



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 Krzsyński</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

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

Lucia da Cruz de Almeida

UFF/Departamento de Física/PPECN
Niterói – Rio de Janeiro

Viviane Medeiros Tavares Mota

UFF/Curso de Licenciatura em Física
Niterói – Rio de Janeiro

Jonathas de Albuquerque Abreu

UFF/Curso de Engenharia Mecânica
Niterói – Rio de Janeiro

Leandro Santos de Assis

Colégio Militar do Rio de Janeiro
Niterói – Rio de Janeiro

Ruth Maria Mariani Braz

UFF/CMPDI
Niterói – Rio de Janeiro

RESUMO: As políticas governamentais relativas à inclusão de sujeitos com necessidades educacionais especiais (NEE) na escola regular trouxeram novas demandas para a educação e, conseqüentemente, para os cursos de formação de professores. Nesse trabalho, apresentamos o relato de uma experiência desenvolvida entre 2010 e 2014, como atividade de extensão universitária. Sobre os deficientes auditivos, a principal dificuldade a uma efetiva inclusão é a comunicação. Nas disciplinas científicas essa dificuldade aumenta devido à escassez de sinais em Libras correspondentes aos significados veiculados por palavras e termos

científicos, tendo se tornado mais perceptível com a ampliação do acesso de alunos surdos ao ensino regular. Entretanto, a garantia do acesso à escola, a participação e a aprendizagem, estão condicionadas a uma prática docente que respeite e valorize as diferenças entre os alunos. Com o intuito de favorecer o aprimoramento de futuros professores de Física construímos 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. Atrélada a essas vivências visávamos à ampliação de sinais em Libras para o vocabulário científico usual no ensino de Física. O alcance dos objetivos se mostrou satisfatório, permitindo a elaboração de sete atividades de ensino e seis vídeos didáticos bilíngues (textos e áudios em língua portuguesa e legendas em Libras). Ressaltamos que a criação de sinais para as legendas dos vídeos, atendendo a recomendações de especialistas na educação de surdos, contou com a participação de alunos deficientes auditivos participantes da implementação das atividades de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Surdez; Vídeos didáticos bilíngues.

ABSTRACT: Government policies relating inclusion of persons with special educational needs in school brought new demands for education and, consequently, for teacher training

courses. In the present work, we presented the report developed between 2010 and 2014, as university extension activity. About deaf person, the main difficulty an effective inclusion is communication. In scientific disciplines this difficulty increase, due to lack of in Brazilian Sign Language (Libras) signs corresponding meanings conveyed scientific words and terms, more than perceptible the extension to deaf students of access to mainstream education. However, the guarantee of access to school, participation and learning are conditioned by a teaching practice that respects and values differences among students. In order to favor the improvement of future physics teachers, we have built a partnership with the Multifunctional Resource Room of a public school, to allow them experiences in physics teaching for deaf students. Linked to these experiences we aimed at the amplification of signs in Pounds for the usual scientific vocabulary in the teaching of Physics. The achievement of the objectives was satisfactory, allowing the elaboration of seven teaching activities and six bilingual teaching videos (texts and audios in Portuguese language and subtitles in Libras). We emphasize that the creation of signs for the subtitles of the videos, following the recommendations of experts in the education of the deaf, was attended by hearing impaired students who participated in the implementation of teaching activities.

KEYWORDS: Teaching Physic; Deafness; Bilingual didactic videos

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, particularmente a partir de 2008 com a publicação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, temos assistido um crescente movimento em prol da formação escolar de sujeitos com NEE. As políticas educacionais, baseadas na Constituição (1988) e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394,1996; Lei Nº 12.796, 2013), além da garantia de matrícula dos alunos com NEE na rede regular de ensino, alteram o caráter da educação especial, transformando-a em não substitutiva da escolarização comum e definindo a oferta de atendimento educacional especializado transversalmente em todas as etapas, níveis e modalidades, preferencialmente no atendimento à rede pública de ensino. Entretanto, como bem colocam Silva e Maciel (2005),

Inclusão é muito mais do que simples trocas de espaços; é muito mais do que dizer que a educação especial é um sistema segregador e a escola regular é o local mais adequado para onde todos deverão ir, sem exceção. Inclusão supõe mudanças/transformações, e quando falamos em mudanças, não nos referimos essencialmente à mudança de sistema de ensino, e sim, a movimentos mais profundos. Assim, movimentos que repercutam nas questões subjetivas dos professores, suas crenças e valores, seus ideais e suas concepções sobre 'como' e 'para quem' ensinar (s/p.).

