



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL – UFC VIRTUAL
PROGRAMA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB
LICENCIATURA EM FÍSICA SEMIPRESENCIAL**

TATIANE GUEDES NOBRE

**A HISTÓRIA DA FÍSICA E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO
CONTEXTUALIZADO**

CAUCAIA

2014

TATIANE GUEDES NOBRE

**A HISTÓRIA DA FÍSICA E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO
CONTEXTUALIZADO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física Semipresencial da Universidade Federal do Ceará – Instituto UFC Virtual, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Alan Elkinson Lopes de Lima.

CAUCAIA

2014

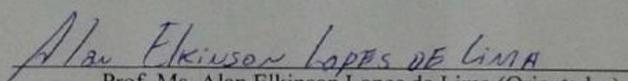
TATIANE GUEDES NOBRE

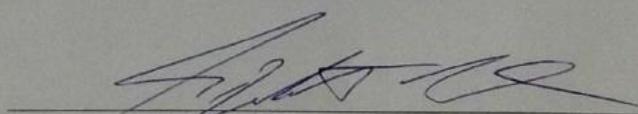
A HISTÓRIA DA FÍSICA E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO
CONTEXTUALIZADA

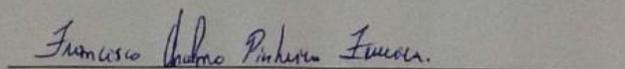
Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física Semipresencial, da Universidade Federal do Ceará- Instituto UFC Virtual, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovada em: 14 / 11 / 2014.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Ms. Alan Elkinson Lopes de Lima (Orientador)
Instituto UFC Virtual


Prof. Dr. Isafas Batista de Lima
Universidade Estadual do Ceará (UECE)


Prof. Esp. Francisco Anselmo Pinheiro Ferreira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Pois dele, por ele e para ele são todas as coisas. A ele seja a glória para sempre!
Amém. (Romanos 11.36 NVI)

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, digno de toda a honra e toda a glória, pois Ele é a minha fortaleza e quem me tem dado graça.

Ao meu marido, amigo e companheiro de todas as horas, Klayrton, que tem me ajudado nesta caminhada, sempre incentivando a seguir em frente.

A minha filha, Thaís Gyovanna, pela compreensão das minhas ausências.

Aos meus pais, pelas palavras de motivação e incentivo.

Aos meus irmãos, familiares, amigos, vocês são essenciais!

“As coisas admiráveis que vocês aprendem em suas escolas, o trabalho de várias gerações realizados em todos os países da Terra custou grandes sacrifícios e esforços apaixonados. Isto tudo é posto em suas mãos para que vocês recolham, venerem e desenvolvam, e um dia transmitam fielmente a seus filhos. Assim nós, mortais nos imortalizamos naquilo que criamos, em comum, na realização de obras imperecíveis.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Este trabalho trata-se de uma proposta da inserção da História da Física no Ensino de Física, para que possa proporcionar ao aluno, motivação para a disciplina. O ensino de Física atravessou diversas fases na história da educação no Brasil, o que possibilitou maior sensibilidade por parte de pesquisadores e professores, além de uma variedade de estratégias de aprendizagem. Com as mudanças no ensino, os Parâmetros Curriculares Nacionais trouxeram uma proposta de formação cidadã, de um aluno crítico, que possa conhecer a cultura científica e entender que os grandes cientistas sofreram muitos conflitos por causa de suas ideias. Dessa forma, a História da Física no Ensino de Física, proporciona ao aluno motivação para a disciplina, além de trabalhar a disciplina de forma contextualizada e interdisciplinar que são pontos referentes ao Exame Nacional do Ensino Médio. A pesquisa foi realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio na Escola de Ensino Fundamental e Médio D. Hilza Diogo de Oliveira. Para a prática em sala de aula, foi utilizado um vídeo como recurso educacional sobre a vida de quatro cientistas que marcaram a História da Física, Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein e Stephen Hawking. Como resultado observou-se que poucos alunos conheciam a história da vida dos cientistas supracitados, o que os motivou a compreender melhor a visão de mundo através da história da física, passando assim, a atingir de forma satisfatória a pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de física, História da Física, Motivação, Aprendizagem.

ABSTRACT

This work relates to a proposed insertion of the History of Physics in Physics Education, so you can provide the student motivation to discipline. The teaching of physics has gone through several phases in the history of education in Brazil, since then, started to have more sensitivity on the part of researchers, teachers and today is the notorious variety of learning strategies. So with these changes since the proposal of National Curriculum Parameters civic education is a critical student can also understand the scientific culture and show that major scientists suffered many conflicts because of their ideas. Hence the History of Physics in Physics Education, provides the student motivation to discipline. Besides working discipline contextualized and interdisciplinary points that are related to the National High School Exam form. The survey was conducted in a class of 1st year of high school in the Elementary School and Middle Hilza D. Diogo de Oliveira, in which a video was used as an educational resource on the lives of four scientists who marked the history of physics, Galileo Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein and Stephen Hawking, where through the results we may conclude that few students knew the life story that prompted these scientists to better understand the world view through the history of physics, thus passing, in order to achieve satisfactory results obtained in the research.

Keywords: Teaching Physics, History of Physics, Motivation, Learning

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Introdução do vídeo: Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein e Stephen Hawking	19
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Respostas dos alunos a primeira pergunta do questionário.....	23
Gráfico 2 – Respostas dos alunos a segunda pergunta do questionário.....	24
Gráfico 3 – Respostas dos alunos a terceira pergunta do questionário.....	25
Gráfico 4 – Respostas dos alunos a quarta pergunta do questionário.....	25
Gráfico 5 – Respostas dos alunos a quinta pergunta do questionário.....	26
Gráfico 6 – Respostas dos alunos a sexta pergunta do questionário.....	27
Gráfico 7 – Respostas dos alunos a sétima pergunta do questionário.....	27
Gráfico 8 – Respostas dos alunos a oitava pergunta do questionário.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 A inclusão da história da física no ensino de física	17
3 PROCEDIMENTOS	20
3.1 O contexto escolar	20
3.2 Metodologia.....	21
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE.....	32

1 INTRODUÇÃO

Alguns alunos do Ensino Médio trazem concepções inadequadas sobre a natureza da ciência, principalmente, por causa do tradicionalismo presente em alguns livros didáticos que enfocam somente um conhecimento superficial, sem a contextualização com os eventos naturais que acontecem no dia-a-dia ou até experimentos que poderiam ser vistos em sala de aula, o que acaba resultando em uma aprendizagem sem significado.

