



**INSTITUTO FEDERAL**

Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO  
PERNAMBUCANO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA  
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

**JACKELINE ALVES DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA COMO CONTRIBUIÇÃO PARA  
O LETRAMENTO CIENTÍFICO, FRENTE AO ENFOQUE CTSA.**

**SALGUEIRO**

**2017**

JACKELINE ALVES DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA COMO CONTRIBUIÇÃO PARA  
O LETRAMENTO CIENTÍFICO, FRENTE AO ENFOQUE CTSA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. MSc. Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva

SALGUEIRO

2017

Ficha Catalográfica  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
IF Sertão PE - Campus Salgueiro

530.7 Oliveira, Jackeline Alves de  
O48a Análise dos livros didáticos de física como contribuição para o letramento científico frente ao enfoque CTSA.  
XII, 45f: il.; 31 cm.

Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão PE) / Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 2017.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Msc. Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva

1. Livro didático 2. HFC 3. FMC I. Título II. Paiva, Getúlio Eduardo Rodrigues de.

CDD 530.7

**Para citar esse documento:**

OLIVEIRA, Jackeline Alves de. **Análise dos livros didáticos de física como contribuição para o letramento científico frente ao enfoque CTSA.** Salgueiro, PE, 2017, 45f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão PE) / Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 2017.



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão  
Pernambucano – Campus Salgueiro

OLIVEIRA, Jackeline Alves de

ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA COMO CONTRIBUIÇÃO  
PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO, FRENTE AO ENFOQUE CTSA

Trabalho de Conclusão de Curso

BANCA EXAMINADORA



---

Presidente: Prof. MSc. Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva



---

Membro Interno: Prof. MSc. Cicero Jailton de Morais Souza



---

Membro suplente: Prof. Samuel dos Santos Feitosa

SALGUEIRO, 18 de abril de 2017.

#### Dedicatória.

Aos meus pais, Cícera e Vilton, pelo apoio incondicional, aos meus irmãos, Juliete, Geane e José Hildo, que estiveram do meu lado acompanhando todo o meu percurso durante o curso e a todos os familiares que me apoiaram de forma direta e indiretamente.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof.MSc. Getúlio Eduardo Rodrigues de Paiva, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Cícero Jailton de Moraes Souza e Samuel dos Santos Feitosa pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

Aos demais professores do curso que contribuíram na minha formação de forma direta indiretamente.

Ao Cnpq pelos 3 anos de bolsa de pesquisa.

“O desenvolvimento do conhecimento científico é poderoso meio de detecção dos erros e de luta contra as ilusões.”(Edgar Morin).

## RESUMO

Uma das principais fontes de consulta tanto por estudantes como por professores nas escolas de nível médio muitas vezes são os livros didáticos. Para as Ciências Naturais, especificamente a Física, é tido por diversas vezes como o único recurso para ser trabalhado no ensino médio. Nesse sentido, este trabalho visa analisar, parte dos livros didáticos de Física do triênio 2015-2017, disponibilizados no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), como essas novas obras, que estão, em princípio de acordo com a nova legislação, tratam o contexto da História e Filosofia da Ciência (HFC), Física Moderna e Contemporânea (FMC) frente ao enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), e a contextualização dos conteúdos com a realidade vivida pelos alunos, e relacionando com o letramento científico. Como estas refletem na construção do conhecimento, como foram inseridas nos livros, buscando ainda verificar qual a importância de estarem sendo abordados e assim proporcionar uma visão crítica reflexiva dos avanços tecnológicos e os aperfeiçoamentos que os mesmos tiveram ao longo do tempo. Os resultados obtidos por meio dessa pesquisa permitem compreender o ensino nos livros tanto com HFC quanto FMC e a contextualização dos conteúdos, são tratados de forma muito particular em cada coleção, tendo mais destaque de um do que de outro e vice-versa. Sendo abordagens do mesmo conteúdo muito diferente de uma coleção para outra.

**Palavras-chave:** Livro Didático. HFC. FMC.

## **ABSTRACT**

In this paper, we evaluate how the textbooks provided by the Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) contribute to the development of science education, since they play a key role in such task. By means of qualitative analysis, it has been noticed that textbooks' authors are capable of structuring their books in accordance to few approaches regarding Science-Technology-Society-Environment. It is important, though, to understand that restricting the textbook to one or two views of Physics may jeopardize the Science comprehension.

**Keywords:** Textbook, HPS, MP,

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Introdução histórica da evolução da Cosmologia.....	30
Figura 2	– Construção histórica das Leis de Newton.....	31
Figura 3	– Abordagem histórica da conservação da energia.....	32
Figura 4	– Trecho de um capítulo dedicado a evolução do conceito de dualidade onda – partícula da luz.....	32
Figura 5	– Abordagem da evolução histórica do movimento através da queda livre estudado por Galileu.....	34
Figura 6	– Pequena descrição histórica sobre as escalas de temperatura.....	35
Figura 7	– Menção sobre a Física de Michael Faraday.....	36
Figura 8	– Exemplo sobre evolução do conceito de movimento acelerado.....	38
Figura 9	– Abordagem sobre a evolução histórica do conceito de calor.....	39
Figura10	– Abordagem sobre a evolução histórica do conceito capacitores.....	40

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Os livro que foram analisados e seus respectivos autores .....	26
QUADRO 2- Análise do volume 1 da referência (Pietrocola, 2013) .....	29
QUADRO 3 - Analise do volume 2 da referência (Pietrocola, 2013).....	30
QUADRO 4 - Analise do volume 3 da referência (Pietrocola, 2013).....	31
QUADRO 5 - Analise do volume 1 da referência (Kazuhito e Fuke, 2013).....	33
QUADRO 6 - Analise do volume 2 da referência (Kazuhito e Fuke, 2013).....	34
QUADRO 7- Analise do volume 3 da referência (Kazuhito e Fuke, 2013).....	35
QUADRO 8 - Analise do volume 1 da referência (Martini, Spinelli, Reis, Sant'anna, 2013).....	37
QUADRO 9 - Analise do volume 2 da referência (Martini, Spinelli, Reis, Sant'anna, 2013).....	38
QUADRO 10 - Analise do volume 3 da referência (Martini, Spinelli, Reis, Sant'anna, 2013).....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
FMC	Física Moderna e Contemporânea
HFC	História e Filosofia da Ciência
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 – A HFC, FMC, A RELÇÃO COM O CTSA PRESENTES NOS LIVROS DE FÍSICA E O QUE DIZ O PCNEM, PNLD E PCN.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 – PCNEM, PNLD FRENTE AO NOVO SISTMA DE ENSINO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 – A HFC E SUA INPORTÂNCIA PARA O ENSINO DE FÍSICA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4 – FMC FRENTE AO ENFOQUE CTSA NO ENSINO DE FÍSICA.....</b>	<b>25</b>
<b>3 – METODOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>5 – COCLUÇÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>6 – REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo configura os principais anseios de uma educação científica de qualidade permeando todos os níveis da educação. Preparar e dar subsídios aos estudantes para lidar com as constantes transformações científicas e tecnológicas, entender as relações entre os conteúdos científicos e seus usos em meio a sociedade, significa promover o desenvolvimento e preparar o indivíduo para a realidade em que está inserido.

As Ciências Naturais, por sua vez, que configuram o currículo da educação básica no ensino fundamental e médio, podem permitir uma transposição didática e uma correlação com a realidade vivida pelos estudantes e as teorias e leis clássicas que configuram os conteúdos presentes nas mesmas, por possuir tamanha abrangência no mundo atual.

E isso se dará a partir da abordagem do professor em sala e a forma como o livro didático explora o conteúdo a ser ensinado. O ensino de Física em especial nos últimos tempos tornou-se ponto de investigação pelos pesquisadores por ser uma ciência que abrange uma área imensa do conhecimento científico. Essa realidade se configura pelo fato de o ensino de Física estar desvinculado com as reais transformações que o correram nos últimos anos, tornando-a distante da realidade vivida pelos estudantes de um mundo contemporâneo que está em contínua transformação.

Lembrando que, a disciplina de Física faz parte do currículo da Educação Básica há mais de um século, em que as práticas de ensino na época eram através de aulas expositivas, desvinculadas da realidade. Segundo Moraes & Araújo (2012), *“A entrada da Física como disciplina do currículo da Educação Básica ocorreu a quase dois séculos, com a fundação do Colégio Pedro II no Rio de Janeiro em 1837”*, sendo que os métodos de ensino não ficaram estacionados nessas práticas, conforme os estudos de Moraes & Araújo (2012), tornando, portanto, inegável o fato de que o ensino de Física não permaneceu estático durante todos esses anos, uma vez que algumas medidas foram planejadas e realizadas no sentido de promover mudanças em sua prática.

No entanto, não foram e ainda não são medidas fáceis para que ocorram mudanças nas práticas docentes e permitindo um ensino de Física de qualidade. Dentre essas medidas estão a formação continuada dos professores em um processo de capacitação dos mesmos, implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Tais medidas norteiam os métodos de ensino, a forma como a disciplina Física deve ser

inserida no currículo escolar dos alunos, como os conteúdos presentes nos livros didáticos de Física. Em que são determinados pelos autores dos livros, seguindo um critério preestabelecido pelos PCN e PCNEM ou que deveriam seguir, buscando destacar uma Física contextualizada, que busque situar o aluno no meio em que ele faz parte e colabore para um ensino interdisciplinar, vinculando a História e Filosofia da Ciência (HFC) como método para o entendimento de teorias e leis clássicas e do próprio mundo contemporâneo. A forma como tratam do ensino da Física Moderna e Contemporânea (FMC), além de buscarem esclarecer a importância de correlacionar o que está presente nos livros e o que os estudantes vivenciam no cotidiano.

É importante destacar que uma das principais fontes de consulta tanto por estudantes como por professores nas escolas de nível médio muitas vezes são os livros didáticos. Para as Ciências Naturais, especificamente a Física, é tido por diversas vezes como o único recurso para ser trabalhado no ensino médio. Os livros didáticos têm uma função importante na vida escolar dos alunos e professores, por serem uma grande fonte de informações, e desempenham papel crucial no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, o ensino dentro da sala de aula, apoiado no uso do livro didático, acaba sendo um grande veículo da divulgação e disseminação da ciência entre estudantes e professores.

Ao mesmo tempo, por sua tamanha importância no sistema educacional, pesquisadores acadêmicos vêm se dedicando a investigar a qualidade dos livros didáticos, expondo suas deficiências e apontando soluções para melhorar sua qualidade. Essas investigações partem, *a priori*, do fato de as coleções didáticas disponibilizadas na rede de ensino para o uso nas escolas de nível médio, não conseguirem acompanhar de forma adequada as demandas do ensino do século XXI, nas quais há a necessidade de expor, esclarecer, motivar, questionar, subsidiar os alunos frente aos conteúdos presente nos mesmos, que possa proporcionar um ensino de Física, estando evidente que a Física está presente em tudo que nos rodeia, proporcionar um ensino não apenas voltado para o exame vestibular, mas a formação de um cidadão atuante na sociedade. Nesse sentido, de acordo com (PAGLIARINI, 2007, p. 10):

Uma formação mais sólida que dê de uma real e verdadeira alfabetização científica para os cidadãos em suas diversas atividades da vida social, econômica, política e profissional, que nos tempos modernos certamente necessitam de algum saber científico, se faz estritamente necessária e várias são as pesquisas nesse sentido.

