

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

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

CAPÍTULO 1	1
A ESCOLA DE FÍSICA DO CERN: PREPARAÇÃO E PERSPECTIVAS	
<i>Camila Gasparin</i>	
<i>Diego Veríssimo</i>	
<i>Joaquim Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928031	
CAPÍTULO 2	8
A TEORIA DE CAMPOS E O ENSINO MÉDIO	
<i>Milton Souza Ribeiro Miltão</i>	
<i>Ana Camila Costa Esteves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928032	
CAPÍTULO 3	23
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928033	
CAPÍTULO 4	32
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928034	
CAPÍTULO 5	43
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928035	
CAPÍTULO 6	52
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928036	

CAPÍTULO 7	61
APLICAÇÃO DOS MODELOS MATEMÁTICOS NA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA CASCA DE OVO	
<i>Luciene da Silva Castro</i>	
<i>Audrei Giménez Barañano</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928037	
CAPÍTULO 8	65
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928038	
CAPÍTULO 9	75
ENSINANDO FÍSICA ATRAVÉS DA GAMIFICAÇÃO	
<i>Érico Rodrigues Paganini</i>	
<i>Márcio de Sousa Bolzan</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1041928039	
CAPÍTULO 10	81
MEMÓRIAS SOBRE O SENTIDO DA ESCOLA BRASILEIRA	
<i>Adolfo Forti Ferreira Machado Junior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.10419280310	
CAPÍTULO 11	89
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>	
DOI 10.22533/at.ed.10419280311	
CAPÍTULO 12	98
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>	
DOI 10.22533/at.ed.10419280312	
CAPÍTULO 13	108
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

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

João Paulo Casaro Erthal

Universidade Federal do Espírito Santo/
Departamento de Física e Química
Alegre – Espírito Santo

Pedro Oliveira Fassarella

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre – Espírito Santo

Wyara de Jesus Nascimento

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre- Espírito Santo

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar um material no formato de jornal, intitulado “A Física Ontem e Hoje”, voltado para a discussão e divulgação científica, assim como expor as vertentes pelas quais tal material tem sido utilizado. O jornal é produzido com o planejamento conjunto de bolsistas de iniciação à docência, estudantes de Licenciatura em Física e coordenadores do projeto. A proposta tem dois objetivos, o primeiro fomentar discussões em sala de aula sobre conceitos físicos atrelados a fatores históricos, tecnologias e acontecimentos atuais, despertando o interesse pela ciência no ensino médio. O segundo objetivo está relacionado com a divulgação científica dentro e fora do ambiente escolar, com a disponibilização do jornal produzido em bancas de jornal, nos murais das escolas participantes do projeto e em pontos específicos do campus universitário.

Até o momento foram confeccionadas vinte e cinco edições do jornal, sendo que cada uma conta com uma versão impressa e uma versão online. As atividades realizadas em sala de aula com a utilização do jornal têm apresentado bons resultados, com estudantes mais interessados e participativos durante as aulas. Os usufrutuários da comunidade, acadêmica ou não, tem tecido elogios às edições produzidas. Espera-se que tal atividade possa se estender e atingir um quantitativo maior de leitores, de modo a auxiliar na redução do analfabetismo científico, e que o jornal possa ser conhecido e utilizado por mais professores interessados em realizar um ensino de ciência pautado no diálogo e na troca de significados que façam sentido para os atuais estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Jornal de Física, divulgação científica, ensino de Física.

ABSTRACT: The objective of this work is to present a material in the newspaper format, entitled “The pass and present of Physics”, focused on the discussion and scientific dissemination, as well as exposing the slopes for which such material has been used. The journal is produced with joint planning of scholarship initiation fellows, undergraduate physics students, and project coordinators. The proposal has two objectives, the first to foster classroom discussions about physical concepts

tied to historical factors, technologies and current events, arousing interest in science in high school. The second objective is related to the scientific dissemination inside and outside the school environment, with the publication of newspaper produced in newsstands, in the murals of the participating schools of the project and in specific points of the university campus. So far, twenty-three editions of the newspaper have been made, each of which has a printed version and an online version. The activities carried out in the classroom using the newspaper have shown good results, with more interested and participative students during the classes. The usufructuaries of the community, academic or not, have woven compliments to the editions produced. It is hoped that such an activity can extend and reach a larger number of readers, in order to help reduce scientific illiteracy, and that the journal may be known and used by more teachers interested in conducting a science education based on dialogue and in the exchange of meanings that make sense for the current students.