Em outras palavras, inserir os alunos com NEE nas classes comuns do ensino regular garante apenas o primeiro nível de uma educação na perspectiva da inclusão – a presença – restando o compromisso de todos (governo, gestores, professores e

demais profissionais da educação) com a construção de estratégias que garantam a esses alunos a permanência na escola, a participação nas atividades e a aprendizagem. Neste sentido, além do suporte institucional, Blanco (1988) ressalta que:

[...] o importante é a escola ou o sistema educativo partir do ponto de que a Diversidade não é um problema, mas pelo contrário, é uma oportunidade para nos enriquecer, pessoal e socialmente, e para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem (s/p).

Ao concordar que a inclusão é a melhor opção para a formação para todos os alunos, assumimos também que a prática docente deve ser modificada para melhor atender a essa diversidade. Assim, os professores devem estar preparados criar meios que viabilizem a participação de todos os alunos,

Entendemos que o desenvolvimento dessas práticas docentes está condicionado a vivências educativas junto aos alunos com NEE. É a partir da percepção das especificidades desses alunos nos processos de ensino e de aprendizagem que, à luz de referenciais teóricos, os professores poderão construir ou reformular sua prática docente.

Nesse sentido, visando o aprimoramento da formação de licenciandos em Física, buscamos, por meio de um projeto de extensão, inseri-los em atividades de ensino com alunos deficientes auditivos de uma Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) de uma escola da rede pública estadual do Rio de Janeiro. Entretanto, apesar do Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), garantir ao deficiente auditivo o acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, a comunicação ainda se apresenta como o principal obstáculo à educação do aluno surdo na perspectiva da inclusão. Nossas primeiras atividades na SRM demonstraram que a obrigatoriedade de inserção da disciplina Libras no currículo dos cursos de formação de professores e a presença de tradutores/intérpretes em classes com alunos surdos são iniciativas válidas, porém, insuficientes à participação e à efetiva aprendizagem desses alunos em aulas de Física.

Dentre as tendências atuais no ensino de Física existe um consenso sobre a necessidade de planejamentos e estratégias didáticas que fomentem o diálogo durante as aulas como forma de favorecer a explicitação de ideias e explicações de senso comum como ponto de partida para a aprendizagem dos modelos científicos. Além disso, de uma maneira geral, o ensino de Física deveria promover a heterogeneidade, a construção de saberes e a cooperação em contraposição à homogeneidade, à transmissão e à competição. Contudo, como fazer isso frente a uma língua de sinais que é “pobre” na terminologia científica?

No que diz respeito ao ensino de Física, a busca por resposta para essa pergunta deve ser assumida como um desafio para a construção de estratégias que resultem na ampliação de sinais relativos ao conteúdo científico.

Assim, nesse trabalho, objetivamos a apresentação do relato de uma experiência, em desenvolvimento acerca de 4 (quatro) anos, na qual buscamos favorecer a formação de professores aptos à implementação de um ensino de Física na perspectiva da inclusão de alunos surdos e a ampliação de sinais correspondentes a grandezas e conceitos físicos.