Assim pesquisar, investigar os livros didáticos de Física se torna de extrema importância no âmbito de um ensino mais abrangente e amplo na formação do indivíduo. O livro didático de Física de acordo com o PNLN e PCNEM é essencial que correlacione quatro eixos importantes para um ensino de Física de qualidade, sendo estes: a História e Filosofia da

Ciência presentes nos Livros didáticos de Física; Física Moderna e Contemporânea; Física no cotidiano; e o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Esses eixos, se inseridos de forma adequada nos livros didáticos de acordo com as legislações que os norteiam, em especial o de Física, possibilitarão o ensino de Física interdisciplinar e significativo para os estudantes e também para os professores, em que a HFC por sua vez, na educação científica. Torna-se um recurso útil para uma formação de qualidade, evidenciando para os estudantes que os conhecimentos científicos, avanços tecnológicos e etc. não são conhecimentos prontos e acabados que não necessitam mais de serem investigados e não estão sujeitos à reformulações, mas ao contrário são conhecimentos mutáveis, ou seja, estão em constante adequação, correção e atualização. A HFC nesse sentido esclarece que grandes nomes do mundo científico não surgiram como um “passe de mágica”, que feitos científicos não foram descobertos desconexos da realidade em que os mesmos se encontravam, da sociedade, dos momentos históricos e os princípios éticos da época em que viveram. Além do que para o benefício dos diversos estudantes que não prestaram vestibular, que não se tornaram cientistas, a história da ciência a ser ensinada não deve ser distorcida para encaixar nos livros didáticos, mas sim uma transposição adequada do conhecimento histórico. Segundo(MARTINS, p 21, 2006).

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando 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, sofrendo influências e influenciando por sua vez muitos aspectos da sociedade.

A FMC se encaixa como um dos quatro elementos importantes a estar presentes nos livros de Física do ensino médio, por se tratar de um tema atual, vivenciado pelos estudantes, onde o ensino adequado tanto por parte dos professores como principalmente dos livros, como já abordado antes, sendo o único material de cunho científico disponível tanto para alunos como para professores, permitirão compreender de forma mais real e atual as grandes descobertas do mundo moderno, os benefícios e os malefícios que a mesma trouxe junto com a sua evolução. Não obstante, muitos dos conteúdos presentes nos livros necessitam de uma abstração maior do aluno para o seu entendimento, pois quando o aluno consegue aplicar de forma positiva os conteúdos, por exemplo o uso da radiação para o aprimoramento e melhorias de alimentos e principalmente no uso da medicina, compreender que no uso do telefone celular em uma ligação, a conexão de um lugar para o outro é através de comprimentos de ondas dentre tantos outros exemplos, desse modo o conteúdo presente no livro deve ser objetivo, coerente e significativo. Com forme os estudos de (OLIVEIRA, VIANNA, GERBASSI, p 448,2007).

Algumas pesquisas na área de ensino de física têm contribuído com propostas que apontam caminhos para um ensino de física mais atual, eficaz e contextualizado. Duas vertentes foram analisadas: a necessidade de uma atualização curricular e a introdução de conceitos de física moderna e contemporânea na grade curricular do ensino médio.

Assim, a presença da FMC no ensino de Física torna-se essencial no desenvolvimento do indivíduo cidadão e questionador.

Com o enfoque CTSA, por sua vez além de trabalhar a ciência e a tecnologia de forma mais ampla no sistema de ensino, viu-se a necessidade de inserir no sistema educacional a questão sócio- ambiental que ultimamente veio ganhando destaque em todo o mundo, segundo (MORAES & ARAUJO, 2012, p. 57):

...pois nota-se que os impactos dos avanços científicos e tecnológicos se fazem sentir tanto na sociedade quanto no meio ambiente, afetando intensamente as relações que se verificam entre os seres humanos e o habitat social e natural, o que fortalece e justifica a ampliação das propostas de Educação Ambiental.

Logo, o ensino de Física passa a não ser mais fechado nas Leis clássicas, nas teorias, nas equações matemáticas em que os alunos não mostram o interesse, mas sim um ensino mais contextualizado e interdisciplinar que forme um cidadão alfabetizado na linguagem científica e tecnológica, que consiga de fato entender o que se passa ao seu redor. Formar um cidadão não só na cultura científica, é também ter uma formação ética quando necessitar tomar decisões que possam afetar não só a si mesmo mais a todos que o cercam. O enfoque CTSA veio justamente com esse propósito em que o cidadão do mundo contemporâneo compreenda o que está acontecendo, a forma como a ciência está avançando, que compreenda não só o uso de um computador, televisão, celulares, dentre tantos outros aparatos tecnológicos, mas o que está por traz de tudo isso, como tais resultados foram atingidos. Veio também para complementar o que já pretendido nos PCNEM, reforçando a inserção da HFC, da FMC no ensino de Física, no livro didático de Física, a transposição didática, correlação com a vida cotidiana do indivíduo.

Nesse sentido, a HFC, FMC e o CTSA se inseridos no livros didáticos de Física, como é pretendido pela própria legislação e de forma ampla, pretendem tornar o ensino de Física cada vez mais próximo do cotidiano dos alunos, buscando fazer a interdisciplinaridade com as demais áreas do conhecimento, pois tudo está interligado e isso muitas vezes não fica claro para os alunos, onde acabam pensando que todo acontece de forma isolada, mas na verdade não, tudo acontece com o conhecimento de todas as áreas e isso é primordial para um ensino mais significativo e de qualidade.

Assim, torna-se pertinente pesquisar os livros didáticos de Física usados nas escolas, tentar dimensionar se estes, de fato, enriquecem o ensino de Física. Sendo que, os programas

do livro didático brasileiro têm distribuição ampla para os estudantes de escolas públicas e têm sido uma das principais ações do Ministério da Educação, pelo Governo Federal, desde a década de 30 e tais programas necessitam de grande quantidade de verba pública, ficando atrás somente dos programas de merenda escolar (HÖFFLING, 1993).

Importante destacar que em 2014 foram escolhidas as novas coleções de livros didáticos das escolas públicas para o próximo triênio, no âmbito do PNLD. Tais coleções estão discriminadas no, “Guia de Livros Didáticos PNLD2015: Ensino Médio”, publicados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). (BRASIL, 2014b). As coleções escolhidas pelos professores serão utilizadas pelos estudantes durante o triênio 2015-2017 e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano/*campus* Salgueiro (IF SERTÃO-PE/*campus* Salgueiro) recebeu, como material de divulgação das editoras, mais da metade dessas coleções, o que permitirá realizar uma análise crítica sobre a apresentação, discussão e correlação dos conceitos de FMC, HFC e correlação com o CTSA situações do cotidiano presentes nessas obras.

Tendo em vista o exposto, o objetivo do presente trabalho é investigar como essas novas obras, que estão, em princípio, de acordo com a nova legislação (BRASIL, 2014a) e contemplam os diferentes eixos do saber previstos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000a; BRASIL, 2000b), refletem a construção do conhecimento científico de modo a corroborar com a construção de um conhecimento contextualizado, favorecendo o letramento científico e uma atuação consciente do indivíduo na sociedade e ainda proporcionar uma visão crítica reflexiva desta ferramenta de trabalho do docente, que é o livro didático.

## 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1: A HFC, FMC, A RELAÇÃO COM O CTSA PRESENTES NOS LIVROS DE FÍSICA E O QUE DIZ O PCNEM, PNLD E PCN.

A inserção da HFC nos livros didáticos de Física pode contribuir para a melhoria de aspectos da natureza da ciência, como: a percepção da ciência como atividade humana, e o mito do gênio da ciência. De acordo com (MARTINIS, 2006, p. 22):

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações – o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmitificação do conhecimento científico, sem, no entanto, negar seu valor. A ciência não brota pronta, na cabeça de “grandes gênios”.

Nesse sentido, o estudo adequado da HFC evidencia ao estudante fatos e feitos históricos importantes para o entendimento do mundo atual, proporcionando um ensino aprendizagem da Física ligado ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo como agente participativo na sociedade. Segundo (ATAIDE & SILVA, 2011, p. 178):

Portanto, o uso da HFC no ensino de ciências pode:

- Proporcionar o estudo mais adequado de equações relacionadas a conceitos e teorias que, em algumas ocasiões, vêm se mostrar sem significação aos estudantes;
- Servir como uma ferramenta no trabalho das concepções prévias mostradas pelos alunos;
- Desmistificar o método científico, possibilitando ao aluno um estudo mais detalhado do trabalho dos cientistas, mostrando que nem sempre é preciso, para a aceitação ou não de uma teoria, finalizar o processo por meio de um experimento com caráter de “verificação” ou mostrando, ainda, que diferentes cientistas se valem de metodologias diferentes para realizar as suas pesquisas, afastando-se, em muitos casos, dos conhecidos passos do famoso método empírico-indutivista;
- Proporcionar o estudo e elaboração de novas estratégias de ensino que possibilitem dar uma maior significação ao estudo de conceitos e teorias físicas;
- Mostrar tanto os acertos quanto os erros na ciência;
- Mostrar os problemas, dificuldades e dilemas que rodeiam o cientista na formulação de uma teoria;
- Contribuir para o entendimento da relação ciência, tecnologia e sociedade. .

Deve-se notar que o estudo da HFC não é para substituir os conteúdos já existentes na disciplina Física, mas sim, reforçá-los para que sejam melhor compreendidos e proporcionar uma visão mais ampla da Natureza da Ciência.

A FMC engloba todos os avanços tecnológicos e científicos da era moderna. Sua inserção no ensino médio e no livro didático de Física torna-se importante para que o estudante compreenda e correlacione que o ensino da Física e a Física em si está presente em tudo que os rodeia. Segundo (TERRAZZAN, 1992, p. 211).

O processo de seleção dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, adequados ao tratamento na física do 2º grau, deve se basear no equilíbrio entre as necessidades que a própria ciência física impõe para que haja consistência na apresentação dos tópicos e para que privilegie leis gerais e conceitos fundamentais.