KEYWORDS: Journal of Physics, scientific divulgation, Physics teaching.

1 | INTRODUÇÃO

A prática docente no nível médio de ensino, nos últimos anos, tem levado os professores e estudantes de Física a certas frustrações e situações um tanto quanto desanimadoras. A precariedade da infraestrutura das escolas, principalmente públicas e a redução da carga horária atribuída à disciplina torna extremamente difícil encontrar uma rotina em que a relação professor-aluno leve este último à aquisição de uma visão realista e crítica da Física.

O atual sistema de ensino, em muitos casos, se comporta como uma verdadeira “educação de sistema bancário”, enunciada por Paulo Freire:

“Na visão bancária da educação, o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo o qual esta se encontra sempre no outro” (FREIRE, 2005, p. 213).

Nessa visão, inúmeras informações são depositadas nos estudantes e depois, nas provas avaliativas, confere-se o saldo final, restando apenas dois possíveis resultados: aprovado ou reprovado. Nesse modelo, o estudante reproduz e decora um determinado conceito para a resolução de um problema que lhe é apresentado por meio de um único método, que ainda é adotado pela maioria dos professores, chamado de avaliação da aprendizagem.

Quando os estudantes são questionados a respeito da disciplina Física, por exemplo, em relação ao que ele espera da disciplina, ou o que torna a Física uma disciplina interessante, tem-se como resposta um resultado negativo. Isso se deve na maioria das vezes ao fato do ensino de Física continuar sendo muito verbalizado e

muito pouco aplicável, pautado fortemente nos moldes tradicionais da educação, com práticas desatualizadas, conteúdos descontextualizados e de difícil compreensão.

Entretanto não é apenas a carga horária reduzida e o currículo que corroboram com as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de Física. A postura de muitos envolvidos no processo educacional, como: professores, pedagogos, diretores e familiares, privilegia os resultados dos estudantes em exames específicos ao invés de uma formação que tenha como foco a constituição de cidadãos críticos e reflexivos, com habilidades para enfrentar as problemáticas da vida adulta, como orientam os documentos balizadores da educação básica.

Atualmente é de fundamental importância que o estudante, por meio do ensino de ciências, especificamente ensino de Física, possa compreender o mundo e os acontecimentos que o cerca, desde ações consideradas simples e cotidianas até o uso de equipamentos tecnológicos modernos. Para que isso seja possível, é necessário desenvolver nos alunos habilidades e competências que permitam a interpretação de textos e comunicações sobre ciência e tecnologia, veiculadas pelos mais diferentes meios de comunicação, de tal forma a tornar possível o posicionamento crítico em relação ao desenvolvimento desses temas, muitas das vezes, presentes em seu cotidiano (MACHADO, 2007). Tais competências são destacadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas) como, por exemplo, um manual de instalação de equipamento, características de aparelhos eletrodomésticos, ou esquemas de montagem de móveis. (BRASIL, 2002, p. 8)

Acompanhar o noticiário relativo à ciência em jornais, revistas e notícias veiculadas pela mídia, identificando a questão em discussão e interpretando, com objetividade, seus significados e implicações para participar do que se passa à sua volta. Por exemplo, no noticiário sobre telefonia celular, identificar que essa questão envolve conhecimentos sobre radiações, suas faixas de frequência, processos de transmissão, além de incertezas quanto a seus possíveis efeitos sobre o ambiente e a saúde. (BRASIL, 2002, p. 8)

