



# Pesquisa em **Ensino de Física 2**

**Sabrina Passoni Maravieski**  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Sabrina Passoni Maravieski**

(Organizadora)

# **Pesquisa em Ensino de Física 2**

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P474 Pesquisa em ensino de física 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Sabrina Passoni Maravieski. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Pesquisa em Ensino de Física; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-210-4

DOI 10.22533/at.ed.104192803

1. Física – Estudo e ensino. 2. Física – Pesquisa – Estudo de casos. 3. Professores de física – Formação. I. Maravieski, Sabrina Passoni. II. Série.

CDD 530.07

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Pesquisa em Ensino de Física” pertence a uma série de livros publicados pela Editora Atena, e neste 2º volume, composto de 23 capítulos, apresenta uma diversidade de estudos realizados sobre a prática do docente no ensino-aprendizagem da disciplina de Física no Ensino Médio.

Com a introdução dos PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio em 1999, a presença do conhecimento da Física no Ensino Médio ganhou um novo sentido e tem como objetivo formar um cidadão contemporâneo e atuante na sociedade, pois a Física, lhe proporciona conhecimento para compreender, intervir e participar da realidade; independente de sua formação posterior ao Ensino Médio.

De acordo com os PCNEM, destacamos nesta obra, a fim de darmos continuidade ao volume II, 3 áreas temáticas: Física Moderna e Contemporânea; Interdisciplinaridade e; a última, Linguagem Científica e Inclusão.

Desta forma, algumas pesquisas aqui apresentadas, dentro das referidas áreas temáticas, procuram investigar ou orientar os docentes e os futuros docentes dos Cursos de Licenciatura em Física e Ciências Naturais, bem como avaliar e propor melhorias na utilização dos livros didáticos, como por exemplo, no âmbito CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente); além de práticas docentes que almejam o cumprimento dos PCNEM no planejamento do docente.

Quando alusivo ao âmbito ensino-aprendizagem, devemos de imediato, pensar nas diversas teorias metodológicas e nos diversos recursos didáticos que podemos adotar em sala de aula, incluindo as atuais tecnologias. Neste sentido, esta obra, tem como objetivo principal oferecer contribuições na formação continuada, bem como, na autoanálise da prática docente, resultando assim, em uma aprendizagem significativa dos estudantes de Ensino Médio. Neste sentido, o docente poderá implementá-las, valorizando ainda mais a sua prática em sala de aula.

Além disso, a obra se destaca como uma fonte de pesquisa diversificada para pesquisadores em Ensino de Física, visto que, quando mais disseminamos o conhecimento científico de uma área, mais esta área se desenvolve e capacita-se a ser aprimorada e efetivada. Pois, nós pesquisadores, necessitamos conhecer o que está sendo desenvolvido dentro da esfera de interesse para que possamos intervir no seu aspecto funcional visando melhorias na respectiva área.

O capítulo 1 trata de assuntos pertinentes à Física Moderna e Contemporânea, organizado em cinco capítulos, os quais apresentam práticas realizadas por docentes ou estudantes de graduação em Física relevantes para estudantes do Ensino Médio. São eles: Participação de professores na escola de Física do CERN como ferramenta de comunicação científica; Teoria de Campos (capítulo 2) por meio do resgate histórico, Oficina para compreensão das cores do céu utilizando o conhecimento prévio dos estudantes (capítulo 3), Análise da qualidade das produções acadêmico-científicas - Qualis A1 na área de Educação - sobre o ensino da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio (capítulo 4) e a Necessidade dos tópicos de Física Moderna e

Contemporânea no Ensino Médio (capítulo 5).

Na área interdisciplinar, apresentamos o ensino-aprendizagem da física no Ensino Médio por meio do uso de folhetos e Cordel (capítulo 6) e modelagem matemática para análise granulométrica da casca de ovo (capítulo 7). Do ponto de vista estruturante, o capítulo 8, trata dos desafios para um currículo interdisciplinar. No capítulo 9, os autores propuseram a inclusão do método da Gamificação - muito utilizado nas empresas - no Ensino da disciplina Física utilizando como interface de potencialização dos mecanismos da Gamificação um programa de computador feito com a linguagem de programação C++. Uma análise panorâmica das atividades sociais envolvidas na história do Brasil, e seu complexo entrelaçamento com interesses políticos e econômicos para o desenvolvimento do objeto de análise desta pesquisa Memórias sobre o Sentido da Escola Brasileira (capítulo 10). Experimentos de Física como método de Avaliação para alunos do EJA (capítulo 11). História, Linguagem Científica e Conceitos de Física no estudo sobre a evolução dos instrumentos de iluminação desde a era pré-histórica até os dias atuais, os avanços tecnológicos no que tange à iluminação e os principais modelos utilizados pelo homem a partir do primeiro conceito de lâmpada (capítulo 12). Utilização de uma escada para um estudo investigativo (capítulo 13). No capítulo 14, uma reflexão sobre a relação entre física, cultura e história, e seu uso em sala de aula. No capítulo 15, os autores apresentam algumas noções teóricas sobre a importância do letramento acadêmico por meio da escrita acadêmica, na formação de licenciandos em Ciências. Pois segundo os autores, a esfera universitária, as práticas discursivas efetivam-se por intermédio dos gêneros textuais/discursivos que melhor representem esse contexto, os quais denominam de gêneros acadêmicos. Da mesma forma, o capítulo 16, investigou como práticas textuais/ discursivas nas aulas da educação básica contribuem de maneira significativa na construção e promoção da aprendizagem dos estudantes, bem como do letramento escolar, tanto na área de linguagem, como em outras áreas do conhecimento com licenciandos em Física.