Logo, a FMC não deve ser inserida de forma isolada, mas correlacionada com os demais conteúdos que se faz essenciais para o ensino de Física e a compreensão da mesma pelos alunos de forma mais geral, ampla e não específica. Ainda segundo (TERRAZZAN, 1992, p. 212). “*Não se trata, é claro, de abandonar o estudo da Física Clássica, mesmo porque, em muitos momentos, ela é o suporte para o entendimento dos conceitos desenvolvidos na Física Moderna, a qual lhe sucedeu historicamente*”. Ou seja, para que o ensino da FMC faça sentido no ensino de Física é importante a compreensão da evolução histórica ocorrida ao longo dos anos, para que compreendam que tudo está relacionado.

Assim, o enfoque CTSA permite que ocorra um processo interdisciplinar entre a HFC e a FMC , por buscar fazer o intermédio entre o passado e o presente à medida que é estudada HFC no conteúdo de FMC por exemplo, destacando as descobertas importantes e qual caminho foi percorrido até chegar na era moderna. Torna interdisciplinar a medida em que evidenciam a relação da Física Clássica com a Física Moderna nos dias atuais, no sistema de ensino atual, dessa maneira tornaria o estudo da Física talvez um pouco mais atraente aos olhos dos alunos, quebrando paradigmas, estereótipos criados ao longo do ensino da Física, certo que para cada época houve uma metodologia de ensino, sendo que não é viável continuar com a mesma metodologia digamos de a dois séculos atrás, pois a geração de hoje é totalmente diferente principalmente por conta do avanço das tecnologias, com mentalidades diferentes das gerações passadas, e também à um processo interdisciplinar entre outras disciplinas do currículo do aluno do ensino médio, por buscar enfatizar a importância de transposição didática mais efetiva no ensino de Física, para que os conteúdos a ser estudados sejam claros e objetivos, para que a compreensão desses conteúdos seja mais efetivos. Segundo (PANIAGUA, *et al.*, 2013, *apud* FAGUNDES *et al.* 2009, p. 242.):

Na abordagem CTSA, a função do ensino formal seria o de proporcionar aos alunos momentos de discussão sobre temas diversos que os levem a compreender a realidade na qual estão inseridos, com a finalidade de que os alunos possam tomar decisões de forma crítica e consciente a respeito de problemas que envolvem a sociedade.

Além de promover um ensino interdisciplinar para os estudantes e propor a formação de um cidadão mais participativo na sociedade em que está inserido, proporciona também aos professores enveredar por outros caminhos em suas práticas de ensino, dado que o CTSA enfatiza um método de ensino mais amplo, interdisciplinar, significativo, buscando correlacionar com o cotidiano do aluno. De acordo com (RIBEIRO, COLHERINHAS, GENOVESE, 2016, p. 39):

Dessa forma, é necessário promover uma formação em ciências que torne tais características inteligíveis aos alunos, proporcionando a formação de cidadãos conscientes, críticos e atuantes na sociedade. Assim, objetiva-se proporcionar uma formação em ciências que cultive capacidades, competências, atitudes e valores essenciais para se viver em nossa sociedade: senso de responsabilidade; compreensão das influências mútuas da ciência, da tecnologia e da sociedade; capacidade de tomadas de decisões e solução de problemas que guie uma ação responsável, ética e que considere valores socioculturais e humanos, orientada à formação de pessoas, capazes de compreender as problemáticas intrínsecas à realidade que o cerca.

Esses temas inseridos nos livros didáticos de Física não são apenas ponto de investigação pelos pesquisadores acadêmicos, a legislação que rege o sistema de ensino também destaca a importância da correlação entre esses conteúdos e a vida cotidiana do aluno. Em que o PCN em primeira instância norteia de forma mais geral os métodos de ensino de ciências tanto no ensino fundamental como no médio, posteriormente viu-se a necessidade da implantação mais voltada para o ensino médio como PCNEM, passando a dimensionar métodos de ensino não só voltado para as ciências, mas para as ciências naturais a ser ensinada no ensino médio. De acordo com o PCNEM (BRASIL 2002a, p. 8).

O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho.

Desse modo, o novo ensino médio pretendido busca formar o indivíduo para a vida, um cidadão ético, formador de opiniões, busca um ensino que articule os conteúdos com as demais áreas de conhecimento. Dessa forma, o PNLD como o órgão que tem o papel de analisar as obras disponibilizadas para a escolha das escolas Argumenta que: PNLD (BRASILIA, 2014a, p 9).

Considerando a importância de se ter um material didático de qualidade, pertinente e adequado aos objetivos educacionais de cada uma de nossas escolas, pode-se dizer também que a qualidade desse processo de escolha, bem como do seu resultado, contribuirão, em grande medida, para as possibilidades de um ensino da Física eficaz e produtivo para nossos alunos.

Portanto, o PNLD analisa as obras didáticas a serem utilizadas nas escolas, no entanto não se sabe se realmente os critérios estabelecidos para fazer as análises estão sendo cumpridos de forma efetiva, se não estão deixando escapar algumas falhas que possam estar presentes nos livros e possivelmente acarretar uma obra ou uma coleção inteira desconexa do pretendido na legislação. Logo analisar os livros didáticos de Física disponibilizados no âmbito do próprio PNLD torna-se pertinente, para um ensino de qualidade e como ferramenta da disseminação do conhecimento científico.

## 2.2 PCNEM, PNLD frente ao novo sistema de ensino

Com vistas à melhoria do ensino de Física, o PCNEM norteia os meios a serem seguidos tanto pelos professores em suas metodologias de ensino, como os próprios autores dos livros didáticos para que possam atender as demandas de um novo público presentes no sistema de ensino, onde a tecnologia predomina, estando impregnada na vida cotidiana, social do indivíduo do mundo moderno. Segundo o próprio PCNEM (BRASIL 2002a, p. 6):

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico.

Logo, a proposta é interdisciplinar, contextualizar de forma ampla os conteúdos de todas as áreas do currículo do aluno do ensino médio. No ensino da Física em particular, o PCNEM afirma que: *“A Física, por sistematizar propriedades gerais da matéria, de certa forma como a Matemática, que é sua principal linguagem, também fornece instrumentais e linguagens que são naturalmente incorporados pelas demais ciências”*. (BRASIL 2002a, p. 10). Ou seja, o ensino de Física abrange uma área imensa da Ciência, permitindo assim transladar por vários caminhos, vários conteúdos, tornando assim uma disciplina interdisciplinar que não está presa a um ensino formal, fechado, mas pelo contrário busca esclarecer desde a formação do Universo até mais além dos dias atuais em que vivemos. Esse entendimento só é possível quando se deixa evidente que a Física não é só mais uma área das chamadas ciências exatas, mas sim uma área do conhecimento científico que se faz necessária no sistema de ensino, no processo de ensino aprendizagem, na formação cognitiva do indivíduo. Nesse sentido de acordo com o PCNEM (BRASIL 2002a, p. 23):

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobre tudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. Apresentar uma Física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma Física que explique os gatos da “conta de luz” ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, incluída a energia nuclear, com seus riscos e benefícios. Uma Física que discuta a origem do universo e sua evolução. Que trate do refrigerador ou dos motores a combustão, das células fotoelétricas, das radiações presentes no dia-a-dia, mas também dos princípios gerais que permitem generalizar todas essas compreensões. Uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendido.

Assim, o PCNEM esclarece um ensino de Física do mundo moderno, em que evidencia a importância de se ensinar, de abordar, de inserir de forma correta e correlacionada o conteúdo de FMC no ensino médio. Lembrando que a HFC também faz parte do novo sistema de ensino, em que dimensiona e esclarece historicamente os avanços científicos e tecnológicos até chegar nos dias atuais. Ainda no PCNEM (BRASIL 2002a, p. 67).

- Compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.
- Compreender o desenvolvimento histórico dos modelos físicos para dimensionar corretamente os modelos atuais, sem dogmatismo ou certezas definitivas.
- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia, nos mais diversos campos, e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades.
- Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento físico no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história

Portanto, o livro didático de Física como ferramenta importantíssima no processo de ensino-aprendizagem, deve tratar desses conteúdos de acordo com o pretendido na legislação, o PNLD por sua vez enfatiza essas demandas do novo sistema de ensino, a parti do PNLD (BRASILIA, 2014b, p. 8).

A Física escolar deve contemplar, portanto, a escolha cuidadosa dos elementos principais mais importantes presentes na estrutura conceitual da Física como uma disciplina científica, uma área do conhecimento sistematizado, em termos de conceitos e definições, princípios e leis, modelos e teorias, fenômenos e processos. Deve, ainda, incorporar um tratamento articulado desses elementos entre si e com outras áreas disciplinares, bem como com aspectos históricos, tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais, de modo a propiciar as aprendizagens significativas necessárias aos alunos.

Sendo que o mesmo é constituído por uma comissão de especialistas que analisa os livros e os títulos recomendados, configura o catálogo enviado às escolas para sua utilização segundo critérios pré-estabelecidos, isto é, são disponibilizados para a escolha do professor em suas escolas.

### **2.3 A HFC e sua importância para o ensino de Física**

As Ciências Naturais, englobam meios pelos quais o homem entende, manipula e se adapta aos avanços tecnológicos e científicos. Sendo complementada com HFC, em que a mesma permite compreender os desenvolvimentos científicos e tecnológicos ocorridos ao longo do tempo, onde hipóteses e teorias foram aperfeiçoadas por vários cientistas em intervalos de tempo e épocas distintas. Segundo (ATAIDE & SILVA, 2011, p. 177).

Uma das várias possibilidades discutidas na literatura especializada (veja, por exemplo: MATTHEWS, 1995; EL-HANI, 2006; SILVA, 2010a) é o uso da HFC no

ensino de ciências. A mesma literatura aborda que a visão de ciência dos alunos de todos os níveis se mostra equivocada, quando comparada à concepção de ciência encarada pela literatura como adequada.

Isso ocorre por não ser abordado de forma adequada a HFC para com os alunos, tanto pelos professores como pelos livros didáticos, causando uma visão distorcida da natureza da ciência, pois a mesma se inserida de forma adequada no ensino de Física privilegia aos estudantes o estudo de momentos históricos importantíssimos para a formação do próprio estudante, pois, de acordo com (MARTINS, 2006, p. 24).

O estudo detalhado de alguns episódios da história da ciência é insubstituível, na formação de uma concepção adequada sobre a natureza das ciências, suas limitações, suas relações com outros domínios. Esses episódios podem mostrar grandes sucessos e também grandes fracassos do esforço humano para compreender a natureza; a contribuição titânica de alguns cientistas, acompanhada no entanto por muitos erros gigantescos das mesmas pessoas; o papel de uma multidão de pesquisadores obscuros no desenvolvimento de importantes aspectos das ciências; o processo gradual de formação de teorias, modelos, conceitos e do próprio método científico; a existência de teorias alternativas, de controvérsias, de revoluções que lançam por terra concepções que eram aceitas (por bons motivos) durante muito tempo; a permanência de dúvidas mesmo com relação a teorias bem corroboradas; a influência de concepções filosóficas, religiosas e o papel da tradição e de preconceitos injustificados no desenvolvimento das ciências; e muitos outros aspectos da dinâmica da ciência.

