

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

2

Sabrina Passoni Maravieski
(Organizadora)

Atena
Editora

Ano 2021

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

2

Sabrina Passoni Maravieski
(Organizadora)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Física: o universo e os fenômenos naturais 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Sabrina Passoni Maravieski

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F537 Física: o universo e os fenômenos naturais 2 / Organizadora Sabrina Passoni Maravieski. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-118-0
DOI 10.22533/at.ed.180212805

1. Física. I. Maravieski, Sabrina Passoni (Organizadora).
II. Título.

CDD 530

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A obra “Física: O Universo e os Fenômenos Naturais 2” pertence a uma série de livros publicados pela Editora Atena, e neste 2º volume, composto de 6 capítulos, apresenta alguns estudos realizados sobre a prática do docente no ensino-aprendizagem da disciplina de Física desde o Ensino Fundamental até a formação docentes.

Com a introdução dos PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio em 1999, a presença do conhecimento da Física 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.

Por outro lado, na formação de docentes as práticas discursivas do Ensino de Física podem trazer uma ressignificação ao ato de transpor o conhecimento, de forma socialmente transformadora, em prol de uma educação autoemancipadora em todas as dimensões sociais da vida.

A Física estuda os fenômenos naturais e suas mais diversificadas manifestações na natureza, e nesta obra são apresentados algumas ações e reflexões acerca da compreensão humana nesta área em específico, pois a maneira de se abordar um conteúdo da grade curricular pode ser abordado de diversas maneiras.

Alguns conteúdos da grade curricular da disciplina de física são mais complexos de serem inseridos no ensino-aprendizagem desta, pois acredita-se que ainda hoje, o nosso pensamento seja do tipo Aristotélico na compreensão dos fenômenos. Para o rompimento desta forma de pensar, novos conceitos como relatividade, caos, não linearidade dos fenômenos, devem ser introduzidos, mas de uma forma que contribua a sua efetiva compreensão.

Nos últimos anos, a inserção das tecnologias no Ensino de Física proporcionou inúmeras possibilidades de inovação e melhoria no ensino-aprendizagem desta disciplina, tanto no Ensino Médio, como no Ensino Superior. O computador se tornou um recurso muito útil e os softwares são ferramentas que oferecem um leque de aplicações para o Ensino de Física.

Desta forma, algumas pesquisas aqui apresentadas, procuram investigar ou orientar os docentes e os futuros docentes dos Cursos de Licenciatura em Física e Ciências Naturais.

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.

Dentro desta perspectiva, no capítulo 1 desta obra, apresentamos um trabalho sobre o estudo do movimento de um corpo sob a ação da gravidade e da resistência do ar, utilizando a captura em vídeo desses movimentos. As imagens foram analisadas através do *software Tracker*, um software de livre acesso e disponível na rede. A pesquisa conclui que tal recurso tecnológico possui grande potencial pedagógico de vídeos como educacional e a função das tecnologias no auxílio tanto na pesquisa quanto no processo de ensino aprendizagem.

O capítulo 2, são apresentados os conceitos básicos relacionados à dinâmica não-linear e caos por meio de uma revisão histórica do estudo do caos seguida de uma discussão do sistema da Roda d'água caótica. Aborda-se a montagem experimental desse sistema juntamente com o modelo teórico que explica a física envolvida, bem como, o uso de uma simples simulação que ajuda na compreensão do tópico central discutido. Por último, os autores, destacam a importância da não linearidade em várias áreas do conhecimento.

No capítulo 3, os autores propõem a construção de uma sequência didática investigativa, que permita o ensino da Gravidade através de atividades cujo tema integrador são os buracos negros. Na sequência didática investigativa são abordados: o modelo planetário, órbitas dos satélites, velocidade de escape, cama elástica, buracos negros, raio de Schwarzschild e a "Espaguetificação da astronauta".

No capítulo 4, é apresentado um contexto histórico e teórico, por meio de obras de divulgação científica, sobre alguns conceitos da Teoria da Relatividade Especial juntamente com a utilização de mapas conceituais, os quais, segundo os autores, podem auxiliar no ensino e aprendizagem dessa teoria no ensino médio.

Os dois últimos capítulos são abordadas questões sociais como afetividade e inclusão. No entanto o público alvo é bem diferentes, pois a afetividade é discutida nas séries finais do ensino fundamental (capítulo 5) e a inclusão, bem como outros fatores de ensino-aprendizagem utilizando uma análise crítica de discurso utilizando práticas discursivas, são trabalhadas com docentes do Ensino de Física no Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais.

Para o primeiro caso, a autora declara que a afetividade é mostrada a partir da análise da participação de uma professora de língua portuguesa do ensino fundamental; onde o amor, a empatia, o carinho e a valorização da comunidade foram características encontradas nas ações da professora na forma de afetividade, que fez com que aumentasse

o interesse e a participação dos alunos nas atividades e se ampliassem as possibilidades de aprendizagem.

Já no quinto capítulo, o estudo se inspira em um referencial teórico que dá suporte a análise crítica de discurso (ACD), cujo embasamento teórico apresenta uma análise dialetizante e historicizada do discurso no interior de seu contexto social, histórico, político e social, sem perder de vista, as condições materiais de existência dos sujeitos sociais diretamente envolvidos nas práticas discursivas estudadas. No entanto, os resultados apresentados pelos autores revelam-se contraditórios e excludores socialmente estando em parcial desacordo do referencial teórico utilizado.