Já na área temática Linguagem científica e Inclusão, dois capítulos foram destinados a novas metodologias para inclusão de estudantes surdos do Ensino Médio. No capítulo 17, os autores propõem favorecer o aprimoramento de futuros professores de Física, em que firmaram uma parceria com a Sala de Recursos Multifuncionais de uma escola pública, de modo a permiti-lhes vivências no ensino de Física para alunos surdos. Arelada a essas vivências os autores visam à ampliação de sinais em Libras para o vocabulário científico usual no Ensino de Física. Já no capítulo 21, os autores avaliaram Trabalhos de Conclusão de Curso de graduandos em Licenciatura em Física e Ciências Naturais, relacionados à inclusão de surdos no ensino-aprendizagem. A intenção foi classificar estes como fontes de consulta de professores e intérpretes do ensino regular inclusivo e de professores de ensino superior, para que estas opções metodológicas passem a ser discutidas na formação de professores e sensibilizem os professores do ensino básico, podendo assim ser incluídas na práxis destes,

melhorar a dinâmica com intérprete e o atendimento ao aluno surdo. Outra pesquisa propõe que os discentes e docentes, participem do processo do ensino-aprendizagem de Física, de forma interativa, participativa, dialogada para proporcionar um cenário de mediação de conhecimento, conforme aborda Vygotsky, a partir do uso da mídia cinematográfica. Utilizando deste recurso didático, os alunos podem desvendar alguns mitos que circundam os filmes por meio da análise da ciência presente em cada cena escolhida (capítulo 18). Já no capítulo 20, os autores propõem o a confecção de jornais como meio de divulgação científica no meio acadêmico e seu uso para discussões sobre ciências em sala de aula no Ensino Médio. Da mesma forma, o capítulo 19, buscou a popularização da ciência construindo e apresentando de forma dialogada experimentos de baixo custo nas áreas de Mecânica e Óptica. O capítulo 22 apresenta uma abordagem dialogada acerca da poluição sonora possibilitando uma reflexão sobre metodologia de sala de aula através das discussões realizadas pelos alunos no decorrer da leitura guiada de um artigo e por fim, o capítulo 23, os autores analisaram os livros didáticos usados nas escolas públicas para o ensino de Física, levando em consideração a tendência CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente). Onde, desta forma, estabelecem um novo olhar sobre o ensino de física visando uma contribuição para a concepção de uma cultura científica, que consista em uma explanação efetiva dos fatos cotidianos, em que o aluno passe a ter vontade de indagar e compreender o universo que o cerca.

Ao leitor, que esta obra, contribua para sua prática em sala de aula, fazendo desta um espaço de relação entre a tríade: professor-alunos-conhecimento.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata diversas pesquisas em ensino de Física e Ciências Naturais, valorizando a prática do docente, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, professores e pesquisadores na constante busca de novas metodologias de ensino-aprendizagem, tecnologias e recursos didáticos, promovendo a melhoria na educação do nosso país.

