



# 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 Krzsyński</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**

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

**Lucas Jesus Bettiol Mazeti**

UFSCAR – Sorocaba

Salto – São Paulo

**Ana Lúcia Brandl**

UFSCAR - Sorocaba/Departamento de Física,

Química e Matemática

Sorocaba – São Paulo

**Fernanda Keila Marinho da Silva**

UFSCAR - Sorocaba/Departamento de Física,

Química e Matemática

Sorocaba – São Paulo

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou apresentar 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. Esse tema foi escolhido pela proximidade dos alunos para com esses eventos e, em sua maioria, total desconhecimento dos efeitos nocivos que pode ser causado por ela. Isso foi feito a partir de um recorte de uma sequência didática, onde se privilegiou o uso de um artigo informativo, com caráter de divulgação de aspectos relacionados à poluição sonora, nos quais os alunos foram estimulados a refletir em como as atitudes cotidianas e o convívio social em geral expõem as pessoas a um excesso de ruído. Dessa forma, possibilitando

que os alunos percebessem esse fenômeno no seu cotidiano, através de uma abordagem não tradicional. Antes dessa apresentação, foram trabalhados os conteúdos anteriores de acústica e ondulatória, para uma discussão satisfatória. Após esse momento, os alunos foram estimulados a fazer medições sonoras nos ambientes que frequentavam diariamente e analisassem os dados obtidos por essas medições, posteriormente entregando um texto com essas reflexões. A pesquisa é de natureza qualitativa, por meio de áudios gravados em sala, que se enfatiza a reflexão pelo processo da sala de aula e por impressões dos alunos para que se possa, em seguida, discutir o papel da potencialidade de metodologias alternativas. Através dessas reflexões, dialoga-se sobre a importância dessas metodologias e pergunta-se de que forma elas podem ser modificantes para o estudante.

**PALAVRAS-CHAVE:** ensino de física; poluição sonora, aula dialogada.

**ABSTRACT:** This study aimed to present a dialogue-based approach about noise pollution allowing a reflection about the methodology on the classroom through discussions by the students during a guided reading of an article. This theme was chosen by the proximity of the students towards these events and, in most cases, completely unaware of the harmful effects

that can be caused by it. This was made from a fragment of a didactic sequence where privileged the use of an informative article with aspects of divulgation of the character related to noise pollution, in which students were encouraged to reflect on how the everyday attitudes and social conviviality generally expose people to excessive noise. In this way, enabling students to realize this phenomenon in their daily lives, through a non-traditional approach. Before guided reading, the previous contents were worked acoustic and waves, subjects with major importance to understand why the noise pollution mugs the hearing, that action allows a better argued discussion. After this time, the students were encouraged to make sound measurements in environments frequented daily and analyze the data obtained by these measurements, later delivering a text with these reflections. The research is qualitative, through audio recorded in room, which emphasizes the reflection at the classroom process and impressions of the students so that we can then discuss the role of the potential of alternative methodologies. Through these reflections, dialogue about on the importance of these methodologies and ask how it can be modifiers for the student.

**KEYWORDS:** physics teaching; noise pollution; dialogic class.

## **CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O ENSINO DA FÍSICA ESCOLAR E OBJETIVO DO TRABALHO**

Esse trabalho faz parte de uma dissertação de mestrado em andamento, cujo foco principal foi a criação de uma sequência didática para alunos do ensino médio voltada para o ensino de acústica. O recorte do presente texto envolverá uma aula debate sobre poluição sonora, pelo fato de termos obtido uma boa participação dos alunos, bem como termos utilizado um material menos convencional nas aulas de física: um artigo de divulgação científica.

O pressuposto é de que a Física é uma das matérias que mais aproxima o aluno do mundo natural, pois ela é capaz de explicar como as tarefas que fazemos e a tecnologia que utilizamos funcionam. Utilizando de uma visão mais ampla, sendo a Física uma ciência, ela norteia toda uma produção científica orientando processos históricos e obras artísticas além de trazer para o cotidiano um pensamento mais racional, permitindo um diálogo mais inteligente com o cotidiano (Zanetic, 1991).

Essa visão não é compartilhada pelos alunos. Mesmo tendo um início normalmente instigante, rapidamente a motivação apresentada pelos alunos acaba se diluindo de forma drástica. Isso transforma o processo de aprender Física, que deveria ser interessante e prazeroso, em uma desagradável disciplina que somente articula números e fórmulas. Esse contato negativo produz uma resistência muito grande à introdução de novas visões ou conceitos (Bonadiman & Nonenmacher, 2007).