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. Esses conhecimentos são essenciais para dimensionar corretamente o desenvolvimento tecnológico atual, através tanto de suas vantagens como de seus condicionantes. Reconhecer, por exemplo, o desenvolvimento de formas de transporte, a partir da descoberta da roda e da tração animal, ao desenvolvimento de motores, ao domínio da aerodinâmica e à conquista do espaço, identificando a evolução que vem permitindo ao ser humano deslocar-se de um ponto ao outro do globo terrestre em intervalos de tempo cada vez mais curtos e identificando também os problemas decorrentes dessa evolução. Compreender o desenvolvimento histórico dos modelos físicos para dimensionar corretamente os modelos atuais, sem dogmatismo ou certezas definitivas. (BRASIL, 2002, p. 14)

Apesar dessas orientações, o formato como o ensino de Física vem acontecendo no ensino médio, geralmente, não favorece o desenvolvimento de tais competências e

se restringe ao uso da linguagem matemática atrelada às substituições em formalismos sem desenvolvimento de reflexões teóricas.

Para que a aprendizagem da Física ocorra de forma realmente eficaz, a utilização de uma linguagem cientificamente correta, de fácil compreensão e com situações bem contextualizadas torna-se fundamental para despertar o entusiasmo, o interesse e o gosto para o estudo. Nesse contexto, este trabalho apresenta as atividades realizadas com jornal “A Física Ontem e Hoje” e sua contribuição na discussão de conceitos físicos em salas de aula, e na divulgação científica fora do ambiente escolar, em uma cidade do interior do Espírito Santo.

A divulgação científica é um processo de circulação de informações sobre ciência e tecnologia que não se restringe a um grupo seletivo, possuindo um caráter abrangente. Segundo Bueno (1988, p.22), a divulgação científica deve apresentar uma linguagem acessível e possibilitar a veiculação das informações para o grande público, sendo definida como o “*uso de recursos e processos técnicos para a comunicação de informação científica e tecnológica para o público em geral*”.

Trabalhos de divulgação científica pautados em mídias impressas ou digitais no formato de jornais, revistas e gibis têm aparecido de forma crescente em publicações relacionadas ao ensino de Física. Como exemplo, podemos citar o trabalho de Soares Neto e Furtado (2009), no qual apresentam uma história em quadrinhos para o ensino das fases da lua para estudantes do ensino fundamental, e o trabalho de Manegat e Weber (2008) no qual descrevem uma estratégia didática para utilização de textos de divulgação científica em aulas de Física.

Podemos ainda citar o trabalho de Anhussi (2009) no qual foi realizada uma investigação sobre a percepção dos professores a respeito da utilização de jornais em sala de aula e o trabalho de Ferreira e Queiroz (2012) no qual realizam uma revisão de literatura sobre trabalhos relacionados a textos de divulgação científica no ensino de ciências e concluíram que tais trabalhos são valiosos para que professores optem pela utilização de tal recurso em sala de aula.

2 | O JORNAL “A FÍSICA ONTEM E HOJE”

O Jornal “A Física Ontem e Hoje”, foi criado no início de 2013, por um grupo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com o intuito de levar aos estudantes conhecimentos teóricos e práticos de maneira clara e atualizada, sempre trazendo a tona temas interessantes e relacionada com tecnologias cotidianas. A ideia inicial era de auxiliar o professor supervisor da escola parceira ao projeto a despertar o interesse dos estudantes sobre assuntos científicos e divulgar ciências no ambiente escolar.

Ao escolher o tema do jornal a ser produzido, procura-se abordar assuntos que estão em evidência na mídia, pois assim aumenta-se a probabilidade do aluno estar

ciente do que vai ser trabalhado. Um exemplo é a décima quarta edição, que tem como tema a Luz, em comemoração ao ano internacional da luz em 2015. Outros exemplos relacionam-se com a décima terceira e a décima quinta edições, nas quais o tema tinha como pano de fundo os Jogos Olímpicos de 2016, que aconteceram no Rio de Janeiro, os quais oportunizaram o desenvolvimento de jornais específicos sobre determinada modalidade olímpica e a Física relacionada a elementos do esporte em questão. Nessa linha, foram produzidas duas edições: uma sobre o arco e flecha e outra sobre esportes aquáticos.