2 | O ENSINO DE FÍSICA E A DEFICIÊNCIA AUDITIVA: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Em relação à construção ou reformulação da ação docente, assumimos que o professor deve: conhecer as especificidades de seus alunos; saber planejar e implementar atividades de ensino em sintonia com os pressupostos construtivistas; fazer uso de recursos diversificados, adequando-os sempre que necessário às especificidades de percepção dos alunos; privilegiar as atividades investigativas com o uso de experimentos; problematizar e contextualizar o conteúdo, no sentido exposto por Ricardo (2010); facilitar a explicitação e a exploração de concepções dos alunos como ponto de partida para a construção dos modelos aceitos cientificamente; fomentar o uso do conteúdo em novas situações, para além do contexto escolar; dar ênfase a exploração dos sentidos que facilitarão aos estudantes surdos melhor percepção do conhecimento científico; incentivar o diálogo e o trabalho coletivo; assumir o papel de mediador no processo de aprendizagem de todos os alunos; conhecer a Libras; dialogar com professores e outros profissionais (tradutores e intérpretes) da educação de surdos.

Tal como Siems (2010), defendemos a construção de uma formação docente, cujo foco seja:

[...] uma atuação docente que considere a diversidade, o Múltiplo, como fator de enriquecimento das relações humanas, em que o trabalho educacional atinja a todos que dele necessitam, sem o deslocar dessa responsabilidade para especialistas, que têm também um importante papel, mas cuja atuação não pode ser confundida com a função educativa e nem substituí-la (p.37).

No que tange à criação de sinais facilitadores ao ensino de Física assumimos como condição básica a recomendação referendada no I Simpósio Nacional sobre Desenvolvimento de Produtos e Processos na Perspectiva da Surdez: Sinais em Foco, realizado em 2013, em que a criação de sinais, mesmo que provisórios, está condicionada a um processo que tenha a participação do surdo, do professor especialista na área de conhecimento e do especialista em educação de surdos.

A participação do surdo no processo de criação de sinais faz aflorar uma condição subjacente: a compreensão do significado de uma palavra; o conceito que ela veicula antecede o processo de criação. Essa condição, a nosso ver, é o maior desafio para a inclusão de alunos surdos em aulas de Física, já que como bem colocam Barral, Pinto-Silva e Rumjaneck (2012, p. 30) no ensino de ciências são enfocados conceitos

abstratos, contudo, a cultura dos surdos baseia-se na realidade, logo os planejamentos de ensino devem levar em conta essa constatação.

3 | AMPLIAÇÃO DE SINAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como mencionado anteriormente, colocam-se como condições à criação de sinais na Libras, mesmo que provisórios, a participação de pelo menos um surdo e a sua prévia compreensão sobre o significado e/ou conceito que o mesmo irá veicular. Desse modo, no que diz respeito a um novo conhecimento para o aluno, a criação de sinais está condicionada a um processo de ensino sobre o conteúdo que engloba os conceitos, leis, princípios, grandezas etc. Essas condições, em termos de proposições estratégicas, delinearão as etapas metodológicas de nossas ações que visavam o aprimoramento da formação docente de licenciandos em Física e a ampliação do vocabulário científico na Libras.

Assim, como primeira etapa metodológica, os licenciandos foram desafiados a elaborarem propostas de ensino de Física, incluindo a seleção e a produção de material didático, que atendessem às especificidades de alunos surdos na percepção e compreensão dos conteúdos. Para tanto, houve a necessidade de uma familiarização dessas especificidades, tanto por aprofundamento teórico, por meio de levantamento, leitura e discussão de bibliografia pertinente, quanto por vivências junto a alunos surdos e profissionais da SRM. Afloram dessa familiarização aspectos significativos para um ensino de Física na perspectiva da inclusão de deficientes auditivos. Esses aspectos foram incorporados às demais etapas que traçamos para a abordagem metodológica de nosso trabalho na SRM, como exposto a seguir.

Por possibilitar o uso de sinais consolidados na Libras, a problematização da experiência vivencial dos alunos como ponto de partida do processo de ensino se configurou essencial. Além disso, o uso de recursos visuais (projeção de imagens, animações e fragmentos de vídeos) em contraposição à oralidade e à escrita na língua portuguesa também se mostrou adequado às especificidades de aprendizagem dos alunos surdos.

Para construção do conhecimento ou modelização do conteúdo, tal como para os ouvintes, o uso de experimentos simples que permitam o manuseio, o confronto de ideias e/ou concepções individuais e coletivas tem sido apontado como adequado (SOUZA; LEBEDEFF; BARLETTE, 2007).

