

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 UTILIZAÇÃO DE FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE FÍSICA

Wflander Martins de Souza

Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Ouro Preto

Gislayne Elisana Gonçalves

Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Ouro Preto

Marcelo de Ávila Melo

Escola Estadual de Ouro Preto

Denise Conceição das Graças Ziviani

Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Ouro Preto

Elisângela Silva Pinto

Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Ouro Preto

RESUMO: Sabe-se que o ensino de Física em geral, no Brasil, está cada vez mais distante do dia a dia do aluno, pois as aulas são muitas vezes matematizadas, o que impossibilita o aprendizado de forma mais significativo. Neste sentido, o governo vem incentivando, por meio de programas, a inserção dos alunos de licenciatura em Física, cada vez mais cedo em seu futuro ambiente de trabalho, a fim de conhecerem esse ambiente e também aplicarem formas inovadoras de ensinar o conteúdo abordado pela Física. Neste âmbito, o presente trabalho foi proposto como uma das ações previstas no PIBID, e com o apoio do PRODOCÊNCIA, ambos programas financiados

pela CAPES. Portanto, este trabalho propõe que os discentes e docentes, participem do processo de 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. Busca-se desvendar alguns mitos que circundam os filmes por meio da análise da ciência presente em cada cena escolhida. Nesse contexto, a proposta deste trabalho foi analisar e criticar a veracidade de algumas cenas contidas em obras cinematográficas, por meio dos fenômenos científicos que são explicados pela ciência com ênfase à Física. Todas as atividades propostas foram aplicadas em duas turmas de perfis diferentes na Escola Estadual de Ouro Preto, parceira do PIBID. Foi possível estimular os debates e a interação de forma interdisciplinar, pois em vários momentos houve discussão de fenômenos que envolviam mais de uma área do saber.

PALAVRAS-CHAVE: Cinema; Filmes; Ensino de Física; Metodologia de ensino.

ABSTRACT: It is known that the teaching of physics in general, in Brazil, is increasingly distant from day by day the student because the classes are often mathematicized, which prevents a learning more meaningful. In this sense, the Government is encouraging, through

programs, insertion of students of physics graduation earlier in their future working environment, in order to know this environment and implement innovative ways to teach the content addressed by physics. In this context, the present work was proposed as one of the actions in the PIBID, and with the support of PRODOCÊNCIA and funded by CAPES. Therefore, this paper proposes that the students and teachers, participate in the teaching-learning process of physics, of actively, participatory, through dialogue so as to provide a scenario knowledge mediation, like described by Vygotsky from the cinematic media usage. We seek to uncover some myths the films by means of analysis of science present in each chosen scene. In this context, the aim of this work was to analyze and criticize the veracity of some scenes contained in cinematographic works, by means of scientific phenomena explained by science with emphasis on Physics. All proposed activities were applied in two groups of different profiles in the Escola Estadual de Ouro Preto, partner of PIBID. It was possible to stimulate the debates and the interaction in an interdisciplinary way, because in several moments there was discussion of phenomena that involved more than one area of knowledge.

KEYWORDS: Cinema; Film; Physics teaching; Teaching methodology.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino de Física é muitas vezes matematizado, sem contextualização com a vivência do aluno. Nesse sentido, NEVES, afirma que:

Uma das características do ensino de Física é o ensino sequenciado e linear de uma mecânica pós-galileana (ou seria melhor dizer, pós-newtoniana), seguida ou alicerçada por um formalismo matemático básico, memorativo, certo (no sentido cartesiano do termo) e, todavia, inútil (NEVES, 1992, p. 217).

Levar o cinema para a sala de aula significa lançar-se ao desafio do inusitado, no sentido de quebrar com antigas práticas centradas num modelo tradicional empregado na educação. Constitui-se também numa tentativa de diminuir o intervalo existente entre o conteúdo ensinado pelo professor e o conteúdo aprendido pelo estudante. Dicotomia destacada por estudiosos do assunto, em particular no campo do ensino da Física (MCDERMOTT, 1991 apud XAVIER, 2010, p. 95).

Portanto, a utilização de uma metodologia mais significativa se justifica diante da constante dispersão e desmotivação dos alunos frente ao ensino de ciências como um todo. Neste contexto, acredita-se que a proposta de utilização de filmes de diversas modalidades, possibilitaria o estímulo de debates em sala de aula, de forma a promover a reflexão sobre temas científicos que estão presentes na sociedade.

Na Psicologia do Desenvolvimento têm-se os Construcionistas, tendo como ícone Piaget, o desenvolvimento é construído tendo como base a estrutura biológica e a interação da criança com o meio, ou seja, é no contexto de interação do sujeito sobre o objeto e seu meio que se coloca a questão do conhecimento. Para Vygotsky,

cuja abordagem é sócio-interacionista, o desenvolvimento humano se concretiza numa relação de trocas entre parceiros sociais, através de processos de interação e mediação. (RUBENS, 2005 *apud* RABELLO)

Nesse sentido a construção do conhecimento ao proporcionar um cenário de mediação e debates de acordo com Vygotsky tem como base a:

Existência de um parceiro mais capaz para orientar a aquisição do conhecimento. O aluno não redescobre, e sim se apropria do conhecimento do parceiro capaz [...]. Um edifício só pode ser efetivamente construído depois de ter sido projetado pelo arquiteta responsável. Da mesma forma, ninguém pode adquirir um conhecimento que não tenha sido previamente construído seja de domínio de um parceiro mais capaz (GASPAR, 2003, p. 23).