Sabrina Passoni Maravieski

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A ESCOLA DE FÍSICA DO CERN: PREPARAÇÃO E PERSPECTIVAS	
<i>Camila Gasparin</i>	
<i>Diego Veríssimo</i>	
<i>Joaquim Lopes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
A TEORIA DE CAMPOS E O ENSINO MÉDIO	
<i>Milton Souza Ribeiro Miltão</i>	
<i>Ana Camila Costa Esteves</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
OFICINA PARA COMPREENSÃO DAS CORES DO CÉU	
<i>Heloisa Carmen Zanlorensi</i>	
<i>Pamela Sofia Krzysynski</i>	
<i>Danilo Flügel Lucas</i>	
<i>Rubio Sebastião Fogaça</i>	
<i>Jeremias Borges da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
PESQUISAS SOBRE O ENSINO DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO: CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS RECENTES PUBLICADOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS	
<i>Fernanda Battú e Gonçalo</i>	
<i>Eduardo Adolfo Terrazzan</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
QUAL A NECESSIDADE DO ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO?	
<i>Paulo Malicka Musiau</i>	
<i>Thayse Oliveira Vieira</i>	
<i>José Paulo Camolez Silva</i>	
<i>Gleidson Paulo Rodrigues Alves</i>	
<i>Simone Oliveira Carvalhais Moris</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
A UTILIZAÇÃO DE FOLHETOS DE CORDEL COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ESTADO DO CEARÁ	
<i>André Flávio Gonçalves Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928036</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>61</b>
APLICAÇÃO DOS MODELOS MATEMÁTICOS NA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA CASCA DE OVO	
<i>Luciene da Silva Castro</i>	
<i>Audrei Giménez Barañano</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928037</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>65</b>
DESAFIOS PARA UM CURRÍCULO INTERDISCIPLINAR: DISCUSSÕES A PARTIR DO CURRÍCULO DA UFABC	
<i>Gilvan de Oliveira Rios Maia</i>	
<i>José Luís Michinel</i>	
<i>Álvaro Santos Alves</i>	
<i>José Carlos Oliveira de Jesus</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928038</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>75</b>
ENSINANDO FÍSICA ATRAVÉS DA GAMIFICAÇÃO	
<i>Érico Rodrigues Paganini</i>	
<i>Márcio de Sousa Bolzan</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1041928039</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>81</b>
MEMÓRIAS SOBRE O SENTIDO DA ESCOLA BRASILEIRA	
<i>Adolfo Forti Ferreira Machado Junior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10419280310</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>89</b>
ENSINO DE FÍSICA PARA EJA: EXPOSIÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA COMO FORMA DE AVALIAÇÃO	
<i>Thiago Corrêa Lacerda</i>	
<i>Hugo dos Reis Detoni</i>	
<i>Jorge Henrique Cunha Basílio</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10419280311</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>98</b>
HISTÓRICO SOBRE AS TECNOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO UTILIZADAS PELO SER HUMANO: UM TEMA COM AMPLO POTENCIAL PARA DISCUSSÕES EM SALA DE AULA	
<i>Helder Moreira Braga</i>	
<i>Eduardo Amorim Benincá</i>	
<i>João Paulo Casaro Erthal</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10419280312</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>108</b>
ESTIMANDO A ALTURA DA ESCOLA - UMA PROPOSTA DE ESTUDO INVESTIGATIVO	
<i>Eliene Ribeiro do Nascimento</i>	
<i>Lucas Paulo Almeida Oliveira</i>	
<i>Alfonso Alfredo Chíncono Bernuy</i>	



**CAPÍTULO 14 ..... 116**

O CONTO LITERÁRIO NO ENSINO DE HISTÓRIA DA FÍSICA: UMA EXPERIÊNCIA COM FORMAÇÃO DOCENTE

*João Eduardo Fernandes Ramos*

*Emerson Ferreira Gomes*

*Luís Paulo Piassi*

**DOI 10.22533/at.ed.10419280314**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

O LETRAMENTO ACADÊMICO NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS: A ESCRITA EM FOCO

*Mariana Fernandes dos Santos*

*Maria Cristina Martins Penido*

**DOI 10.22533/at.ed.10419280315**

**CAPÍTULO 16 ..... 134**

PCN+ E AS PRÁTICAS DE LINGUAGEM NAS AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

*Mariana Fernandes dos Santos*

*Jorge Ferreira Dantas Junior*

*Flávio de Jesus Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.10419280316**

**CAPÍTULO 17 ..... 144**

A LINGUAGEM CIENTÍFICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS: ESTRATÉGIA PARA A CRIAÇÃO DE SINAIS

*Lucia da Cruz de Almeida*

*Viviane Medeiros Tavares Mota*

*Jonathas de Albuquerque Abreu*

*Leandro Santos de Assis*

*Ruth Maria Mariani Braz*

**DOI 10.22533/at.ed.10419280317**

**CAPÍTULO 18 ..... 154**

A UTILIZAÇÃO DE FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE FÍSICA

*Wflander Martins de Souza*

*Gislayne Elisana Gonçalves*

*Marcelo de Ávila Melo*

*Denise Conceição das Graças Ziviani*

*Elisângela Silva Pinto*

**DOI 10.22533/at.ed.10419280318**

**CAPÍTULO 19 ..... 171**

EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO EM FÍSICA VOLTADOS PARA A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

*Milton Souza Ribeiro Miltão*

*Thiago Moura Zetti*

*Juan Alberto Leyva Cruz*

*Ernando Silva Ferreira*

DOI 10.22533/at.ed.10419280319

**CAPÍTULO 20 ..... 183**

O JORNAL “A FÍSICA ONTEM E HOJE” COMO MEIO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E DISCUSSÕES DE CIÊNCIA EM SALA DE AULA

*João Paulo Casaro Erthal*

*Pedro Oliveira Fassarella*

*Wyara de Jesus Nascimento*

DOI 10.22533/at.ed.10419280320

**CAPÍTULO 21 ..... 196**

LEVANTAMENTO DOS ELEMENTOS A SEREM CONSIDERADOS NO ENSINO DE FÍSICA PARA SURDOS

*Camila Gasparin*

*Sônia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz*

*Janine Soares de Oliveira*

DOI 10.22533/at.ed.10419280321

**CAPÍTULO 22 ..... 206**

SALA DE AULA DE CIÊNCIAS: O QUE UM SIMPLES DEBATE EM SALA DE AULA PODE DIZER DO ENSINO DE FÍSICA?