Outro aspecto que balizou a elaboração das propostas de ensino foi a elaboração de situações de aprendizagem que viabilizassem, por meio do novo conhecimento pretensamente adquirido, uma releitura da realidade explorada inicialmente.

A segunda etapa metodológica se caracterizou pela produção de vídeos

didáticos que sintetizassem a sugestão da sequência de ensino proposta para cada um dos conteúdos selecionados: exploração da experiência vivencial dos alunos – problematização da realidade; construção e sistematização do conteúdo com o uso de experimento simples e outros recursos visuais; retorno à realidade – contextualização do conteúdo (RICARDO, 2010), cuja justificativa será apresentada posteriormente.

A etapa metodológica seguinte foi destinada à aplicação das propostas de ensino na SRM pelos licenciandos envolvidos no processo de elaboração das mesmas. Para tanto, os futuros professores, além da supervisão de especialista na educação de surdos e de docente do Curso de Licenciatura em Física, contavam com a presença de um tradutor/intérprete em Libras.

Os vídeos produzidos previamente tinham 3 (três) propósitos: instigar os alunos surdos na criação de novos sinais (sinais provisórios) relativos ao conteúdo estudado; viabilizar a produção de vídeos bilíngues; ampliar o vocabulário científico em Libras com a veiculação dos vídeos na Internet.

As etapas finais foram destinadas à produção de legendas em Libras, reedição dos vídeos com a inserção das mesmas e divulgação na Internet.

Na produção das legendas em Libras, alunos surdos da SRM participaram como voluntários no processo de criação dos sinais e na filmagem das legendas como intérpretes. Para tanto, toda a equipe (alunos surdos, professores, licenciandos e intérprete/tradutor) tinham conhecimento prévio do vídeo a ser legendado.

A Figura 1 é uma montagem de fotos que ilustram, respectivamente, momentos de reflexão sobre a coerência de um novo sinal proposto e a filmagem de legendas.



Figura 01: Criação de um novo sinal e filmagem de legendas em Libras.

Fonte: Autores.

4 | RESULTADOS

As atividades juntos aos alunos surdos da SRM, com já mencionado, começaram acerca de 4 (quatro) anos. Durante esse período, 5 (cinco) licenciandos, em períodos diferenciados, se envolveram diretamente nas diversas etapas metodológicas do trabalho: aprofundamento teórico e prático das questões relativas às especificidades

da educação de surdos na perspectiva de um ensino de Física inclusivo; proposição e elaboração de sequência de ensino; aplicação da proposta de ensino; criação de sinais relativos a conteúdos da Física; elaboração de roteiro e produção de vídeo didático (sem e com legendas em Libras).

Em relação aos licenciandos houve o alcance do objetivo proposto, já que o aprimoramento da prática docente foi perceptível. A apreensão presente na elaboração das atividades de ensino foi se diluindo no decorrer da atuação junto aos alunos. Houve surpresa e mudança de concepção com relação à prática docente e à participação dos alunos. Inicialmente, não se sentiam seguros na realização da atividade como professores e esperavam encontrar alunos apáticos e com aversão à Física. Puderam perceber, dentre outros aspectos, que: os alunos surdos têm interesse e podem aprender Física; há necessidade de ações que favoreçam ao deficiente auditivo o acesso ao conhecimento científico, incluindo aquelas que oportunizem a criação de sinais associados à terminologia usada nas Ciências Naturais; as estratégias, recursos didáticos e ação docente são fatores preponderantes no envolvimento de qualquer aluno no processo de ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem do conteúdo proposto; a reflexão e proposição de situações de aprendizagem que atendam aos alunos surdos podem resultar na melhoria da qualidade de ensino de todos os alunos; o domínio da Libras por parte do professor é fundamental na implementação de práticas dialógicas em sala de aula; sem mudança na prática docente não haverá consolidação da educação inclusiva no contexto escolar.