Nesse trabalho partiu-se da hipótese de que a metodologia que utiliza filmes como recurso didático no ensino de Física facilita o processo de ensinar, estimula o aprendizado, uma vez que, envolve os alunos em situação de interação e diálogos simples, como os que estão acostumados a tratar entre os seus pares, mas com o acompanhamento do professor como mediador crítico na construção do conhecimento. Busca-se por meio desta proposta, que o aluno seja capaz de absorver, interpretar e transmitir o conhecimento adquirido de forma espontânea. Dessa forma, Cinelli menciona que:

A exploração verbal, a busca de precisão em tal exposição, o aumento do léxico, a identificação e tomada de consciências pelos próprios alunos de diferentes raciocínios, diferentes maneiras de ver um mesmo fenômeno, e o exercício de descrição, identificação, defesa de pontos de vista, argumentação, entre outros, parecem constituir alguns dos elementos potencialmente positivos consequentes dessa forma de atuação (CINELLI, 2003, p. 39).

A exploração verbal, a descrição, a defesa de pontos de vista e a argumentação são constitutivas da linguagem do sujeito que aprende. Para Vygotsky o pensamento e a linguagem interna e externa inter-relacionam para produzir o desenvolvimento das estruturas mentais superiores.

Para Napolitano:

Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. Assim, dos mais comerciais e descompromissados aos mais sofisticados e complexos, os filmes trazem sempre algumas possibilidades para o trabalho escolar (NAPOLITANO, 2005, p.11-12).

Neste contexto, a proposta deste trabalho é o uso da tecnologia por meio das obras fílmicas o qual abrirá outro campo perceptivo para ser explorado em sala de aula. Esta proposta elucidaria o discurso do professor e enriqueceria o ensino dos fenômenos físicos pelo contato com algo real. Nessa perspectiva Piaget salienta que:

Todos os homens são inteligentes e que esta inteligência serve para buscar e

encontrar respostas para seguir vivendo. A inteligência apresenta duas condições essenciais ao ser vivo: a organização e a adaptação em um mundo em constante transformação (PIAGET, 1976, p.29 apud CINELLI, 2003, p. 14).

O tema “Física aplicada ao cinema” surgiu com o pensamento de unir o útil ao agradável, uma vez que os alunos se interessam por filmes em geral. Nesses filmes, os alunos projetam no seu subconsciente os super-heróis, que sempre desafiam todas as leis da natureza. A aplicação dos filmes no ensino dos conteúdos abordados pela Física permite não somente que o professor desenvolva novas metodologias em sala de aula, bem como atue de forma a mediar a construção do conhecimento. Nesse âmbito, o emprego do cinema pode representar um modo particularmente fecundo para o levantamento de indagações relativas à Física em suas relações com o cotidiano (HERNANDES et al., 2002 apud ALVES FERREIRA et al., 2009, p. 2).

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma escola parceira do PIBID, Escola Estadual de Ouro Preto, na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais. As turmas escolhidas foram do Terceira ano do Ensino Médio, uma com perfil mais homogêneo e bom aproveitamento (Turma A) e outra com perfil mais heterogêneo, que apresentava dificuldades de aprendizagens e defasagem curriculares (Turma B). A escolha dessas duas turmas foi realizada visando estudar qual a exata contribuição da metodologia proposta quando aplicada a turmas que apresentam diferentes perfis. A ideia era reconhecer os sucessos e as dificuldades apresentadas por cada turma mediante a uma mesma ação e a partir de então, planejar, caso fosse necessário, atividades diferentes.

Buscou-se inicialmente apresentar o projeto aos alunos, para oportunizá-los a conhecer na íntegra os objetivos da metodologia que seria trabalhada e colher sugestões e críticas. Já em sequência trabalhou-se com três filmes, sendo eles: “Velozes e Furiosos 6”, “John Carter, Entre Dois Mundos” e “Batman o Cavaleiro das Trevas Ressurge”. Logo, aplicou-se um Teste, para conhecer o perfil inicial de cada turma. A escolha dos filmes trabalhados foi realizada mediante tais critérios: sucesso de bilheteria, cenas que não haviam preconceitos, sexualidade, nudez e, claro, situações que envolvessem fenômenos físicos de forma que instigassem a curiosidade dos alunos. Assim, foram escolhidos mais três filmes, “Chernobyl: sinta a radiação”, “Titanic” e “Star Trek”, que foram trabalhados separadamente cada cena ou trailer. Procurou-se discutir os fenômenos físicos envolvidos após a abordagem de cada cena/trailer. Utilizou-se as observações diretas, diálogos constantes e anotações no caderno de campo. Para apresentar os filmes foi utilizado Data Show, notebook, caixinha de som e em alguns momentos a utilização da lousa. Os filmes, bem como a descrição da cena trabalhada, a área da ciência com ênfase à Física a que se refere e o conteúdo trabalhado estão descritos em detalhes na Tabela 1.