A participação dos alunos na formação cidadã, diante de uma sociedade, é desafio nos dias atuais, principalmente, com as mudanças nos processos seletivos das Universidades Públicas.

A prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), na qual a ciência é contextualizada e pressupõe interdisciplinaridade, permite inferir que a utilização da história da Física pode ser um fator motivador de interesse dos alunos pela citada disciplina.

A ideia é que os estudantes possam ter o conhecimento de como os grandes cientistas no campo da Física contribuíram com suas teorias para as grandes descobertas da época atual, bem como para as descobertas realizadas em épocas passadas.

O ensino de Física hoje pode ser trabalhado no dia-a-dia com temas polêmicos, tais como, uso da Energia Nuclear, Fontes de Energia Alternativas e outros, os quais podem ser discutidos em sala de aula, possibilitando o questionamento, estimulando a capacidade de expressão, formulação de ideias e opiniões dos alunos levando-os à reflexão sobre a Física.

Vale salientar, que a história da Física apresenta os cientistas de forma contextualizada, inserindo-os no tempo e espaço em que viveram. Desta forma, busca-se um ensino de Física que não se restrinja à resolução de problemas mediante a mera aplicação de fórmulas e modelos de resolução de exercícios de forma mecânica e, portanto, desvinculados da realidade dos alunos.

O ensino de Física em nossas escolas tem sofrido com vários problemas, tais como a falta de laboratórios, professores despreparados, falta de materiais de apoio, ocasionando a desmotivação, e conseqüentemente, a falta de interesse nas aulas de matéria. A história da Física pode atuar como elemento motivador, criando possibilidades de discutir ideias dentro da escola e incentivando o debate e a integração de professores e alunos no sentido de uma reflexão estimuladora de ensino e da aprendizagem em Física.

Segundo os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais): "Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico", são competências e habilidades que devem ser desenvolvidas ao aluno

do Ensino Médio. A ciência é um processo em que ocorrem mudanças ao longo do tempo e que influenciam a sociedade, a política e as tomadas de decisões, fazendo com que a escola busque formas de transmitir aspectos que trabalhem a cultura científica. É necessário levar para os alunos esse caráter dinâmico do saber científico, conseguindo que percebam a natureza histórica e cultural, que compreendam as relações entre o desenvolvimento da ciência, a produção tecnológica e a organização social, entendendo, portanto, o compromisso da ciência com a sociedade (POZO; CRESPO, 2009).

... a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas, e isso também requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de buscas de significado e de interpretação, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimentos *pré-cozidos*, pronto para o consumo. (POZO; CRESPO, 2009, p. 21).

De acordo com Portela (2006), uma cultura científica é de importância para a formação cidadã do aluno. O homem precisa ter conhecimento das transformações, habilidades e ser crítico para responder perguntas em relação a essas transformações. Sem o conhecimento científico, não poderiam fazer questionamentos do cotidiano, como por exemplo, o clima, os noticiários, economia, entre outros.

Esses fatores são ligados à vida em sociedade, é fato que todo homem deve ter participação com uma formação científica mínima para proceder de forma coerente. O valor cultural da ciência se acumula entre gerações (como a crença em fatos) e exerce grande influência nas tomadas de decisões.

A educação científica não se dá exclusivamente na escola, nem está restrita a uma parte de alunos, ela abrange toda a sociedade pelos meios de comunicação e influencia decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011 p. 127)

A ciência e a tecnologia trazem questões em que alguns fatos, leis ou temas científicos tiveram suas contribuições para o desenvolvimento da sociedade. Podem-se citar as leis de Newton, os trabalhos de Aristóteles, as principais concepções da física quântica ou até mesmo os princípios que estão por trás de uma bem sucedida experiência sobre células-troncos. (PORTELA, 2006 p. 38).

Diante disto, a compreensão da evolução das ideias da física desde as primeiras tentativas de explicação dos fenômenos naturais, da Grécia até chegar nos dias atuais, traz uma

concepção de como trabalhar a história da física nas salas de aulas a fim de promover uma cultura científica.

Com o novo cenário político educacional, o qual a comunidade escolar está passando ao longo da última década, tem como destaque os termos da Lei das Diretrizes e Bases da Educação (nº. 9394/96): “O novo ensino médio, deixou de ser simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, desde então assume o papel de responsabilidade de completar a educação básica.” (PCN+, p.5).

Nessa perspectiva, a reforma do Ensino Médio, como forma de aprimorar e acompanhar o processo educacional, criou políticas educacionais, com destaque para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), em 1998, sua primeira edição, com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim do Ensino Médio.

Com as mudanças na legislação do novo ENEM, a partir da adesão de algumas Universidades Federais e Instituições de Ensino Superior como forma de ingresso no Ensino Superior nos últimos anos, a temática da formação ganhou relevância, particularmente após a referida forma de avaliação.

Sabe-se que o exame tem como matriz de referência os Parâmetros Curriculares, que trazem os eixos cognitivos comuns em todas as áreas de conhecimentos, a saber: dominar linguagens, compreensão de fenômenos, enfrentar situações problemas, construir argumentação e elaborar propostas, e as competências de cada área.

O desafio é que a comunidade escolar inicie tão logo novas práticas educacionais como: leituras, discussões, investigações e projetos realizados pelos alunos, formando a dimensão pedagógica e complementar para que o ensino de Física possa ser desmistificado, com o fim de “reconhecer a Física como cultura e como possibilidade de compreensão do mundo” (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, p. 65) ligado ao cotidiano do aluno.

Temas de várias discussões, o grande número de reprovações, baixo rendimento, dificuldades na leitura, compreensão nas questões, quantidade exagerada de alunos por turma, a falta de professores habilitados para ministrar a disciplina, a quase inexistência de equipamentos e atividades práticas/experimentais, à falta de domínio do conteúdo, as dificuldades metodológicas e didáticas e, principalmente, a concepção do professor sobre o processo ensino-aprendizagem da Física, só reforçam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para uma compreensão dos fenômenos naturais e daqueles que são transformados pelo homem.

Os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) criticam o ensino tradicional da Física, afirmando que “o ensino é realizado, frequentemente, mediante a apresentação de

conceitos, leis e fórmulas de forma desarticulada, distanciada do mundo atual dos alunos e desvinculada totalmente do contexto histórico”.