Constatamos que a formação de professores por meio da resolução de problemas concretos é de fato uma estratégia importante na formação de agentes inclusivos, já que contribui para o desenvolvimento da criatividade e da inovação em um processo de investigação-ação, tal como recomendado por Rodrigues (2008).

Nesse período foram elaboradas 7 (sete) atividades de ensino sobre os seguintes conteúdos escolares: condutores e isolantes elétricos; condução térmica; dilatação térmica – superficial; contração e dilatação térmica do ar; queda dos corpos; 1ª lei de Newton; 3ª lei de Newton. Dessas atividades, apenas a última não foi aplicada.

Durante a aplicação das propostas contamos com a participação de uma média de 15 (quinze) alunos, sendo a maioria do Ensino Médio – Curso Normal e os demais dos últimos anos do 2º Segmento do Ensino Fundamental. Em todas as atividades, à exceção da 1ª lei de Newton em que participaram apenas alunos surdos, contamos com um grupo heterogêneo, em que os ouvintes, além de minoria, se comunicavam por meio da Língua de Sinais.

As estratégias e recursos didáticos propostos se mostraram adequados. Mesmo com a dificuldade decorrente da escassez de sinais na Libras, os alunos se mostraram participativos e motivados à aprendizagem dos conteúdos. Em relação aos conteúdos, cabe esclarecer que mesmo para os alunos concluintes do Ensino Médio se tratavam de assuntos que não haviam sido abordados na sala de aula comum. Foi possível ratificar (Souza; Lebedeff; Barlette, 2007) a importância do uso dos experimentos

como recurso didático adequado a um ensino de Física na perspectiva da inclusão de alunos surdos. Se por um lado, a exploração de recursos visuais (projeção de imagens, reprodução de fragmentos de vídeos e animações) foi essencial na contextualização e problematização dos conteúdos, por outro, a realização das experiências por meio de um processo investigativo do qual faziam parte a previsão e a posterior construção de respostas explicativas se caracterizou como um momento enriquecedor para os diálogos e a evolução conceitual dos alunos. A Figura 02 ilustra a participação de alunos nas discussões sobre as observações advindas da realização de uma experiência.



Figura 02: Discussões entre os alunos relativas ao experimento contração e dilatação do ar.

Fonte: Autores.

A carência de sinais representativos da linguagem científica, já evidenciada por outros autores (Barral, Pinto-Silva e Rumjanek, 2012), ficou explícita. Na realização das atividades de ensino, foi necessário, em muitas situações, o uso da datilologia – alfabeto manual produzido por diferentes formatos das mãos que representam as letras do alfabeto escrito – associado a recursos visuais. Essa carência se configurou em elemento motivador na participação de alunos voluntários para a criação de novos sinais, produção e filmagem das legendas na Libras dos vídeos didáticos sobre os conteúdos das atividades de ensino.

Os 6 (seis) vídeos legendados estão disponíveis aos usuários da Internet no canal *fisicavideo* do YouTube (www.youtube.com/user/fisicavideo). Ao longo da produção desses vídeos é perceptível a melhoria da atuação dos alunos no processo de criação e interpretação das legendas. Se no primeiro vídeo – Queda dos Corpos – a datilologia ainda é muito utilizada, o mesmo não acontece no último vídeo produzido – 1ª Lei de Newton. Apesar das diferenças entre esses vídeos, nós os consideramos como marcos por terem viabilizado a criação de sinais, até então inexistentes, para dois ícones da Física, Galileu e Isaac Newton.

Frente à demanda por recursos didáticos adequados a um ensino de Física que pressupõe a inclusão de alunos surdos no contexto da sala de aula da escola regular, por nós constatada e apontada por outros autores (Cozendey, Costa e Pessanha, 2011), avaliamos que a estratégia adotada para a criação de sinais relativos aos conteúdos escolares de Física se mostrou apropriada. Temos clareza que em comparação a gama de conteúdos curriculares de Física no Ensino Médio avançamos pouco. Contudo, os

