificamente.

2.3 PROBLEMAS E DESAFIOS DA INSERÇÃO DA HFC NO ENSINO

A utilização da HFC no ensino tem grandes benefícios, como foi citado acima, porém existem alguns desafios e obstáculos que impedem o seu desenvolvimento no ensino. Martins (2006) destaca três principais barreiras existentes para que a HFC desempenhe o seu papel efetivo no ensino. As barreiras citadas pelo autor são (1) a falta de professores com formação adequada para ensinar e pesquisar a história da ciência adequadamente, (2) a falta de material didático adequado que possa ser utilizado no ensino e (3) os equívocos da natureza da história da ciência e seu uso na educação.

Sobre a primeira barreira o autor destaca que existem poucos profissionais que estudam a história da ciência no Brasil e que este fato está relacionado com o baixo número de pós-graduação existente nesta área. O autor ainda ressalta que seria excelente se existisse professores pesquisadores com uma formação adequada em história da ciência ministrando disciplinas, não só nas licenciaturas, e disseminando uma imagem mais correta da história da ciência. Porém, o autor comenta que existem muitos professores que dão aulas sobre história da ciência sem ter uma formação na área e por conta disso podem não saber diferenciar um bom livro de um ruim e por conta disso disseminar uma visão equivocada da história da ciência e realizar “[...] um grande desserviço a essa área” (MARTINS, 2006, p. 27).

O segundo problema citado por Martins (2006) é a falta de material adequado que possa ser utilizado no ensino. Neste caso, adequado refere-se a material de bom nível, já que para o autor existem muitos materiais disponíveis na internet, nas revistas, em livros e até mesmo nos livros didáticos ressaltando que “O problema não é a quantidade, é a qualidade” (MARTINS, 2006, p. 28) desses materiais. Na maioria das vezes esses materiais são escritos por pessoas não especializadas, sendo assim, capazes de transmitir uma imagem deformada da natureza da ciência. Martins (2006) defende que um bom livro da história da ciência deve ser escrito por quem entende do assunto e deve ser fruto de uma pesquisa ou estudo feito na área. Para o autor, um bom texto para ser utilizado na educação deve “[...] ser escrito em linguagem adequada e simples, procurando explicar tudo claramente, sem pedantismos acadêmicos mas sem tentar simplificar e transformar em ‘água com açúcar’ a complexidade histórica real” (MARTINS, 2006, p. 28).

A carência de materiais didáticos que possam ser utilizados no ensino leva aos professores a optar a não utilizar a história da ciência em suas aulas, tendo em vista que seria necessário um maior esforço para que isso aconteça. Também existem poucos textos disponíveis com auxílio às práticas de ensino utilizando a HFC.

O terceiro problema citado pelo autor refere-se a utilização errada da história da ciência na educação, destacando que “Quando utilizada de forma inadequada, a história das ciências pode chegar a ser um empecilho ao bom ensino de ciências” (MARTINS, 2006, p. 29), ou seja os equívocos sobre a história da ciência no ensino.

Um dos equívocos mencionado pelo autor trata-se da utilização de uma cronologia e nomes ao introduzir a história da ciência, por exemplo, No Século III A.C. Aristóteles ...; Arthur Holly Compton em 1923 observou Essa concepção não contribui para o entendimento do desenvolvimento do trabalho científico na época em questão, não apresentando informação alguma sobre a essência do trabalho científico elaborado. Esta abordagem pode ajudar no fortalecimento de certas imagens da ciência, tais como:

- a ciência é feita por grandes personagens;
- a ciência é constituída a partir de eventos ou episódios marcantes, que são as “descobertas” realizadas pelos cientistas;
- cada alteração da ciência ocorre em uma data determinada;
- cada fato independe dos demais e pode ser estudado isoladamente. (MARTINS, 2006, p. 29)

Essas falsas imagens da ciência não transmitem a sua verdadeira natureza. A ciência é constituída por um trabalho coletivo e não é instantâneo, sendo muito difícil ou até mesmo impossível resumir um determinado acontecimento em poucas palavras isolando e descrevendo fora do seu contexto (MARTINS, 2006).

Outros obstáculos foram mostrados por Forato, Martins e Pietrocola (2012), os quais realizaram um curso piloto com abordagem da HFC em uma turma do 3º ano do ensino médio com duração de 20 horas/aula. O curso piloto abordou a história da óptica em que consistiu em textos para os alunos, para o professor e uma série de atividades didáticas. Os autores dividiram os obstáculos em dois tipos: Obstáculos Superáveis e Obstáculos Contornáveis. Os obstáculos superáveis foi definido como sendo aqueles em que as dificuldades e os problemas teriam uma

solução dentro do contexto do curso. Os obstáculos contornáveis são as desafios que não foi possível propor uma solução dentro do contexto do curso.

No quadro abaixo estão os obstáculos apresentados pelos autores.