Filme	Descrição da cena	Área geral	O que foi trabalhado	Ações
Velozes e Furiosos 6 (Fast & Furious 6, 2013, EUA).	-O comboio militar é atingido por uma haste em seu caminho e capota; -Duas pessoas pulam de um automóvel para outro em movimento; -O carro capota devido ao plano inclinado; -O carro percorre um caminho em duas rodas (uma dianteira e outra traseira); -O carro ao arrancar suspende a parte dianteira; -O carro lança uma haste no avião em movimento, reduz a velocidade e o faz cair.	-Mecânica.	-Cinemática; -Leis de Newton: A lei da inércia; Massa e peso; Ação e Reação. -Equilíbrio; -Torque; -Colisão.	Mediação por meio de interatividade com a utilização do trailer do filme por meio de debates e discussões no ambiente escolar.
John Carter – entre dois mundos (John Carter, 2012, EUA).	-John Carter e seus primeiros passos em Marte (Barssom no filme); -O pulo de John Carter; -Força de John Carter; -Animais de quatro braços e a cor dos habitantes.	-Campo Gravitacional; -Leis de Kepler.	-Relacionar a gravidade do planeta Terra com a do planeta Marte; - Característica dos habitantes.	Mediação por meio de interatividade com a utilização do trailer do filme por meio de debates e discussões no ambiente escolar.
Batman – o cavaleiro das trevas ressurgente (The Dark Knight Rises, 2012, EUA)	- O Batman pilotando a moto; - O Batman dirigindo o carro; - A escalada do poço para escapar da prisão.	-Vetor -Cinemática; -Leis de Newton -Equilíbrio; -Atrito; -Torque; -Colisão.	-Decomposição de vetor; -Aerodinâmica nos carros; -Aerodinâmica nos aviões; -Leis de Newton. -Componente de Força horizontal e vertical.	Mediação por meio de interatividade com a utilização do trailer do filme por meio de debates e discussões no ambiente escolar.

Chernobyl: sinta a radiação (Chernobyl diaries, 2012, EUA).	-Pessoas vão conhecer a cidade de Chernobyl e se contaminam.	-História de Chernobyl; -Transformação de energia; -Energia limpa: Energia Nuclear.	-Fissão nuclear; -Reação em cadeia dos nêutrons; -Elemento radioativo; -Elemento de controle; Aplicação industrial; Aplicação médica.	Mediação por meio de interatividade com a utilização do trailer do filme por meio de debates e discussões no ambiente escolar.
Titanic (Titanic, 1997, EUA)	- O início do filme quando passa o submarino explorando o navio Titanic; - Como o navio fica imerso.	-Hidrostática.	-Mapa; -Princípio de Arquimedes; -Densidade; -Empuxo; -Peso.	Mediação por meio de interatividade com a utilização do trailer do filme por meio de debates e discussões no ambiente escolar.
Star Trek (Star Trek, 2009, EUA).	-Viajando no espaço; -Destruição do Planeta Volcano; -Motor de propulsão de dobra no espaço.	Astronáutica; Astronomia; -Física Nuclear; -Física Moderna.	-Ondas sonoras; -Diferença entre Buraco negro e buraco de minhoca; -Nave, teletransporte e viagem no tempo; CERN, Póstrons, antiprótrons e antiátomos.	Mediação por meio de interatividade com a utilização do trailer do filme por meio de debates e discussões no ambiente escolar.

Tabela 1 - Descrição das atividades realizadas com os alunos de acordo com as cenas de cada filme. Fonte: Dados do autor.

Foi aplicado, ao final das ações descritas na Tabela 1, um Pós-teste I, para ter ciência se os objetivos propostos foram alcançados.

Ao longo de todas as aplicações das ações citadas, foi possível perceber que a Turma B apresentava dificuldades de escrita, interpretação de texto e não apresentavam uma linguagem científica adequada. Portanto, percebeu-se a necessidade de uma intervenção por meio de outras ações. Assim, foram propostas aulas experimentais a essa turma com o intuito de complementar teoria à prática. Vale mencionar que todos os roteiros foram construídos de maneira a dialogar com o aluno, com perguntas que levaram o aluno a ter mais atenção em cada passo seguido. Pode-se citar alguns exemplos dessas perguntas, tais como “O que se pretende?”, onde é momento em que é exposto os objetivos que se pretende alcançar; “O que se usa?”, se refere ao momento em que se expõe os materiais utilizados, modelo proposto por Gaspar (2003). Optou-se por esse modelo por utilizar uma linguagem mais próxima da vivência do aluno. Além disso, foi incluído no início de cada roteiro uma questão problema

(problematização), a fim de sempre iniciar o estudo de um dado conteúdo por meio de questionamentos, para oportunizar um cenário de mediações. A Tabela 2 demonstra as atividades experimentais trabalhadas na Turma B referente a alguns filmes, os conteúdos trabalhados e quais foram os objetivos dessa abordagem.

Toda a metodologia descrita foi aplicada, pois proporcionou um cenário de mediação e debates de acordo com Vygotsky.

Após essa intervenção, foi aplicado à Turma B outro Pós-teste (Pós-teste II).

Atividade Experimental	Conteúdo Trabalhado	Objetivo
Referente ao filme “Velozes e Furiosos 6”.	Primeira Lei de Newton.	Comprovar a Primeira Lei de Newton; Mostrar o conceito de inércia, tanto de repouso quanto de movimento utilizando experimento simples que pode ser executado na sala de aula; Citar exemplos no cotidiano da Primeira Lei de Newton.
Referente ao filme “Velozes e Furiosos 6”.	Segunda Lei de Newton.	Evidenciar a relação existente entre força, massa e aceleração; Citar exemplos no cotidiano da Segunda Lei de Newton.
Referente ao filme “Velozes e Furiosos 6”.	Terceira Lei de Newton.	Demonstrar o princípio de ação e reação; Associar fenômenos no cotidiano com o princípio de ação e reação; Citar exemplos no cotidiano da Terceira Lei de Newton.
Referente aos filmes: Titanic e Chernobyl: Sinta a Radiação.	Princípio de Pascal; Princípio de Arquimedes; Energia Nuclear (Reator do submarino nuclear).	Compreender o funcionamento de um submarino, ilustrando o Princípio de Pascal e de Arquimedes.