A cada edição são produzidas duas versões, uma impressa e outra *online*. As versões impressas são reduzidas devido aos custos para impressão e contam com três ou quatro textos sobre o tema do jornal, além de atividades relacionadas aos textos tais como: questões desafio, “racha cuca” e caça palavras. Na versão impressa, geralmente, aparecem algumas palavras destacadas em negrito, geralmente desconhecidas pelos estudantes, as quais tem seu significado exposto na versão *online*.

As versões *online* do jornal, as quais são mais robustas e os textos mais extensos e detalhados do que os do jornal impresso, contam com as respostas das questões desafio, “racha cuca”, caça palavras, curiosidades, além do glossário contendo o significado das palavras que são destacadas em negrito nos textos. Todas as versões impressas e *online* estão disponíveis no site: <http://www.fisica.alegre.ufes.br/jornal-do-pibid>.

Nas Figuras 1, 2 e 3 podem ser visualizadas as capas de algumas edições do jornal “A Física Ontem e Hoje”.

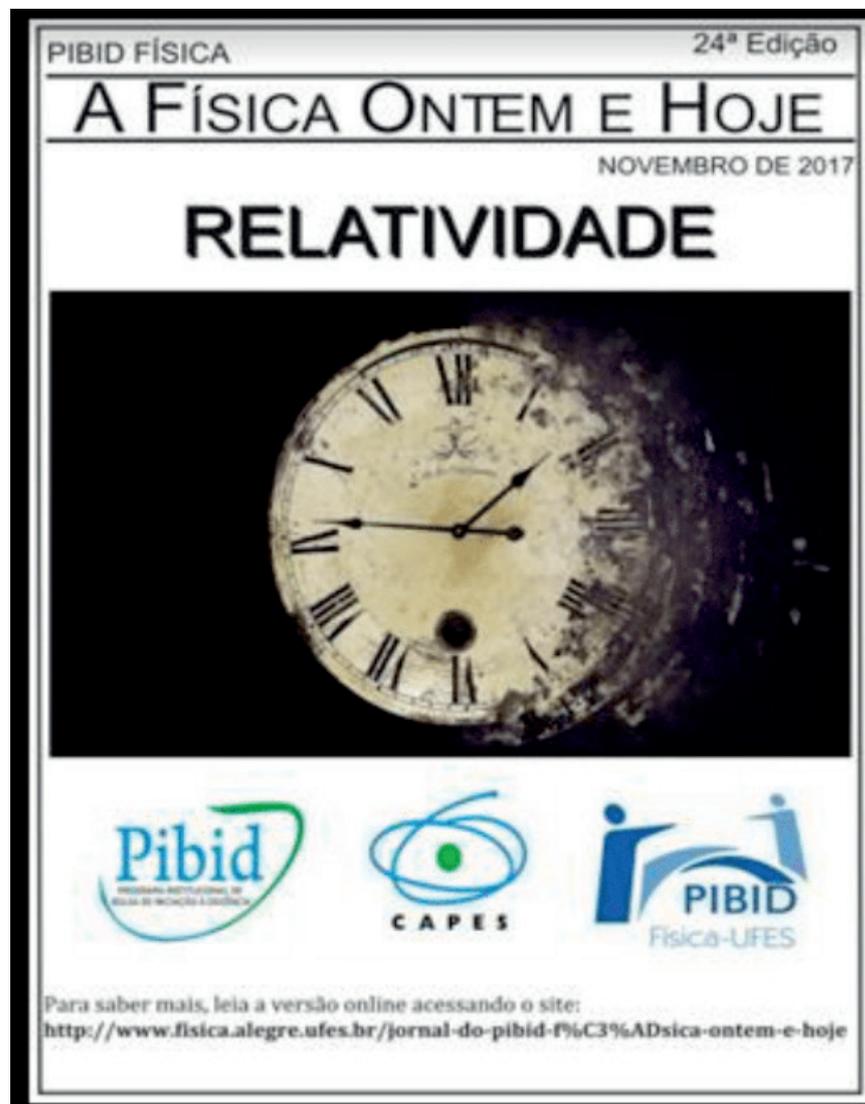


Figura 1: Capa jornal impresso sobre relatividade. Fonte: autores

Essa edição do jornal fala sobre a relatividade, abordando as ideias de Galileu e Einstein sobre o assunto. Apresenta ainda um texto sobre materiais utilizados no cotidiano do aluno, como relógios e GPS's, e suas relações com a relatividade.