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

VIDEOANÁLISE COMO FERRAMENTA DE ENSINO: O USO DO TRACKER EM UM EXPERIMENTO DE QUEDA-LIVRE

Giovani Luz Andrade

Jorge Anderson Paiva Ramos

Luizdarcy de Matos Castro

DOI 10.22533/at.ed.1802128051

CAPÍTULO 2..... 10

FÍSICA DO FENÔMENO NATURAL: RODA D'ÁGUA CAÓTICA DO PONTO DE VISTA DA DINÂMICA NÃO LINEAR

Wellington Martins Filho

Alessandra Carla Furlanetti

DOI 10.22533/at.ed.1802128052

CAPÍTULO 3..... 21

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DA GRAVITAÇÃO COM FOCO EM BURACOS NEGROS

José Izaias Moreira Scherrer Neto

Lucas Antonio Xavier

Chirlei de Fátima Rodrigues

Wanessa Santos Santana

Tatiane Lemos Perdigão

DOI 10.22533/at.ed.1802128053

CAPÍTULO 4..... 29

A TEORIA DA RELATIVIDADE ESPECIAL E SEUS CONCEITOS: UM OLHAR SOB AS LENTES DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ian Lima Santana

Ramon Alves dos Santos

Gabriel Fonseca Guimarães

Carlos Takiya

DOI 10.22533/at.ed.1802128054

CAPÍTULO 5..... 42

EM BUSCA DE SOLUÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O PAPEL DA INTERDISCIPLINARIDADE E DA AFETIVIDADE

Adriano Marcus Stuchi

DOI 10.22533/at.ed.1802128055

CAPÍTULO 6..... 59

UMA ANÁLISE DO DISCURSO DOS ALUNOS CONCLUINTE DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS NATURAIS DA UEPA SOBRE O ENSINO DE FÍSICA

Maria Josevett Almeida Miranda

Maria Lúcia Gomes Figueira de Melo

DOI 10.22533/at.ed.1802128056

SOBRE A ORGANIZADORA.....	71
ÍNDICE REMISSIVO.....	72

CAPÍTULO 5

EM BUSCA DE SOLUÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O PAPEL DA INTERDISCIPLINARIDADE E DA AFETIVIDADE

Data de aceite: 26/05/2021

Data da submissão: 14/05/2021

Adriano Marcus Stuchi

Universidade Estadual de Santa Cruz, DCET

Ilhéus – BA

<http://lattes.cnpq.br/8039990678932773>

RESUMO: Neste artigo apresento uma releitura da minha tese de doutorado inspirado nos trabalhos de Ivani Fazenda e orientados sobre Interdisciplinaridade. O ensino de física é abordado para as séries finais do ensino fundamental com parte de projetos de vida, onde o trabalho em equipe é a base para as ações em sala de aula. A afetividade é mostrada a partir da análise da participação de uma professora de língua portuguesa do ensino fundamental, que se interessava pela história da localidade em que as atividades de ensino de física foram desenvolvidas. O amor, a empatia, o carinho e a valorização da comunidade foram características encontradas nas ações da professora na forma de afetividade, que fez com que aumentasse o interesse e a participação dos alunos nas atividades e se ampliassem as possibilidades de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Interdisciplinaridade, Afetividade, Ensino de Física, Anos Finais Ensino Fundamental.

SEARCH OF SOLUTIONS FOR TEACHING PHYSICS IN THE FINAL YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION: SOME CONSIDERATIONS ABOUT THE ROLE OF INTERDISCIPLINARITY AND AFFECTIVITY

ABSTRACT: In this article I present a reinterpretation of my doctoral thesis inspired by the works of Ivani Fazenda and oriented on Interdisciplinarity. Physics teaching is approached for the final grades of elementary school with part of life projects, where teamwork is the basis for actions in the classroom. Affectivity is shown from the analysis of the participation of a portuguese teacher of elementary school, who was interested in the history of the locality in which the activities of teaching physics were developed. The love, empathy, affectivity and appreciation of the community were characteristics found in the teacher's actions in the form of affection, which increased the students interest and participation in the activities and expanded the learning possibilities.

KEYWORDS: Interdisciplinarity, Affectivity, Physics Education, Final Years Elementary School.

1 | INTRODUÇÃO

A principal motivação para a escrita deste artigo está na busca de soluções para o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental nas escolas públicas. A proposta é mostrar como a interdisciplinaridade e a afetividade podem ser usadas como base para ações nas

escolas, envolvendo esforços em equipe, mobilizando alunos, professores e comunidade, onde não apenas os projetos pedagógicos seriam renovados, mas se buscaria construir motivação de fundo psicológico para que as ações tenham força e continuidade.

A interdisciplinaridade é proposta, na linha apresentada pela professora Ivani Fazenda, como uma forma de unir as pessoas nas escolas em torno do conhecimento e da resolução de problemas, além de ser um motivador para o autoconhecimento e a busca de sentido para a vida profissional.

A forma de se chegar à meta estabelecida neste trabalho é rever as etapas que culminaram em minha tese de doutorado e reconhecê-la como um trabalho interdisciplinar, para usá-las como exemplo, depois de uma evolução de concepções sobre posturas de ensino e aprendizagem que não envolvem apenas disciplinas, mas também emoções, sentimentos e afetividade.

Para tais reflexões, toda uma trajetória de vida será recordada resumidamente e realinhada com as referenciais teórico. No que diz respeito à importância da afetividade, as conclusões são tiradas a partir do exemplo de uma professora de língua portuguesa de uma escola de Ilhéus – BA, parceira nas atividades desenvolvidas.