Tabela 2 - Descrição das atividades experimentais realizada com os alunos da Turma B.

Fonte: Dados do autor.

Em sequência são descritos os resultados obtidos a partir da metodologia apresentada.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

No desenvolvimento deste trabalho foram aplicados testes, a fim de se conhecer o público alvo e assim direcionar o trabalho proposto e ao final, aplicou-se o Pós-testes. A seguir será relatado a análise do Teste aplicado às duas turmas, as observações realizadas durante a aplicação das atividades propostas, e em sequência o resultado da análise do Pós-teste, que será designado como Pós-teste I. De acordo

com o resultado da análise desse Pós-teste, houve a necessidade de realizar outra intervenção didática, que será descrita ao longo deste item. A fim de verificar se os objetivos propostos foram alcançados após a intervenção didática, foi aplicado o Pós-teste II e a análise desse Pós-teste também será abordada.

3.1 Atividades Diagnósticas Aplicadas à Turma A e B

A sequência de atividades proposta se deu por meio da apresentação do trabalho aos alunos e ao professor de Física. Desse modo, foram inicialmente utilizados três filmes (Velozes e Furiosos 6, John Carter – entre dois mundos, Batman o cavaleiro das trevas ressurgiu). Por meio dos filmes se deu a escolha das cenas a fim de se trabalhar conteúdo de ciência com ênfase à Física e em sequência foi aplicado o Teste.

Nas Fig. 1 (a) e (b) é mostrado a aplicação dos filmes à Turma A e B, respectivamente, utilizando os recursos que a escola dispunha.



Figura 1 - Aplicação do projeto na (a) Turma A e na (b) Turma B. Local: Biblioteca da Escola Estadual de Ouro Preto. Data: 12/09/2013 e 22/09/2014, respectivamente.

3.2 Análise das Respostas do Teste Aplicado à Turmas A e B

Ao longo deste item será relatado o resultado da análise das respostas ao Teste para verificar a aprendizagem do aluno e o grau de aceitação do método de ensino. O Teste foi aplicado a Turma A, composta por 20 alunos, bem como aplicado à Turma B, também com 20 alunos. Assim, a Fig. 2 apresenta a análise das respostas ao seguinte questionamento “Existe som no espaço?”. Isto mostra que questões como estas devem ser tratadas em sala de aula de forma mais contextualizada, para que o aluno possa internalizar conceitos e posteriormente os reconhecerem em seu dia a dia, como até mesmo ao assistirem documentários, filmes e saberem julgar se o que apresentam é verdadeiro ou não se passa de fantasias.

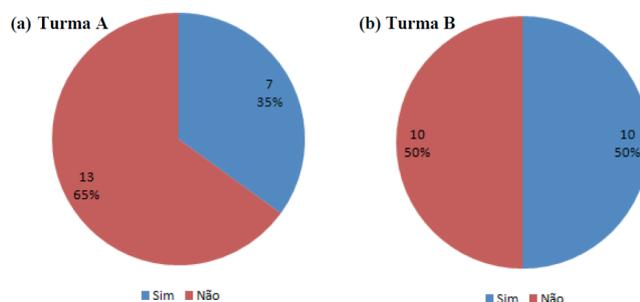


Figura 2 – Questão referente à pergunta 2 do Teste inicial aplicado aos alunos (a) Turma A e (b) Turma B.

Em seguida, buscou saber se o aluno achou produtivo as aulas iniciais por meio da aplicação dos filmes ou preferia ter aula de Física tradicional em sala de aula, apenas com quadro e giz. A análise a este questionamento foi apresentada na Fig. 3. Esta proposta de intervenção didática realmente é muito difundida e torna o ensino mais significativo, atrativo e estimulante. Pois, segundo Mattos:

“Os alunos alegam que nas aulas tradicionais eles ficam sentados em silêncio, só o professor tem a palavra e precisam ficar aprendendo muitas fórmulas que não estão inseridas em um contexto, já com a atividade usando vídeo foi possível ver alguns conceitos físicos sendo aplicados, o que ajudou na compreensão de conceitos que ainda estavam muito abstratos” (MATTOS, 2015, p. 6-7).

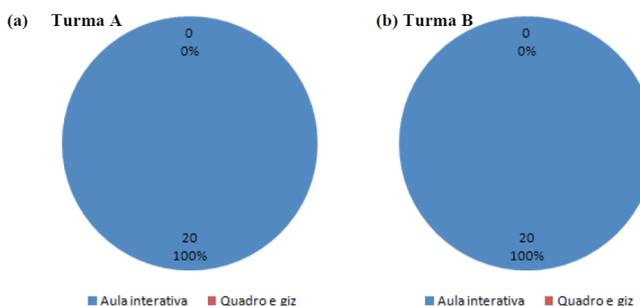


Figura 3: Questão referente à pergunta 6 do Teste aplicado aos alunos da (a) Turma A e (b) Turma (B).