Partindo disso, a história da ciência nos leva a compreender a natureza e o conhecimento científico que foi desenvolvido ao longo da história, considerando que ele passa por grandes mudanças ao longo do tempo, onde teorias, hipóteses científicas são continuamente aperfeiçoadas e descobertas por vários cientistas em intervalos de tempos, épocas, religião e estruturas financeiras diferentes, de modo que a ciência muda ao longo do tempo, muitas vezes de forma radical, sendo ideias e teorias provisórias, levantadas por seres humanos, como outro qualquer com direitos de errar e que, por seu esforço, busca aperfeiçoar essas ideias e teorias, sem garantia de chegar a algo definitivo. E segundo (FORATO, PIETROCOLA, MARTINS, 2011, *apud* MATTHEWS, 1992; PEDUZZI, 2001, p. 29):

Nesse sentido, a história da ciência (HC) tem sido amplamente considerada como adequada para atingir vários propósitos educacionais na formação científica básica, por exemplo, a compreensão da construção sócio-histórica do conhecimento, da dimensão humana da ciência, e, especialmente, promover o entendimento de aspectos da NDC.

O desafio reside em coordenar as ações para que se perceba o avanço científico e tecnológico como produto de um processo histórico-cultural. Essa recomendação está presente nos PCNEM, como se vê. *“Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento se transforme em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir.”* (BRASIL 2002a, p. 61). Logo, a inserção da HFC no ensino de Física e nos livros didáticos de Física é de suma

importância para a formação de um cidadão contemporâneo, com capacidades reflexivas de compreender o mundo que o cerca, onde possa levantar hipóteses e ter autonomia para buscar ou aperfeiçoar suas próprias respostas. Segundo (PAGLIARINI, 2007, p, 19).

Podemos então dizer que a HFC contribui para um melhor entendimento de conteúdos específicos, introduzindo os estudantes aos métodos de investigação científica..... Além disso, é através desse ensino historicamente embasado que se tem uma grande possibilidade de atingir os estudantes de forma a lhe dar subsídios para que possa ter uma compreensão mais sofisticada a cerca da natureza da atividade científica.

É a partir dessas abordagens que o panorama de ensino de Física utilizando a história da Física como base, se tornará efetivo, enquanto ferramenta motivadora para aquisição e busca de aprofundamento do conhecimento e, conseqüente, compreensão dos fenômenos que são vivenciados diariamente.

#### **2.4 FMC frente ao enfoque CTSA no ensino de Física**

Compreender que a organização social atual é, por diversas vezes, fruto do avanço tecnológico, que está em contínua evolução, é necessário para entendermos o mundo a nossa volta, através das relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, em que os estudantes do Ensino Médio devem ser capazes de interpretar gráficos, bulas de medicamentos, rótulos de alimentos, funcionamento de dispositivos, entre outros. No entanto, tal tarefa é, com grande frequência, árdua, pois as práticas escolares predominantes não possibilitam a construção de ideias interdisciplinares entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, a apresentação dessa abordagem nos livros didáticos representa um papel crucial na compreensão do progresso científico como trabalho do ser humano. A inserção da FMC nos livros didáticos de Física nesse sentido, é de suma importância para a formação de um cidadão contemporâneo. De acordo com (OSTERMANN, MOREIRA, 2000, *apud* PAULO 1997, p. 25).

Paulo (1997) considera pertinente a introdução de FMC no ensino médio, visto que esta faz parte do cotidiano da sociedade contemporânea. Ao ter noções de tópicos de FMC, o aluno dará sentido à Física, fazendo relações com o mundo que o cerca. Acredita, também, que a introdução da FMC no currículo das escolas pode proporcionar a superação de certas barreiras epistemológicas fundamentais para o conhecimento do indivíduo sobre a natureza. Para esse autor, o entendimento de FMC fará o indivíduo ter uma capacidade cognitiva maior.

Portanto, o ensino da FMC no ensino médio permite ao estudante entender de forma mais abrangente e significativa os conteúdos presentes no livro didático e também no material que o professor traz pra ser trabalhado em sala, de modo que possam correlacionar com a vida cotidiana e propor um significado, dar sentido ao estudo da Física, pois a mesma para muitos estudantes é apenas mais uma disciplina que estuda só a Matemática, não faz sentido com o

que vivenciam todos os dias, mas sabemos que a Física é uma ciência que busca explicar e dar sentido ao fenômenos naturais, científicos que estão presentes em todo o mundo, que estão por todos os lados. Segundo os estudos de (TERRAZZAN, 1992, p. 210):

A influência crescente dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea para o entendimento do mundo criado pelo homem atual, bem como a inserção consciente, participativa e modificadora do cidadão neste mesmo mundo, define, por si só, a necessidade de debatermos e estabelecermos as formas de abordar tais conteúdos na escola de 2º grau.

Pois não se trata apenas abordar a FMC nos livros, mas sua real importância na formação dos jovens. A perspectiva CTSA correlacionada com a FMC de modo geral amplia a forma como deve ser abordado os conteúdos de Física para com os alunos do ensino médio, favorecendo um ensino aprendizagem coerente com as demandas do novo sistema de ensino. Conforme os estudos de (RIBEIRO, COLHERINHAS, GENOVESE, 2016, *apud* HODSON 2009, p. 40).

[...] o ensino de ciência pautado pelos pressupostos CTSA visa promover abordagens a problemáticas reais abertas, que sejam familiares aos alunos, a fim de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo e socialmente relevante; que proporcione situações de tomadas de decisão e ação, além de uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia.

### 3. Metodologia

Para realização dessa pesquisa, foi necessário seguir duas etapas, a primeira a análise da HFC nos livros, nessa pesquisa foram analisadas três coleções sendo num total de nove livros e na segunda etapa foram analisados três livros do último volume frente a inserção da FMC e a correlação com o enfoque CTSA. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que foram realizadas análises que buscaram identificar nos livros a inserção da HFC e a FMC e sua correlação com o CTSA, que possivelmente deveriam ser inseridos como pontos essenciais para que haja um processo de ensino aprendizagem eficaz, ou seja, pesquisar a qualidade desses elementos presentes nos livros e se estavam presentes como foram inseridos nos textos, capítulos ou unidades. Como mencionado anteriormente, estes livros serão utilizados pelos professores e alunos, e foram disponibilizados ao IF SERTÃO-PE/*campus* Salgueiro para a escolha como material didático dos alunos e professores. Segue abaixo a tabela1 com os livros que foram analisados:

Quadro1 – Os livros que foram analisados e seus respectivos autores.

	Livros	Autor(es)
1	Física - conceitos e contextos: pessoal,	Mauricio Pietrocola

	social, histórico , V 1, 2, 3.	
2	Física para o ensino médio, V 1, 2, 3	Kazuhito e Fuke
3	Conexões com a Física, V 1, 2, 3	Martini

Fonte: elaborada pelo autor.

Para realizar o levantamento nos livros, inicialmente, foram feitas várias leituras em artigos mais recentes referentes ao tema, para dessa forma ter um melhor embasamento do assunto tratado nessa pesquisa, tanto leituras do ensino da HFC, como sua inserção nos livros didáticos do ensino médio e também da FMC e o enfoque CTSA, sendo artigos de revistas da área de ensino de Física, resumos expandidos publicados em anais de eventos científicos e artigos de autores que investigam nessa mesma linha de pesquisa. Além de leituras nas legislações que regem os livros didáticos de Física e o ensino de Física, como: PNLD, PCNEM, PCN, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação básica, dentre outros. Sendo que na primeira etapa foram feitas leituras com o foco na HFC, após essa revisão bibliográfica, iniciaram-se as análises dos livros didáticos. Buscando catalogar, como está sendo abordado, a qualidade do assunto que está sendo abordado e de que forma. Para a primeira etapa da pesquisa foram-se destinados um período de dez meses, tendo-se início no mês de outubro de 2014 e termino em julho de 2015. Durante os três primeiros meses foram feitas leituras da legislação em vigor, sendo uma leitura mais aprofundada para entender a proposta e se familiarizar com textos mais específicos. Seguindo com as leituras, o foco foi nas principais referências bibliográficas nas áreas de ensino de Física, história da Física e ensino de Física através da história, na busca de investigar as propostas já publicadas nesta linha de pesquisa, que pudessem auxiliar no desenvolvimento do projeto e estar atualizado nas vertentes mais estudadas ultimamente.

Seguindo com a pesquisa foram realizadas leituras dos documentos do PNLD, na área de ciências da natureza principalmente no ensino de Física. Com ressalva para como tratam dos livros didáticos de Física e como os mesmos são avaliados de acordo com os requisitos pré-estabelecidos pelos documentos. Nos meses posteriores foram feitas a avaliação e análise das obras disponibilizadas pelas editoras, sendo avaliado cada volume de uma coleção. Em seguida foram feitos os levantamentos dos resultados obtidos das três coleções analisadas, sendo que foram analisados capítulo por capítulo, fazendo anotações do que foi encontrado. Na segunda etapa da pesquisa, as análises foram destinadas à inserção da FMC e a correlação com o CTSA, sendo que foram destinados 12 meses para realização dessa pesquisa, tendo início em agosto de 2015 e término em julho de 2016. Durante os quatro primeiros meses, o

foco foi em leituras, revisões bibliográficas voltadas para a FMC e o CTSA no ensino de Física, nos livros didáticos de Física, pesquisas em artigos e resumos expandidos por meio de títulos e palavras chaves. Após essa revisão bibliográfica foi feita análise em três obras disponibilizada à instituição para o ensino de física, tendo o foco na inserção da Física Moderna e Contemporânea e a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Buscando catalogar, como está sendo abordado e de que forma, a sequência tomada para exposição dos conteúdos e porque estava sendo abordado. Nas obras enviadas foram analisados capítulo por capítulo, fazendo anotações do que foi encontrado, isso sendo em todos. Sendo que, foi-se necessária uma releitura do PNL D e PCNEM, para compreender de fato como regem a inserção da FMC nos livros didáticos e no ensino de Física. Nos meses posteriores obteve-se os resultados da análise nas três obras e para finalizar a pesquisa foi-se feito um comparativo dos resultados da primeira etapa da pesquisa com os resultados da segunda etapa. Por fim foram feitas duas análises em que utilizou-se em ambas o método qualitativo e em seguida o comparativo entre os dois resultados das pesquisas realizadas.