Dessa forma, a questão da contextualização do conteúdo, da interdisciplinaridade, da abordagem histórica da Ciência, soam como novas possibilidades no campo ensino-aprendizagem.

A proposta é que os alunos tenham uma melhor compreensão da ciência e que possam adquirir um conhecimento científico para construir concepções mais fundamentadas sobre a natureza. A introdução de atividades que discutam o papel dos cientistas na construção do conhecimento, através das descobertas científicas que obtiveram e quais foram as influências na sociedade através das circunstâncias do momento histórico.

O objetivo central do presente trabalho é investigar se os alunos têm conhecimento na biografia dos cientistas e suas contribuições para o campo da Física, além de verificar o uso da história da Física como ferramenta didática de ensino. Pretende-se, também, contribuir para um enfoque do conhecimento científico, pois o uso da história ajuda compreender a ciência, como foi visto na revisão bibliográfica para a construção do trabalho.

Buscou-se investigar e propor um ensino contextualizado de acordo com os conteúdos previstos na escola, inserindo assim, a história da Física no seu processo didático e avaliando os resultados obtidos e averiguando a sua contribuição para o aprendizado de forma significativa, fazendo com que o aluno busque conhecer a história e a biografia dos cientistas.

A pesquisa foi realizada na Escola de Ensino Fundamental e Médio D. Hilza Diogo de Oliveira, em uma turma de 1º ano do ensino médio no 1º bimestre, a qual foi proposto assistir ao documentário com o título *Mentes Brillhantes* sobre a biografia de quatro cientistas (Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein e Stephen Hawking) e suas contribuições. Em seguida foi realizada uma pesquisa quantitativa como instrumento, um questionário elaborado com perguntas sobre a utilização da história da física em sala de aula.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: o capítulo 2 trata da fundamentação teórica e a inclusão da história da física no ensino de física. O capítulo 3 dos procedimentos do campo de pesquisa, caracterizando a escola e a metodologia. Em seguida, o capítulo 4 apresenta os gráficos com a análise dos resultados obtidos com a aplicação do questionário. Finalmente no capítulo 5 são feitas as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No ensino de Física a contextualização se baseia na origem do saber, de como o processo percorrido na aprendizagem ocorreu. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006, p.50):

a utilização da história e da filosofia da ciência para contextualizar o problema, sua origem e as tentativas de solução levaram à proposição de modelos teóricos, a fim de que o aluno tenha noção de que houve um caminho percorrido para se chegar a esse saber.

A relação entre o conhecimento científico e o cotidiano é importante para que haja sentido no saber e para que não ocorram explicações do cotidiano de forma equivocada, fazendo uso do senso comum nas chamadas explicações superficiais e limitadas, devendo-se ter a formação escolar de tal forma a possibilitar ao aluno uma melhor compreensão do mundo.

De acordo com Pereira e Aguiar (2006), o professor deverá ser o mediador entre o senso comum e o conhecimento científico, e ser responsável por favorecer o ambiente de aprendizagem promovendo debates, desafios para que haja no aluno o desejo de investigação e interesse em explicações.

O aluno então deverá sair da condição de ouvinte e dará sua contribuição na construção do saber, perguntando, expondo suas ideias, apresentando soluções para os problemas. Na verdade, é preciso buscar formação de alunos críticos capazes de compreender as concepções científicas.

Pereira e Aguiar (2006, v.3, p.72) afirmam que “A ideia não é fazer do aluno um ‘cientista’, mas proporcionar-lhe condições de contestar ideias de senso-comum e construir noções de conhecimento científico”.

Com isto, na contextualização dos saberes escolares, busca-se problematizar a relação do que se pretende ensinar e as explicações e concepções que o aluno já tem, ressaltando que o aluno tem conhecimentos as vezes, inconsistentes e limitados.

De qualquer forma, “não se pretende com a contextualização partir do que o aluno já sabe e chegar ao conhecimento científico, pois esse não é apenas polimento do senso comum”. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, 2006, v.2, p.51).

Sobre as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006, v.2, p.51) que dizem,

Os conhecimentos prévios dos alunos, e a exploração de suas contradições e limitações pelo professor, exigem que este elabore situações e problemas que o aluno

não faria sozinho e que tenham o potencial de levar à aquisição de um conhecimento que o educando ainda não possui, mas que passará a ter significância dentro dos esquemas conceituais do aluno. Ao mesmo tempo em que os conhecimentos prévios dos alunos são problematizados, deve-se fazer a *contextualização histórica* dos problemas que originaram esse conhecimento científico e culminante nas teorias e modelos que fazem parte do programa de conteúdos escolares a ser aprendido pelo aluno, ampliando a visão do seu mundo cotidiano.

A contextualização possibilita um recurso didático para que haja uma aprendizagem significativa de Ausubel, que traz a concepção da relação do processo através de uma informação com a nova estrutura de conhecimento prévio do aluno.

Ao usar a aprendizagem significativa fundamenta-se a contextualização, pois a mesma ocorre quando a nova informação “ancora-se em conceitos ou preposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz”. (HORNES; GALLERA; SILVA, 2009, p.11).

Atualmente, a interdisciplinaridade surge como uma necessidade de realização importante para a formação dos alunos. Segundo Hartmann e Zimmermann (2007), a interdisciplinaridade é “um princípio pedagógico importante”, que capacita a construção de um conhecimento integrado e que interage com os demais, fazendo com que a função social repercute para a transformação da realidade na qual se insere. Mas trabalhar a interdisciplinaridade de forma sistemática com a integração das outras disciplinas ainda não é tarefa fácil.

É um processo que precisa ser vivenciado para que haja assimilação no que seria de fato a interdisciplinaridade, o ambiente escolar ganha quando o trabalho docente desenvolve de forma integrada ações pedagógicas que capacita o estudante a comunicar, argumentar, elaborar críticas ou ações. (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2007).

Conforme destaca Hartmann e Zimmermann (2007, p.4), é possível que a interdisciplinaridade aproxime docentes de diferentes disciplinas de modo que possam minimizar o distanciamento entre duas culturas – a humanista e a científica. Com esta aproximação, a cultura de professores e alunos amplia-se, ao mesmo tempo em que cada um compreende o ponto de vista do outro.

É interessante trabalhar a história da física é o fato de que ela relaciona o conhecimento das ciências exatas com a história ou o português, por exemplo, e até as artes para se ter um elo entre as ciências exatas e as ciências humanas.