E essa distinção de visões propicia um mau rendimento da disciplina por parte do corpo discente, pois sem o entendimento da importância da Física em suas vidas, a única finalidade para aprendê-la é ter o rendimento mínimo para ser promovido ao ano letivo seguinte. Com essa única finalidade, o ensino de Física ocorre na forma de memorização, sem correlação entre os fatos, gerando um péssimo índice nas avaliações

externas. Um dos exemplos desse rendimento é o PISA, *Programme for International Student Assessment* aplicado pelo OECD (sigla em inglês para Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), que avalia o desempenho de mais de 64 países em uma prova aplicada a estudantes de 15 anos que engloba matemática, leitura e ciências; no ranking de 2015, o Brasil se enquadra na 58ª posição (DeSilver, 2015).

As causas para esse fenômeno são diversas, porém uma das mais importantes é a forma a qual é ministrada a disciplina para os alunos; normalmente é exposta como um conjunto de regras matemáticas desconexas sem muita relação com o dia-a-dia do indivíduo. Esse tipo de exposição gera uma aversão dos alunos para com a disciplina, pois não conseguem enxergar uma utilidade para o ensino.

Inserido dentro dessa realidade, os conteúdos são trabalhados separadamente, e a alguns deles, altamente relevantes e presentes na vida de qualquer pessoa, se reserva apenas umas poucas aulas de exposição. Um dos temas nessa condição é o estudo da acústica, um subtema da ondulatória que compreende o estudo do som e suas qualidades; o qual é, muitas vezes, compactado por temas considerados mais relevantes.

O ensino de acústica é normalmente construído da mesma forma que a grande maioria dos conteúdos em Física no ensino médio, isto é, uma abordagem matemática, menos conceitual e, geralmente, inarticulada com outros conteúdos. Para esse ensino é desconsiderada sua relação histórica e filosófica com a música, a qual confecciona a diferenciação entre ruído e música desde a Grécia antiga. Além do pensamento integrado com o raciocínio histórico, é ignorada a importância dessa disciplina na Biologia, Medicina, Sociologia, Música e Fisiologia. Essas integrações são omitidas desde o livro didático, tendo a grande maioria apenas o rigor matemático e umas poucas contextualizações aleatórias (Monteiro Jr. & Carvalho, 2011).

A partir dessas considerações, o objetivo do artigo será apresentar uma abordagem dialogada acerca da poluição sonora e discutir o que, em princípio, poderia ser nomeado como algo inovador. Em outras palavras, tem-se também o objetivo de problematizar aquilo que normalmente é considerado “inovador”.

Isso será feito a partir de um recorte de uma sequência didática, onde se privilegiou o uso de um artigo informativo, com caráter de divulgação de aspectos relacionados à poluição sonora.

A ideia em relacionar o ensino de acústica com uma temática que vêm se tornando grave indício de poluição ambiental vêm em função de uma perspectiva de apresentar a *importância social* de conceitos físicos trabalhados na sala de aula. Dessa forma, difunde-se o conhecimento científico dirigindo-se para fora do contexto original de produção.



## POLUIÇÃO SONORA: ASPECTOS CONCEITUAIS E PROBLEMÁTICOS ATUAIS.

Considera-se a acústica uma área da Física extremamente presente no cotidiano dos alunos, pois é indissociável a utilização do som em quase todos os afazeres rotineiros. Por isso, existem diversos temas que são utilizados nos livros didáticos para a introdução e contextualização dos conceitos envolvidos nessa área, tais como: música, instrumentos, ruídos, entre outros.

Porém, uma parte muito pouco analisada e observada da Acústica é a poluição sonora, segmento que vai estudar os problemas causados pelo som ao nosso corpo. Esse estudo é muito pouco trabalhado e analisado, pois se imagina, no senso comum, que os sons que podem causar danos à nossa saúde, seriam muito agressivos aos ouvidos. Porém como diz Bastos & Mattos (2008) “(...) atualmente não somos educados para uma discriminação auditiva”. Dessa forma, pela não percepção e consciência dos reais danos proporcionados pelo som, ele pode estar associado a diversos problemas identificados por uma boa parte das pessoas, pois o som causa muito mais danos quando o indivíduo é exposto a uma quantidade levemente elevada de intensidade sonora por muito tempo que por uma intensidade extrema por alguns minutos, segundo Pimentel:

“O mais traiçoeiro [dos danos] ocorre em níveis moderados de ruído, porque mansamente vão se instalando estresse, distúrbios físicos, mentais e psicológicos, insônia e problemas auditivos. Muitos sinais passam despercebidos do próprio paciente pela tolerância e aparente adaptação e são de difícil reversão.”