Fazenda (2015), em obra que retrata décadas de pesquisas em educação, comenta que desde muito tempo a interdisciplinaridade é citada em reformas públicas de currículo da educação básica a nível nacional, mas em tempo algum foram feitas ações por parte daqueles que a propõem para a devida efetivação das propostas. A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é a referência atual que prova essa afirmativa, já que estabelece a interdisciplinaridade como necessária para a organização dos currículos de ciências no ensino fundamental (BRASIL, 2018).

Ao exercer o olhar da interdisciplinaridade, Oliveira (2002) alerta para a incoerência na relação entre resultados práticos e intenções de cursos de formação de professores. A ausência da coerência como princípio interdisciplinar estaria no fato da maioria desses programas se limitarem a “*instrumentalização técnico-operacional*” sem “*olhar para a pluralidade da realidade docente, tendo como princípios interdisciplinares a humildade e a espera vigiada, determinados por atributos como o respeito e a afetividade*”. (OLIVEIRA, 2002, p.217 – 218)

A cumplicidade e a parceria, em múltiplas relações epistemológicas, cognitivas, representativas, culturais, valorativas e emocionais; não estariam contempladas como integrantes de um olhar interdisciplinar. (OLIVEIRA, 2002)

Fazenda (2002, p.11) esclarece que cinco princípios norteiam a prática interdisciplinar: “*humildade, coerência, espera, respeito e desapego*”. A afetividade e a ousadia aparecem como atributos de tais princípios, que impulsionam às parcerias e à intersubjetividade, que seria uma busca comum por transcendência. A interdisciplinaridade como movimento traz também a transformação e a incerteza.

A compreensão desses atributos da interdisciplinaridade, juntamente com a vontade de fazer parte de uma equipe interdisciplinar na escola, pode ajudar o professor de ciências do Ensino Fundamental, que tem a atribuição de dar aulas de física, a minimizar as consequências provenientes da má formação, pois não apenas a disciplinaridade deve ser observada, no sentido objetivo, mas também um olhar deve ser desenvolvido para o autoconhecimento.

Em pesquisas realizadas em escolas municipais, uma das principais constatações é que os professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental não sabem o que ensinar quando o assunto é física, por não terem formação adequada e muito pouco apoio das secretarias de educação, a partir do momento em que escolhem não fazer cópias de livros didáticos ou de conteúdos da Internet. (STUCHI, 2019; MOURA e STUCHI, 2017; SANTOS, 2015).

O problema não estaria nos livros ou nos conteúdos disponíveis na Internet em si, pressupondo que sejam de qualidade, mas no fato das escolhas não serem compartilhadas com outros professores, alunos, ou mesmo com a comunidade em geral para ações de maior alcance. Os professores geralmente são muito solitários e pouco solidários em seus trabalhos. Todas as responsabilidades devem ser compartilhadas nas ações de ensino e aprendizagem, cada um com a parcela que lhe cabe, desde o planejamento até a culminância.

Quando os professores se mobilizarem em grupo para o estudo e proposta de soluções para os problemas da comunidade em que a escola se situa, por exemplo, com perspectivas para o crescimento pessoal, dos alunos e da própria comunidade, disciplinas como a física encontrarão naturalmente seu lugar.

A educação interdisciplinar deve estabelecer um sentido para a vida das pessoas, de acordo com Fazenda (2002). O conhecimento que faz sentido não restringe a liberdade de expressão, como é feito no sistema tradicional de ensino, onde o professor transmite o conhecimento que o aluno deve aceitar e reproduzir, sem contestar ou participar de forma ativa do processo.

Aos poucos os professores podem se unir numa proposta de ensino interdisciplinar e possibilitarem a participação dos alunos, buscando saber inicialmente o que gostariam de aprender. A possibilidade de casamento das propostas dos professores com os anseios dos alunos, trará a aceitação ou consentimento emocional para as atividades educativas.

O conhecimento se constrói a partir do momento em que há *dúvidas*. *Dúvidas geram perguntas e como já disse Fazenda (2002, p. 17): “O saber perguntar, próprio de uma atitude interdisciplinar, envolve uma arte cuja qualidade extrapola o nível racional do conhecimento.”*

No entanto, a autora adverte que a mudança não é automática, mas precisa ser sempre analisada no contexto da ação. Nesse cenário, as práticas já sedimentadas e acomodadas não devem ser simplesmente desprezadas, pois é a partir delas que as novas

ações se desenvolverão. Aí se faz fundamental o papel da memória do professor, num exercício que passa por aspectos teóricos e técnicos, mas também afetivos e emocionais.

Os projetos de formação de professores têm se construído apenas a partir de paradigmas formais e externos ao professor, em que o dever ser soma-se ao como fazer. Pouquíssimas vezes as proposições sobre formação de educadores que temos analisado preocupam-se com o lugar onde os sujeitos se encontram situados, com suas dificuldades na busca do significado interior de suas aprendizagens ou com o que aprendem com seus erros. (FAZENDA, 2002, p.20)

A memória retida, quando ativada, relembra fatos, histórias particulares, épocas, porém o material mais importante é o que nos permite a análise e a projeção dos fatos — um professor competente, quando submetido a um trabalho com memória, recupera a origem de seu projeto de vida, o que fortalece a busca de sua identidade pessoal e profissional, sua atitude primeira, sua marca registrada. (FAZENDA, 2002, p.25)