De acordo com Hartmann e Zimmermann (2007, p. 5),

Sob esse ponto de vista, fazer interdisciplinaridade na escola é mais do que simplesmente promover condições para que o estudante estabeleça relações entre informações para construir um saber integrado. Ela reúne uma segunda condição, que

consiste em estabelecer e manter o diálogo entre professores de diferentes disciplinas com o objetivo de estabelecer um trabalho integrado entre eles.

Em se tratando de um novo saber, a compreensão da interdisciplinaridade e da contextualização dependerá do projeto elaborado e de enfoque nas potencialidades da área de cada professor envolvido.

2.1 A inclusão da história da física no ensino de física

Muito embora seus conceitos ainda sejam considerados complexos pela maioria dos nossos alunos, é inegável o fascínio que ela desperta e suas contribuições para o mundo. Com a introdução de forma alternativa, a utilização da história da Física vem sendo proposta por diversos autores no assunto, para que o ensino de Física venha esclarecer conceitos que outrora vinham sendo dificultados pelo ensino tradicionalista.

Do ponto de vista da escola, baseado nos PCN é que a história da Física pode enriquecer o ensino de Física e torná-la mais interessante, sendo assim, ganha importância para a prática pedagógica no ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais dão ênfase no uso da história da ciência para o ensino de Física em suas diretrizes (1999, p.229),

[...] 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.

A contextualização então passa a desenvolver de forma integrada um trabalho pedagógico que capacita o estudante a comunicar-se, argumentar, enfrentar problemas e a elaborar críticas ou propostas de ação em torno de questões mais abrangentes.

Atualmente, o ENEM vem trazendo questões de raciocínio lógico e um conhecimento teórico, o qual é necessário para a compreensão das fórmulas. É justamente na qualidade de acreditar no potencial da história para o aprendizado da ciência que o questionamento sobre a importância da história da Física no auxílio à compreensão dos temas abordados em sala de aula traz grande relevância dessa prática.

Através do questionamento da importância do conhecimento/domínio do conteúdo, iremos constatar que a contextualização das aulas de Física com a sua História irá transformar

o ensino da ciência em algo prazeroso, não só para os professores, mas também para os alunos que aprenderão a assimilar a Física.

Segundo Peduzzi (2005, p.157 e 158), a História da Ciência pode:

- a) propiciar o aprendizado significativo de equações (que estabelecem relações entre conceitos, ou que traduzem leis e princípios) que o utilitarismo do ensino tradicional acaba transformando em meras expressões matemáticas que servem à resolução de problemas;
- b) ser bastante útil para lidar com a problemática das concepções alternativas;
- c) incrementar a cultura geral do aluno, admitindo-se, neste caso, que há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais que ocorreram na história do pensamento científico (como a revolução científica dos séculos XVI e XVII, por exemplo);
- d) desmistificar o método científico, dando ao aluno os subsídios necessários para que ele tenha um melhor entendimento do trabalho do cientista;
- e) mostrar como o pensamento científico se modifica com o tempo, evidenciando que as teorias científicas não são “definitivas e irrevogáveis”, mas objeto da constante revisão;
- f) chamar a atenção para o papel de ideias metafísicas (e teológicas) no desenvolvimento de teorias científicas mais antigas;
- g) contribuir para um melhor entendimento das relações da ciência com a tecnologia, a cultura e a sociedade;
- h) tornar as aulas de ciências (e de Física) mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico (Matthews, 1995, p. 164-214);
- i) propiciar o aparecimento de novas maneiras de ensinar certos conteúdos;
- j) melhorar o relacionamento professor-aluno;
- l) levar o aluno a se interessar mais pelo Ensino de Física.

O interessante é que alunos se deparam com teorias e conceitos vistos em livros didáticos e apresentam questões do tipo: De que modo as teorias e os conceitos se desenvolveram? Como os cientistas trabalham? Quais as ideias que não aceitamos hoje em dia e que eram aceitas no passado? Quais as relações entre ciência, filosofia e religião? Qual a relação entre o desenvolvimento do pensamento científico e outros desenvolvimentos históricos que ocorreram na mesma época? (MARTINS, 2006).

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Mostra então que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras, mas sim faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano que influencia a sociedade. (MARTINS, 2006).

Conforme Guerra e Quintal (2009, p. 22), a utilização da história da Física no ensino de Física tem estreita relação com a psicologia da aprendizagem. A primeira pode, não só, auxiliar no aprendizado dos conteúdos científicos, como também no processo de desenvolvimento cognitivo individual do educando.

A atuação da história da Física como motivadora do aprendizado de Física, também promove a discussão, de como a atuação dos grandes nomes da ciência, deram sua contribuição

para o desenvolvimento de conhecimento e que sofreram consequências graves na época, como por exemplo, a inquisição, por não aceitar as ideias revolucionárias da época.

Para mostrar um pouco da história da Física, foi escolhido um vídeo intitulado *Mentes Brilhantes*, escrito por Dan Levitt, e editado pela Discovery Channel Production (2003). O vídeo é rico em referências e fala da vida, das descobertas e do meio de vida da época em que nasceram quatro físicos notórios: Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein e Stephen Hawking, os quais marcam a física em grandes momentos.

Figura I – Introdução do vídeo: Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein e Stephen Hawking.



Fonte: Discovery Channel Production (2003)

O uso do vídeo em sala de aula pode ter um impacto inicial maior que um livro ou uma aula expositiva, pois permite a associação da atividade escolar a um conceito de entretenimento, e que, quando utilizado de forma correta, exerce função motivadora, informativa, conceitual, investigadora, lúdica, dentre outras. (MARCELINO, 2004).

3 PROCEDIMENTOS

3.1 O contexto escolar

Fundada no dia 14 de Março de 1975, pelo então Governador Cel. César Cals de Oliveira Filho, através do Decreto nº 1.710/75, e batizada inicialmente de Escola de 1º Grau Dona Hilza Diogo de Oliveira, em homenagem à mãe do referido Governador, a escola iniciou suas atividades apenas com o Ensino Fundamental, o antigo 1º Grau, oferecendo as séries iniciais do Ensino Convencional e do Sistema TVE.

Posteriormente, em 1984, foi implantado o Ensino Médio Convencional, composto pelo Científico sem habilitação e Magistério com habilitação, na forma presencial e em regime anual, passando a escola a denominar-se Escola de 1º e 2º Graus Dona Hilza Diogo de Oliveira. Em 1996, com a reformulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, que mudou as nomenclaturas do 1º grau para ensino fundamental e do 2º grau para ensino médio, passou a se chamar Escola de Ensino Fundamental e Médio Dona Hilza Diogo de Oliveira.