Quadro 01: Obstáculos encontrados na prática da HFC.

OBSTÁCULOS SUPERÁVEIS	OBSTÁCULOS CONTORNÁVEIS
Concepção de ciência a ser apresentada: seleção dos aspectos da natureza da ciência	Concepções ingênuas sobre história e epistemologia da ciência
Seleção dos aspectos históricos a enfatizar em cada episódio	Falta de preparação do professor
Nível de aprofundamento de alguns aspectos históricos	Inadequação de textos especializados em História da Ciência ao Ensino Médio
Nível de detalhamento do contexto não científico	Falta de pré-requisitos dos alunos em relação ao conhecimento matemático, físico, histórico, epistemológico e filosófico
Nível de aprofundamento de alguns aspectos epistemológicos	Possível concepção prévia dos estudantes e professores, sobrevalorizando a capacidade da ciência atual de resolver todos os problemas
Se, quando, quanto e como utilizar trechos de fontes primárias	Enfatizar aspectos científicos ou enfatizar fatores externos à ciência
Formulação discursiva adequada ao nível de escolaridade visado	Quantidade de informação na forma de texto
Tratar, diacronicamente, diferentes (a) concepções de ciência; e (b) pensadores de distintas épocas; e (c) conteúdos da História da Ciência de difícil compreensão na atualidade	Extensão x profundidade
Construção de atividades de ensino adequadas sob o ponto de vista pedagógico e epistemológico	

Fonte: Adaptado de Forato, Martins e Pietrocola (2012).

Algumas dessas dificuldades vão ao encontro dos obstáculos encontrados por Martins (2007) em sua pesquisa realizada com alunos da

graduação de licenciatura em Física, alunos da pós-graduação em ensino de Ciências Naturais e Matemática e alunos do curso de extensão denominado Tópicos de História e Filosofia da Física. Na mesma pesquisa, o autor perguntou qual seria o conteúdos de Física do ensino médio em que era mais difícil incorporar elementos de HFC. Os resultados mostraram que Óptica seria o conteúdo mais difícil de incorporar estes elementos da mesma forma que Mecânica seria o mais fácil.

Outro problema que podemos acrescentar é o fato do currículo escolar ser voltado para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e os vestibulares tendo pouco tempo para contextualizar os conteúdos deixando os professores presos ao ensino metódico, voltado para as avaliações externas.

Apesar dos problemas e as dificuldades para se inserir a HFC no ensino “[...] não nos parece que os problemas verificados sejam atípicos ou de gravidade tão excessiva que justifiquem argumentar em favor da inviabilidade do uso da História da Ciência no Ensino de Ciências” (BASTOS, 1998, p. 71). Ou seja, esses obstáculos não apagam as competências e os benefícios que a HFC tem para o ensino de ciência. Desse modo, não podemos deixar que a HFC caia em um discurso banal, pois ela tem o objetivo de ser uma ferramenta para o ensino reflexivo e crítico (HIDALGO; LORENCINI JUNIOR, 2016).

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de cunho qualitativo que de acordo com Minayo (2001, p. 21-22)

“[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

No mesmo aspecto Gonçalves e Meireles (2004, p. 199) determinam a pesquisa qualitativa como uma “[...] investigação de valores, atitudes, percepções e motivação [...]”.

A pesquisa realizada foi dividida em duas etapas.

Na primeira etapa realizamos uma análise de três livros distintos de Física do 2º ano do Ensino Médio, da rede estadual de ensino do Ceará, visando analisar os capítulos que abordam os conteúdos de Óptica. Este conteúdo foi escolhido pelo fato da Óptica estudar a luz e a mesma sempre despertou a curiosidade do homem desde a antiguidade. Os livros foram analisados a partir de cinco critérios.

Na segunda etapa aplicamos um questionário que, segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 201), “[...] é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. O questionário contou com cinco perguntas abertas “Também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 204). O questionário foi aplicado com cinco professores, formados ou com habilitação em Física, os quais estão em atuação no Ensino Médio da rede estadual de ensino do Ceará. O mesmo está disponível nos anexos deste trabalho.

4 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

O livro didático é um recurso básico na efetivação do processo de ensino-aprendizagem. O mesmo é, muitas vezes, o único material didático que auxilia neste processo. Dessa forma, é fundamental que o livro didático seja de boa qualidade, pois “[...] constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores” (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 93).

Dessa forma, o livro didático pode ser considerado o suporte mais acessível para o professor durante as suas práticas. Com relação a HFC, o livro didático, contendo um material adequado com componentes da história da ciência, pode ajudar o professor a utilizar esses conceitos durante as suas práticas pedagógicas.