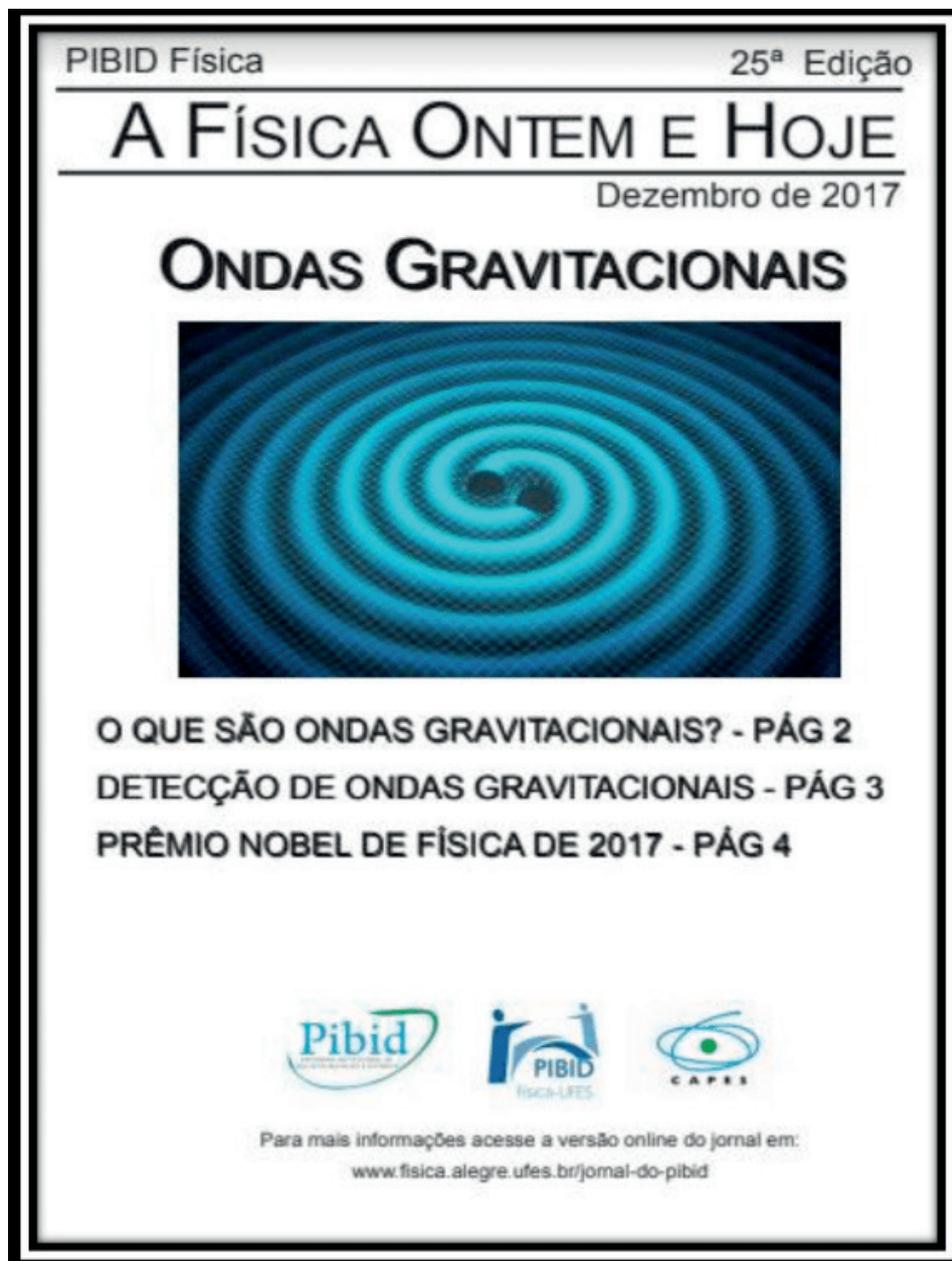


Figura 2: Capa do jornal impresso sobre ondas gravitacionais. Fonte: autores

Por ser um tema novo e muito comentado em 2017, a 25ª edição se preocupou em mostrar o que são ondas gravitacionais e como elas foram detectadas. Há um texto sobre o Prêmio Nobel da Física de 2017, que foi dado aos físicos responsáveis pela detecção das ondas gravitacionais.

As edições trazem ainda informações sobre eventos relacionados às Olimpíadas Brasileiras de Física (OBF), às Olimpíadas Brasileiras de Física para Escola Pública (OBEFEP), à congressos de ensino de Física e à eventos de divulgação científica que ocorrem no campus universitário.



Figura 3: Capa do jornal online sobre máquinas térmicas.

Fonte: autores

A edição sobre máquinas térmicas trouxe, a priori, textos históricos, para poder contextualizar o leitor. Além disso, é descrito o funcionamento de motores térmicos. Uma das características do Jornal da Física é mostrar ao estudante que a ciência não está distante de seu cotidiano, logo, nessa edição há um texto sobre refrigeradores, usinas termoelétricas e nucleares e ainda um texto sobre o funcionamento da panela de pressão.

Foram confeccionadas edições específicas sobre cientistas brasileiros, como por exemplo, a edição sobre Cesar Lattes, com intuito de se difundir e valorizar o trabalho de pesquisadores nacionais. Até o presente momento, foram confeccionadas vinte e cinco edições do jornal “A Física Ontem e Hoje”, as quais estão listadas no quadro 1.

Edições	Título do Jornal
1ª	A Evolução da Telefonia
2ª	Eletricidade, uma ideia iluminada

3 ^a	Raios Cósmicos
4 ^a	Mário Schenberg
5 ^a	A Física no Verão
6 ^a	A Física da Chuva
7 ^a	A Física e o Futebol
8 ^a	Física Forense – CSI