Atualmente a escola conta com um total de 1.419 alunos matriculados entre os turnos manhã, tarde e noite, sendo 233 matriculados no Ensino Fundamental (9º ano) e 1.186 no Ensino Médio. O atual Núcleo Gestor é formado pelo Diretor Geral Antonio Wellington Costa Souza, pelo Coordenador Pedagógico Francisco Jocélio Silveira, pelo Coordenador Administrativo-Financeiro Rubens Porto Guillon, pelo Coordenador de Gestão Antonio Targino Alves e pela Secretária Escolar Cleide Maria Araujo Silva.

Situada na Avenida I, nº 1040, do Conjunto Nova Assunção, na Barra do Ceará, em Fortaleza-CE, a EEFM Dona Hilza Diogo de Oliveira está inserida numa comunidade de renda média/baixa e beneficia as comunidades que compõem os conjuntos habitacionais da Barra do Ceará, entre eles: Nova Assunção, Polar, Beira Rio, Bancários, Planalto da Barra, 28 de Agosto, Hermes Pereira, São Francisco, bem como bairros vizinhos, como Jardim Guanabara, Jardim Iracema, Quintino Cunha, Vila Velha, Olavo Oliveira, entre outras comunidades das adjacências.

Hoje, o trabalho desenvolvido pela escola é orientado pelos princípios da administração participativa, democrática e atuante, comprometido com a construção de uma escola mais justa, através do desenvolvimento de atividades que atendam aos novos paradigmas educacionais e concatenadas com as atuais necessidades do ser humano e do mundo do trabalho, tendo como princípio norteador a formação integral do homem, com base na preservação dos valores morais, éticos e culturais. Com uma visão pedagógica voltada para o desenvolvimento

das habilidades e competências dos alunos, a escola desenvolve projetos que possibilitam o engajamento de toda a comunidade escolar, através de atividades culturais, de arte-educação, de esporte e de lazer, com Projetos de Atividades Especiais como Capoeira, Escolinhas de Futsal, Vôlei, Basquete, Ginástica para a Comunidade, Momento Mágico da Leitura, Projeto Centro de Multimeios entre outros.

Em relação à estrutura física, a escola dispõe de um espaço amplo e arborizado, com ambientes específicos para as diversas atividades pedagógicas, contando com 18 salas de aula, uma sala de recursos audiovisuais, uma sala de leitura, uma Biblioteca com amplo acervo de pesquisa e para apoio pedagógico ao professor em sala de aula, bem como material para lazer, jogos e entretenimento para os alunos, uma quadra poliesportiva, uma quadra de vôlei de praia, sala de professores, uma sala de reforço, entre outros ambientes que auxiliam o processo de ensino e aprendizagem. A essa estrutura física e pedagógica alia-se o efetivo engajamento do Corpo Docente com as atuais propostas da educação voltada para a formação integral do indivíduo, intensificando a confiança da comunidade no trabalho da escola, o que ocasiona uma demanda maior que a oferta e, conseqüentemente, gera desafios cada vez maiores para a escola, ao mesmo tempo em que se configura como recompensa ao resultado positivo do trabalho desenvolvido.

3.2 Metodologia

A pesquisa teve início com uma revisão bibliográfica sobre a história da ciência e o ensino, dando ênfase a história da física em sala de aula como instrumento auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Física. Em seguida foram determinados o objeto de estudo, a elaboração do instrumento de coleta de dados, que foi a aplicação de um questionário, caracterizando assim a pesquisa quantitativa, elaborado com 8 questões.

O público alvo, uma turma de 1º ano do ensino médio do turno da tarde, todos entre 15 e 19 anos, a maioria deles já estuda na escola desde o ano anterior. A sala bastante numerosa com uma média de 32 alunos participando, apresentava um desconforto por estar posicionada do lado do sol e sem uma ventilação adequada, isto dificultava a atenção de alguns alunos, além do barulho nas salas vizinhas.

A pesquisa foi realizada no final do bimestre, em que foi ministrado o conteúdo de Cinemática, que trata assuntos de velocidade, aceleração, estudos dos movimentos. Diante aos conteúdos abordados foi inserida a história e biografia de Galileu Galilei, tratando das

observações do movimento e de como era realizado naquela época, afim de confrontar a física aristotélica, a comprovação da teoria heliocêntrica e o uso da matemática para analisar o movimento. Foi mostrado também essa evolução das ideias de Galileu foram passadas para Isaac Newton, Albert Einstein e posteriormente para os dias atuais com Stephen Hawking.

Com isso, foi exibido o vídeo *Mentes Brilhantes*, na sala de vídeo com a participação de 20 alunos de um total de 32 alunos matriculados. A exibição do filme foi utilizada, ressaltando a importância e a sinceridade dos alunos em relação as respostas do questionário aplicado.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Uma característica significativa destes alunos era a concepção errônea do que é a física e o desconhecimento da história dos cientistas. Eles não tinham a mínima noção de quem eles eram e o que fizeram. Só achavam que era “alguém” que “inventou” ou descobriu de forma “mágica” as concepções do conhecimento científico.

Alguns mostravam interesse quando foi abordado o assunto de estudar a história da física, seus cientistas, perguntando, tendo dúvidas e mostrando interesse em aprofundar as discussões. Foi percebido que alguns alunos já tinham um conhecimento a respeito dos cientistas e contribuições. Ressalta-se ainda a habilidades de leitura de textos propostos, a forma que os alunos selecionavam as ideias principais e a relação com situações do dia a dia, mostrando um avanço para a aprendizagem. A proposta da exibição de um vídeo sobre a física despertou a curiosidade e gerou expectativas nos alunos.

Seguem abaixo os gráficos com as respectivas perguntas usadas no objeto de pesquisa.

