



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

CAPÍTULO 1

A ESCOLA DE FÍSICA DO CERN: PREPARAÇÃO E PERSPECTIVAS

Camila Gasparin

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão
Chapecó – SC

Diego Veríssimo

Colégio La Salle Brasília
Brasília – DF

Joaquim Lopes

Escola Técnica Pandiá, Departamento de Ensino
Calógeras - RJ

RESUMO: Neste trabalho procura-se mostrar dois aspectos relacionados à experiência de 20 professores brasileiros selecionados para participar da edição de 2016 da Escola de Física do CERN, da preparação e da expectativa desse grupo quanto ao evento. O papel do evento é de ser um instrumento de comunicação científica. Como disse O'Connor e Stocklmayer, “a comunicação científica é um conjunto de etapas visando levar a Literacia Científica”. Sendo assim, é possível afirmar que as ações desse curso estão produzindo em nós, participantes, uma consciência do quanto é importante a capacitação do professor, para que possamos nos tornar um dos principais atores das mudanças no processo ensino-aprendizagem, nos permitindo incluir em nossas práticas, novas metodologias, que irão contribuir

na qualidade do ensino, garantindo a formação continuada do agente e o melhoramento da qualidade de ensino visto que as mudanças sociais que poderão gerar transformações são decorrentes de um ensino de qualidade, onde será necessária uma qualificação profissional e pessoal. Ações como essa, produzem de certa forma, enorme desenvolvimento da cultura científica, a qual se constitui, ao mesmo tempo, de causa e efeito. Sendo assim, vemos a possibilidade de eventuais ajustes, pois eventos como esse vem se mostrando muito relevante nos estudos em ensino de ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Física de Partículas, Cern, Ensino, Ciência, Formação Continuada.

ABSTRACT: In this work we intend to show two main aspects related to the experience of 20 brazilian teachers selected to participate on the 2016 edition of Escola de Física do CERN, from preparation to expectation of these group about the event. The event main goal is to be an instrument of scientific communication. As O'Connor and Stocklmayer said “scientific communication is a set of stages aiming to Scientific Literacy”. As so, it can be said that the actions in this course are producing on us, the participants, a consciousness of how important the teacher capacitation is, for us to become one of the main actors on teaching-learning process changes, allowing us to include in our

praxis new methodologies, that will contribute to raise teaching quality granting the continuous formation of the teacher and the improving teaching so that social changes can generate transformations from a good teaching-learning school experience, where the professional and personal qualification are required. Actions like this produce, in a certain way, a huge scientific culture development, which is, at the same time, cause and effect of it. Thus, we see the possibility of adjustments with time, once events like this are showing themselves as very relevant in the science teaching researches.

KEYWORDS: Particle Physics. CERN. Teaching. Science. Continued formation.

1 | INTRODUÇÃO

A formação continuada de professores permeia as discussões e é um dos caminhos indicados para continuação da melhoria da educação brasileira. Nos diversos níveis de ensino, seja privado ou público, as contínuas e diversas demandas de atualização tecnológicas e de conhecimento necessárias para que os professores possam desempenhar suas atividades com qualidade, proporcionando maior aprendizado dos alunos e entendimento efetivo dos conceitos físicos, há a necessidade de complemento aos conhecimentos discutidos nas licenciaturas.

A Física Moderna é área da Física ainda pouco discutida em sala de aula, ficando para ser trabalhada no final do terceiro ano do Ensino Médio, caso haja sobra de tempo após todos os conteúdos mais tradicionais como Eletromagnetismo. Com as baixas cargas horárias semanais da disciplina de Física nas escolas, isto é quase utópico. Não “sobra” tempo e a Física Moderna fica renegada ou restrita aos pequenos boxes extras ao longo dos capítulos dos livros didáticos, cujos textos não são aprofundados e, geralmente, são apresentados como curiosidade.