#### **4: RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Frente aos artigos estudados e a legislação em vigor a HFC e a FMC frente ao enfoque CTSA tem se tornado um ponto forte de investigação, principalmente quando se trata da inserção dos mesmos nos livros didáticos. Segundo Forato, “*os usos da história e da filosofia da ciência (HFC) na educação científica vem sendo recomendado como um recurso útil para uma formação de qualidade, especialmente visando o ensino/aprendizagem.*” (FORATO; PIETROCOLA; MARTINIS, 2011, p. 29). Pois não se trata apenas abordar a HFC nos livros, mas sua real importância na formação dos jovens que hoje estão imersos em um mundo que está em contínua transformação. De acordo com Sanches, “*a revolução desencadeada pela Física Moderna atingiu, por exemplo, as concepções de espaço, tempo, massa e energia, o entendimento quanto à estrutura do átomo e a compreensão sobre a própria origem e evolução do Universo.*” (SANCHES, 2006, p.10). Nesse sentido o estudo adequado da FMC, torna-se essencial, na formação dos estudantes.

Seguindo com os resultados para a primeira parte da pesquisa, lembrando que foram analisadas três coleções somando um total de nove livros. A coleção (PIETROCOLA, 2013) volume 1 a presença da HFC está em mais de duas páginas por capítulos com textos explicativos e de fácil compreensão, contendo imagens, seções *boxes* e atividades extras para uma melhor fixação. Além de ter continuidade do conteúdo em todo o volume, adequando a cada momento oportuno para inserção da História e Filosofia da Ciência. Continuando na

mesma coleção o volume 2 não apresentou a HFC em todo o volume, apenas nos capítulos iniciais, sendo de uma a três páginas nos capítulos que continha o conteúdo histórico, com imagens e citações muito superficiais. Também não apresentou atividades extras para serem trabalhadas e não houve retomada do conteúdo em toda a coleção, apenas em alguns capítulos. Já o volume 3 a História e Filosofia da Ciência está presente em todos os capítulos com imagens, textos, seções *boxes* e atividades extras com uma linguagem de fácil compreensão, tendo continuidade do conteúdo em todo o volume. As tabelas 2, 3 e 4 mostram de forma mais detalhada os resultados obtidos. As figuras 1, 2 e 3 ilustram como foi a bordado o conteúdo da HFC na coleção Pietrocola.

Quadro 2. Análise do volume 1 da referência (PIETROCOLA, 2013)

FÍSICA - CONCEITOS E CONTEXTOS: PESSOAL, SOCIAL, HISTÓRICO (PIETROCOLA, 2013) V: 1	
O que foi encontrado	A forma como foi abordado
4 unidades e 11 capítulos	
Em todos os capítulos a HFC está presente	Apresenta-se nos textos principais, tendo mais de duas páginas no início dos capítulos e retomadas no final, com imagens, gravuras e citações de cientistas. Porém em alguns capítulos do volume, essa abordagem era conduzida de maneira superficial, através de imagens e frases simples.
2 capítulos com questões históricas nos exercícios propostos	As questões propostas apresentavam-se como complemento do conteúdo abordado nos capítulos, com perguntas coerentes com os textos expostos, propondo uma reflexão maior.
Todos os capítulos com seções específicas	Nas seções específicas continha conteúdo histórico e exercícios propostos, complementando assim o conteúdo do capítulo.

Fonte: elaborada, pelo autor.

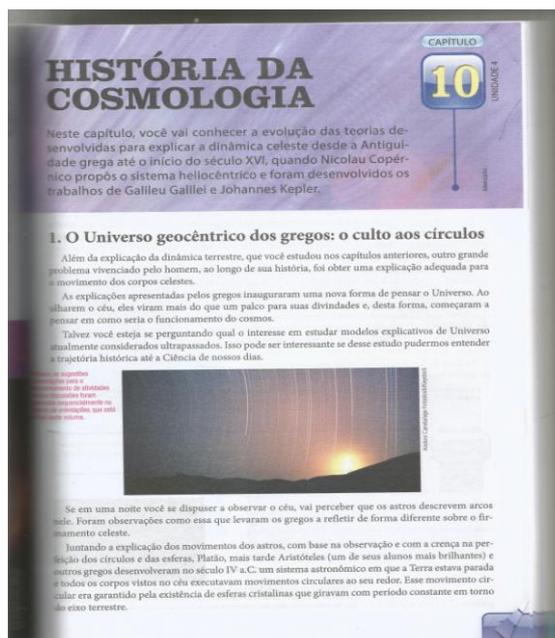


Figura 1: Introdução histórica da evolução da Cosmologia. (PIETROCOLA, 2013)

Quadro 3. Análise do volume 2 da referência (PIETROCOLA, 2013)

FÍSICA - CONCEITOS E CONTEXTOS: PESSOAL, SOCIAL, HISTÓRICO (PIETROCOLA, 2013) V: 2	
O que foi encontrado	A forma como foi abordado
3 unidades e 11 capítulos	
A HFC está presente em 8 dos 11 capítulos.	O conteúdo histórico está presente em quase todos os capítulos. Para os capítulos iniciais, denotou-se a presença de uma a três páginas, destinadas a história, com imagens e citações de alguns cientistas da época, tendo continuidade do assunto anterior. Nos capítulos seguintes, o conteúdo histórico está presente com imagens, porém algo muito superficial sem muita explicação.
3 capítulos não apresentam o conteúdo histórico.	A unidade 2 apresentou um capítulo que não continha o conteúdo histórico e a unidade 3 apresentou dois. Não havendo alguma menção dos capítulos anteriores ou seções específicas da história.
Em todos os capítulos nos exercícios propostos o conteúdo histórico não está presente.	Nos exercícios propostos a apenas questões com conteúdos específicos da Física, como formulas e manipulações matemáticas.
Todos os capítulos com seções específicas	Nas seções específicas o conteúdo histórico está presente, porém só em duas delas continha questões do conteúdo específico como complemento dos exercícios propostos para o capítulo.

Fonte: elaborada, pelo autor.

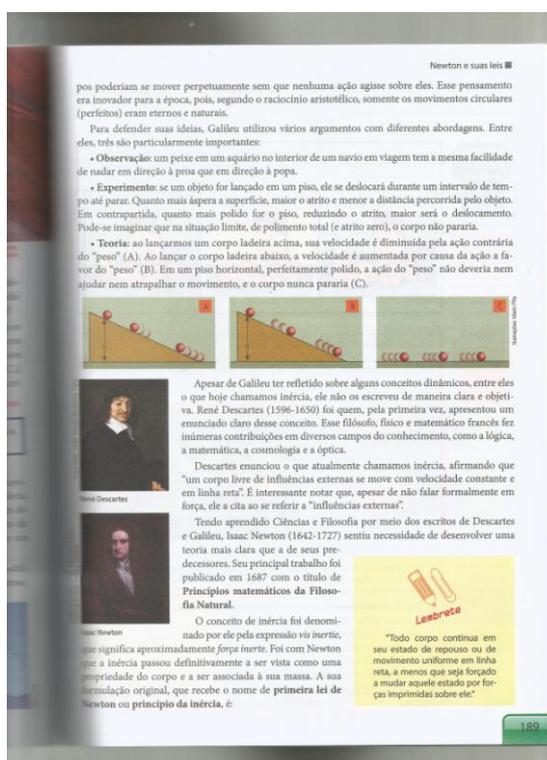


Figura 2: Construção histórica das Leis de Newton.(PIETROCOLA,2013)

Quadro 4. Análise do volume 3 da referência (PIETROCOLA, 2013)

FÍSICA - CONCEITOS E CONTEXTOS: PESSOAL, SOCIAL, HISTÓRICO (PIETROCOLA, 2013) V: 3	
O que foi encontrado	A forma como foi abordado
3 unidades e 11 capítulos	
Em todos os capítulos a HFC está presente	Apresenta-se em todos os capítulos, com textos explicativos e de fácil compreensão, com imagens e citações de cientistas, sendo destinadas de uma a três páginas tendo também continuidade dos volumes anteriores.
Nos exercícios destinados aos capítulos não tinha questões do conteúdo histórico	Nos exercícios propostos a apenas questões com conteúdos específicos da Física, como formulas, manipulações matemáticas e do cotidiano.
Em todo o volume apenas 3 seções específicas do conteúdo histórico estava presente.	As seções presentes no volume continham questões do conteúdo histórico, propondo assim um aprofundamento maior do conteúdo.

Fonte: elaborada, pelo autor.

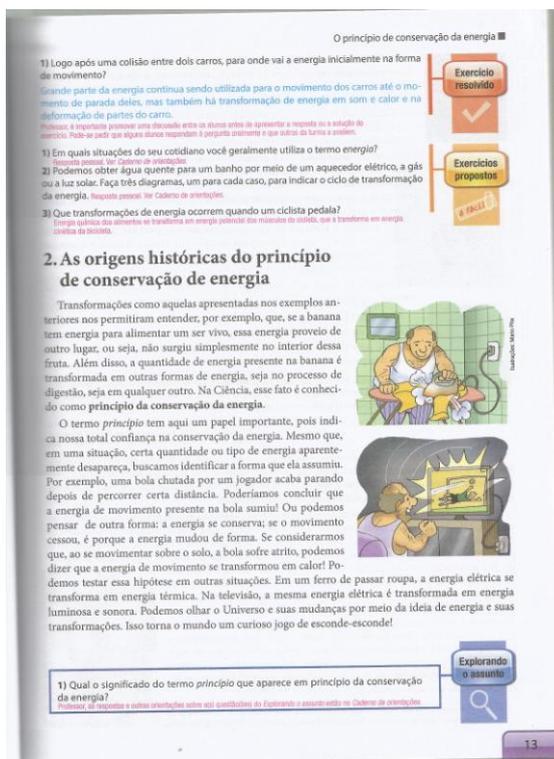


Figura 3: Abordagem histórica da conservação da energia.(PIETROCOLA, 2013)

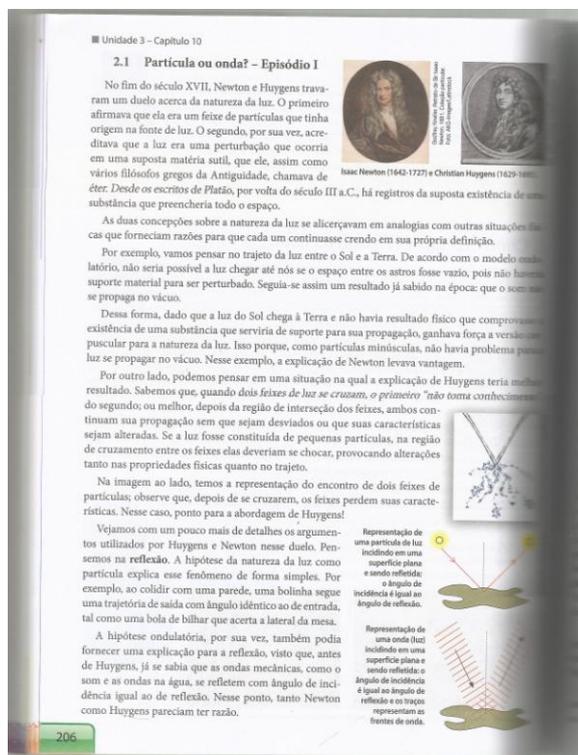


Figura 4: Trecho de um capítulo dedicado à evolução do conceito de dualidade onda-partícula da luz.(PIETROCOLA,2013)

A coleção (KAZUHITO, 2013) volume 1 mostrou que em menos da metade dos capítulos a HFC estava presente, apenas sendo apresentada nos capítulos finais tendo de uma a três páginas, onde não continha imagens, atividades extras e nas seções *boxes* presentes o conteúdo histórico filosófico mostrou-se escasso. O volume 2 apresentou a HFC em todos os capítulos, porém superficialmente apenas com citações de nomes e sentenças desconectadas do texto principal, além de não ter atividades extras, imagens e retomada do conteúdo ao longo do volume, as seções *boxes* também se apresentam com pouco conteúdo histórico filosófico no volume. Analisando o volume 3 a HFC está presente em quase todos os capítulos com imagens e citações de cientistas, sendo que está presente nos capítulos finais do volume, não apresentou atividades extras e as seções *boxes* presentes nos capítulos finais mostrou-se superficialmente. Segue a baixo as tabelas 5,6,7 das análises dos três livros. As figuras 5, 6 e 7 ilustram alguns fragmentos do que foi encontrado na coleção Kazuhito.