Nesta perspectiva, o objetivo desta análise é verificar se os livros apresentam competências necessárias para servir de suporte ao professor em uma abordagem da HFC. Esta pesquisa não se manifesta como uma crítica dos livros analisados, mas irá investigar o modo como a HFC está sendo apresentada nos livros didáticos de Física no conteúdo de Óptica. Para isso, criamos alguns critérios para a análise, os quais irão verificar se os livros possuem alguns componentes de HFC. Os critérios adotados para análise dos livros foram: (I) Se mostra que a ciência evolui com o tempo, como uma construção humana, (II) Se mostra que as descobertas tiveram contribuições de vários pesquisadores, (III) Se apresenta os fatores econômicos, políticos, sociais e ambientais que influenciaram na construção do conhecimento, (IV) Se apresenta textos que retratam o contexto histórico, (V) Se possui exercícios voltados para o tema.

O livro A³ pouco informa sobre a história da ciência. No início de alguns capítulos o mesmo realiza uma introdução histórica do conteúdo, por exemplo, no capítulo denominado “Princípios da propagação da luz” comenta sobre as teorias da visão que foram desenvolvidas na Grécia antiga. Já no capítulo denominado “Sistemas refratores: dispersão da luz” apresenta um relato dos experimentos que Isaac Newton realizou para chegar a conclusão de que a luz branca era formada pelas cores do arco íris. Só que estas abordagens são apresentada de forma

³ MARTINI, Glorinha, et al. **Conexões com a Física**. v. 2, 3 ed. São Paulo: Moderna, 2016

resumida (2 ou 3 parágrafos) dando ênfase a um único cientista, sendo assim, mostrando a ciência de forma isolada com participação de poucos. Dessa forma, o livro não expressa as competências (II) e (III) dos critérios adotados para a análise. O livro não dedica nenhum espaço para textos sobre a história da ciência (não possui nem mesmo as biografias dos cientistas). Por conta disso, não apresenta exercícios que abordam a questão histórica. Apesar de tudo, o livro mostra a evolução das tecnologias e da sociedade, graças aos avanços da ciência, só que pouco contextualizada, mostrando a evolução de forma linear e direta, na qual “[...] um período é relacionado ao seguinte, mantendo uma direção” (VIDAL; PORTO, 2012, p. 299).

Diferente do livro A, o livro B⁴ não realiza uma introdução histórica no início dos conteúdos, mas dedica um grande espaço para textos históricos nos quadros: “A História conta” e “Pensando nas Ciências: Física e História” em que realizam uma abordagem da história da ciência relacionados com os conteúdos, neste caso, a Óptica. Estes quadros podem ser utilizados pelo professor durante a aula, e ainda possui exercícios sobre o assunto dos textos. No entanto, apesar do livro B possuir esses componentes da história da ciência, os mesmos são limitados deixando de lado nomes importantes e suas contribuições para a construção do conhecimento.

O livro C⁵ não expressa quase nada da história da Óptica. Antes de abordar o conteúdo de espelhos esféricos, os autores fazem uma pequena cronologia histórica, mostrando as contribuições de alguns cientistas, tais como: Euclides, Heron, Arquimedes, Della Porta, Fermat, Newton e Gauss. No entanto, os autores não deixam claro a evolução da ciência e do conhecimento científico com estes relatos, na qual esta abordagem não traz nenhuma informação sobre o desenvolvimento do trabalho científico. Essa abordagem contribui para uma imagem de que a ciência é formada por grandes personagens.

A seguir apresentaremos no quadro 02 as competências que foram identificadas nos livros de acordo com os critérios adotados para a análise dos mesmos.

⁴BONJORNIO, José Roberto, et al. **Física**: terminologia, óptica, ondulatória. v. 2, 3 ed. São Paulo,; FTD, 2016.

⁵TORRES, Carlos Magno Azinaro, et al. **Física**: ciência e tecnologia. v. 2 3 ed. São Paulo: Moderna, 2013.

QUADRO 02: Análise dos livros.

LIVRO	CRITÉRIOS
A	(I)
B	(I), (III), (IV) e (V)
C	(I) e (II)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os três livros abordam o arco íris sem apresentar os componentes históricos da sua explicação. É lamentável, pois o arco íris sempre intrigou diversos cientistas de diferentes épocas na busca da sua explicação.

Apenas apresentar datas e falar um pouco das contribuições de cada cientista não nos informa quase nada sobre a real natureza da ciência, nem mesmo como a ciência foi construída. Nesta perspectiva, Pretto (1995, p. 77) destaca que “[...] na tentativa de suprir esta lacuna passam uma visão da história da ciência como se fosse [...] um armazém, um depósito onde se guardam a vida dos cientistas, seus feitos e suas obras”.

Apesar dos livros possuírem algumas das competências consideradas na análise, os mesmos apresentam os conteúdos de forma linear e a apresentação de datas e de fatos despreza a contextualização da história, deixando-a insuficiente para estimular uma reflexão acerca dos acontecimentos.

Os livros deixaram de apresentar imagens retratando o período da história. Imagens mostrando as tecnologias da época foram pouco abordadas e até mesmo fotografias dos cientistas que foram citados. Assim, deixaram de informar a sociedade e o contexto nos quais os cientistas estavam presente.