9 ^a	A Física e a Fórmula 1
10 ^a	César Lattes é nota 10
11 ^a	Estação Espacial
12 ^a	Bomba Atômica
13 ^a	Especial de Esportes Olímpicos – Tiro com Arco
14 ^a	Luz
15 ^a	Especial de Esportes Olímpicos – Esportes Aquáticos
16 ^a	Relação entre Eletricidade e Magnetismo
17 ^a	Queda dos Corpos
18 ^a	O princípio de Arquimedes
19 ^a	A Física das Estrelas
20 ^a	Partículas Elementares
21 ^a	Física Médica
22 ^a	Máquinas Térmicas
23 ^a	Óptica Geométrica
24 ^a	Relatividade
25 ^a	Ondas Gravitacionais

Quadro 01: Listagem com os temas das edições do jornal “A Física de Ontem e Hoje”.

3 | UTILIZAÇÃO DO JORNAL “A FÍSICA ONTEM E HOJE”

Atualmente os jornais estão sendo utilizados em diversas vertentes, sendo as principais: o ensino de ciências em ambientes formais de aprendizagem e a divulgação científica em diferentes esferas sociais.

A primeira, e principal, está relacionada ao uso do material em intervenções didáticas, realizadas em salas de aulas pelos bolsistas do PIBID junto ao professor supervisor. É realizado um planejamento conjunto entre o coordenador de área do PIBID, o supervisor e os bolsistas para que se possa contemplar um tema que desperte o interesse dos estudantes e que esteja dentro do conteúdo a ser trabalhado pelo professor com uma turma específica do ensino médio. Nessa intervenção o jornal pode ser utilizado para introduzir um tema novo, auxiliar na explicação de conceitos

que venham sendo trabalhados pelo professor ou trazer as aplicações do conceito físico que está sendo estudado. Um exemplo é a edição relacionada a quedas dos corpos, na qual existem explicações para fatos como o movimento de queda da Lua ao orbitar Terra, e o movimento de queda das Torres Gêmeas ao serem atingidas pelos aviões no ataque do dia 11 de setembro.