As competências que envolvem o trabalho interdisciplinar na concepção de Fazenda (2002) são as intuitivas, intelectivas, práticas e emocionais. No aspecto das competências emocionais:

Outra espécie de equilíbrio encontra-se no emocionalmente competente; uma competência de “leitura de alma”. Ele trabalha o conhecimento sempre a partir do autoconhecimento. Esta forma especial de trabalho vai disseminando tranquilidade e segurança maior no grupo. Existe em seu trabalho um apelo muito grande aos afetos. Expõe suas ideias por meio do sentimento, provocando uma sintonia mais imediata. A inovação é sua ousadia maior. Auxiliando na organização das emoções, contribui também para a organização de conhecimentos mais próximos às vidas. (FAZENDA, 2002, p.26)

A progressiva competência emocional pode ser estabelecida pelo querer interagir com professores e alunos em busca das trocas intersubjetivas, que trazem ganhos em termos da transcendência dos seus limites conceituais, de expressão e organização. A mensagem de transcendência fica gravada racionalmente como algo que gerará emoções favoráveis às relações que serão estabelecidas.

A afetividade estará presente na interdisciplinaridade quando o professor mergulha em suas atividades por inteiro, para descobrir nas relações que estabelece as manifestações dos seres presentes na ação educativa. O afeto se constrói na vivência dos encontros em que acolhe, aceita, busca conhecer o outro com quem se relaciona, onde se faz sentir a energia que impulsiona as atuações. (RANGHETTI, 2002).

A análise da minha pesquisa em Stuchi (2011) permite a reflexão sobre uma possibilidade de um ensino de ciências mais humano, em que conteúdos de física, extremamente complexos para muitos professores, principalmente os que não tem formação específica, possam surgir de forma espontânea em ações de docência inspirados e buscados como parte de um ideal de vida compartilhado.

Revisitar um trabalho que fez parte de um projeto de doutorado pode inspirar outros professores a continuamente refletirem sobre a prática e as referências teóricas adotadas. Este texto vem também colaborar nas reflexões necessárias para proposta de transição entre disciplinaridade, usualmente adotada nas aulas de ciências, para a interdisciplinaridade.

21 RECORTES DA HISTÓRIA DA REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA COMO ELEMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES

Ivani Fazenda traz a interdisciplinaridade como produto do autoconhecimento e da busca da identidade profissional pelo professor. Diante disso, os principais momentos de uma vida profissional serão revisitados numa perspectiva da interdisciplinaridade.

As pesquisas que fizeram parte da minha tese de doutorado consistiram basicamente num trabalho contextualizado numa escola do campo no sul da Bahia, onde muitos aspectos da realidade dos professores e alunos foram abordados e analisados, tanto na perspectiva de ensino e aprendizagem como da formação de professores.

O destaque está na motivação dos alunos em participarem das atividades, na naturalidade das professoras ao tratarem dos assuntos abordados e na desvinculação com currículos preestabelecidos, ampliando as possibilidades de compreensão da história regional por meio da física num processo de construção do conhecimento (Stuchi, 2011).

2.1 Projeto de vida como meta, interdisciplinaridade como consequência

A interdisciplinaridade na obra de Ivani Fazenda não está exatamente relacionada a conteúdo de uma disciplina, mas à identidade da pessoa. A construção de uma identidade interdisciplinar, que cada professor deve se dedicar, está associada ao grupo ao qual pertence. A identidade segundo a autora, na perspectiva da interdisciplinaridade, é a compreensão da forma como ocorrem as representações dos indivíduos em determinadas situações da vida. (FAZENDA, 2015)

Fazenda alerta que a tendência em olhar a sala de aula sob uma única e determinada perspectiva, a da disciplinaridade, acarreta sérias limitações. A interdisciplinaridade é marcada pela superação de muitas delas. A identidade da interdisciplinaridade no trabalho de um professor bem-sucedido, se observa pela atividade comprometida, gosto por conhecer em múltiplas direções práticas e teóricas, bem como na atitude de pesquisador curioso e insatisfeito que luta por uma educação melhor.

A construção de uma didática interdisciplinar baseia-se na possibilidade da efetivação de trocas intersubjetivas. Nesse sentido, o papel e a postura do profissional de ensino que procure promover qualquer tipo de intervenção junto aos professores, tendo em vista a construção de uma didática transformadora ou interdisciplinar, deverão promover essa possibilidade de trocas, estimular o autoconhecimento sobre a prática de cada um e contribuir para a ampliação da leitura de aspectos não desvendados das práticas cotidianas. (FAZENDA, 2015, p.1073-1083)

A autora comenta a importância do autoconhecimento do professor na perspectiva das práticas em sala de aula para o redirecionamento das ações equivocadas e reforço e aprimoramento das exitosas. Partindo desse autoconhecimento, o professor pode se engajar em um projeto coletivo desde que contemplem seus projetos pessoais de vida. Sendo assim, há a necessidade de um projeto inicial detalhado e coerente para que para que as pessoas sintam o desejo de fazer parte dele, cada um em seu tempo.