Os livros enfatizam as fórmulas e equações mais do que a própria natureza da ciência. Isso fica evidente na grande maioria de exercícios envolvendo a resolução de equações. Apesar de o livro B propor exercícios referente aos textos da história da ciência, são em quantidade bastante inferior aos que necessitam de operações matemáticas.

Dos três livros, o livro B é o que possui mais componentes de HFC comparado aos outros dois, e que pode servir de suporte ao professor em uma abordagem desta natureza, nas suas práticas pedagógicas, e até mesmo estimular os alunos à investigação e a refletir sobre a real natureza da ciência.

5 A HFC NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE FÍSICA

Para compreender o pensamento dos professores a respeito da inserção da HFC no ensino de Física, aplicamos um questionário com professores da rede estadual de ensino. O questionário e as respostas dos professores constam no anexo.

Sobre a primeira pergunta do questionário, indagamos se os professores achavam importante a utilização da HFC no ensino de Física. Foi unânime, todos os professores consideram de fundamental importância a inserção de componentes históricos e filosóficos nas aulas de Física. O professor 01 destacou que “entender a situação história é fundamental para entender o ponto de partida em que ela se criou”. Já o professor 02 afirmou que “[...] através do resgate histórico dos princípios físicos é que teremos entendimento empírico, ao abordarmos os principais assuntos relacionados ao estudo da Física”. Com relação a filosofia da ciência, o professor 02 ainda destacou que “[...] ela entra na compreensão da harmonia do universo na tentativa de explicar a sua origem”. O professor 03 salientou que “[...] as bases da própria ciência se baseiam na HFC”, a qual pode [...] mostrar que as leis e equações não surgiram prontas”. O professor 04 considera que “[...] para uma boa compreensão dos conceitos físicos, faz-se necessário analisar o panorama histórico”. O professor 05 destacou que é importante “[...] entender todos os conceitos filosóficos e o contexto histórico que estiveram por trás do desenvolvimento de cada teoria”, o mesmo reconhece que a utilização da HFC no ensino possibilita [...]” o desenvolvimento do pensamento crítico do educando”.

As respostas dos professores a respeito da primeira pergunta vão ao encontro do pensamento de diversos autores que abordam este tema (MARTINS, 2007; MARTINS, 2006; MATTHEWS 1995; HIDALGO; LORENCINI JUNIOR, 2016; MELO; ROCHA, 2018).

A segunda pergunta questionou se durante a graduação foram abordados elementos de HFC. O professor 02 afirmou que não houve abordagem desta natureza, durante sua graduação. Já os professores 01, 03, 04 e 05 afirmaram que houve abordagem da HFC durante a formação acadêmica, mas declararam que, mesmo assim, não foi suficiente. O professor 01 destacou que o curso de Física “[...] poderia ofertar mais de uma disciplina de HFC”, visto que, muitas vezes, a HFC é abordada nas graduações em uma única disciplina, isolada das demais, não

estabelecendo conexão com as outras disciplinas e conteúdos. Este raciocínio vai ao encontro da afirmação do professor 05, que considera uma carga horária insuficiente para uma única disciplina, que requer muito mais tempo. Já o professor 04 destaca que não foi suficiente, face à “[...] a reduzida carga horária frente aos tópicos que deveriam ter sido discutidos”.

Para que esta situação seja revertida, seria necessário os cursos de licenciatura abordarem esta temática de forma efetiva, seja na inserção desse componente (HFC) nas disciplinas ou na ampliação da carga horária das disciplinas que já o contemplem.

Os cursos que não ofertam a HFC perdem a oportunidade de contribuir para a construção de um conhecimento crítico em relação em ensino de Física, por parte dos licenciandos, podendo resultar em práticas de ensino fragilizadas na educação básica, em proposição de um conhecimento sem criticidade, voltado para a mecanização dos conteúdos. Dessa forma, para que a HFC chegue à educação básica, é necessário que ela esteja presente nos cursos de formação de professores.

Na terceira pergunta do questionário, indagamos se os professores já tentaram utilizar a HFC nas suas práticas pedagógicas. O professor 01 destacou que nunca tentou, “[...] pois tal assunto é incompatível para o nível da turma”, isso mostra uma compreensão equivocada do que seja HFC e de suas abordagens, nos mais diferentes níveis de ensino. Além disso, declarar que a turma não tem nível para ser abordado HFC vai contra o pensamento de Silva (2012, p. 416) que destaca “[...] a HFC, como metodologia de ensino, pode facilitar a elaboração de aulas que objetivem discutir aspectos tanto sobre a ciência como também facilitar a aprendizagem de teorias científicas”. O professor 02 salientou que já utilizou a HFC nas suas práticas pedagógicas e que o resultado foi favorável, houve “[...] uma explanação das principais contribuições do pensamento científico ao longo dos anos”. O professor 03 destacou que já utilizou a referida abordagem, porém, “[...] os alunos não têm essa cultura”, ou seja, eles enxergam a Física apenas como a resolução de equações, isto é, não reconhecem a Física fora da linguagem matemática. O professor 04 ressaltou que utiliza a HFC sempre quando inicia um conteúdo, fazendo “[...] um apanhado histórico do mesmo, citando as pessoas que mais contribuíram para a ciência na época”. O professor 05 também utiliza a HFC

associada ao conteúdo, mas afirma que, “[...] devido a reduzida carga horária não é possível dar tanta ênfase”.