Quadro 5- Análise do volume 1 da referência (KAZUHITO E FUKU, 2013)

FISICA PARA O ENSINO MEDIO – MECANICA (KAZUHITO E FUKU, 2013) V: 1	
O que foi encontrado	A forma como foi encontrado
4 unidades e 19 capítulos	
A HFC está presente em 8 dos 19 capítulos	A história da ciência está presente em menos da metade dos capítulos. Onde se apresenta nos capítulos finais, sendo destinadas de uma a três páginas. Porém algo muito superficial, não contendo imagens ou gravuras.
11 capítulos não apresentam o conteúdo histórico	A unidade 1 apresentou dois capítulos que não continha o conteúdo histórico, a unidade 2 em todos os capítulos o conteúdo histórico não estava presente, a unidade 3 foram três e a unidade 4 apenas um. Não havendo continuação dos anteriores ou seções específicas da história da ciência.
Nos exercícios destinados aos capítulos, não havia a inserção do conteúdo histórico nas questões.	Nos exercícios propostos aos capítulos, apenas continha questões de cunho específico, como na área de matemática e reflexivas sobre a Física no cotidiano.
Em todo o volume apresentou-se 8 seções específicas do conteúdo histórico	As seções presentes no volume foram destinadas de uma a três páginas. Porém sendo um conteúdo muito superficial, não apresentando imagens ou gravuras e não continha exercícios de fixação, para um melhor entendimento. Sendo apenas o capítulo 19 da unidade 4 com 3 seções

	específicas do conteúdo histórico.
--	------------------------------------

Fonte: elaborada, pelo autor.

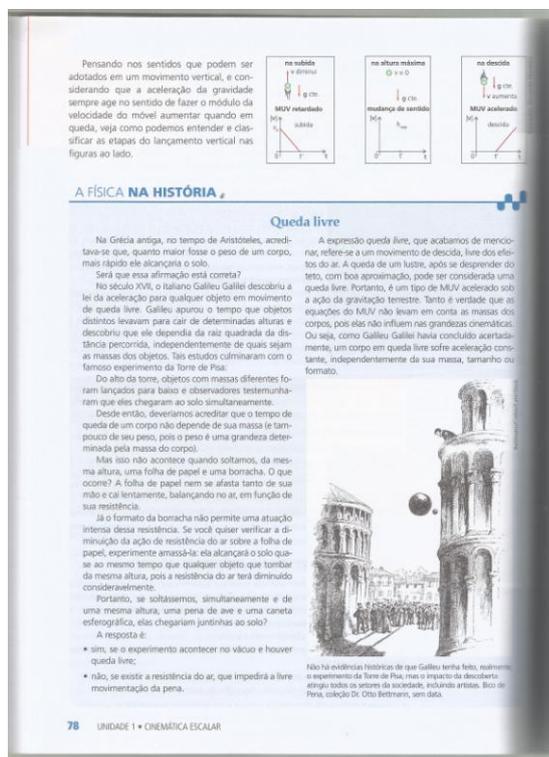


Figura 5: Abordagem da evolução histórica do movimento acelerado através da queda-livre estudado por Galileu. (KAZUHITO,2013)

Quadro 6. Análise do volume 2 da referência (KAZUHITO E FUKU, 2013)

FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO – TERMOLOGIA, ÓPTICA, ONDULATÓRIA (KAZUHITO E FUKU, 2013) V: 2	
O que foi encontrado	A forma como foi encontrado
3 unidades e 16 capítulos	
A HFC está presente em 10 dos 16 capítulos.	Apresenta-se o conteúdo histórico em quase todos os capítulos. Porém superficialmente, apenas citações de nomes de cientistas, com frases soltas.
6 capítulos não apresentam o conteúdo histórico	A unidade 1 apresentou um capítulo que não tinha o conteúdo histórico, a unidade 2 foram três e a unidade 3 foram três capítulos que não continha o conteúdo histórico. Onde não havia continuação ou seções específicas da história da ciência.
Nos exercícios destinados aos capítulos, não havia a inserção do conteúdo histórico nas questões.	Nos exercícios destinados a este volume, não apresentou questões do conteúdo histórico, apenas faz menção a questões voltadas para o cotidiano e de cunho específico da disciplina.
Em todo o volume apresentaram-se 8 seções específicas do conteúdo histórico	As seções presentes neste volume apresentam-se muito superficialmente

	apenas com citações de nomes, datas da época em que nasceu e morreu. Não contem imagens ou gravuras. Só um único capítulo da unidade 2 apresenta uma seção mais detalhada e muito bem explicada, tendo um aprofundamento maior na história da ciência, sendo de uma a três páginas destinadas do conteúdo. Porém não tem questões para fixação do conteúdo.
--	---

Fonte: elaborada pelo próprio autor

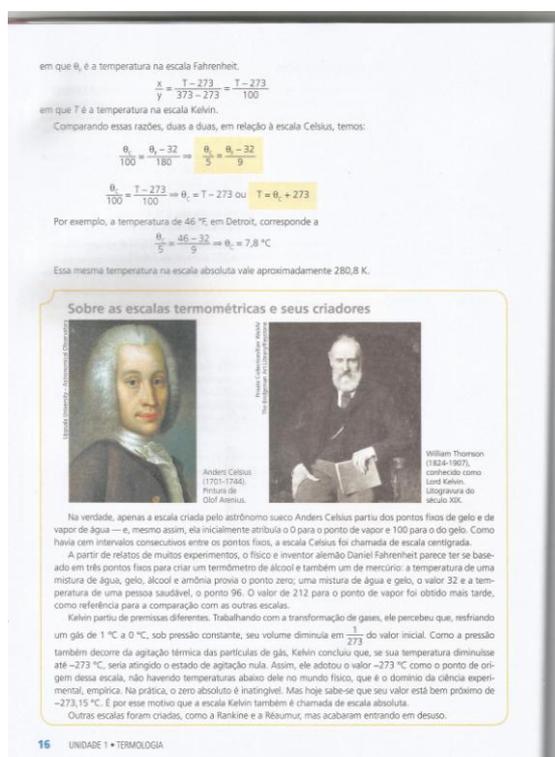


Figura 6: Pequena descrição histórica sobre as escalas de temperatura. (KAZUHITO, 2013)

Quadro 7. Análise do volume 3 da referência (KAZUHITO E FUKE, 2013)

FISICA PARA O ENSINO MEDIO – ELETRICIDADE, FISICA MODERNA (KAZUHITO E FUKE, 2013) V: 3	
O que foi encontrado	A forma como foi abordado
4 unidades e 19 capítulos	
A HFC está presente em 12 dos 19 capítulos.	O conteúdo histórico está presente em quase todos os capítulos, contendo imagens, gravuras, citações de cientistas. Sendo expostos nos capítulos finais, tendo uma pequena continuação dos volumes anteriores.
7 capítulos não apresentam o conteúdo histórico	A unidade 1 apresentou três capítulos, a unidade 2 foi dois e unidade 3 apenas um que não continha o conteúdo histórico. Não havendo imagens, gravuras ou

	citações de conteúdo histórico.
1 capítulo com questões do conteúdo histórico nos exercícios propostos	Na unidade 4 o capítulo 17 apresentou nos exercícios propostos duas questões que aborda o conteúdo Histórico estudado no capítulo.
Em todo o volume apresentaram-se 9 seções específicas do conteúdo histórico	As seções presentes neste volume mais da metade apresentam-se superficialmente, apenas citações de nomes e datas. Nos capítulos finais onde as seções estão presentes, têm-se imagens e citações muito bem explicadas. Porém não contem questões para fixação do conteúdo.

Fonte: elaborada pelo próprio autor.

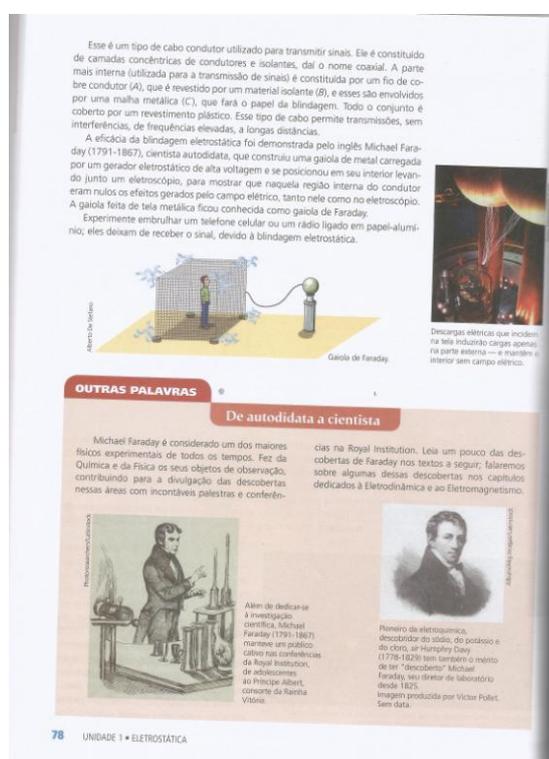


Figura 7: Menção sobre o físico Michael Faraday.(KAZUHITO, 2013)

A coleção (MARTINI, 2013) o volume 1 apresenta-se em menos da metade dos capítulos a HFC, sendo identificados nos capítulos finais, porém algo muito superficial com apenas citações de nomes de cientistas e épocas em que nasceram e morreram, não continha atividades extras e as seções *boxes* presentes também mostrou um conteúdo muito simplista. Analisando o volume 2, este apresentou a HFC também em menos da metade, no entanto abordou o conteúdo de forma clara e concisa com uma linguagem de fácil compreensão, já os capítulos restantes sendo maioria não tinha evidências da História e Filosofia da Ciência apenas citações de nomes, também não havia atividades extras, nas poucas seções *boxes* presentes apresentou-se o conteúdo histórico filosófico com uma boa linguagem e textos de

fácil entendimento. Para finalizar as análises nos livros o volume 3 mostrou a HFC com maior destaque apenas nos capítulos finais, onde os mesmos abordaram com imagens, citações, sendo destinadas de uma a duas páginas, já atividades extras para uma melhor fixação não estava presente e as seções boxes presentes abordou o conteúdo de forma clara e de fácil compreensão. Segue a baixo as tabelas 8, 9, 10. As figuras 8, 9 e 10 ilustram alguns fragmentos do que foi encontrado na coleção MARTINI.