*Lucas Jesus Bettiol Mazeti*

*Ana Lúcia Brandl*

*Fernanda Keila Marinho da Silva*

DOI 10.22533/at.ed.10419280322

**CAPÍTULO 23 ..... 215**

PERSPECTIVAS CTSA: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA

*Cristiano Braga de Oliveira*

*Camyla Martins Trindade*

*Aline Gabriela dos Santos*

*Pedro Estevão da Conceição Moutinho*

DOI 10.22533/at.ed.10419280323

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 224**

## PERSPECTIVAS CTSA: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA

### **Cristiano Braga de Oliveira**

Universidade Federal do Pará (UFPA),  
Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica,  
Belém – Pará.

### **Camyla Martins Trindade**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL),  
Instituto de Física,  
Maceió – Alagoas.

### **Aline Gabriela dos Santos**

Instituto Federal do Pará (IFPA),  
Departamento de Física  
Bragança – Pará.

### **Pedro Estevão da Conceição Moutinho**

Instituto Federal do Pará (IFPA),  
Departamento de Física,  
Belém – Pará.

**RESUMO:** O presente artigo tem por objetivo analisar livros didáticos usados nas escolas públicas para o ensino de Física, levando em consideração a tendência CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente). Sendo que o livro didático é um recurso didático disponível em sala de aula servindo como suporte tanto para o discente, pois o possibilita obter conhecimento para além do âmbito escolar, como para docente facilitando o planejamento de suas aulas e o acompanhamento dos alunos em relação aos assuntos ministrados. Usaremos como

embasamento teórico para realização dessas análises as características propostas pelo professor mestre Pedro Assunção Moutinho, mediante as inúmeras pesquisas por ele realizadas. Essas características resumem-se em: Historicidade da ciência para os conceitos discutidos; desenvolvimento da cidadania propondo reflexão dentro do tema estudado inserindo-o no contexto social, relação do desenvolvimento tecnológico com os impactos sociais e\ ou ambientais, utilização prática da ciência no desenvolvimento tecnológico, associação do conhecimento científico com fatos do dia-a-dia, incentivo à leitura de revistas e jornais através dos fatos científicos e exercícios contextualizados, que levam o aluno a refletir sobre os conceitos físicos, a tecnologia e o cotidiano do aluno. Dessa forma procuramos estabelecer um novo olhar sobre o ensino de física visando uma contribuição para a concepção de uma cultura científica, que consista em uma explanação efetiva dos fatos cotidianos, em que o aluno passe a ter vontade de indagar e compreender o universo que o cerca.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de física; Livro didático; CTSA; Física no cotidiano; Educação para cidadania.

**ABSTRACT:** The present article aims to analyze didactic books used in public schools for the

Physics teaching considering the STSE (Science-Technology-Society-Environment) trend. Being that the didactic books is a didactic resource available in the classroom serving as support for the student, because it allows obtaining knowledge beyond the school, as well as for teachers facilitating the planning of their classes and the following of the students in relation to the subjects taught. We will use as theoretical basis to carry out these analyzes the characteristics proposed by the master teacher Pedro Assunção Moutinho, through the numerous researches he has done. These characteristics are summarized in: Historicity of science for the concepts discussed, development of citizenship, proposing reflection within the theme studied, inserting it in the social context, relationship of technological development with social and / or environmental impacts, practical use of science in technological development, association of scientific knowledge with everyday facts, encouraging the reading of magazines and newspapers through scientific facts and contextualized exercises, which lead the student to reflect about physical concepts, technology and daily life. In this way we search establish a new perspective on the physics teaching in order to contribute to the conception of a scientific culture, consisting of an effective explanation of everyday facts, in which the student becomes willing to inquire and understand the universe that surrounds him.

**KEYWORDS:** Physics teaching, Didactic books; STSE; Physics in everyday life, Citizenship Education.

## 1 | INTRODUÇÃO

Desde quando foi instituído, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) na década de 80, observou-se a importância desse suporte de conhecimento e de métodos para o ensino, servindo como fonte para as atividades de construção do conhecimento. O método de avaliação pedagógica usando pelo PNLD aos livros didáticos, como é aplicado hoje, foi implementado em 1996 e passou por vários aprimoramentos. Hoje o processo da avaliação pedagógica que passam os livros didáticos pode ser disponibilizado através de um guia do Livro Didático fornecida pelo Ministério da Educação (MEC).

A avaliação pedagógica dos livros didáticos será realizada com base em critérios comuns e critérios específicos para os diversos componentes curriculares, considerando-se, necessariamente, sem prejuízo de outros: I – o respeito à legislação, às diretrizes e normas gerais da educação; II – a observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano III – a coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica; IV – a correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; V – a adequação e a pertinência das orientações prestadas ao professor; e VI – a adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico (MEC, 2009).