Quando se está trabalhando dentro da sala de aula, pode-se observar o interesse dos estudantes, pois o conteúdo que está explícito no jornal é de fácil compreensão e possui certo apelo visual, com figuras ilustrando os temas, chamando a atenção dos leitores. Quando o jornal é lido e discutido dentro de sala, a atividade pode fomentar o desenvolvimento de habilidades de leitura, de interpretação de textos e de aprimoramento de conceitos físicos.

Uma estratégia interessante é pedir para que os estudantes produzam pequenos textos sobre o entendimento que tiveram a respeito do que foi lido. Como no final do jornal sempre existem algumas atividades, o professor pode separar alguns minutos de sua aula para a discussão e resolução dessas. O professor pode solicitar aos estudantes que busquem as respostas para essas atividades nas versões *online*, e ainda que realizem a leitura dessa versão na íntegra. Pode-se, ainda, trabalhar com as versões *online* dentro do ambiente escolar, desde que a escola possua infraestrutura para tal, com computadores e acesso a internet.

Além dessas atividades, o jornal pode ser utilizado em uma segunda vertente dentro do ambiente escolar, com sua exposição nos murais da escola e com informações sobre o acesso das versões *online*, de modo que se possa divulgar informações científicas para toda a comunidade escolar e permitir que professores de outras disciplinas realizem atividades com seus estudantes utilizando as versões *online*.

O jornal também vem sendo utilizado em uma vertente de divulgação científica dentro do campus da universidade na qual é produzido. Os jornais são disponibilizados para os alunos, funcionários e professores. Alguns exemplares são deixados no balcão na biblioteca, e em outros locais de grande movimentação. Inúmeras vezes o jornal fora elogiado dentro do campus por diversos estudantes de vários cursos.

Outra vertente de divulgação é a distribuição dos jornais na comunidade. Na Física estudamos as leis na natureza, seu funcionamento e suas respostas aos nossos estímulos. Com base nesses estudos originaram-se várias descobertas tecnológicas. Se hoje temos celulares, computadores, internet e várias outras coisas, foi porque houve inúmeras pesquisas, experimentos, erros e acertos por parte dos pesquisadores. Tais aspectos, na maioria das vezes, não são frutos da reflexão da população em geral, que utiliza das tecnologias, mas não vislumbra como essas funcionam ou como foram idealizadas. Em vista disso, alguns exemplares são deixados em uma banca de jornal na praça central e os interessados podem ter acesso e levar para casa, ampliando a ideia de divulgação e levando aos cidadãos um pouco sobre ciência e o fazer científico.

Outra estratégia, realizada com menos frequência, é a divulgação científica realizada na praça central da cidade, onde em uma tarde são apresentados os produtos que são confeccionados pelo PIBID de Física, dentre esses os banners sobre cientistas e os jornais, com intuito de apresentar e discutir ciência, informalmente, com os transeuntes. Tal divulgação teve bastante aceitação pela sociedade, pois várias pessoas se mostraram interessadas pelos trabalhos que estavam sendo expostos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção de jornais com conteúdo científico na educação pode propiciar uma aproximação entre o estudante e a leitura, ajudando a desenvolver uma maior consciência crítica e maior capacidade argumentativa do estudante em relação a conteúdos específicos. De acordo com Martins e colaboradores (2001) estratégias didáticas que utilizam diferentes textos científicos e expõem variadas formas de argumentação podem trazer diversos benefícios que oportunizam o estudante a tornar-se um participante da cultura científica.