Esses efeitos são tão severos pela enorme quantidade de ruídos que somos expostos diariamente nos centros urbanos, sempre acima do recomendado pela organização mundial da saúde, na qual o limite saudável é de 55 dB (World Health Organization (WHO), 1999), enquanto num dia comum, as avenidas registram sempre valores acima de 75 dB. Essa quantidade de decibéis não causa um incômodo direto ou um desconforto doloroso, provoca, geralmente, uma leve irritação, porém a presença constante desses níveis de intensidade sonora acarretam problemas muito severos.

Já nas salas de aula, podemos observar que o processo de ensino e aprendizagem pode ser muito prejudicado devido à poluição sonora que se instaura nas escolas e salas de aula. Os processos que ocorrem em uma sala de aula deve ter a garantia de uma série de variáveis e condições mínimas para que ocorra de maneira adequada, dentre elas um ambiente que favoreça a harmonia visual e auditiva. Essa característica é tão fundamental que segundo Johnson & Myklebust (1983), se essas condições não forem favorecidas para um estudante, mesmo que ele tenha um potencial excelente terá diversos tipos de deficiências na aprendizagem, justamente pelo fato do ambiente não estar adequado a esse processo. Mesmo com esses estudos, é muito comum, nas salas de aula do ensino público, uma média de 40 alunos em sala, proporcionando invariavelmente uma condição insalubre para o aprendizado do ponto de vista dessas integridades básicas necessárias. Partindo-se dessas informações, acredita-se que

seja fundamental uma abordagem sobre os riscos presentes nas altas intensidades sonoras a que são submetidos os alunos em sala de aula. Isso é justificado pelos próprios Parâmetros Curriculares (PCNs):

“... a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo...”.(Brasil), 2002

Da mesma forma, Bastos e Mattos (2008) reiteram:

“Os sons fazem parte de nossa vida, assim, ao aprendermos física seria adequado que esse conhecimento fosse conectado com nossa vida cotidiana, principalmente quando os problemas que enfrentamos se referem a nossa saúde.”

A discussão apresentada a seguir não indica, pragmaticamente, a maneira correta de se apresentar o tema. De outro modo, representa um cenário para que, nas considerações finais, discutamos a potencialidade de práticas dialogadas considerando critérios definidos pelo professor e o necessário envolvimento com os aspectos conceituais e de ensino aprendizagem que envolvem o assunto.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A atividade que será objeto desse artigo realizou-se no segundo semestre de 2015, junto a uma turma do 2º ano do Ensino Médio, em uma escola particular do interior paulista. A classe em que se desenvolveu o trabalho possui 21 alunos que em geral são participativos. Essa característica da sala tornou o trabalho mais enriquecedor.

A sequência de atividades seguiu a seguinte organização: primeiramente os alunos tiveram aula sobre as qualidades fisiológicas do som, a qual inclui a intensidade sonora. Em seguida, trabalhou-se com o texto, com a tentativa de possibilitar debates e discussões sobre a temática. Por fim, os alunos mediram os ambientes frequentados e analisaram os dados obtidos, mas esse momento da aula não será aqui apresentado.

A presente pesquisa é de natureza qualitativa porque importa destacar e compreender as formas de posicionamento dos estudantes em uma aula que pressupunha o debate e, a partir desse posicionamento, refletir sobre o potencial de metodologias.

O material de análise selecionado é composto pela gravação em áudio da aula (a gravação ocorreu após o consentimento dos responsáveis para que atividades dessa natureza ocorressem). Essa gravação foi cuidadosamente transcrita e as falas dos alunos serão representadas por letras, mantendo a integridade e o sigilo dos alunos, conforme consta no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos responsáveis dos estudantes. Nas transcrições das gravações foram utilizadas pequenas adaptações a fim de não prejudicar o entendimento das frases que possuíam gírias excessivas.

A inclusão de um artigo voltado para a informação e alerta da população e com um caráter de divulgação tinha como proposta promover um debate guiado acerca dos perigos que a poluição sonora poderia causar aos alunos e o ambiente que vivem, além de fazer uso de textos que, normalmente não são utilizados em aulas de Física.

## ABORDAGEM DO TEMA

O recorte que representa o objeto desse artigo ocorreu com a leitura pausada e coletiva do texto. O debate teve início após cerca de 2 minutos de leitura do artigo.

Professor: O fone é um veneno! Não sei se o celular de vocês tem, mas o meu mostra... Ficar com esse aparelho... escutar um som muito alto por muito tempo pode prejudicar...