Em 2004 o governo federal executa outro programa relacionado ao livro didático: o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), abrangendo gradualmente as disciplina que compõem os currículos escolares.

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), implantado em 2004, pela Resolução nº 38 do FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), visou a universalização de livros didáticos para alunos do ensino médio das escolas públicas. Em 2008, foram investidos cerca de R\$ 417 milhões na aquisição de títulos de biologia, português, matemática, geografia, física e na reposição de livros de química e história, adquiridos em anos anteriores (BRASIL/MEC, 2008).

Desde então o ensino de física disponibiliza desse recurso didático em sala de aula servindo como suporte tanto para o discente, pois o possibilita obter conhecimento para além do âmbito escolar, como para docente facilitando o planejamento de suas aulas e o acompanhamento dos alunos em relação aos assuntos ministrados. Porém o livro didático tem sido elemento de muitas discussões no meio acadêmico, pois se espera livros cada vez mais próximos das questões sociais, coesos com as práticas educativas independentes dos professores. Segundo a LDB “a educação escolar deve atingir a todos, de maneira abrangente envolvendo conhecimento científico, tecnológico e social”, pois há a necessidade de alfabetizarmos os nossos alunos cientificamente, tecnologicamente e socialmente, em busca de uma preservação ambiental.

Nesse sentido a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que teve seu advento no final da guerra fria onde notou-se a preocupação de relacionar a sociedade com a ciência e a tecnologia (Marcondes, 2009). Propõem-se atualmente um ensino científico voltado para a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente, visando enriquecer o trabalho docente em sala de aula. Essa perspectiva pode ser levada para sala de aula através do livro didático, tornando as aulas mais dinâmicas e próximas da realidade do aluno, tendo em vista que a física é uma disciplina que estuda a natureza e tudo que ela compõe, tornando mais satisfatória a aprendizagem, pois temos inúmeros fenômenos físicos ao nosso redor que de alguma maneira pode despertar a curiosidade e o interesse pela aprendizagem por parte dos alunos.

(...) Assim, a perspectiva CTSA tem uma relevância que ultrapassa os limites de uma abordagem tradicional de conteúdos em sala de aula e se torna outra forma de compreender o mundo, (...) ainda que em alguns momentos houvesse a necessidade da utilização de teorias mais simples, notadamente com os estudantes do Ensino Fundamental, (...) eles mostraram compreender os conteúdos discutidos no projeto, bem como a linguagem científica utilizada (representações, símbolos, equações e etc.) (ZUIN, 2009, p. 4).

Diante desse propósito iremos analisar cinco livros didáticos usados para o ensino de Física nas escolas públicas, utilizando como suporte para essa análise alguns critérios que possam evidenciar a presença da tendência CTSA, que são:

- Historicidade da ciência para os conceitos discutidos;
- Desenvolvimento da cidadania propondo reflexão dentro do tema estudado inserindo-o no contexto social;
- Relação do desenvolvimento tecnológico com os impactos sociais e/ou am-

bientais;

- Utilização prática da ciência no desenvolvimento tecnológico;
- Associação do conhecimento científico com fatos do dia-a-dia;
- Incentivo a leitura de revistas e jornais através dos fatos científicos;
- Exercícios contextualizados, que levam o aluno a refletir sobre os conceitos físicos, a tecnologia e o cotidiano do aluno.

Através dessas características poderemos lançar um novo olhar sobre o ensino de física para que o mesmo não seja visto somente como um conjunto de conceitos, leis e fórmulas, mas como um meio de compreender o mundo, que ajude no desenvolvimento cognitivo e crítico dos discentes tanto no sentido prático como conceitual. Nesse sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), destaca que,

(...) Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdos, mas, sobretudo, 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 do céu, o arco-íris e também o raio laser, as imagens da televisão e as outras formas de comunicação. Uma física que explique os gastos 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 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 que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado (PCN Ensino Médio, 1999, p. 23).

## **2 | PERSPECTIVAS CTSA: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA**

A finalidade deste trabalho é apresentar uma análise comparativa, sobre os conteúdos nos livros didáticos através das perspectivas CTSA. Pois o ensino de física é composto por leis e formulas, linguagem que muitos discentes não dominam, tornando a disciplina um desafio tanto para docentes quanto para os discentes. Nesse sentido buscamos um ensino contextualizado voltado para o social, política, economia, tecnologia e meio ambiente de forma que faça o aluno perceber a importância real da física em seu cotidiano, tornando o aprendizado muito mais agradável e fácil de ser compreendido. Nesse contexto o livro didático é uma ferramenta de fundamental importância nesse processo (Oliveira, 1986). Sendo assim iremos analisar quatro livros didáticos do ensino de física, adotados nas séries do ensino médio das escolas publicas do Brasil.