A primeira das evidências, constatada após múltiplas observações, descrições e análises de projetos interdisciplinares em ação, é de que a premissa que mais fundamentalmente predomina é a do respeito ao modo de ser de cada um, ao caminho que cada um empreende em busca de sua autonomia – portanto, concluímos que a interdisciplinaridade decorre mais do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas. (FAZENDA, 2015, p.1173)

Adiante são apresentados encontros e perspectivas de trabalho ao longo de recortes no tempo, até alcançarem um projeto em parceria que possibilitou o sentimento de que estava transformando a escola e a comunidade numa construção coletiva de conhecimentos, que se tornaram um projeto de vida para a formação de professores de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

2.2 O objetivo e o subjetivo, o externo e o interno nos caminhos da autopercepção como professor de identidade interdisciplinar

Fazenda (2015) situa a interdisciplinaridade como uma forma de superação do que chama de “dicotomia ciência/existência” para a concepção de uma educação que contemple em seus pressupostos o enfrentamento de uma crise das ciências.

O erro teria um papel fundamental na superação dessa crise, ao admitir em si o caráter provisório da verdade. O erro como critério de verdade relembra a filosofia socrática, de acordo com a autora, fundamentada no “*sei que nada sei*” e no “*conhece-te a ti mesmo*”, propondo um mergulho na subjetividade do ser incompleto e limitado, contrapondo a verdade absoluta proclamada por uma ciência unicamente objetiva.

A autora faz uma associação da objetividade científica com a razão e a lógica, traçando caminhos apresentados pela filosofia de Descartes, representada pela máxima “*penso logo existo*”, como regra de conhecimento do que é externo em detrimento do interior. Conclui pela necessidade de uma ligação da razão com os sentimentos, em que a objetividade e a subjetividade se complementem por meio da alteridade.

O trabalho que é rerepresentado em seu caráter interdisciplinar foi a culminância de uma vivência de autoconhecimento dentro da academia que remonta a meados da década de 1990, quando me reconheci como professor de física.

Até então, racionalmente estudava as disciplinas de um curso de licenciatura em física, tirava boas notas, mas somente quando aprendi sobre a possibilidade de realização de experimentos de física com material de baixo custo, é que de fato senti que essa área do conhecimento seria objeto de trabalho para a vida.

Como técnico em mecânica de formação, o trabalho com ferramentas, a réplica de projetos antigos e o planejamento de novas formas de abordagem de conceitos físicos de forma concreta, vinha de encontro com o anseio de contribuir com o ensino de física e de desenvolvimento profissional.

Com a manipulação e construção desses experimentos, surge a oportunidade do trabalho com exposições de ciências em escolas, congressos e museus. Uma dissertação de mestrado representa a síntese do feito nessa época, propondo visitas a museus e centros de ciência aliados ao uso de experimentos de física em sala de aula, apontando possibilidades de aprendizagem de conceitos científicos de termodinâmica (Stuchi, 2002).

O mestrado possibilitou o ingresso na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) como professor. Pude aos poucos entrar em contato então com a riqueza histórica, cultural e natural da região cacaueira da Bahia, o que motivou a buscar temas para a realização de um doutorado que relacionasse a física a algum aspecto desse contexto.

Foram alguns anos de buscas, entre visitas a escolas e reprovações de projetos de doutoramento, até conseguir uma oportunidade na Universidade Federal da Bahia (UFBA) com a proposta de planejamento de exposições científicas itinerantes, tendo como tema a física relacionada a formação geológica da bacia sedimentar do rio Almada em Ilhéus.

Tinha o objetivo principal de encontrar mecanismos de associar a visita a exposições temáticas à alfabetização científica do público em geral, motivado por proporcionar às pessoas formas de usar conhecimentos científicos para a compreensão de aspectos da realidade em que viviam.

As exposições científicas ficariam a cargo do recém aprovado projeto itinerante Caminhão com Ciência da UESC junto ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Esse projeto teve como embrião projetos desenvolvidos por diversas áreas do conhecimento no formato de exposições e oficinas em escolas e outros locais públicos da região sul da Bahia.

Voltando ao doutoramento, chegou ao ponto em que faltava para o projeto encontrar ressonância em outros trabalhos (principalmente nas escolas), que estivessem abordando de alguma forma o contexto regional no ensino de ciências. A orientação, na medida do contato com disciplinas, professores e colegas na pós-graduação, foi de focar os objetivos de pesquisa na busca de aspectos mais diretamente ligados à física presentes na região da bacia do rio Almada, seu ensino e implicações para a formação de professores.

Muitas escolas municipais em Ilhéus-BA foram visitadas, principalmente na região da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Encantada. Numa escola do campo encontrei pessoas na direção, coordenação pedagógica e em sala de aula que se interessaram pela ideia de trazer elementos da física contextualizados em temas regionais para serem levados às salas de aula.

O diretor apresentou projetos realizados na instituição. Naquela época alguns professores tinham acabado de finalizar um projeto de agência de viagens virtual. Nas ações

empreendidas, os alunos buscavam elencar aspectos históricos, geográficos e culturais da localidade para a montagem de um catálogo fotográfico que pudesse ser utilizado na venda de pacotes turísticos. Outro trabalho que chamou a atenção foi a respeito do estudo do artesanato e da cultura do cacau e outros produtos da região.

A investigação da comunidade, sua infraestrutura e as principais atividades exercidas pelas pessoas, se deu no intuito de encontrar elementos que pudessem ser usados como tema para o ensino de ciências, mais particularmente de física. Não pude deixar de observar o sofrimento do povo devido a problemas de infraestrutura básica, como falta de água encanada e escoamento adequado de esgoto, por exemplo, além do desemprego, abuso de álcool e drogas, prostituição e miséria.