Ainda que se compreenda que tradicionalmente seja trabalhado no terceiro ano do EM, após o aluno ter contato com os conceitos de corrente elétrica, os efeitos de campos elétricos e magnéticos sobre partículas carregadas e demais tópicos relacionados, este conhecimento fica um tanto desconectado com a química, que apresenta a estrutura atômica logo no primeiro ano do EM, o que resulta na perda de uma preciosa oportunidade de interdisciplinaridade, tão desejável para o entendimento interconectado do conhecimento cuja exigência da linha de pensamento tem sido crescente em testes diagnósticos e de ingresso à graduação como o ENEM e vestibulares.

Considerando a restrita discussão da Física Moderna e Quântica nas licenciaturas em Física em comparação às numerosas disciplinas de Física Clássica, é necessário que sejam revistos e aprofundados os conhecimentos dos professores quanto a estes tópicos para que seja possível trabalhá-los com segurança e qualidade junto aos alunos.

Nesta perspectiva, a Escola de Física do CERN (Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire - Organização Européia para Pesquisa Nuclear),

promovida pela Sociedade Brasileira de Física em cooperação com o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP), de Lisboa, é uma rica oportunidade para esta formação e qualificação continuadas. No entanto, ainda é necessário o maior entendimento dos professores quanto ao processo de inscrição, seleção e a preparação necessária para as atividades a serem desenvolvidas na Europa.

Desde 2007, o CERN mantém em suas instalações uma Escola de Física destinada a professores de escolas secundárias portuguesas, à qual os brasileiros têm acesso pelo acordo com o LIP desde 2010. Anualmente é selecionado um número limitado de professores para o curso, que é composto por dois períodos distintos. Primeiro, há um período de visita às instalações do LIP e pontos de interesse cultural e científico em Lisboa. Depois, todos seguem para Genebra para uma intensa semana de estudos na Escola de Física do CERN, sempre acompanhados dos professores coordenadores no Brasil, o professor Doutor Nilson Marcos Dias Garcia e professor Doutor Nelson Barrelo Junior.

No ano de 2016, as inscrições estiveram abertas de 28 de março a 02 de maio, através de site específico da Escola de Física do CERN na SBF. Para se inscrever, foi necessária elaboração de plano de socialização dos conhecimentos pós-escola, para que a multiplicação de professores e alunos atingidos pela Escola tenha maior alcance.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A formação dos professores é apontada por muitos como uma das principais responsáveis pelos problemas da educação, apesar de todo avanço tecnológico que aconteceu nos últimos tempos. A formação ainda deixa muito a desejar, existe certa dificuldade para colocar em prática concepções e modelos inovadores. As instituições de ensino não investem na capacitação dos professores além de remunerar mal. Além disso, o difícil acesso às novidades acaba prejudicando e/ou retardando a incorporação de novas dinâmicas em sala de aula. Por isso, tanto os cientistas quanto os gestores e a classe envolvida com a educação da população, deveriam entender que se as condições materiais, salariais, intelectuais e de infraestrutura não estiverem devidamente asseguradas, de nada resolverá debater sobre a melhoria na educação, pois a formação do professor é indissociável das políticas de melhoria das escolas e de definição de uma carreira docente digna, produtiva e prestigiada.

Paulo Freire escreveu que a formação é um fazer permanente que se refaz constantemente na ação. “Para se ser, tem que se estar sendo”, disse ele. Em outras palavras, a articulação entre teoria e prática só funciona se não houver divisão de interesses e todos se sentirem responsáveis por facilitar a relação entre as aprendizagens teóricas e as vivências e observações práticas.

Nesse contexto, participar da escola de física CERN é um grande passo para a formação e aperfeiçoamento do profissional, pois a formação é algo que pertence ao próprio sujeito que se inscreve num processo de ser (nossas vidas e experiências, nosso passado etc) e num processo de ir sendo (nossos projetos, nossa idéia de futuro). Paulo Freire explica-nos que ela nunca se dá por mera acumulação. É uma conquista feita com muitas ajudas: dos mestres, dos livros, das aulas, dos computadores. Mas depende sempre de um trabalho pessoal, e é isso que esses vinte (20) professores estão fazendo, deve-se ressaltar que Toda e qualquer iniciativa neste sentido deve ser incentivada e é isto que o CERN também está fazendo. O departamento de educação do CERN realiza cursos para diversos profissionais europeus e, desde 2009, através de um acordo com o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) de Lisboa, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e a Diretoria da Sociedade Brasileira de Física, professores brasileiros do ensino médio podem fazer cursos de Física no CERN, juntamente com professores de Portugal e alguns países da África. São ações como essa, que buscam fortalecer as estruturas do saber intelectual ou social e promover a interação e caracterizar um diálogo mais claro e compreensível do professor com seu público, ou seja, os alunos, e também, construir meios de se aplicar novas tecnologias em sala de aula favorecendo o ensino aprendizagem, pois e assim, despertar o interesse dos estudantes em apreender conceitos de Física de Partículas e a importância do estudo desse tema.