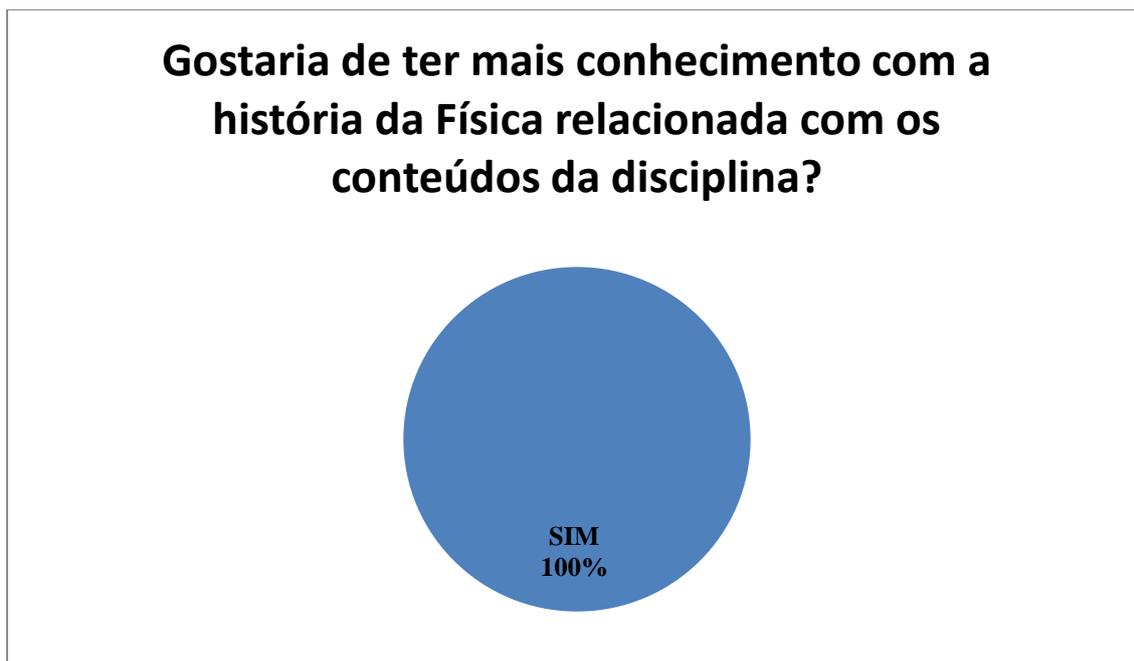
Gráfico 1 – Respostas dos alunos a primeira pergunta do questionário



Fonte: Autora

No gráfico 1, a maioria dos alunos respondeu que a física relacionada com o dia a dia acarreta um melhor entendimento conceitual, pois eles conseguem visualizar situações concretas em que os conceitos estão envolvidos. Esse gráfico permite inferir também que o aluno pode se mostrar mais receptivo ao conhecimento que lhe é passado nesse tipo de metodologia.

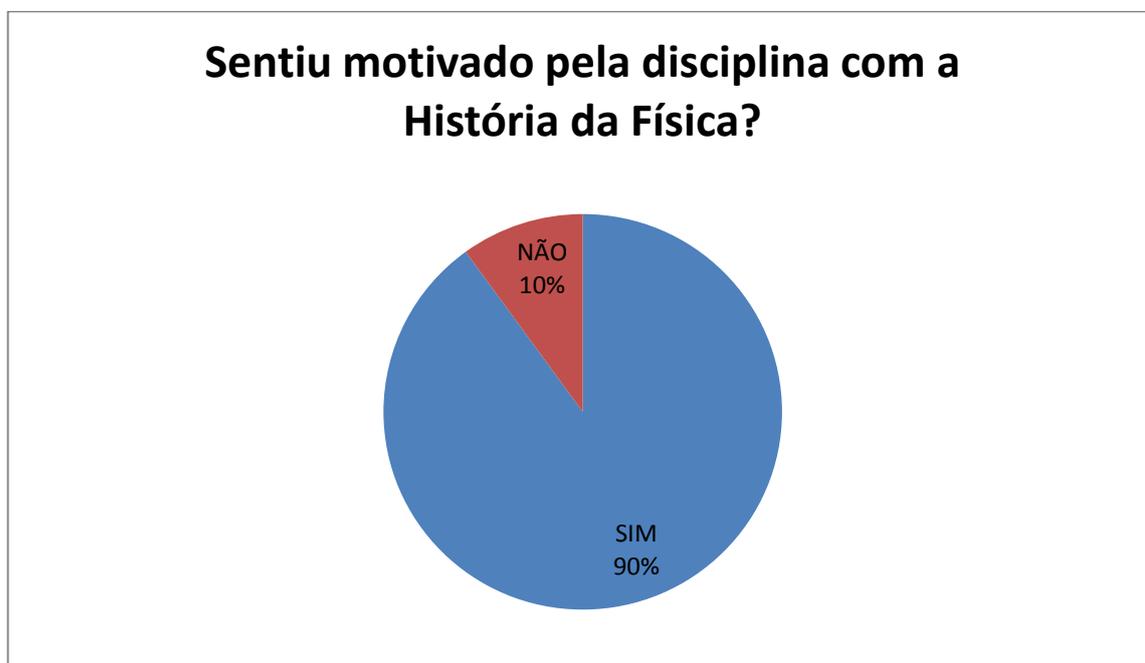
Gráfico 2 – Respostas dos alunos a segunda pergunta do questionário



Fonte: Autora

No gráfico 2, todos os alunos mostraram interesse pela história da Física relacionada com o conteúdo da disciplina. Alguns dos alunos apontaram que o livro didático continha uma seção da biografia dos cientistas, mas que não tinham costume de ler.

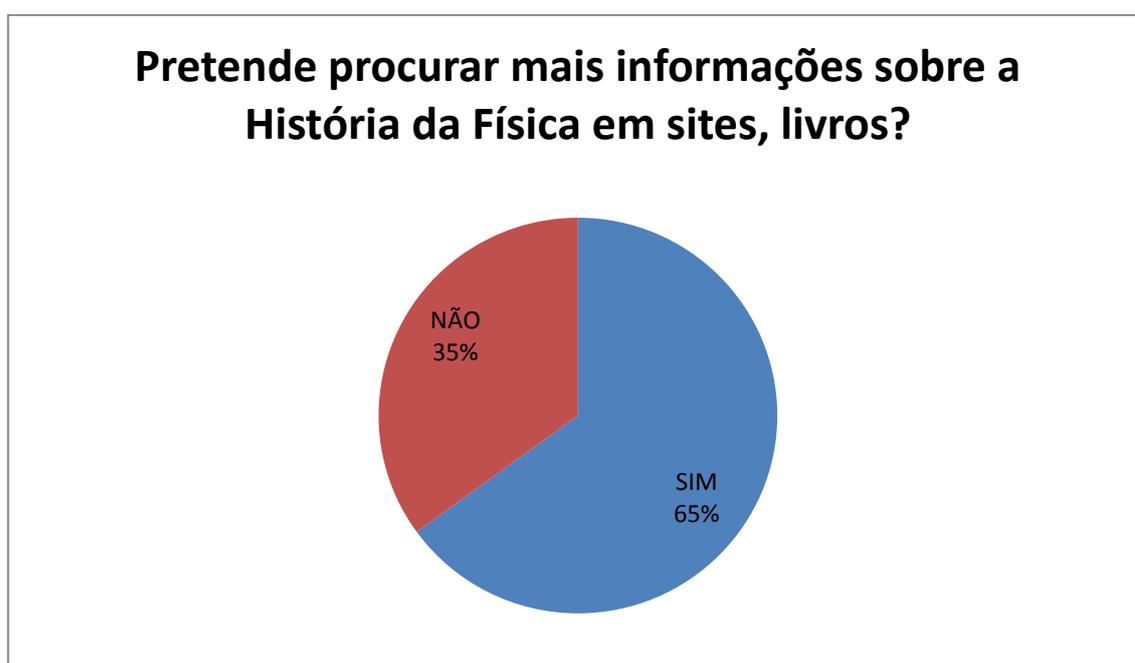
Gráfico 3 – Respostas dos alunos a terceira pergunta do questionário