resultados têm sido úteis para o alcance indireto de outros sujeitos. Tanto as propostas de ensino quanto os vídeos com legendas em Libras têm sido explorados em atividades curriculares e extracurriculares de cursos de formação inicial e continuada de professores de Física. Além disso, o número de acessos aos vídeos legendados é significativo. Por exemplo, o vídeo Queda dos corpos, postado na Internet em julho de 2010, foi acessado, de acordo com estatística do YouTube, 2.228 vezes e o mais recente – 1ª Lei de Newton –, postado em maio de 2014, contabiliza 165 acessos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo não sendo um processo previsível, com regras prontas, presumimos, tal como Moriña (2010), que a educação inclusiva muito mais do que troca de espaços educacionais (escolas especiais x escolas regulares) se apresenta como o caminho a ser construído na busca de uma equidade educacional. Nesse sentido, nos processos de ensino e de aprendizagem, todos os alunos devem ser contemplados com o oferecimento de oportunidades que privilegiem suas potencialidades, a fim de permitir-lhes avanços e realizações.

Consideramos óbvio que não existe homogeneidade nas salas de aulas, e sendo assim, a inclusão no contexto das escolas regulares exige serviços e recursos de apoio complementar para professores dos conteúdos disciplinares e também para os alunos, sem esse apoio muito provavelmente teremos uma pseudo inclusão ou simplesmente seu fracasso (SILVA; MACIEL, 2005).

Assim, sem descartar a necessidade de mudanças estruturais e organizacionais da escola, é possível afirmar que a consolidação da educação inclusiva está condicionada a mudanças efetivas nos cursos de formação de professores. Os Cursos de Licenciatura devem criar mecanismos que favoreçam aos futuros professores a construção de uma prática docente coerente com os pressupostos da educação inclusiva.

REFERÊNCIAS

BARRAL, Júlia; PINTO-SILVA, Flávio Eduardo; RUMJANEK, Vivian. **Comunicando ciência com as mãos: o acesso difícil dos surdos ao saber científico**. Ciência Hoje, v. 50, set., p. 26-31, 2012.

BLANCO, Rosa. **Aprendendo na diversidade: implicações educativas**. Entre amigos: Rede de Informação sobre Deficiência. Adaptação realizada a partir da transcrição da conferência Aprendendo em La diversidad: implicaciones educativas. In: III CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Foz do Iguaçu, 1998. Disponível em: <<http://entreamigos.com.br/sites/default/files/textos/Aprendendo%20na%20Diversidade%20-%20Implica%C3%A7%C3%B5es%20Educativas.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

BRASIL. **Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 11 nov. 2013.

MEC. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2008. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000011730.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2014.

MORIÑA, Anabel. **Traçando os mesmos caminhos para o desenvolvimento de uma educação inclusiva**. Brasília: Inclusão - Revista Educação Especial, v.5, n.1, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4511-inclusiva-sevilha&Itemid=30192>. Acesso em: 20 mar. 2013.

RICARDO, Elio Carlos. **Problematização e contextualização no ensino de Física**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. Ensino de Física (Coleção Ideias em Ação). São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 29 - 51.

RODRIGUES, David. **Desenvolver a educação inclusiva – dimensões do desenvolvimento profissional**. Brasília: Inclusão - Revista Educação Especial, v.4, n.2, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=401-revista-inclusao-n-6&Itemid=30192> . Acesso em: 23 out. 2014.

SIEMS, Maria Edith Romano. **Educação especial em tempos de educação inclusiva: identidade docente em questão**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

SILVA, Karla Fernanda Wunder da; MACIEL, Rosângela Von Mühlen. **Inclusão escolar e a necessidade de serviços de apoio: como fazer?** Santa Maria: Revista Educação Especial, 2005, n. 26. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2005/02/a11.htm>>. Acesso em: 09 abr. 2014.

SOUZA, Salete de; LEBEDEFF; Tatiana Bolivar; BARLETTE, Vania Elisabeth. **Uma proposta de ensino de física para alunos surdos centrada na experiência visual**. In: ATAS DO II ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA, RS, 2007. p. 135-147. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/iieefis/Atas_IIEEFis_RS.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2014.

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