3 | DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA FORMAÇÃO DE CIENTISTAS PARA O FUTURO

A proposta de divulgar ciência surge da necessidade de novas pessoas com interesse em determinadas áreas tidas como “chatas”. Pois os estudantes não conseguem ver essa aplicação e não se motivam a seguir esse tipo de carreira.

As escolas de física no CERN em língua portuguesa levam os professores que atuam no Ensino Médio para o CERN, para que os mesmos tenham contato com ciência e tecnologia do mais alto nível, divulgando assim ciência para diversos estudantes ao redor do mundo. O intuito da escola de física não é formar uma pessoa em física de partículas, mas sim de motivar o professor a falar mais em suas aulas sobre o papel do CERN e da física moderna e como a ciência evoluiu desde Einstein. Ao motivar os estudantes para que estes sejam ambiciosos a seguirem carreiras de cientistas, em diversas áreas, formando cientistas para um futuro. A divulgação da ciência é vital para que existam novos pesquisadores, e em um evento de divulgação Carl Sagan foi “fisgado”.

Eu fui criança num tempo de esperança. Queria ser cientista desde os primeiros dias de escola. O momento que marcou essa vontade foi quando entendi pela primeira vez que as estrelas são sóis poderosos, quando comecei a compreender que elas devem estar tremendamente distantes para surgirem como simples pontos de luz no céu. Nem sei se já

conhecia a palavra ciência naquele tempo, mas queria de algum modo mergulhar em toda essa grandiosidade. Eu estava seduzido pelo esplendor do Universo, deslumbrado pela perspectiva de compreender como as coisas realmente funcionam, de ajudar a revelar mistérios profundos, de explorar novos mundos - talvez até literalmente. Tive a boa sorte de ver esse sonho em parte concretizado. Para mim, o fascínio da ciência continua tão atraente e novo quanto naquele dia, há mais de meio século, em que me mostraram maravilhas da Feira Mundial de 1939. Divulgar a ciência - tentar tornar os seus métodos e descobertas acessíveis aos que não são cientistas - é o passo que se segue natural e imediatamente. Não explicar a ciência me parece perverso. (SAGAN,2006)

A divulgação científica não é algo recente, é muito importante, e Francisco (2005) utiliza frase de Einstein, que diz:

A comunidade dos pesquisadores é uma espécie de órgão do corpo da humanidade. Esse órgão produz uma substância essencial à vida, que deve ser fornecida a todas as partes do corpo, na falta da qual ele perecerá. Isso não quer dizer que cada ser humano deva ser atulhado de saberes eruditos e detalhados, como ocorre frequentemente em nossas escolas, nas quais [o ensino das ciências] vai até o desgosto. Não se trata também do grande público decidir sobre questões estritamente científicas. Mas é necessário que cada ser humano que pensa tenha a possibilidade de participar com toda lucidez dos grandes problemas científicos de sua época, mesmo se sua posição social não lhe permite consagrar uma parte importante de seu tempo e de sua energia à reflexão científica. É somente quando cumpre essa importante missão que a ciência adquire, do ponto de vista social, o direito de existir. (EINSTEIN in BERLINER, apud TAGEBLATT, 1924)

Os objetivos da divulgação científica passam por uma simplificação de termos e conceitos, além de experiências que ilustram conceitos e teorias, além de fazer parte das mudanças sociais que a ciência propicia. Cabe ressaltar que se os pesquisadores são os órgãos do corpo da humanidade, logo eles precisam estar conectados para que ocorra trocas de informações.