Na escola muitos problemas com os alunos vindos de famílias em extrema dificuldade, além professores com sérias deficiências na formação, tendo o livro didático como principal recurso de ensino. Nesse cenário, uma das professoras se destacou na fala do diretor por sempre buscar novos elementos e metodologias de ensino para enriquecer o trabalho. A admiração do gestor ficou evidente pela fibra e força de vontade manifestadas nas aulas de língua portuguesa. Era o exemplo a ser seguido na comunidade escolar.

Ao falar sobre a história local, o diretor mencionou uma antiga usina hidrelétrica, o que muito chamou a atenção. Com o foco somente no conteúdo, muitas possibilidades de ensino de física a partir da história local foram vislumbradas.

A partir desse momento foi estabelecida uma rede de contatos que abriu um imenso leque de possibilidades para o ensino de física relacionada à história oral. Esses e outros diálogos desse projeto estão presentes em Stuchi e Almeida (2019).

Professores e funcionários da UESC auxiliaram a conhecer melhor a região onde se localizava a antiga usina do Almada. Pesquisas em documentos históricos levaram a informações detalhadas sobre a quantidade de energia gerada e distribuída. Pessoas que viveram na época e que trabalharam na usina, assim como os alunos, contribuíram com importantes informações que não estavam disponíveis nos documentos históricos estudados.

Juntamente com professores e moradores, foram levantadas outras formas de produção de eletricidade alternativas para as comunidades que ainda não eram contempladas com os serviços da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA). Além disso, muitas histórias sobre uma antiga ferrovia que funcionou com trens a vapor na região foram conhecidas.

Com motivação e foco nas inúmeras formas possíveis de se ensinar física a partir das localidades visitadas, não houve a percepção, na perspectiva interdisciplinar, que essa disciplina foi apenas mais um instrumento para melhor compreensão da história e cultura regionais.

Na fala da professora de língua portuguesa havia sempre o sentimento de buscar não apenas o ensino de conteúdo, mas também de valorização da comunidade, principalmente

para que os alunos ampliassem as perspectivas de vida e elevassem a autoestima. Sempre mostrava entusiasmo em aprender mais sobre a história da localidade e das pessoas. A professora de ciências se juntou à equipe de trabalho motivada pela amizade e afetividade com que a colega envolvia as ações na escola.

De acordo com Fazenda (2015),

“um projeto coletivo pressupõe a presença de projetos pessoais de vida. Estes quando não suficientemente claros, coerentes e detalhados precisam ser gradativamente explicitados. Que o processo de desvelamento de um projeto pessoal é lento, exige uma espera adequada não só do coordenador do projeto coletivo, mas também de cada membro que o compõe. Que essa espera é elemento decisivo para a construção do projeto coletivo, já que esta é, sobretudo, uma construção gradativa e lenta” (FAZENDA, 2015, p.993)

2.3 Interdisciplinaridade e relacionamento interpessoal

Os resultados do projeto de doutoramento relacionados ao ensino e aprendizagem de física, história regional e biologia ficaram evidentes em Stuchi (2011). As relações entre pesquisador, professoras, escola e comunidade ganham destaque em Stuchi e Almeida (2014; 2018) na construção do conhecimento sobre a história regional com aporte da física.

No entanto, a análise dos resultados desse trabalho pertinentes nesse ponto diz respeito a fatores subjetivos, na medida em que a afinidade entre os membros da equipe possibilitou a concretização exitosa dos objetivos propostos para as ações em sala de aula.

O pensamento interdisciplinar parte do princípio de que nenhuma forma de conhecimento é racional em si mesmo, pois deve tentar o diálogo com outras formas de conhecimento, como os do cotidiano por exemplo, que dão sentido à vida. (FAZENDA, 1997)

“Um projeto interdisciplinar de trabalho ou de ensino consegue captar a profundidade das relações conscientes entre pessoas e entre pessoas e coisas. Nesse sentido precisa ser um projeto que não se oriente apenas para o produzir, mas que surge espontaneamente, no suceder diário da vida, de um ato de vontade. Nesse sentido, ele nunca poderá ser imposto, mas deverá surgir de uma proposição, de um ato de vontade frente é um projeto que procura conhecer melhor.

No projeto interdisciplinar não *se ensina*, nem *se aprende*: vive-se, exerce-se. A responsabilidade individual é a marca do projeto interdisciplinar, mas essa responsabilidade está imbuída do *envolvimento* - envolvimento esse que diz respeito ao projeto em si, às pessoas e às instituições a ele pertencentes.” (FAZENDA, 1997, p. 17) [Palavras em itálico originais]

A possibilidade de diálogo entre os membros da equipe foi alcançada pela aceitação dos objetivos do trabalho empreendido pelas partes envolvidas. O propósito da professora de ciências era o de aprender física para melhor poder dar aulas de ciências, mas o fator humano presente nas aspirações da professora de língua portuguesa excedia a própria promoção e envolvia toda a comunidade.

Essa meta maior fez com que fosse possível ceder espaço para que o conteúdo de física fosse privilegiado nas atividades de planejamento e ensino. A negociação entre representantes de disciplinas para um trabalho interdisciplinar é sempre um dos maiores obstáculos, justamente quando o conteúdo vem em primeiro plano.

O conhecimento da comunidade, da escola e dos alunos foram imprescindíveis para que esse trabalho, sem dúvida interdisciplinar, pudesse acontecer. No entanto estava presente o autoconhecimento mais dilatado da professora, pois seu propósito de vida na escola reuniu pessoas que ajudaram a colocar em prática seus ideais de ensino, já que contemplavam a todos os envolvidos. Inclui-se aí os alunos, que se identificaram com as ações por ser algo que os promovia a partícipes na construção de conhecimentos que ganharam grande significado para suas vidas; referentes à própria história e compreensão de caminhos para solução dos problemas coletivos.