Quadro 8. Análise do volume 1 da referência (MARTINI, SPINELLI, REIS, SANT'ANNA, 2013)

CONEXOES COM A FISICA – (MARTINI, SPINELLI, REIS, SANT'ANNA, 2013) V: 1	
O que foi encontrado	A forma como foi abordado
6 unidades e 23 capítulos	
A HFC está presente em 5 dos 23 capítulos.	Apresenta-se o conteúdo histórico em menos da metade dos capítulos. Sendo identificados nos capítulos finais, porém muito superficial, não apresentando imagens ou gravuras apenas frases soltas com citações de nomes e datas em que nasceu e morreu, apresentando um conteúdo muito simplista.
18 capítulos não apresentam o conteúdo histórico	A unidade 1 em todos os capítulos não apresentou, a unidade 2 foram todos os capítulos, a unidade 3 foram 5 capítulos, a unidade 4 foram 2 capítulos, a unidade 5 foram 2 capítulos e a unidade 6 apenas 1 que não apresentaram o conteúdo histórico. Onde não havia seções específicas, imagens, gravuras ou citações da história da ciência.
Nos exercícios propostos ao volume em todos os capítulos não apresentou o conteúdo histórico	Encontra-se apenas questões que buscam a compreensão do cotidiano e conteúdo específico, apesar de ter capítulos que mesmo de forma superficial apresenta a história da ciência, não tem questões que tratem do conteúdo histórico.
Todo o volume apresentou 4 seções específicas.	Apresenta o conteúdo histórico superficialmente, apenas duas tem-se uma ênfase maior com imagens e citações que permitem entender melhor a história da ciência.

Fonte: elaborada pelo próprio autor.

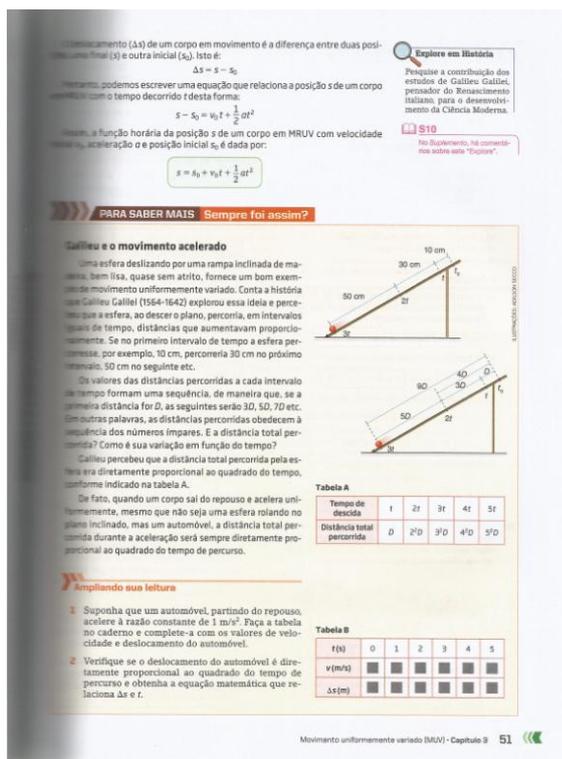


Figura 8: Exemplo sobre evolução do conceito de movimento acelerado. (MARTINI, et al, 2013)

Quadro 9. Análise do volume 2 da referência (MARTINI, SPINELLI, REIS, SANT'ANNA, 2013)

CONEXOES COM A FISICA - (MARTINI, SPINELLI, REIS, SANT'ANNA, 2013)  
V: 2

O que foi encontrado	A forma como foi abordado
6 unidades e 21 capítulos	
A HFC está presente em 4 dos 21 capítulos	Apresenta-se com imagens e citações, sendo destinadas de uma a três páginas do conteúdo histórico. Tendo continuação nos capítulos que apresentam a história da ciência. Porém na maioria dos capítulos não se tem vestígios do conteúdo histórico, apenas cita nomes em textos com datas em que nasceram e morreram.
15 capítulos não apresentam o conteúdo histórico	A unidade 1 foram todos os capítulos, a unidade 2 foram todos os capítulos, a unidade 3 foram 2 capítulos, a unidade 4 apenas 1 capítulo, a unidade 5 foram 2 capítulos e a unidade 6 foram 2 capítulos que não apresentaram o conteúdo histórico. Esses capítulos buscaram evidenciar a Física no cotidiano, conteúdo específico da Física, deixando de lado a passagem histórica.
Em todos os capítulos do volume o conteúdo histórico não está presente nos exercícios	Apresentam-se questões apenas do cotidiano e específicas da Física com muitos cálculos matemáticos.
Todo o volume apresentou 4 seções específicas	As seções presentes nos capítulos abordam o conteúdo histórico muito bem

	com imagens citações claras e concisas de fácil compreensão, apresentando ainda questões que levam uma reflexão maior do conteúdo. Propondo aos alunos a pesquisarem um pouco mais sobre o conteúdo histórico.
--	--

Fonte: elaborada pelo próprio autor.

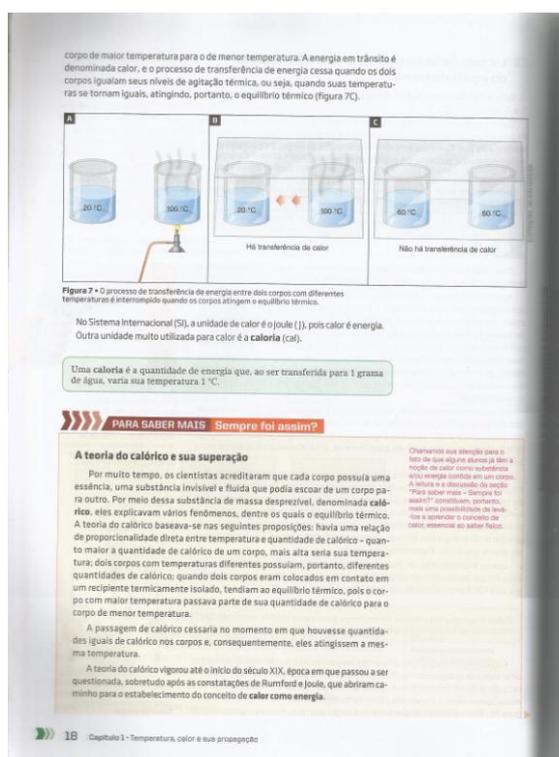


Figura 9 : Abordagem sobre a evolução histórica do conceito de calor(MARTINI, et al, 2013)

Quadro 10. Análise do volume 3 da referência (MARTINI, SPINELLI, REIS, SANT'ANNA, 2013)

CONEXOES COM A FISICA - (MARTINI, SPINELLI, REIS, SANT'ANNA, 2013)	
V: 3	
O que foi encontrado	A forma como foi abordado
4 unidades e 17 capítulos	
A HFC está presente em 8 dos 17 capítulos	Nos capítulos iniciais apresentam-se superficialmente apenas imagens com datas de nascimento e morte. Já nos finais tem-se uma retomada dos anteriores mostrando um aprofundamento maior do conteúdo, tanto com imagens, gravuras e citações claras e tetos de fácil compreensão.
9 capítulos não apresentam o conteúdo histórico	Esses capítulos não fazem menção ao conteúdo histórico, pois se tem um enfoque maior para o cotidiano, traçando uma relação entre o cotidiano e a Física, porém deixando de lado os fatos históricos que se passaram. Os mesmos buscam exemplificar com os avanços tecnológicos

	que se tem.
2 capítulos apresentaram nos exercícios propostos questões do conteúdo histórico	Na unidade 3 os capítulos 11 e 17 apresentaram em seus exercícios de uma a quatro questões do conteúdo histórico estudado no capítulo.
Todo o volume apresentou-se 4 seções específicas	As seções presentes o volume, apresentou o conteúdo de forma clara e de fácil compreensão, mostrando imagens e citações, tendo também questões que propunha os alunos a pesquisar um pouco mais sobre o conteúdo abordado.

Fonte: elaborada pelo próprio autor.



Figura 10 : Abordagem sobre o conceito de capacitores.(MARTINI, et al, 2013)

Na segunda etapa da pesquisa foram analisados três livros do último ano do ensino médio das mesmas coleções em que foi analisada a HFC. O livro v3 da coleção Kazuhito, abordou a FMC de forma superficial, expondo-o em alguns capítulos apenas frases soltas no meio do texto ou imagem que não faziam um "casamento" com o texto exposto, não tinha uma relação mais clara para que o aluno conseguisse associar o assunto exposto no texto e a imagem, além de não ter retomadas nos capítulos seguintes isso foi um fato observado com frequência nesta coleção. A abordagem CTSA que está entrelaçada com o conceito de Física Moderna foi de forma escassa principalmente com assuntos que ainda hoje são muitos polêmicos como Física

Nuclear, no livro ainda deixa a impressão nos alunos de ser apenas um grande “vilão” da era moderna.

Seguindo com a coleção Pietrocola v3, a abordagem da FMC e do CTSA, nos primeiros capítulos apresentou muito bem tendo textos bem explicativos que faziam uma boa relação com as imagens colocadas como ilustração e tendo ainda retomadas dos capítulos anteriores, porém quando chega na metade da coleção e o final não se tem o mesmo nível de abordagem, tornado o assunto em alguns momentos muito escasso, em outros textos com linguagens muito técnicas principalmente em capítulos em que requer uma abordagem mais clara e contextualizada que necessita de uma maturidade maior dos alunos e também do professor para que sejam compreendidos. Só apenas no último capítulo do livro é que se tem uma relação maior com o CTSA, também envolvendo o conteúdo de Física nuclear abordando os seus pontos negativos e positivos além de indicar alguns links para o aluno pesquisar um pouco mais do assunto.