O primeiro livro a ser analisado é Física aula por aula vl. 2 dos autores Claudio Xavier e Benigno Barreto, editora: FTD 2011. São Paulo. Ele vem abordando assuntos como: Mecânica dos Fluidos; Termologia e Óptica dividido em seis unidades. Os autores iniciam com uma frase aos alunos; “(...) As observações iniciais dos fenômenos podem ser consideradas como os primeiros passos na direção dos pensamentos abstratos e das elaborações do raciocínio, esperamos, com esse, contribuir para que você desenvolva seus estudos críticos, criatividade e estimulante”

A I unidade começa expondo os caminhos da física, mostrando as biografias dos principais físicos, incluídos os brasileiros, tal como Mario Schenberg, César Lattes e José Lopes, que contribuíram para o desenvolvimento da ciência. Na unidade II que discute a Hidrostática notamos uma linguagem didática para abordar o assunto, dando os conceitos de pressão e densidade através de exemplos que ocorrem em nosso cotidiano, como por exemplo: Um rapaz na praia toma um copo de suco com o auxílio de um canudinho. Como se explica a subida do suco no interior do canudo? ; Por que não somos esmagados pela pressão atmosférica? Entre outros.

Na unidade III a qual fala sobre Hidrodinâmica mostra como ocorrem os fenômenos relacionados aos fluidos em movimento. Três perguntas iniciam o capítulo: De que modo a viscosidade do óleo lubrificante pode influir na vida útil de um automóvel? Como funciona o spray? O que ocorre com a velocidade de escoamento do sangue nos pontos em que a artéria tem acúmulo de gordura?

Já na unidade IV, através da calorimetria, é abordado um assunto muito presente na sociedade atual, o meio ambiente. A unidade inicia com um comentário e questionamento “Diante da degradação que o ambiente está sofrendo, inclusive do aquecimento global, vem se tornando cada vez mais necessário buscar meios que possam garantir o desenvolvimento sem o prejuízo do planeta. De que forma você acha que a ciência pode contribuir para o equilíbrio do meio ambiente e, conseqüentemente, para a preservação da vida no planeta?”

O segundo livro a ser analisado é Física vl. 3 dos autores Gualter Jose Biscuola, Newton vellas Bôas e Ricardo Helou Doca, editora- Saraiva- São Paulo- 2010. O livro usado no terceiro ano do ensino médio, dividido em cinco unidades trata dos seqüentes assuntos: Eletrostática; Eletrodinâmica; Eletromagnetismo e Física Moderna.

Ao iniciar a I unidade o livro começa instigando a curiosidade dos alunos ao fazer algumas indagações: Como são produzidos os raios? Dois raios podem cair no mesmo lugar? O raio sobe ou desce? Você já reparou que depois de desligar a TV a tela do aparelho atrai intensamente os fios de cabelo? Dessa maneira o livro inicia o primeiro capítulo sobre Cargas elétricas mostrando a historicidade da eletricidade e a bibliografia de Benjamin Franklin, cientista e escritor norte-americano, inventor dos para-raios, dispositivos utilizados em casas e edifícios para a proteção contra descargas elétricas em dias de tempestade. No decorrer do livro o aluno encontra inúmeras ilustrações (figuras) que os auxiliam no melhor entendimento do assunto, além de mostrar passo a passo alguns experimentos que podem ser por eles realizados.

A II unidade é dividida em quatro capítulos: Corrente elétrica e resistores; associação de resistores e medidas elétricas; circuitos elétricos e capacitores. De princípio os autores começam falando dos apagões, mostrando a importância que a tensão e a corrente elétrica, as questões propostas para exercícios são de fácil compreensão, além de conter questões vistas nos vestibulares, buscando assim o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ao longo das demais unidades os autores apresentam o mundo da Física Quântica, trazendo um repertório abrangente dos aspectos tratados por esse ramo da Física, explicando conceitos com clareza e dinamismo, partindo dos elementos mais básicos e tornando-os compreensíveis ao público em geral, dessa forma traz leituras bastante estimulantes como “Aceleradores de partículas” entre outras. No final do exemplar dispomos de uma lista de livros, vídeos e *sites* que servem como material de apoio para auxiliar os professores e alunos no processo ensino-aprendizagem.

O Volume 2, Física - Ciência e Tecnologia, de Carlos Magno Azinara Torres, Nicolau Gilberto Ferraro e Paulo César Martins Penteado, editora: Moderna- 2010. São Paulo. é o terceiro livro a ser analisado. Usado pelos alunos do 2º ano do ensino médio, o livro aborda os assuntos da termologia, óptica e ondas. O exemplar é dividido em duas unidades, a I unidade vem abordar os temas energia térmica e calor; termodinâmica- conservação entre calor e trabalho a II unidade apresenta os assuntos Ondas, som e luz.