Cada membro da equipe responsável pelo planejamento das ações de ensino de ensino necessitou em muitos momentos refletir sobre os objetivos pessoais como educador, para saber justamente o que poderia fazer de melhor, mas também o que necessitava aprender em nome de um projeto comum. A professora de ciências se tornou um exemplo disso, ao vencer as limitações de sua formação em licenciatura em química para poder ensinar física.

Quanto ao “trauma” que sentia da física, a superação veio aos poucos com muitas reuniões de estudo com o parceiro letrado na área. A segurança em falar sobre física foi conquistada com o apoio de todos, pois a professora de língua portuguesa também participava das discussões. As falas se formavam em torno das contribuições da física para a compreensão da história regional, no contexto daquela comunidade.

Mesmo com um especialista na área de física no grupo de estudo, muitas foram as dificuldades de compreensão dos conteúdos. A professora de língua portuguesa mencionava que simpatizava com a física, mas que muitas dúvidas geradas pelas discussões nem sempre são sanadas devido à escassez de tempo para reuniões em grupos de discussão. No entanto, isso não comprometeu o trabalho, pois havia um objetivo maior que a física contribuiu para alcançar.

Numa entrevista aproximadamente um ano depois de concluído o trabalho na escola, onde comentava sobre a desenvoltura dos alunos em falar de Física para explicar o funcionamento da usina num evento organizado pela secretaria de educação de Ilhéus, comenta:

“No fundo a gente tem que acabar despertando no aluno esse gosto por pesquisar, por querer saber: “como é que eu faria isso diferente?”

(...) quando eu vi os meninos apresentando, foi uma experiência que ficou, porque o que eles apresentaram eu não saberia explicar. (...) eu poderia falar da questão histórica, mas não daria aquela aula como eles fizeram, (...) com segurança (...). (...) eu acho que isso foi reflexo do trabalho, não do trabalho

que a gente desenvolveu, mas como foi trabalhado: a questão histórica, a questão da Física.

Na verdade, eles não dão física, mas eles têm noção de Física na escola por causa do trabalho. A história que eles trabalham na escola não é a história local. Eles têm esse conhecimento por causa do trabalho. Não é trabalho educação ambiental dentro de todas as disciplinas, mas eles têm noção de preservação do meio ambiente, de todo esse processo, do que está errado e do que precisa ser feito, por causa do projeto.

(...) ficou algo real. “É a minha vida, é a minha história. Eu não sou um aluno passivo que chego aqui e recebo. Eu estou transformando meu ambiente, eu estou fazendo alguma coisa”.

(...) Não foi um trabalho que foi imposto. O aluno pode contribuir com o que ele tinha. O trabalho foi proposto, mas muita coisa a gente mudou por conta do que o aluno trouxe.”

Nessa ocasião, os mesmos alunos responsáveis por explicar o funcionamento da usina do Almada, reaperentaram com a ajuda dos *banners* usados na culminância na escola. Ao ouvir a fala dos alunos, a percepção foi de que não esqueceram os conceitos de física e história que usaram um ano antes para abordar a mesma situação.

Ficou clara a longevidade dos conceitos que aprenderam naquelas ações, sem esquecer nenhum detalhe. Sabiam muito mais sobre a história do local em que viviam e lembravam muitos conceitos de física que eram fundamentais para entenderem aquele contexto. Falavam de física de forma natural, incorporada à linguagem que contava parte da história das vidas daqueles meninos, coisa rara para alunos dos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública.

3 | CAMINHOS DA AFETIVIDADE NO ENSINO DE FÍSICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

As falas da professora remetem sempre à afetividade com que se referia aos alunos, muitos dos quais acompanhou o desenvolvimento desde a infância. A afetividade se manifesta pela empatia ligada às necessidades dos estudantes, que para ela eram fundamentais e orientavam suas ações na escola.

“As emoções consistem essencialmente em um sistema de atitudes que correspondem, cada uma, a uma determinada espécie de situação” (WALLON, 1968, p.148). Quase sempre os fatos exteriores têm o poder de desencadeá-las. Seria *“uma espécie de prevenção que depende mais ou menos do temperamento, dos hábitos do indivíduo”*, especialmente apto a suscitar reflexos condicionados. A emoção, de acordo com o autor, faz parte de um intrincado complexo afetivo (WALLON, 1968).

A importância dada pela professora de língua portuguesa à história local e às possibilidades de transformação da comunidade geraram nela uma afetividade que mudou as emoções e reações dos alunos às ações de ensino, abrindo o campo de interesse para

muitas outras investigações e descobertas em outras áreas do conhecimento ligadas às possibilidades de transformação da comunidade e das pessoas.

A afetividade da professora transformou emoções que afastavam os alunos da sala de aula, possibilitando maior participação, mesmo dos mais problemáticos, diminuindo a evasão escolar nas salas de aula beneficiadas pelo projeto. Stuchi (2011) observa o retorno de alguns alunos à escola depois de terem desistido, motivados pelas atividades realizadas e sua repercussão entre os estudantes.