Por fim, objetivou-se saber como estava sendo a aprendizagem dos alunos com a abordagem dos filmes e porquê. O resultado obtido foi em relação a quatro aspectos que poderiam considerar como: ruim, regular, ótimo e excelente. A análise a este questionamento foi apresentada na Fig. 4. O resultado revela que turmas com perfis diferentes são estimuladas de formas diferentes. Isto mostra que para Turma B, a qual se refere a turma com perfil mais heterogêneo, que apresentava dificuldades de aprendizagens e defasagens curriculares, necessita-se de um trabalho de conquista maior, o que requer maior dedicação e investimento docente, conforme foi realizado neste trabalho. No que se refere a grande aceitação da Turma A pela metodologia proposta, pode-se citar Mattos (2015), quando menciona que possivelmente esses alunos destacaram como ponto positivo, a capacidade de fazê-los “pensar” proporcionada pela atividade, assim como, da possibilidade de poderem se expressar

durante o processo de ensino-aprendizagem, contrapondo a cultura do silêncio e da figura do professor como centro desse processo.

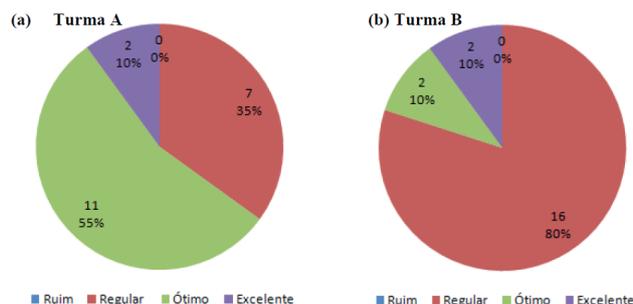


Figura 4 – Questão referente à pergunta 8 do Teste aplicado aos alunos da (a) Turma A e (b) Turma (B).

Em sequência são descritos os resultados obtidos no Pós-teste I a partir dos filmes Star Trek e John Carter, entre dois mundos.

3.3 Análise das Respostas do Pós-Teste I Aplicado às Turmas A e B

A princípio foi trabalhado com 20 alunos na Turma A e 20 na Turma B. Após a aplicação das atividades propostas descrita na Tabela 1 à Turma A, com 15 alunos e Turma B com 19 alunos, fez o diagnóstico final, por meio da aplicação do Pós-teste I, a fim de verificar se todas as atividades propostas possibilitaram alcançar os mesmos resultados, mesmo sendo aplicadas em turmas com diferentes perfis. A ideia era que, de acordo com o resultado deste diagnóstico, caso necessário, seriam propostas outras atividades à turma que apresentasse alguma necessidade e logo em seguida aplicaria um segundo Pós-teste, considerado aqui como Pós-teste II.

Fez-se a pergunta “Existe som no espaço?”. Esta questão estava presente também no Teste. No entanto, nesse momento, procurou-se analisar, após ter sido trabalhado o filme Star Trek, se os alunos conseguiram assimilar o conceito das ondas mecânicas. A cena desse filme que foi trabalhada foi o momento que “Enterprise” guerrilha no espaço e apresenta o efeito sonoro. Esta cena foi retomada por duas vezes, sendo que no segundo momento houve a diminuição da intensidade sonora a zero, para os alunos vivenciassem as mesmas cenas que ocorreram no espaço, porém sem o efeito sonoro, conforme a teoria da propagação de ondas sonoras aborda. A Fig. 5 mostra o resultado da análise dessa pergunta. Acredita-se que devido a grande discussão sobre os conceitos de ondas mecânicas, particularmente a onda sonora e sua condição de propagação no meio, levou a este resultado positivo apresentado pela turma B. No entanto, com relação a Turma A, mesmo que não tenha garantido uma aprendizagem significativa, resultou em discussões produtivas. Este resultado está de acordo com o resultado relatado no trabalho de Marinovic, em que ele afirma:

“Não tenho reservas em mencionar que, em alguns casos, a apresentação do filme não resultou em aprendizagem evidente, o que era meu objetivo, porém rendeu discussões interessantes relacionadas a determinadas situações encontradas no título” (MARINOVIC, 2012, p. 10).

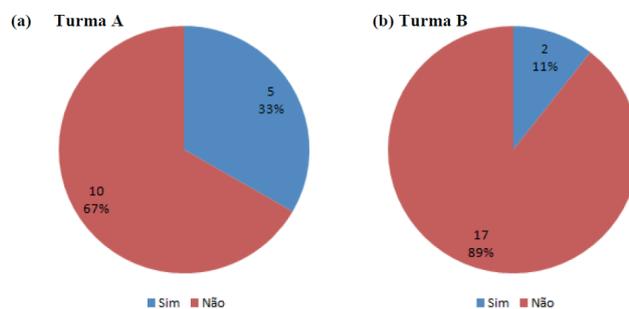


Figura 5 – Questão referente à pergunta 2 do Pós-teste I aplicado aos alunos da (a) Turma A e (b) Turma (B).

A Fig. 6 mostra a análise ao questionamento: “Do que se tratava o filme “John Carter, entre dois mundos?” Ao se fazer este questionamento objetivava-se saber se os alunos conseguiram internalizar o que foi discutido durante as cenas apresentadas. Vale lembrar, que se trabalhou intensamente sobre os efeitos da gravidade e a relação entre a gravidade do planeta Terra e a de Marte.

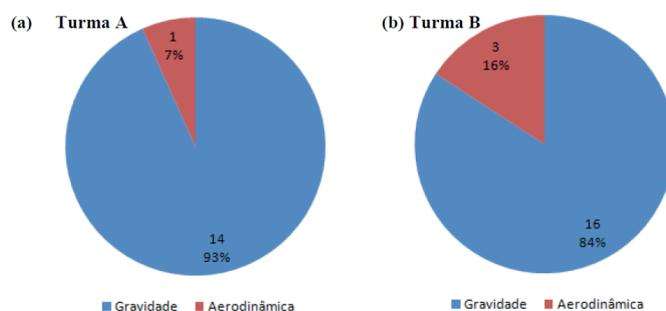


Figura 6 – Questão referente à pergunta 4 do Pós-teste I aplicado aos alunos da (a) Turma A e (b) Turma (B).