A carga horária reduzida e a grande quantidade de conteúdos no currículo escolar são alguns dos obstáculos que dificultam esta abordagem, de forma efetiva, no ensino.

Na quarta pergunta, questionamos os professores sobre quais os benefícios que a HFC pode gerar no ensino. O professor 01 destacou que “Pode fornecer uma melhor compreensão sobre o que é realmente a ciência”. O professor 04 colaborou com este pensamento, afirmando a HFC “Nos ajuda a ter uma visão mais ampla sobre ciência”. A concepção dos dois professores a respeito dos benefícios que a HFC pode gerar ao ensino vai ao encontro do que pensa Silva (2012, p. 412), pois considera que a HFC contribui “[...] para uma melhor compreensão de diversos aspectos relativos à natureza da ciência, como a relação entre a ciência e a sociedade, a percepção da ciência como atividade humana, a falibilidade dos cientistas, entre outros”. O professor 02 destacou a interação entre a Física e a história, em que “[...] a interdisciplinaridade é o fator principal desta abordagem”. O professor 03 considera que a HFC pode “[...] desmistificar a ciência como algo pronto e feito apenas para alguns poucos”, seguindo o raciocínio de Delizoicov e Delizoicov (2012, p. 251) segundo o qual a HFC pode contribuir para se compreender as profundas transformações do conhecimento científico, “[...] desmistificando o saber pronto e dogmático”. Já o professor 05 ressaltou que a HFC pode “[...] desenvolver o raciocínio crítico dos discentes, fazer com que os discentes compreendam os aspectos filosóficos que permeiam cada teoria”. A formação de alunos críticos e reflexivos que entendam a natureza e a ciência como parte do processo do desenvolvimento humano, talvez seja o principal objetivo desta abordagem no ensino.

Os benefícios gerados pela inserção da HFC no ensino já foi discutido anteriormente e as respostas dos professores seguem a mesma linha de pensamento dos diversos autores já citados.

Na quinta pergunta questionamos aos professores quais eram as maiores dificuldades ao tentar inserir a HFC no ensino. O professor 01 destacou a falta de materiais e a falta de “[...] tempo para se instruir na área”. O professor 02 enfatizou a burocracia a que os professores são levados e que “[...] o programa oficial é o que prevalece”. O professor 03 frisou o despreparo dos professores pela falta de

formação na graduação. O professor 04 também destacou o despreparo dos professores como uma das dificuldades de se inserir a HFC no ensino e também mencionou a dificuldade em que “[...] alguns dos nossos alunos apresentam na hora de relacionar fatos”. O professor 05 destacou “A carga horária reduzida, a falta de material didático que sirva de ferramenta pedagógica” como as maiores dificuldades de inserir componentes históricos e filosóficos no ensino de Física. O professor 05 ainda complementou afirmando que “Os livros didáticos abordam muito mais o caráter quantitativo e muito pouco o conteúdo de HFC”. Esta afirmação a respeito dos livros didáticos converge à análise mostrada anteriormente.

As respostas dos professores a respeito das dificuldades de se inserir a HFC no ensino de Física estão em consonância com os obstáculos explicitados anteriormente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, não podemos negar a importância que a HFC traz para o ensino das ciências, não apenas da Física. A HFC é uma alternativa fundamental para uma educação científica que forme cidadãos críticos e reflexivos no meio em que vivem. Talvez o maior benefício que a HFC possa trazer seja a formação desse tipo de cidadão que entenda a ciência e sua natureza como parte de um processo humano, coletivo, em construção. Tendo a capacidade de questionar e enxergar a ciência ao seu redor.

Para caminharmos nessa direção, faz-se necessário superar a crise existente no ensino de Física, que é ensinada de forma mecânica, fragmentada e pouco atrativa. Faz-se urgente mudar a forma como a Física está sendo ensinada, ou, ao menos, se adequar aos documentos norteadores do ensino de ciências/Física na educação básica, pois a realidade do ensino de Física na escola ainda não conta com as condições objetivas e subjetivas necessárias para a efetivação de um ensino mais significativo.

Apesar da utilização da HFC no ensino trazer muitos benefícios, também existem diversas barreiras que dificultam que a mesma seja incorporada nas aulas de ciências. A formação de professores com preparação adequada e a presença de materiais apropriados, como os livros didáticos, podem ser o começo para superar parte dos obstáculos explicitados nessa investigação.