Na coleção Martine v3, o conteúdo de FMC e o enfoque CTSA apresentou-se em toda a coleção desde imagens, textos bem explicados que faziam conexões com as imagens, seções específicas para que os alunos buscassem um pouco mais do assunto. É um livro que de fato inseriu o conteúdo de acordo com que se pede na legislação. Não se pode negar que tem algumas falhas, mas nada tão relevante quando comparada com as outras coleções. Os autores desse livro preocuparam-se em passar para os alunos os conceitos com uma linguagem mais próxima da realidade vivida nos dias de hoje, enfatizando o CTSA e sua relação com a FMC. Não só abordaram o conteúdo da FMC no v3 do livro, mas em toda a coleção, ou seja, desde o volume 1 até o três, buscando correlacionar os conteúdos da Física Clássica com o cotidiano atual do aluno e os conteúdos da Física Moderna evidenciando os avanços que o correram até os dias atuais.

Fazendo-se um comparativo nas duas análises feitas nos livros, pode-se verificar que a coleção Pietrocola, destacou a HFC, em que se destinava mais de duas páginas por capítulos com textos explicativos, coerentes e de fácil compreensão. Além de dar continuidade do conteúdo, adequando cada momento oportuno para inserção da HFC. Contendo também imagens com uma boa resolução e seções *boxes* permitindo desta forma uma ênfase a mais. Porém essa coleção deixou a desejar os conceitos de Física Moderna e uma contextualização dos conteúdos com a vida cotidiana.

A coleção Kazuhito destacou a Física no cotidiano em todos os volumes, buscando relacionar os fenômenos físicos com a realidade dos alunos, por meio de imagens que faziam uma boa relação com o texto escrito, com alguns experimentos, além de dar indicações de

*links* para pesquisas. No entanto, quando verificada a inserção da HFC na mesma, não fazia uma abordagem mais significativa apenas tinha-se imagens dos cientistas com a legenda de data de nascimento e morte algo muito superficial. A FMC quando verificada também se apresentou de forma superficial principalmente o último volume em que tem-se uma unidade destinada para o estudo da mesma, a linguagem utilizada nos textos apresentou-se de forma muito técnica.

A coleção Martine, por sua vez, deu-se um destaque maior a FMC, desde o volume um com seções boxes, imagens, textos bem explicados, com *links* para consultas, com destaque em todas as unidades, até o volume três. Sendo uma abordagem em que mostrava subsídios para que o aluno por si próprio investigasse tal fenômeno, lembrando que desde o primeiro volume já vem sendo trabalhada com os alunos e no terceiro volume tem-se uma retomada geral do que já foi exposto antes e inicia-se o conteúdo de Física Moderna com um pequeno embasamento. Por outro lado, a História e Filosofia, da Ciência tornaram-se algo escasso nesta coleção, pois sua inserção foi de forma superficial com apenas imagens soltas sem muita significância, outras vezes a forma como fora abordada apenas pequenas frases soltas no meio dos textos principais, ou seja, não teve uma relação entre a Física moderna e a história e Filosofia da Ciência de forma mais abrangente. A contextualização dos conteúdos por sua vez, não apresentou uma abordagem relevante apesar de a coleção ser inteira destinada a FMC, pois abordava o conteúdo mais não se tinha a relação com o que os alunos vivenciam todos os dias, desse modo a abordagem da HFC e a contextualização dos conteúdos nesta coleção deixou a desejar.

Logo, a partir das análises, pode-se obter como resultados as diferentes abordagens entre uma coleção e outra, onde cada uma apresenta um destaque maior apenas a um dos pontos pré-estabelecidos pelos PCNEM, tendo-se uma diferença na forma de abordagens dos pontos entre uma coleção e outra e até mesmo entre um conteúdo e outro nas mesmas coleções. Dessa forma as competências que estão nos PCNEM a serem cumpridas, apresentam-se de forma desigual não tendo um equilíbrio entre as mesmas nas coleções que foram analisadas. E segundo os PCNEM. “*A atenção constante a essas competências, ao longo do desenvolvimento das unidades de ensino a serem trabalhadas, poderá ser uma garantia para impedir o retorno ao simples tratamento dos temas do ponto de vista unicamente de seus conteúdos programáticos*”. (BRASIL, 2002a, p. 62). Segundo Brockington e Pietrocola:

Diversas pesquisas em Ensino de Física apontam para a necessidade da inserção de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio. Os trabalhos decorrentes de quase duas décadas de pesquisas educacionais são suficientes para

assegurar a necessidade de atualização dos programas de Física na Educação Média. Entretanto, são poucas as pesquisas relacionadas à implementação de tópicos de teorias modernas e contemporâneas. (BROCKINGTON, PIETOCOLA, p. 387, 2005).

Desse modo a pesquisa evidencia a importância da inserção de conteúdos da Física Moderna na educação média. Nesse sentido, o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) entra no ensino de Física a partir das novas tecnologias, dos avanços na ciência e a forma como essas transformações refletem na sociedade, com questionamentos como esses avanços de forma cada vez mais acelerado tem afetado o ambiente em que vivemos e principalmente no estudo da Física Moderna e Contemporânea na interdisciplinaridade dos conteúdos e uma transposição didática desses mesmos conteúdos de Física Moderna. Assim, a análise dessas coleções resulta em resultados claros com qual metodologia de ensino pretende-se trabalhar com os estudantes. No entanto, não é dessa maneira que as legislações vigentes que norteiam como deve-se ser os conteúdos de Física nos livros enfatizam em seus documentos, pois como já mencionado antes, necessita-se de um ensino mais contextualizado e interdisciplinar em que tenha uma abordagem tanto histórica como moderna e que tenha uma relação com o cotidiano dos alunos.

#### **4 CONCLUSÃO**

Conclui-se por meio dessa pesquisa que os autores dos livros estão buscando inserir os elementos previstos na legislação. Porém ainda não conseguiram inserir todos os pontos pré estabelecidos, destacando dessa forma alguns de maneira mais adequada e por consequente levando ao detrimento dos outros. A História e Filosofia da Ciência por sua vez, como um dos elementos previstos, não foi abordada por todos com o seu devido destaque e sim apenas por um, mas como mencionado antes é essencial a sua presença nos livros de forma clara, com destaque da sua importância para o entendimento dos fenômenos físicos.

A Física Moderna, verificou-se a sua presença de forma adequada, no entanto por apenas um autor das coleções que foram analisadas. Desvinculando a HFC como parte primordial para o entendimento da própria FMC. Já o ensino mais contextualizado, voltado para a vida cotidiana dos estudantes, estava presente em apenas uma coleção com as devidas recomendações.

Logo é pertinente falar que os autores seguiram rumos diferentes na inserção dos elementos previstos pela legislação, ou seja, a forma com que trabalham os conteúdos em suas coleções ainda não está totalmente de acordo. Isso por sua vez pode dificultar o aprendizado do aluno como os próprios professores na escolha do material de apoio que é o livro didático.

O enfoque CTSA esteve de forma mais significativa em apenas uma coleção, ou seja, buscar ter um conteúdo mais interdisciplinar que proporcione um estudo mais voltado para o cotidiano de aluno, nas demais foi-se algo escasso principalmente no conteúdo da FMC que na verdade deveria ter uma relação bem mais forte para que esse conteúdo fosse trabalho correlacionando com as experiências já vividas pelos alunos, em que possivelmente teria um ensino aprendizagem mais eficaz e provavelmente tornado uma aula mais prazerosa tanto para os alunos como para os professores..

Por fim, a inserção da FMC, HFC e a contextualização dos conteúdos nos livros seguiram padrões diferentes em cada coleção um ou outro tendo mais destaque em relação aos demais. Tornando um livro específico em dado tema e deficiente em outro e por consequente um livro que não atende as necessidades das novas demandas no processo de ensino nas escolas públicas no ensino médio. Por muitas vezes o livros se limitam em apenas um determinado ponto e acabam não fazendo uma interdisciplinaridade com as demais áreas que o próprio conteúdo está envolvido e isso prejudica o aluno de certa forma, mas por outro lado terá um livro específico em um determinado assunto caso queira se aprofundar só nele, para os professores a dificuldade estar em que na maioria das vezes ter vários livros didáticos para organizar suas aulas, de certa forma tomando um pouco do seu tempo, e tendo um livro didático bem estruturado que atendesse as diversidades de alunos, com os pontos preestabelecidos abordados de forma coerente, possivelmente teria um ensino aprendizagem mais eficiente no ensino de Física.

## REFERÊNCIAS

ATAIDE, M.C.E.S, SILVA, B.V.C. **As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência.** HOLOS, Ano 27, Vol 4 171, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Parte I-Bases Legais.** Brasília, 2000a. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em 18/08/2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Parte III-Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2000b. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 18/08/2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Guia de Livros Didáticos PNLD2015: Ensino Médio.** Brasília, 2014a. Disponível em <[www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/escolha-pnld-2015](http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/escolha-pnld-2015)>. Acesso em 18/08/2014.

BROCKINGTON, G, PIETROCOLA.M. **Serão As Regras Da Transposição Didática Aplicáveis Aos Conceitos De Física Moderna?**. Investigações em Ensino de Ciências – V10(3), pp. 387-404, 2005.

FORATO, T.C.M, PIETROCOLA.M, MARTINS.R.A. **Historiografia E Natureza Da Ciência Na Sala De Aula.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

HÖFLING, E M. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático.** Educação & Sociedade, v. 21, n. 70, p. 159-170, 2000.

MARTINS, R. A. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (ed.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. xxi-xxxiv.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Brasília: Cortez, 2000.

MORAIS, J.U.P.; ARAÚJO, M.S.T. **O ensino de Física e o enfoque CTSA: caminhos para uma educação cidadã.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

OLIVEIRA, F.F, VIANNA, D.M, GERBASSI, R.S. **Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 3, p. 447-454, (2007).

OSTERMANN, F, MOREIRA, M.A. **Uma Revisão Bibliográfica Sobre A Área De Pesquisa “Física Moderna E Contemporânea No Ensino Médio”.** Investigações em Ensino de Ciências – V5(1), pp. 23-48, 2000.

PAGLIARINI, C.R. **Uma Análise Da História E Filosofia Da Ciência Presente Em Livros Didáticos De Física Para O Ensino Médio.** Universidade de São Paulo, Instituto de Física de São Carlos, 2007.

Paniagua, S.K.A, Reynozo, A.P, Silva, M, Delgado, M.A. **A Relação CTSA e Formação Para a Cidadania no Discurso dos Autores dos Livros Didáticos de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio.** IX congresso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. 2013.

Ribeiro, T.V, Colherinhas. G, Genovese. L.R. **O estudo de temas tecnológicos na educação ctsa: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no ensino médio.** REnCiMa, v. 7, n. 1, p. 38-58, 2016.

SANCHES.M.B. **A física moderna e contemporânea no ensino médio: qual sua presença em sala de aula?**. Universidade estadual de Maringá programa de pós-graduação em educação para a ciência e o ensino de matemática. 2006.

Terrazzan,E.A. **A inserção da física moderna e contemporânea no ensino de física na escola de 2º grau.** Cad.Cat.Ens.Fís., Florianópolis, v.9,n.3: p.209-214, dez.1992.