Aluno GB: Você só aperta o OK e aumenta  
"Risadas"

Professor: No caso eu uso isso no carro, daí no carro não tá no ouvido...

Aluno RM: Mas então ficar ouvindo muito alto deixa a gente retardado?

Professor: Não, o que acontece... Você tá ficando surdo... aos poucos ficando surdo, o que acontece... Quer queira quer não o som tem uma melodia, a música tem uma melodia que nos agrada, seja ela qual seja, mas por exemplo uma britadeira (incompreensível) não tem melodia, você vai causando prejuízos.

Aluno GA – Mas, tipo, no nosso dia-a-dia assim pode causar alguns problemas psicológicos, tipo...mudança de humor. Quando alguém tá construindo alguma coisa perto de casa, se faz muito barulho, eu fico muito irritado

Professo: Sim! Sim! É galera... Eu acho que cheguei a contar pra vocês aqui, que a um mês, dois meses, os caras estavam cortando piso atrás de casa, então era insuportável (som de cortadeira). Esse é o problema, quando o som é ininterrupto você não liga tanto, se ele é constante. Por quê? Porque seu ouvido acostuma. O problema é... (barulho de cortadeira) (3 segundos de silêncio) (barulho de cortadeira), por que você não espera.

O professor introduz o problema da intensidade sonora e principalmente, da exposição constante a um ruído, tornando o dano imperceptível. E, justamente, caracterizando-se como o principal agente da perda paulatina da audição. Os alunos mostram certa apropriação desse problema, na medida em que relacionam a mudança de humor à poluição sonora.

Com a mesma temática, a aula segue:

Professor: O problema está em barulhos constantes, já que eles que agridem o ouvido silenciosamente. Que acabam causando estresse

Aluno RM : professor, então o som causa stress?

Professor: sim, causa. É uma das causas.

Aluno RM: Mas é de qualquer tipo? De qualquer frequência?

Professor; Imagina você na sua casa, domingo, daí tem uma construção atrás da sua casa...

Aluno RM: Causa estresse

Professor: Então e o excesso de estresse causa o que?

Aluno LR : Morte

Professor: E eu estou falando de algo simples, é alto, mas é pontual. E quando você

tá na cidade grande e tem barulho dia inteiro? É severo, a gente não enxerga.

Aluno MB: Quando você era do barulho e vive em um lugar que não tem nada, a falta de barulho me irritava, o balançar da janela me irritava, me incomodava a falta do barulho de ambulância.

Aluno LR: Eu já me senti bem melhor, em São Paulo eu era muito estressada.

Em uma aula sobre poluição sonora, parece interessante ter surgido a cidade de São Paulo, que reconhecidamente, registra níveis desse problema acima do permitido por lei (Andrade, 2015). Esse problema vivido por moradores das grandes cidades foi abordado em outros trechos da aula, os quais não serão apontados.

Mais um trecho da mesma aula:

Professor: Pessoal façam o teste, quando vocês estiverem com o decibelímetro, coloquem do lado do fone no volume normal que vocês escutam... Vocês vão assustar.

Aluno GL: Quanto é o normal.

Professor: 55 dB

Após a discussão guiada, na qual houve relativa participação dos alunos, eles foram orientados a produzir uma tabela indicando os valores de intensidade sonora que se apresentava nos lugares mais comuns do cotidiano de cada um e, a partir dessa tabela, montar uma análise sobre qual era a presença da poluição sonora no dia-a-dia de cada um e quais os riscos que eles percebiam.

## DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão é simples, mas é preciso apontar alguns fatores de interesse que demarcam os processos de sala de aula e que possuem repercussão na profissão docente.

Não há dúvida de que tendências didáticas de natureza mais construtivistas representam um imenso avanço no ensino aprendizagem de Ciências. Dentre outras situações, as pesquisas mostraram a importância do contexto dos problemas apresentados na construção dos conceitos por parte dos estudantes (Mortimer, 1996). A ideia de dialogar com os estudantes a partir de um texto tinha por meta promover a fala dos alunos e, nesse movimento, facilitar a compreensão do professor acerca do que os alunos estavam se apropriando. A breve discussão realizada entre o professor e alunos sinaliza que, na mesma medida que a preocupação com a contextualização e a utilização de materiais mais diversos seja algo desejável, ainda deve ser inserida em contextos mais prolongados, para que a continuidade das atividades conduzam o professor a uma reflexão da potencialidade efetiva dos instrumentos mais “diferentes”.