Como vimos, os livros didáticos de Física, atualmente, pouco retratam a história da ciência, evidenciando a ciência pronta e acabada, formulada por um certo gênio da ciência. Os livros didáticos priorizam as equações e as suas resoluções, deixando de lado que a Física vai muito além dos símbolos e dos números. Os livros didáticos esquecem o real significado dessas equações, o que elas representam e até mesmo como surgiram.

É claro que nem todos são assim, dos livros analisados, o livro B foi o que mais apresentou competências favoráveis, tanto no quesito de possuir componentes da HFC, quanto de ter a capacidade de auxiliar o professor para uma contextualização do ensino. Apesar do livro B possuir esses componentes nos capítulos relacionados ao conteúdo de Óptica, não podemos garantir que nos outros assuntos e nos demais volumes, estes componentes estejam presentes, nem mesmo que serão abordados em sala de aula.

A importância da HFC no ensino de Física foi reconhecida pelo cinco sujeitos da pesquisa. Sendo que os mesmos não a utilizam ou a fazem de forma precária e limitada, não tendo muito espaço e tempo para contextualizar e se aprofundar no assunto.

Com relação à formação inicial, apenas um professor não vivenciou a abordagem de HFC durante a sua graduação, diferentemente dos outros quatro, que declararam ter tido a formação insuficiente, destacando como motivo a reduzida carga horária em que é trabalhado a HFC.

A presença da HFC na formação de professores não implicará que a mesma seja abordada no ensino básico, mas pode ser um começo, pois, geralmente, o professor ensina aquilo que aprendeu durante a sua formação acadêmica.

Ao explorar a HFC como uma metodologia de ensino, ou como uma ferramenta de apoio ao professor, o ensino de ciências é fortalecido, possibilitando a formação de alunos conscientes sobre a natureza da ciência, sua evolução e desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, Fernando. O ensino de conteúdos de história e filosofia da ciência. **Revista Ciência e Educação**, v. 5, n. 1, p. 55-72, 1998.
- BONJORNO, José Roberto, et. al. **Física: termologia, óptica, ondulatória**. v. 2, 3. ed. São Paulo: FTD, 2016.
- BORGES, Oto. Formação inicial de professores de física: formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006.
- BRASIL. Parâmetros Nacionais Curriculares Ensino Médio. Brasília: **Ministério da Educação**, 2000.
- _____. Orientações Complementares Educacionais aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: **Ministério da Educação**, 2002.
- _____. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: **Ministério da Educação**, v. 2, 2006.
- DELIZOICOV, Nadir Castilho; DELIZOICOV, Demétrio. História da ciência e a ação docente: a perspectiva de LudwikFleck. In: PEDUZZI, Luiz Orlando Quadro; MARTINS, André Ferrer Pinto; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo (Orgs.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal/RN: EDUFRN, 2012. p. 229-260.
- EL-HANI, CharbelNiño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. in: Silva, Cibelle Celestino (Org.). **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: da teoria á sala de aula**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 3-21.
- FORATO, Thaís Cyrino de Mello; MARTINS, Roberto de Andrade; PIETROCOLA, Maurício. Enfrentando obstáculos na transposição didática da história da ciência para a sala de aula. In: PEDUZZI, Luiz Orlando Quadro; MARTINS, André Ferrer Pinto; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo (Orgs.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal/RN: EDUFRN, 2012. p. 123-154.
- GONÇALVES, Carlos Alberto; MEIRELLES, Anthero de Moraes. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2004.
- GLEISER, Marcelo. Porque ensinar Física? **Física na Escola**, v. 1, n. 1, p. 4-5, 2000.
- HIDALGO, Maycon Raul; LORENCINI JUNIOR, Álvaro. Reflexões sobre a inserção da história e filosofia da ciência no ensino de ciências. **História da Ciência e Ensino**, v. 14, p. 19-38, 2016.
- LIMA, KênioErithon Cavalcante; VASCONCELOS, Simão Dias. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: avaliação, políticas públicas e Educação**, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINI, Glorinha, et al. **Conexões com a Física**. v. 2, 3. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno brasileiro de ensino de física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 17-30.

MATTHEWS, Michael Robert. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.

MELO, Ana Paula de; ROCHA, Dalva Cassie. Reflexões sobre a importância da história e filosofia da ciência no ensino de ciências. **Revista espaço acadêmico**, n. 192, p. 69-77, maio, 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, Marco Antonio. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2017.

PRETTO, Nelson de Luca. **A ciência nos livros didáticos**. 2. ed. Salvador: EDUFBA, 1995.

ROBILOTTA, Manoel Roberto. O cinza, o branco e o preto - da relevância da história da ciência no ensino de física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 5 (número especial), p. 7-22, jun. 1988.