Fonte: Autora

Em relação ao gráfico 3, a maioria dos alunos apresentou satisfação com a exibição do vídeo, devido ao fato de terem adquirido conhecimento sobre os cientistas que deram grandes contribuições para o desenvolvimento da Física e terem entendido um pouco como se deu essa evolução.

Gráfico 4 – Respostas dos alunos a quarta pergunta do questionário



Fonte: Autora

No gráfico 4 é mostrado que a maioria dos alunos pretende procurar mais informações sobre a História da Física, seja em sites, livros e vídeos na Internet. Vale ressaltar que foi proposto a reprodução de vídeos na escola para a divulgação científica.

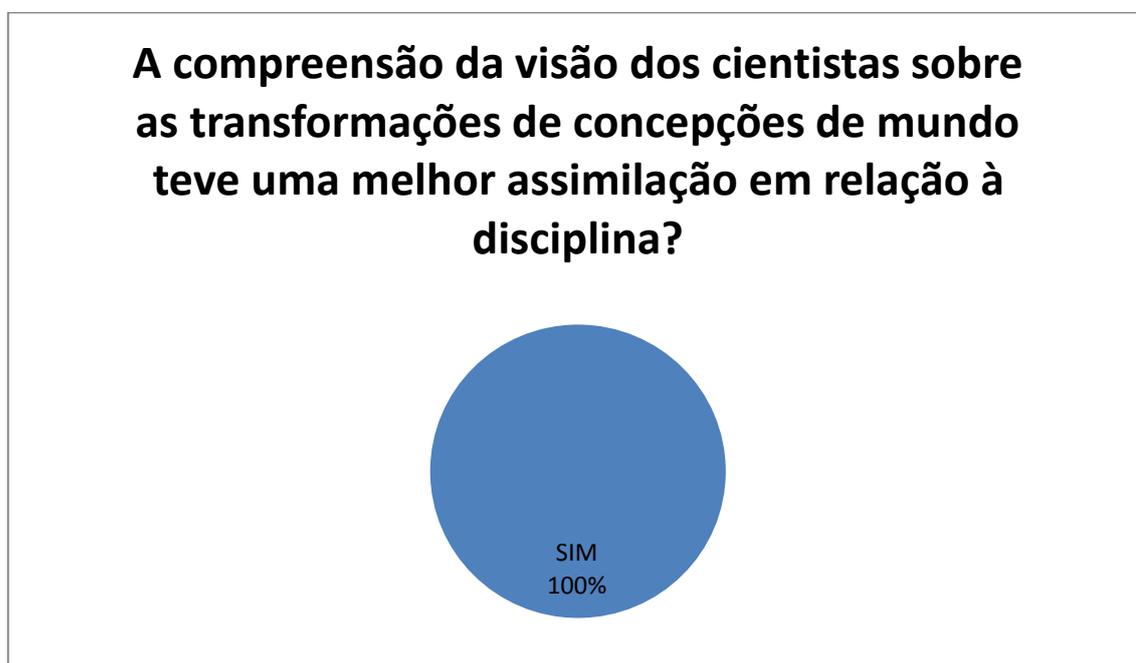
Gráfico 5 – Respostas dos alunos a quinta pergunta do questionário



Fonte: Autora

No gráfico 5 é mostrado que a maioria dos alunos desconhecia a história e/ou biografia de algum cientista. Isto mostra que os alunos não têm conhecimento de como associar o cientista com o assunto abordado.

Gráfico 6 – Respostas dos alunos a sexta pergunta do questionário



Fonte: Autora

A resposta do gráfico 6 comprova que o aluno tem o interesse de saber o ‘porquê’ das transformações, da concepção da ciência e a relação desta com o cotidiano.

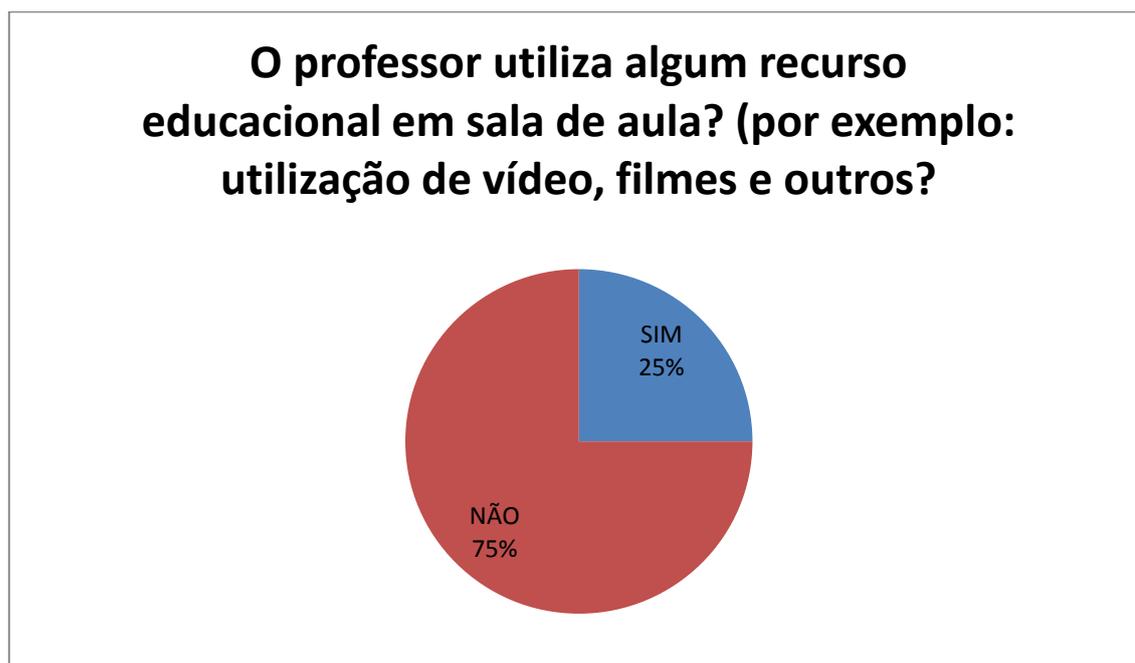
Gráfico 7 – Respostas dos alunos a sétima pergunta do questionário