Em seguida, foi novamente realizado o seguinte questionamento “Com relação aos filmes que abordavam os conceitos de Física, você achou produtivo ou prefere ter aula de Física em sala de aula, apenas com quadro e giz?”. E a resposta de ambas as turmas foi a aceitação do recurso didático por meio das aulas interativas. Este mesmo resultado também foi apresentado anteriormente no Teste.

Por fim, objetivou-se saber novamente como estava sendo a aprendizagem dos alunos com a abordagem dos filmes e porquê. Procurou-se após a aplicação das atividades analisar o quanto a utilização de filmes como recurso didático no ensino de Física foi importante para ambas as turmas. O resultado obtido foi em relação a quatro aspectos que poderiam considerar como: ruim, regular, ótimo e excelente. Portanto, a Fig. 7 mostra o resultado da análise dessa pergunta. No entanto, houve trabalho de motivação e conquista maior com a Turma B, com perfil mais heterogêneo, que apresentam dificuldades de aprendizagem e defasagem curriculares. Por isso, pode-se notar resultados semelhantes. Este resultado mostra que turmas com perfis diferentes, são estimuladas de forma diferentes porque os sujeitos são diferentes. Isto mostra que para turmas mais heterogêneas, que apresenta dificuldades de aprendizagem e

defasagem curriculares, necessita-se de um trabalho de conquista maior, o que requer maior dedicação, conforme foi realizado por meio do trabalho.

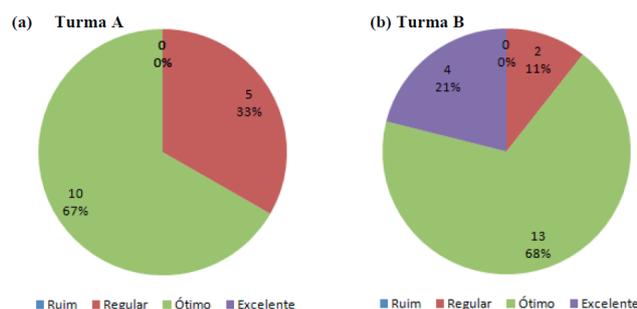


Figura 7 – Questão referente à pergunta 8 do pós-teste I aplicado aos alunos da (a) Turma A e (b) Turma (B).

Pela análise das respostas emitidas nos testes foi possível constatar que os alunos da Turma B têm dificuldade na escrita e interpretação de textos. Com isso, foram elaborados alguns roteiros de aulas práticas que abordassem fenômenos físicos trabalhados por meio de algumas cenas dos filmes. Por meio do roteiro experimental, pode-se trabalhar a leitura, a escrita, conteúdo teórico e prático, por isso optou-se por essa metodologia. A ideia principal de cada atividade experimental foi trabalhar algumas questões de fixação de conteúdo, de forma a fazer a relação da cena do filme trabalhado com a teoria ensinada pelo professor. Em sequência serão relatadas algumas atividades trabalhadas com os alunos.

3.4 Atividades Aplicadas à Turma B Após Análise do Pós-Teste I

Neste item serão detalhadas todas as atividades propostas aos alunos da Turma B, após a análise do Pós-teste I, conforme mencionado anteriormente. Após a aplicação dos filmes, buscou demonstrar alguns fenômenos físicos apresentados nos filmes trabalhados, por meio de experimentos que utilizassem materiais alternativos e/ou de baixo custo. Portanto, foi proposta a atividade experimental de conceitos de ciência com ênfase à Física, conforme descrito na Tabela 2. Em todas as atividades experimentais trabalhadas, os alunos foram distribuídos em grupo de forma que cada grupo discutiu inicialmente uma questão problema, para posteriormente realizarem a prática e discorrerem em seu roteiro sobre: “o que se observa?”, “como se explica?”, “conclusão”. Ao final da atividade prática proposta, os alunos foram orientados a retornarem à problematização, a fim de realizarem o conflito de ideias.

Por meio do roteiro que abordava a Primeira Lei de Newton os alunos tiveram que cumpri-lo, como por exemplo, “completar o quadrinho com desenho em b) e em c) de acordo com o desenho a)”, “Enunciar a Primeira Lei de Newton e citar dois exemplos do cotidiano”. A Fig. 8 mostra a ilustração de um dos alunos, sobre a atividade mencionada e constatou-se que ele retratou uma situação correta sobre a Lei de Newton. Em seguida, na Fig. 9 (a) mostra um grupo se preparando para testar a Lei por meio de experimentos simples.

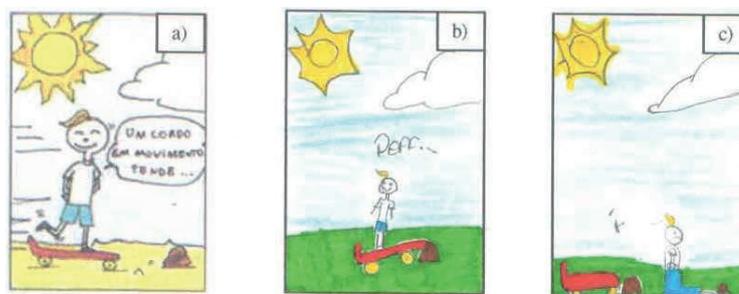


Figura 8 - Representação para contextualizar no formato de tirinhas sobre a Primeira Lei de Newton. Fonte: desenho de uma aluna da Turma B da Escola Estadual de Ouro Preto. Data 03/11/2014.