SILVA, Cibelle Celestino; Martins, Roberto de Andrade. A teoria das cores de Newton: Um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 53-65, 2003.

SILVA, Boniek Venceslau da Cruz. A história e filosofia da ciência na sala de aula: Construindo estratégias didáticas com futuros professores de Física. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** v. 6, n. 3, p. 412-417, Set. 2012.

TORRES, Carlos Magno Azinara; *et al.* **Física: ciência e tecnologia**. v. 2, 3. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VIDAL, Paulo Henrique Oliveira; PORTO, Paulo Alves. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

ANEXOS

ANEXO A – RESPOSTAS DOS PROFESSORES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
 FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU - FECLI
 CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso, a qual aborda a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física.

1. PARA VOCÊ, É IMPORTANTE UTILIZAR A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) NO ENSINO? JUSTIFIQUE.

Sim. Pois o progresso da ciência depende da necessidade, do contato e em alguns casos da ideologia do pesquisador. Entender a situação histórica é fundamental para entender o ponto de partida em que ela se criou.

2. DURANTE SUA GRADUAÇÃO FOI ABORDADO A HFC? CASO A RESPOSTA SEJA SIM, VOCÊ CONSIDERA QUE FOI SUFICIENTE? POR QUÊ?

Sim. Não foi o suficiente acredito que para o nosso curso poderia mais uma disciplina de HFC

3. VOCÊ JÁ TENTOU UTILIZAR A HFC EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS? COMENTE.

NÃO. Pois tal assunto é incompatível para o nível da turma.

4. EM SUA OPINIÃO, QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE A HFC PODE GERAR AO ENSINO DE CIÊNCIAS?

Podem favorecer uma melhor compreensão sobre o que é realmente ciência.

5. PARA VOCÊ, QUAIS AS MAIORES DIFICULDADES AO TENTAR INSERIR A HFC NO ENSINO?

Falta de material, tempo para se instruir na área.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
 FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU - FECLI
 CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso, a qual aborda a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física.

1. PARA VOCÊ, É IMPORTANTE UTILIZAR A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) NO ENSINO? JUSTIFIQUE.

Sim, pois através do resgate histórico dos principais físicos é que teremos embasamento empírico ao abordarmos os principais assuntos relacionados ao estudo da Física. Ao tocante à Filosofia ela entra na compreensão e harmonia do universo na tentativa de explicar a sua origem.

2. DURANTE SUA GRADUAÇÃO FOI ABORDADO A HFC? CASO A RESPOSTA SEJA SIM, VOCÊ CONSIDERA QUE FOI SUFICIENTE? POR QUÊ?

Não

3. VOCÊ JÁ TENTOU UTILIZAR A HFC EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS? COMENTE.

Sim, já apliquei e o resultado foi favorável, onde os alunos tiveram uma integração entre a Filosofia e a Física, ao tocante aos primeiros filósofos, onde houve explanação das principais contribuições do pensamento científico ao longo do ar

4. EM SUA OPINIÃO, QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE A HFC PODE GERAR AO ENSINO DE CIÊNCIAS?

Uma perfeita integração entre as áreas de conhecimentos, onde a interdisciplinaridade é o fator principal desta abordagem.

5. PARA VOCÊ, QUAIS AS MAIORES DIFICULDADES AO TENTAR INSERIR A HFC NO ENSINO?

Muitas vezes somos barrados pela burocracia do sistema, onde o fator tempo e disponibilidade contribuem para tal aplicação. Muitas vezes somos barrados pela burocracia, onde o "Programa Oficial" é que prevalece.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
 FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU - FECLI
 CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso, a qual aborda a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física.

1. PARA VOCÊ, É IMPORTANTE UTILIZAR A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) NO ENSINO? JUSTIFIQUE.

SIM, AS BASES DA PRÓPRIA CIÊNCIA SE BASCIAM NA HFC, ALÉM DE PODER MOSTRAR QUE AS LEIS E CONDIÇÕES NÃO SURTIRAM PONTAS.

2. DURANTE SUA GRADUAÇÃO FOI ABORDADO A HFC? CASO A RESPOSTA SEJA SIM, VOCÊ CONSIDERA QUE FOI SUFICIENTE? POR QUÊ?

SIM, INSUFICIENTE POIS AS DEFINIÇÕES EM CADA DISCIPLINA INTRODUZEM APENAS DEMONSTRAÇÕES E CÁLCULOS, SEM NENHUMA EXPLICAÇÃO SOBRE A HFC.

3. VOCÊ JÁ TENTOU UTILIZAR A HFC EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS? COMENTE.

JÁ, MAS OS ALUNOS NÃO TEM ESSA CULTURA, APENAS OS CÁLCULOS SERIAM FÍSICA MESMO.

4. EM SUA OPINIÃO, QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE A HFC PODE GERAR AO ENSINO DE CIÊNCIAS?

PODEM DESMISTIFICAR A CIÊNCIA COMO ALGO
PRONTO E FEITO APENAS PARA ALGUNS POUCOS.