A I unidade ao mostrar o ensino da energia térmica trás algumas aplicações tecnológica associada ao tema abordado como: evaporação do gás de cozinha-liquefeito de petróleo (GLP); como funciona a panela de pressão? Congelamento de lagos e mares, entre outros. A II unidade ao falar sobre ondas, som e luz, trás algumas curiosidades através de textos e ilustrações, mostrando como funciona o radar (sistema que permite a detecção da posição, da distância e da velocidade de objeto por meio de ondas eletromagnéticas); as frequências das notas musicais; a propagação retilínea da luz e suas consequências, dentre outros. O livro usa uma forma bastante direta para ser chegar aos assuntos em questão, porém norteado de uma linguagem bem simples e fácil de ser compreendida, é composto por partes que apresenta algumas aplicações tecnológicas as quais mostra a física em nosso dia a dia, como por exemplo: como funciona o refrigerador doméstico (a geladeira); espelhos esféricos e parabólicos?, etc.

O último livro a ser analisado é o Física: volume único, dos autores José Luiz Sampaio e Caio Sérgio Calçada, editora Atual- São Paulo 2005. Neste livro o discente encontra assuntos desde a mecânica à Física moderna, usado nas três séries do ensino médio ele expõe, por meio de uma linguagem clara os fenômenos presentes na natureza e explicados pela física como o efeito estufa e da ressonância e outros. Ao longo de seis unidades e setenta e dois capítulos, os autores abordam os principais questionamentos da física, trazendo leituras envolvendo a história da física e sugestões de obras úteis na complementação do estudo, além da bibliografia de grandes físicos como: Galileu Galilei; Isaac Newton e Albert Einstein.



Os conceitos e teorias são estabelecidos em alguns blocos, seguidos de atividades e aplicações através de experimentos que auxiliam na fixação do assunto. Além disso, contem uma série de 200 questões de vestibulares e as questões que caíram na últimas provas do Enem (Exame Nacional do ensino Médio).

Em suas unidades encontramos seções que trazem aplicação do conhecimento com o cotidiano dos discentes, na página noventa e oito os autores fazem os alunos questionarem como evitar ou diminuir o atrito, trazendo o exemplo de um piso de madeira que fica bem mais liso depois de lixado e encerado. Esses questionamentos são propostos quase sempre visando induzir o estudante a leitura do conteúdo, despertando a curiosidade com elementos que estabelecem associação entre o texto e a prática; entre concepções formais e o dia a dia.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Associando-se às dificuldades reconhecidamente existentes entre alunos do Ensino Médio no país, em relação ao ensino de física. Faz-se necessário obtermos um ensino mais contextualizado, obtendo maior eficiência ao facilitar o entendimento de informações, desenvolvendo as capacidades de análise promovendo um domínio da simbologia e da linguagem própria da física voltada para o social e os impactos ambientais, facilitado uma interdisciplinaridade do processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido destacamos:

(...) Assim, a escola se torna vetor privilegiado de disseminação dos conhecimentos físicos e seu ensino deve estimular motivar e propiciar aprendizagens significativas para a vida dos educandos, devendo romper com as formas tradicionais de ensinar, especialmente física, com vistas a superação de uma representação desta área de conhecimento como difícil, complexa e ininteligível.

Nessa perspectiva, as tendências CTSA abrem um leque de conhecimento e possibilidades para a inclusão do social e dos impactos ambientais no processo do ensino, nesse processo o livro didático tem um papel relevante no sentido de discutir os conteúdos embasados no cotidiano dos alunos.

O primeiro e o segundo livro analisado, de fato encontram-se dentro da tendência CTSA, pois entre as características já citadas eles se enquadram dentro de todas elas. Os livros relacionam o desenvolvimento tecnológico com os impactos sociais e ambientais, levando a reflexão de que é necessário que a ciência contribua para o equilíbrio do ambiente mostrando a preocupação com a preservação ambiental, os exemplos utilizados são relacionados com o dia-a-dia dos alunos, ou seja, há o conhecimento científico baseado nas atividades do cotidiano do discente. Os livros analisados também oferecem exemplos de filmes que retratam a importância das relações da ciência, especialmente da física, com a nossa vida e com a evolução do

conhecimento construído pelo homem, esses filmes são propostos como forma de motivar o aluno, fazendo com que ele entenda de forma prazerosa porque a física é importante para nossas vidas. Esses livros didáticos também defendem a idéia de que é necessário buscar outros materiais para aumentar o conhecimento, oferecendo uma lista de leituras recomendadas, indicando livros, revistas e sites interessantes que podem ser facilmente encontrados pelos alunos.

Nos dois últimos livros analisados, observamos que dentre as seis características que estabelece a presença da tendência CTSA, uma não foi explanada com tanta efetividade que é a Relação do desenvolvimento tecnológico com os impactos sociais e\ ou ambientais. Pois no decorrer dos livros notamos que os autores não enfatizam tópicos relativos a questão ambiental e\ou citam meramente por acaso. É notório que poucos enfatizam como texto principal e conseqüentemente não são abordadas atividades de aprofundamento. Levando em consideração que os impactos ambientais provocados pelo homem, é uma questão que encontra-se em grande evidencia, torna-se assim necessário trazer para sala de aula conscientização de preservação ambiental e de desenvolvimento sustentável do planeta, assuntos indissociáveis da cidadania. Assim o ensino da Física deve desenvolver uma responsabilidade social, em que os conhecimentos adquiridos através dessa disciplina tenham aplicações úteis para comunidade.