Por meio do roteiro experimental da Segunda Lei de Newton, pretendeu-se evidenciar a relação existente entre força, massa e aceleração. Assim, a Fig. 9 (b) mostra um grupo de alunos testando o modelo, utilizando uma catapulta e as massas escolhidas foram tampinha de plástico e borracha escolar. Já a Fig. 9 (c) mostra um grupo em interação preenchendo o roteiro experimental.

O tema sobre a Terceira Lei de Newton foi abordado por meio de prática experimental. Desta forma, pretendeu-se demonstrar o princípio de ação e reação, associar fenômenos ao cotidiano. Para tanto, foi entregue a cada grupo um carrinho, um balão de festa e uma fita adesiva. De acordo com o roteiro, cada grupo seguiu os passos e, cada aluno discorreu em seu roteiro sobre: “Enunciar a Terceira Lei de Newton e citar dois exemplos do cotidiano”. A Fig. 9 (d) mostra a ação dos sujeitos sobre o objeto de estudo.



Figura 9 - Experimento da (a) Primeira Lei de Newton referente ao filme Velozes e Furiosos 6, (b) Segunda Lei de Newton referente ao filme Velozes e Furiosos 6, testando a catapulta, (c) preenchendo o roteiro experimental e (d) o experimento da Terceira lei de Newton se refere ao filme Velozes e Furiosos 6. Local: sala de aula da Escola Estadual de Ouro Preto.

Já por meio da aula prática sobre a construção de um submarino de garrafa pet, procurou-se abordar os fenômenos físicos que estão presentes no funcionamento de um submarino convencional e compará-lo ao submarino nuclear. Além disso, foi

mencionado como os peixes flutuam sem esforço e regulam a profundidade com exatidão. Pretendeu-se demonstrar o Princípio de Pascal e de Arquimedes. Desse modo, foi entregue a cada grupo uma garrafa PET transparente com tampa e cheia de água, uma tampa de caneta e uma massa de modelar. A Fig. 10 apresenta o momento do início do teste do modelo.



Figura 10 – Experimento do submarino referente ao filme Titanic e Chernobyl. Local: sala de aula da Escola Estadual de Ouro Preto. Data: 10/11/2014.

Foi notável a dinâmica entre os alunos frente a uma situação-problema, inclusive na tentativa do modelo funcionar de acordo com as teorias científicas ensinadas em sala de aula. Dessa maneira, buscou-se a iniciativa e a autonomia do aluno. De acordo com Alves, a atividade experimental aplicada por ele:

Permitiu ao aluno que construísse seu material, realizasse seus experimentos, elaborasse e testasse suas hipóteses. As atividades foram planejadas de forma que o aluno dispusesse de autonomia na busca de respostas e soluções. Nesse período os grupos expuseram suas pesquisas, demonstraram e montaram seus experimentos dando abertura a grandes debates e discussões com a classe durante as explicações das pesquisas (ALVES, 2005, p. 3-4).

Foi possível perceber o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sendo assim, foi possível estabelecer uma interação com cada grupo, na tentativa de mudar a linguagem comum na escrita e dando-lhe condições de expressar conhecimento que se concretizou na forma de escrita científica.

3.5 Análise das Respostas do Pós-Teste II Aplicado à Turma B

Neste item será relatado a análise às respostas do Pós-teste II aplicado a Turma B, composta por 20 alunos, após o trabalho com atividades experimentais. Vale mencionar que as perguntas do Pós-teste II são próximas ao do Pós-teste I com acréscimo de três perguntas. Além disso, procurou-se comparar os resultados dos dois Pós-testes, a fim de verificar o resultado final alcançado.

No Pós-teste II, fez-se novamente a pergunta “Existe som no espaço?” Esta

questão estava presente também no Teste e no Pós-teste I. Por meio da análise no Pós-teste II a resposta foi que 100% da Turma B proferiram a mesma resposta sendo condizente com a teoria da Física. Assim, acredita-se que o avanço no aspecto conceitual seja resultado do cenário de discussões e das interações sucessivas no decorrer de todas as atividades experimentais, que possibilitou aos alunos relembrarem cenas referentes ao filme trabalhado.

Em seguida quando questionado sobre “Do que se tratava o filme “John Carter, entre dois mundos?” Ao se fazer este questionamento objetivava-se saber se os alunos conseguiriam internalizar o que foi discutido durante as cenas apresentadas. Vale lembrar, que se trabalhou intensamente sobre os efeitos da gravidade e a relação entre a gravidade do planeta Terra e a de Marte. Logo, no Pós-teste II 100% dos alunos emitiram que a gravidade foi o tema que esse filme tratou. Os alunos interagiram durante a atividade experimental, lembraram e fizeram alguns questionamentos sobre a cena do filme “John Carter entre dois mundos”, desta forma, procurou-se realizar mediações em busca do esclarecimento das dúvidas que surgiram. Demonstrando assim, que a atividade experimental conjugada à mediação do autor desse trabalho, possibilitou uma aprendizagem mais significativa e interativa.

Por fim, procurou-se saber a resposta para o seguinte questionamento: “Como está sendo a sua aprendizagem por meio da abordagem de filmes?”. A análise à esta pergunta está retratada na Fig. 11. O resultado obtido foi em relação a quatro aspectos que poderiam considerar como: ruim, regular, ótimo e excelente. Houve uma mudança significativa após a utilização de experimentos, pois percebe-se através da Fig. 11 (b) onde houve aumento no conceito ótimo e excelente.