5. PARA VOCÊ, QUAIS AS MAIORES DIFICULDADES AO TENTAR INSERIR A HFC NO ENSINO?

A FORMAÇÃO NA GRADUAÇÃO QUE NÃO INCLUI A
HFC EM SUAS GRADUAÇÕES PARTICULARES FAZENDO UM
PROFESSOR DESPREPARADO.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
 FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU - FECLI
 CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso, a qual aborda a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física.

1. PARA VOCÊ, É IMPORTANTE UTILIZAR A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) NO ENSINO? JUSTIFIQUE.

Sim, pois para uma boa compreensão dos conceitos físicos, fez-se necessário analisar o panorama histórico.

2. DURANTE SUA GRADUAÇÃO FOI ABORDADO A HFC? CASO A RESPOSTA SEJA SIM, VOCÊ CONSIDERA QUE FOI SUFICIENTE? POR QUÊ?

Sim, mas não foi suficiente, haja vista a reduzida carga horária frente aos tópicos que deveriam ter sido discutidos.

3. VOCÊ JÁ TENTOU UTILIZAR A HFC EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS? COMENTE.

Sim. Sempre ao iniciar um conteúdo, faço um apêndice histórico do mesmo, citando as pessoas que mais contribuíram com a ciência na época.

4. EM SUA OPINIÃO, QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE A HFC PODE GERAR AO ENSINO DE CIÊNCIAS?

Nos ajuda a ter uma visão mais ampla sobre ciência.

5. PARA VOCÊ, QUAIS AS MAIORES DIFICULDADES AO TENTAR INSERIR A HFC NO ENSINO?

Existem algumas, citarei duas a saber: Despreparo por parte de alguns docentes e a dificuldade que alguns dos nossos alunos apresentam na hora de relacionar fatos.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU - FECLI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso, a qual aborda a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física.

1. PARA VOCÊ, É IMPORTANTE UTILIZAR A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) NO ENSINO ? JUSTIFIQUE.

Sim, pois se faz necessário entender todos os conceitos filosóficos e contexto histórico que estiveram por trás do desenvolvimento de cada teoria. Assim, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico do educando.

2. DURANTE SUA GRADUAÇÃO FOI ABORDADO A HFC? CASO A RESPOSTA SEJA SIM, VOCÊ CONSIDERA QUE FOI SUFICIENTE? POR QUÊ?

Sim, mas devido ao fato de possuir apenas uma disciplina considero uma carga horária insuficiente para uma disciplina que requer muito mais tempo.

3. VOCÊ JÁ TENTOU UTILIZAR A HFC EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS? COMENTE.

Sim, porém de forma associada ao conteúdo. Devido a pequena carga horária não é possível dar tanto enfoque.

4. EM SUA OPINIÃO, QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE A HFC PODE GERAR AO ENSINO DE CIÊNCIAS?

Relacionar a ciência com a história, desenvolver o raciocínio crítico dos discentes, fazer com que o discente compreenda os aspectos filosóficos que permeiam cada teoria.

5. PARA VOCÊ, QUAIS AS MAIORES DIFICULDADES AO TENTAR INSERIR A HFC NO ENSINO?

A carga horária reduzida. Falta de material didático que sirva de ferramenta pedagógica. Os livros didáticos abordam muito mais o caráter quantitativo e muito pouco o conteúdo de HFC.

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU- FECLI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

Eu, Iuri Leandro das Neves, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Martins de Paiva, estou realizando uma pesquisa com o intuito de investigar a importância e os desafios da utilização da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física.

Desse modo, solicitamos, por meio deste, seu consentimento para participar da pesquisa que será submetida a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física da Faculdade de Educação, Ciência e Letras e Iguatu, pela Universidade Estadual do Ceará.

Informamos que durante a pesquisa o participante poderá estar sujeito a situação de vulnerabilidade e constrangimento, pois algumas perguntas serão de cunho pessoal podendo despertar certo desconforto.

Esclarecemos, ainda, que a participação não é obrigatória, nem disporá qualquer tipo de remuneração para o participante, que em qualquer momento poderá negar-se a contribuir ou desistir sem qualquer prejuízo ou retaliação de nenhuma das partes.

Estaremos imensamente à disposição para prestar mais esclarecimentos a qualquer momento pelos contatos do telefone (88) 99602-0928 ou email iuri.leandro@gmail.com.

Garantimos que todas as respostas vinculadas aos resultados encontrados na pesquisa serão utilizados apenas para fins científicos e que as identidades dos voluntários serão mantidas em total sigilo, não sendo mencionado nome ou sobrenome, nem qualquer outra forma de identificação dos mesmos.

Os resultados obtidos na pesquisa serão analisados e poderão ser divulgados em palestras, conferências, periódico científico ou outra forma de divulgação.



Assinatura do Pesquisador