As outras características foram bastante evidenciadas destacando-se as: Utilização prática da ciência no desenvolvimento tecnológico; associação do conhecimento científico com fatos do dia-a-dia, incentivo a leitura de revistas e jornais através dos fatos científicos e exercícios contextualizados, que levam o aluno a refletir sobre os conceitos físicos, a tecnologia e o cotidiano do aluno. Pois observamos que todos os livros analisados encontram-se uma imersa preocupação em relacionar os conteúdos com o cotidiano dos alunos, trazendo diversas atividades experimentais complementares, elaboradas pelos autores com intuito de propor outras referencias tecnológica, além de textos que aguçam a curiosidade dos discentes.

As análises realizadas nos livros didáticos evidenciam que ainda falta um grande percurso para ser percorrido em busca de um ensino voltado para as perspectivas CTSA, mais que fique claro que essas mudanças são graduais, e que o professor deve ter o anseio de buscar ferramentas além do livro didático para sala de aula de forma a oferecer aos seus alunos um abrangente e proveitoso instrumento educacional, capaz de servir de apoio para um solidificado conhecimento, particularmente da ciência física.

#### **4 | CONCLUSÃO**

É notável que em nosso planeta, os avanços científicos e tecnológicos tem se instaurado de forma crescente. Por isso é necessário que conheçamos as perspectivas CTSA e a incluamos na vida escolar dos alunos, pois no momento que são abordadas

em sala de aula formam-se elementos satisfatórios para o ensino- aprendizagem. Perante a esse propósito notamos que dessa maneira incluiremos no meio escolar uma diversidade de assuntos que podem colaborar no desenvolvimento da visão crítica do aluno, assim deixamos as aulas mais prazerosas e dinâmicas tanto para os alunos quanto para os professores.

De fato ainda é necessário que haja intensa mudança no ensino de Física. Porém deve ficar claro que essas novas propostas são um processo gradual e não uma fórmula pronta. Trata-se de uma tentativa que traz elementos que possam ajudar os professores em suas escolhas e práticas pedagógicas, proporcionando aos discentes uma melhor visão do mundo em que encontram-se inseridos. Para as tendências CTSA funcionarem efetivamente será preciso que os educadores, juntamente com a escola enfrentem os desafios através de reflexões contínuas singulares e, por vezes, coletivas, em que procurem trocar conhecimentos vivenciados sobre essas novas propostas, podendo assim realizar seus desejos e expectativas na construção e desenvolvimento do conhecimento por todos nós almejado.

Podemos concluir através desta análise que a escolha do livro didático em decorrência da tendência CTSA é de suma importância e responsabilidade, pois o professor estará levando para sala de aula um ensino contextualizado visando remeter aos estudantes o desdobramento teórico, crítico e argumentativo envolvendo questionamentos de caráter tecnológico, ambiental social e de sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

**BRASIL/MEC minuta para consulta pública.** Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/decreto\\_programa\\_livro.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/decreto_programa_livro.pdf). Acesso em: 15/11/2018.

D. P. Bezerra; E. C. S. Gomes; E. S. N. Melo; T. C. Souza. **A evolução do ensino da física – perspectiva docente.** Departamento de Ensino Médio e Licenciatura, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará. 60040- 531, Fortaleza-CE, Brasil.

MARCONDES, M.E.R. et al. **Materiais Instrucionais numa perspectiva CTSA: Uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada.** Investigações em Ensino de Ciências, v.14(2), p.281-298, 2009.

Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM).** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> . Acesso em: 15/11/2018.

MOUTINHO, Pedro Assunção. **A escolha do livro didático na perspectiva CTS para o ensino de física.** Centro Federal de Educação e Tecnológica do Pará.

OLIVEIRA, A. L. de. **O livro didático.** Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1986.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. **O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA.** Química Nova na Escola. Vol. 31, N° 1, FEVEREIRO 2009, p.4.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Sabrina Passoni Maravieski** - Possui graduação em Licenciatura em Física e Mestrado em Ciências/ Física, ambos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atualmente é doutoranda na área de Ensino de Ciências nas Engenharias e Tecnologias pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. É também professora adjunta do Centro de Ensino Superior de Campos Gerais na cidade de Ponta Grossa. Ministra as disciplinas de: Mecânica dos Fluidos, Fenômenos de Transporte, Mecânica Aplicada, Eletricidade e Magnetismo, Física Atômica e Nuclear, Física da Ressonância Magnética Nuclear, Física das Radiações Ionizantes e Não Ionizantes e Física e Instrumentação Aplicada a Engenharia Biomédica; nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Civil, Tecnologia em Radiologia, Pós -Graduação em Segurança do Trabalho e Imagenologia. Já atuou como professora de Ensino Médio em escolas pública e particular ministrando aulas de Física e Robótica.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-210-4