Dessa forma, se torna muito importante esse momento de formação a qual os professores selecionados CERN, pois os estudantes ficam curiosos com esses assuntos e assim como ocorreu com Faraday em suas palestras para um público diverso, ele relata na primeira conferência do livro: “A história química de uma vela / Forças da Matéria”, que gostaria de repetir os experimentos anualmente devido ao grande interesse que despertava no público que assistia a suas palestras. Essas palavras permitem concluir que, quando o público está interessado, o palestrante percebe e a atividade torna-se prazerosa para ambos, sendo assim, propiciando maior entendimento entre ambos e, quando este contexto é aplicado em sala de aula, podemos inferir maiores oportunidades de aprendizado do aluno e maior qualidade de ensino aprendizagem em geral.

4 | CONCLUSÃO

Podemos concluir nossa reflexão colocando como preciosa oportunidade de formação continuada de professores a Escola de Física do CERN promovida pela SBF em parceria com o LIP. Através dela, os professores podem aprimorar e

até adquirir conhecimentos sobre Física de Partículas tal que estejam plenamente instrumentalizados para trabalhar estes conceitos com seus alunos e difundindo estas discussões.

Pela importância da Física Moderna para a compreensão da Física contemporânea e da tecnologia desenvolvida atualmente, podemos enaltecer a relevância da formação continuada de professores e as discussões destes tópicos na sala de aula, de tal forma que nenhuma formação básica de conhecimento científico possa ser considerada completa sem estas.

Além desta oportunidade aqui citada, existem outras, como por exemplo, a do Perimeter Institute do Canadá que também propicia aos professores a possibilidade de maior contato com a Física Moderna e Contemporânea trabalhadas no Instituto e possibilitadas pelas pesquisas desenvolvidas ali.

Apesar da necessidade de preparação prévia para a Escola de Física do CERN, a oportunidade é válida e muito valiosa a todos os professores que buscam estar mais bem qualificados para sua profissão.

REFERÊNCIAS

ALVES, Yuri M. Al.; MILTÃO, M.R.S. **Programa Para Formação Continuada De Professores Na Modalidade Presencial: O Curso De Licenciatura Em Física E A Física Moderna E Contemporânea.** Caderno de Física da UEFS. Pgs 11-20. N° 12. Vol 2. Ano 2014. Disponível em: <http://dfis.uefs.br/caderno/vol1_2n2/a2YuriAlvesMiltao.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2016.

BALAN, Ana M. O. A. et. al.. **Grupo De Professores De Física Moderna: A Importância Do Ambiente De Discussão Na Formação Continuada De Professores.** Disponível em: <www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20.../T11.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2016.

BASTOS, Taitiány K.; BASTOS, Fernando. **Formação Continuada De Professores De Ciências: Algumas Reflexões.** Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiinpec/pdfs/644.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2016.

BATISTA, José R. X.. **Formação Continuada de Professores de Física para a Introdução da Física Moderna no Ensino Médio.** Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.2/3_7_Jos%C3%A9%20de%20Ribamar%20Xavier%20Batista.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2016.

FOGAÇA, Jennifer. **Formação Continuada De Professores.** Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/formacao-continuada-professores.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2016.

FRANCISCO, R. H.P. **A Divulgação Científica.** Revista Eletrônica de Ciências. v. 29, 2005.

HYPOLITTO, Dinéia. **Formação Continuada: Saída Possível Para A Melhoria Do Ensino.** Conceitos, polêmicas e controvérsias. Ano IX, nº 35, pg 289-290. Disponível em: <http://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos_academicos/289_35.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2016.

SALES, Nilva L. L.. **Problematizando O Ensino De Física Moderna E Contemporânea Na Formação Continuada De Professores: Uma Análise Das Contribuições Dos Três Momentos Pedagógicos Na Construção Da Autonomia Docente.** 2014. 217 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciências (modalidade Física e Química), Usp, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/811131/tde-03122014-110755/pt-br.php>>. Acesso em: 21 ago. 2016.

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