Fonte: Autora

No gráfico 7 vê-se que a maioria dos alunos aponta que não há abordagem sobre a história da física em sala de aula. Uma das possíveis razões pode ser o fato de o professor não ter o devido conhecimento de como essa proposta pode contribuir para possíveis melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Gráfico 8 – Respostas dos alunos a oitava pergunta do questionário



Fonte: Autora

No gráfico 8 verifica-se a pouca utilização de recursos educacionais, como vídeo, filmes, projetor multimídia nas aulas de física. Sabe-se que a utilização destes recursos pode potencializar a aprendizagem dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho buscou mostrar a história da física como uma ferramenta metodológica para auxiliar as aulas. Após vários estudos e revisão bibliográfica, conclui-se que o uso desta ferramenta pode proporcionar o enriquecimento do ensino, incentivando e motivando o aluno. Verifica-se que são muitas as possibilidades e ideias que podem ser levantadas em relação ao ensino de física, relacionado à história da física, trazendo a possibilidade dos alunos terem conhecimento de como se deu a evolução das idéias dentro da Física e um senso crítico a respeito das mesmas.

A pesquisa revelou que o aluno tem o interesse de conhecer a história da física e que está aberto também para outras atividades relacionadas, como por exemplo, a divulgação de uma cultura científica.

Os resultados mostram a necessidade dos professores levarem a história da física para a sala de aula, visando preparar os alunos para uma aula participativa em que juntos possam construir o saber e ter espírito crítico.

Os objetivos propostos foram alcançados, pois podemos conviver em sala de aula com a realidade do ensino da física nas escolas, analisar o interesse dos educandos em relação ao ensino e contribuir para uma aprendizagem eficaz.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Diretrizes e bases da educação nacional. LDB n° 9394/96.** Editora do Brasil: MEC, 1996.
- BRASILIA. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (**Orientações Curriculares para o Ensino médio**); volume 2. p. 135.
- BRILLIANT MINDS: Secrets of the Cosmos. Direção, Produção e Escritor: Dan Levitt. Discovery Channel Production, 2003. (50 min), color.
- CHERMAN, A. **Sobre os ombros de gigantes: uma história da física.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004, 199p.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, Jose André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.
- GUERRA A.; QUINTAL R. J.; **A história da ciência no processo ensino-aprendizagem.** Física na Escola, v. 10, n.1, p.21-24, mai. 2009.
- HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. **O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das “Duas Culturas”.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Brasília, v. 7, nº2, p. 1-14, dez. 2007
- HORNES, A.; GALLERA J. M. B.; SILVA, S. C.R. **A aprendizagem significativa no ensino de física.**In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2009, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009. p. 488-501. 2009
- MARCELINO JR. **Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 15-18. 2004
- MARTINS, R. A. **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para aplicação no ensino.** In Silva C.C (Org.). 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- MATTHEWS, R. M. **História, Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação,** Caderno Catarinense Ensino Física, v. 12, nº3, p. 164-214, dez.1995.
- NEVES, M. C. D. **Memórias do invisível: uma reflexão sobre a história no ensino de física e a ética da ciência.** Maringá, 1999. 302 p.
- PEDUZZI L. O. Q.; PIETROCOLA, M. (Organizador). Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. In: _____. **Sobre a utilização didática da História da Ciência.** 2.ed.rev. – Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2005. Cap.7, p 151-170.
- PEREIRA, Denis Rafael de Oliveira; AGUIAR, Oderli. **Ensino de Física no Nível Médio: Tópicos de Física Moderna e Experimentação.** Revista Ponto de Vista, Viçosa, Mg, v. 3,

p.65-81, 2006. Disponível em: <<http://www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume03/ensinoFisica.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

PORTELA, Sebastiao Ivaldo Carneiro. **O Uso De Casos Históricos No Ensino De Física: Um Exemplo Em Torno Da Temática Do Horror Da Natureza Ao Vácuo.** 2006. Disponível em: http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1502. Acesso em 23 ago. 2014.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSA, C. T. W. ; ROSA, A.B. **A teoria histórico-cultural e o ensino de física.** Revista Iberoamericana de Educación. Versão eletrônica. Espanha. 2004. Disponível em <<http://www.rieoei.org/deloslectores/654Werner108.PDF>>. Acesso em: 22 fev. 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Roteiro de entrevista aplicado aos alunos do 1º ano do Ens. Médio

Universidade Federal do Ceará – UFC

Curso: Licenciatura em Física

Título: A HISTÓRIA DA FÍSICA E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO CONTEXTUALIZADO

Nome: _____ Data: ____/____/____

Responda marcando apenas uma única opção.

1. A física relacionada com o dia a dia torna o ensino mais fácil de entender?	SIM	NÃO
2. Gostaria de ter mais conhecimento com a história da Física relacionada com os conteúdos da disciplina?	SIM	NÃO
3. Sentiu motivado pela disciplina com a história da Física?	SIM	NÃO
4. Pretende procurar mais informações sobre a História da Física em sites, livros?	SIM	NÃO
5. Você já conhecia a história de algum cientista e/ou Físico?	SIM	NÃO
6. A compreensão da visão dos cientistas sobre as transformações de concepções de mundo teve uma melhor assimilação em relação à disciplina?	SIM	NÃO
7. Seu professor já tinha abordado algum assunto de física com a história da Física?	SIM	NÃO
8. O professor utiliza algum recurso educacional em sala de aula? (por exemplo: utilização de vídeo, filmes, e outros)?	SIM	NÃO