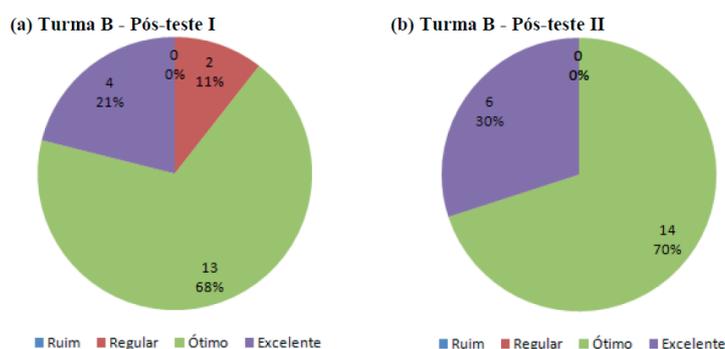


Figura. 11 – Questão referente à pergunta 8 do (a) Pós-teste I e (b) Pós-teste II aplicados aos alunos da Turma B.

4 | CONCLUSÃO

Nesta metodologia proposta pretendia-se despertar interesse pela ciência em geral, por meio da utilização dos recursos didáticos da mídia seja o cinema, a televisão ou a internet. A proposta foi trabalhar juntamente com o professor de Física, dando-lhe suporte na metodologia de ensino do conteúdo para que o aluno transformasse o

senso comum em uma linguagem científica, formando o senso crítico. Vale mencionar que não se pretendeu criticar os erros de filmagem, mas sim fazer uma análise crítica sobre os seus conteúdos, uma vez que, a ficção científica é um surrealismo que vem aproximando muito da realidade. Assim sendo, foi possível estimular os debates e a interação de forma interdisciplinar, pois em vários momentos houve discussão de fenômenos que envolviam mais uma área do saber, o que, permitiu um cenário de discussões que conduziu a uma aprendizagem mais significativa em ambas as turmas. Além disso, foi possível perceber o desenvolvimento cognitivo dos alunos, por meio da interação entre os próprios colegas e sob a mediação do autor. Uma vez, que observou a mudança da linguagem comum em expressões por meio de uma escrita mais científica. Foi notável a dinâmica de discussões entre os alunos frente a uma situação-problema, inclusive na tentativa do modelo funcionar de acordo com as teorias científicas ensinadas em sala de aula. Dessa maneira, buscou-se a iniciativa e a autonomia do aluno, a fim de se trabalhar de acordo com as ideias construtivistas abordadas por Vygostky. Diante do perfil diferente das turmas, coube ao mediador do conhecimento, a busca de novas metodologias de ensino a fim de ajustar as práticas ao perfil da turma. Portanto, se utilizou de metodologias que culminaram em um cenário de maior interação, por meio de discussões, debates, problematização, independentemente de perfil de turma. Esta proposta resultou no resgate ao interesse pela ciência em geral e, sobretudo, no amadurecimento científico.

REFERÊNCIAS

- ALVES F., R.; ANDRADE, T. S. ; RÔÇAS, G.; HELAYËL-NETO, J. A.; SIQUEIRA-BATISTA, R.. **Cinema e ensino de Física**. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória. Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2009. v. 1. p. 1-8.
- ALVES, V. C.; STACHAK, M.. **A importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em Física: Eletricidade**. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005. Rio de Janeiro. Programa e Resumos do XVI SNEF. Rio de Janeiro: Zit Editora, 2005. v. 1. p. 86.
- CINELLI, Nair Pereira Figueiredo. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. 2003. 0 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: Édis Mafra Lapolli.
- GASPAR, A.. **Experiências de ciências para o Ensino Fundamental**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003. v. 1. 328 p.
- MATTOS, C. L.. Souza, C. R. **O filme Velozes e Furiosos no ensino de Física: relato de uma experiência investigativa**. XXI Simpósio Nacional de Física – SNEF 2015.
- MARINOVIC, J. A.. **Produção de vídeos caseiros pelos próprios alunos como estratégia para melhorar a aprendizagem dos conceitos abordados nas aulas regulares de Física no Ensino Médio e com ênfase no registro das atividades propostas**. 2012. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos. Orientador: Nelson Studart Filho.

MCDERMOTT, L. C. **Millikan lecture 1990: What we teach and what is learned – closing the gap.** *American Journal of Physics*, v. 59, n. 4, p.301-315,1991.

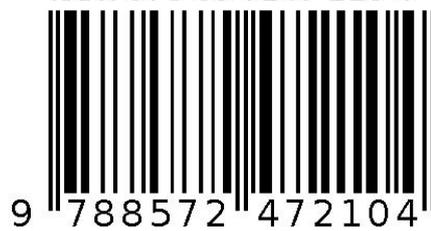
NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2005.

NEVES, M. C. D.. **O Resgate de uma História para o Ensino de Física.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 9, n.3, p. 215-224, 1992.

RABELLO, E.T. e PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano.** Portal Brasileiro de Análise Transacional. Disponível em www.josesilveira.com. Acesso em 13 de fev. 2015.

XAVIER, C.H.G.; Passos, C.M.B.; Freire, P. T. C.; Coelho, A.A.. **O uso do cinema para o ensino de Física no Ensino Médio.** Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS), v. 5, p. 93, 2010.

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



9 788572 472104