As atividades desenvolvidas com o jornal “A Física Ontem e Hoje” nas salas de aula do ensino médio têm permitido uma aproximação entre o estudante e os temas científicos que, muitas vezes, não são abordados ou discutidos no ambiente escolar, propiciando uma maior relação entre a sala de aula e os conhecimentos históricos ou as tecnologias atuais relacionados a temas diversos. Durante os momentos de utilização do jornal em sala de aula, pode se instaurar um clima bastante propício para o desencadeamento de interações sociais e trocas de significados importantes para que o conhecimento possa ser construído pelos estudantes.

Um dos objetivos do jornal é procurar desenvolver uma maior proximidade entre o leitor e a ciência. Atualmente, o uso do jornal nas salas de aula beneficia diretamente com cada versão impressa, cerca de quarenta estudantes por inserção nas escolas parceiras do projeto. São disponibilizadas cinquenta cópias na banca de jornal e o mesmo quantitativo disponibilizado no campus universitário. Desta forma o uso das versões impressas do jornal tem propiciado: o aumento do interesse dos estudantes com relação à leitura; a aproximação da escola com questões cotidianas; o desenvolvimento de habilidades de escrita; a construção de um conhecimento mais amplo e multidisciplinar por parte do estudante tendo que relacionar conceitos, em determinados textos do jornal, com diversas áreas de conhecimento; a redução do analfabetismo científico, uma vez que traz a tona temas, muitas das vezes, desconhecidos pelos leitores.

O jornal pode ser utilizado em qualquer nível educacional. A linguagem acessível oportuniza que seja utilizado com estudantes do ensino fundamental e o aprofundamento do professor nos temas expostos, pode fazer com que o material seja discutido no ensino universitário. Algumas edições já foram utilizadas para discussões

da disciplina de Introdução à Física, ofertada para estudantes ingressantes no curso de Licenciatura em Física.

A incorporação dos jornais como recurso educacional auxiliar para turmas de ensino médio aponta na direção das novas tendências curriculares, assim como de novas concepções sobre a educação científica. A diversidade de abordagens presentes nas vinte e cinco edições permite que professores possam utilizar os jornais em atividades nos mais variados níveis de ensino.

O trabalho com os jornais tem propiciado reflexões sobre a potencialidade da divulgação científica e suas contribuições para o ensino de Física em sala de aula. Tais reflexões aparecem como fundamentais para uma melhor formação dos licenciandos envolvidos, de modo que possam ser capazes de avaliar a viabilidade de tal prática em suas futuras aulas. Por fim, a utilização dos jornais em sala de aula apresenta-se como uma ferramenta extremamente rica que possibilita o estabelecimento de relações entre os conhecimentos de ciência e suas inferências com a sociedade, permitindo que o trabalho que é desenvolvido nas escolas contribua para a efetiva aprendizagem científica por parte dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANHUSSI, E. C. **O uso do jornal em sala de aula: sua importância e a concepção de professores.** Presidente Prudente, UNESP, 2009, 156p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144 p.
- BUENO, Wilson da Costa. **Jornalismo Científico no Brasil: aspectos teóricos e práticos.** São Paulo, Departamento de Jornalismo e Editoração, ECA/USP, 1988.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. **Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.1, p.3-31, maio 2012.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 43ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2005.
- MACHADO, E. T. S. **Utilização do jornal no Ensino de Física.** 2005. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física) Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2007. Disponível: <https://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/1%C2%BA2007/UTILIZACAODOJORNALNOENSINODEFISICA.pdf> Acesso em 28/05/2016.
- MANEGAT, T. M.; WEBER, S. S. F. **O uso de textos de divulgação científica em aulas de Física e a avaliação de sua aprendizagem: abordagens inovadoras.** In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_ousodetextosdedivulgacao.trabalho.pdf Acesso em 16/10/2016.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. **Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.1, n. 3, Porto Alegre: ABRAPEC, 2001.
- SOARES NETO, F. F.; FURTADO, W. W. **As fases da lua em histórias em quadrinhos no ensino**

fundamental. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0333-1.pdf>
Acesso em: 21/10/2016.

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