Reconhece-se que a pequena discussão auxiliou no processo de problematização do artigo/assunto, pois seria de pouca valia que os alunos percebessem que a poluição é prejudicial e não conseguissem identificá-las no seu dia-a-dia. Perceberam que a

exposição ao risco ocorria em situações bem corriqueiras e muito próximas. Os alunos reconhecem que a tendência das pessoas expostas a ruídos de duração prolongada é acostumar-se com o “grande barulho”. Assim, puderam analisar que quando submetidos a sons constantes, o corpo tende a se acostumar com essas intensidades sonoras, não percebendo o dano causado, justamente por ter se adaptado. Isso implica num dos maiores problemas relacionados à poluição sonora.

Essa aula foi antecedida por aulas que abordaram diferentes conceitos. De modo tradicional, abordou-se a introdução ao tema de “ondas”, o que envolve formação, tipos de ondas e velocidade. Posteriormente, o professor abordou conceitos de intensidade, altura e timbre. Não encontramos, nas falas selecionadas dos alunos (nem tampouco nas outras), menção mais explícita a conceitos físicos, salvo a conclusão de GL (Embora seja um ruído o dano é silencioso.) e de Aluno RM (Aluno RM: Mas é de qualquer tipo? De qualquer frequência?). GL indica apropriação ao dizer que embora seja um ruído (que na linguagem comum indica um “barulho baixo”), o dano existe. Por sua vez, Aluno RM usa o termo “frequência” em um momento em que a discussão parecia indicar o termo “intensidade” como o mais adequado.

A sequência dessa aula deve ser um convite a diversos questionamentos: dar continuidade ao tema seguinte, tradicionalmente elencado, no caso, fenômenos sonoros? Fazer a aula experimental/prática? Continuar usando textos informativos? Esses alunos que participaram da aula podem apresentar problemas conceituais existentes para os outros alunos? Dentre outros... Importa afirmar, nos fins desse artigo, que a prática docente deve ser pensada de modo a desnaturalizar toda e qualquer metodologia que, em princípio, se nomeia inovadora. Há discussão e colocação dos alunos, permitindo reconhecer a potencialidade da leitura, mas uma metodologia não é, em si, inovadora ou tradicional se não contar com a reflexão contínua do docente acerca do que o discente aprendeu. Em outras palavras, a comunicação é interindividual, mas a reflexão do docente deve se estender para uma dinâmica mais complexa que é intraindividual. As palavras de Cazden (1991) são aqui bem colocadas: “Dadas as dificuldades de analisar a relação pensar-falar, como abordar essa relação em aula?”. Com essa discussão, só se pretendia atentar a essa dificuldade.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, P. W.; MATTOS, C. R. **Física e poluição sonora: uma proposta de dinâmica do perfil conceitual**. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba: [s.n.]. 2008. p. 1-12.

BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. **O GOSTAR E O APRENDER NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, p. 194-223, 2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. [S.l.]: [s.n.], 2002.

CAZDEN, C. B. **En discurso en el aula**. México: Ediciones Paidós, 1991.



DESILVER, D. PewResearchCenter. **Site da PewResearchCenter**, 02 fev. 2015. Disponível em: <<http://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/02/02/u-s-students-improving-slowly-in-math-and-science-but-still-lagging-internationally/>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

JOHNSON, D. J.; MYKLEBUST, H. R. **Distúrbios de Aprendizagem**. São Paulo: Pioneira, 1983.

MONTEIRO JR., F. ; CARVALHO, L. P. D. **O ENSINO DE ACÚSTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA RECOMENDADOS PELO PNLEM: ANÁLISE DAS LIGAÇÕES ENTRE A FÍSICA E O MUNDO DO SOM E DA MÚSICA**. Holos, 2011.

MORTIMER, E. F. 1996. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?** Investigações em Ensino de Ciências 1(1):20-39.

SOUZA, F. P. **A POLUIÇÃO SONORA ATACA TRAIÇOEIRAMENTE O CORPO**. In: \_\_\_\_\_ Meio Ambiente em Diversos Enfoques. [S.l.]: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1992. p. 24-26.

SURIANO, M. T.; SOUZA, L. C. L. D.; DA SILVA, A. N. R. **Ferramenta de apoio à decisão para o controle da poluição sonora urbana**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 20, n. 7, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for community noise**, 1999. Disponível em: <<http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

ZANETIC, J. **Qual o papel da ciência na formação básica?** Atas do IX Simpósio Nacional de Ensino de Física. [S.l.]: [s.n.]. 1991. p. 9/10.

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