Pietrocola e Pinheiro (2000) defendem a hipótese de que as dificuldades conceituais são formas de resistência afetiva presentes no processo de construção de visões de mundo. Ao falar da criação de modelos científicos explicativos para situações do cotidiano Pietrocola e Pinheiro consideram que:

As formas de modelizar as situações se constituem não só na capacidade de avaliar logicamente sua validade, mas também, e principalmente, numa avaliação de ordem afetiva, relacionada à bagagem de sentimentos anteriormente vividos. (PIETROCOLA, PINHEIRO, 2000, p.8)

De acordo com os autores, são criados os laços afetivos nessas vivências pelas relações entre os objetos e os sentimentos. Uma “experiência afetiva” registrada por um indivíduo é incorporado ao seu “patrimônio afetivo” e as escolhas que fizer no futuro utilizarão desse saber incorporado. (PIETROCOLA, PINHEIRO, 2000, p.9).

As emoções e sentimentos ligados à baixa autoestima e problemas sociais eram refletidas em sala de aula pelos alunos. As respostas emocionais de muitos alunos às atividades de ensino desencadearam ações como trabalho em grupo, estreitamento de laços de amizade e olhar científico sobre a comunidade na busca de solução dos problemas locais e compreensão da história. O sentimento gerado foi de felicidade.

Em seus estudos sobre o que chamou de “professor inesquecível”, Leite (2004) relata resultados de pesquisa em que é demonstrado que as decisões dos professores produzem forte impacto emocional nos alunos. O autor conclui que razão e emoção estão sempre presentes na relação do homem com a cultura, formando a unidade de um ser integral, onde essas partes dialogam.

A afetividade envolve manifestações das emoções e sentimentos, que fazem parte do desenvolvimento humano, envolvendo experiências e formas de expressão complexas. Aparece na apropriação individual dos processos simbólicos da cultura, possibilitando sua representação. Trata-se de um conceito que abarca componentes orgânicos, corporais, motores e plásticos (emoções), bem como cognitivos e representacionais (sentimentos e paixão) (LEITE, 2014).

Para Leite (2014), as relações na escola entre alunos, objeto de estudo e professores são afetivas, não envolvendo apenas a cognição, evocando repercussões subjetivas internas. Dessa forma, a qualidade do relacionamento afetivo estabelecido será

determinante para uma maior aproximação ou distanciamento dos alunos em relação às disciplinas.

As pesquisas relatadas por Leite (2014) mostram resultados referentes à afetividade gerada nas relações estabelecidas em mediações pedagógicas, detectando situações de aproximação ou distanciamento dos alunos em relação ao objeto de estudo na escola. Para alunos do ensino médio que se preparavam para o ingresso no nível superior, o “professor inesquecível” foi aquele que fez os alunos se sentirem bem sucedidos na aprendizagem dos conteúdos ministrados.

Esse professor, de acordo com o autor, foi cuidadoso ao escolher o conteúdo mais relevante e importante para o processo educacional. Avaliou os conceitos que os alunos dominavam antes de iniciar, escolheu atividades que motivavam os alunos, sempre dava retorno sobre o desempenho, usava diversas fontes para as aulas além de livro didáticos e permitia que os alunos acessassem outras tantas fontes de informação. Usava os resultados das avaliações de forma a permitir que auxiliassem os alunos na aprendizagem, reorganizando as práticas em sala de aula de acordo com os resultados.

Sobre a relação do professor com o assunto da disciplina, Leite (2004) afirma que os alunos percebiam quando conhecia bem o conteúdo, exercendo domínio sobre a área de conhecimento. Houve a percepção também de que o professor era apaixonado pelo assunto, contagiando muitos com um sentimento de segurança e admiração. O “professor inesquecível” estava sempre disponível e era receptivo, inspirando confiança. Além disso, estimulava a argumentação e uma postura crítica por meio da apresentação e análise de diversas perspectivas teóricas sobre um tema.

Leite (2014) afirma que a afetividade está presente na relevância que se estabelece em relação aos objetivos de ensino pelos alunos numa disciplina.

A questão está relacionada com o projeto pedagógico da escola, incluindo os objetivos específicos de cada área curricular. Tal projeto deve ser fruto da reflexão coletiva feita pelos docentes da escola, processo em que a questão da relevância dos objetivos e dos conteúdos de ensino deve ser objeto de discussão contínua e avaliação. (LEITE, 2014, p.711) (Traduzido)

Para Leite (2014) o conhecimento acumulado em diversas áreas pode levar os estudantes a melhores condições para o exercício da cidadania, numa perspectiva crítica e transformadora. Sendo assim, como principais interessados, os alunos e a comunidade podem ser incluídos nas decisões sobre o que aprender.

A escolha pela maior participação nas atividades por parte dos alunos foi uma decisão tomada com base no sentimento de acolhimento afetivo, compartilhada pelos membros da equipe de trabalho; bem como na perspectiva de um novo olhar sobre a comunidade, já que a visão de um local decadente trazia sofrimento. A vivência cotidiana com todos os problemas gerava muito sofrimento e um bloqueio emocional à continuidade das atividades escolares pelos indivíduos.

Havia na professora a vontade de auxiliar os alunos a buscarem, por meio da educação, melhores condições de vida e maior maturidade para lidarem com as situações difíceis. Em suas falas transparece o interesse pelo tema e pelos alunos, bem como preocupação pela condição social dos estudantes, numa busca afetuosa por soluções:

A gente tem um problema aqui. Eu vejo como problema, não sei (...). Você vem, valoriza o local, tem contato com a comunidade e tudo, mas a própria comunidade ainda não caiu na real, não se valoriza. Você tem, às vezes, uma questão histórica importante e tudo, mas que não...

(...)

Quem sabe essa questão via física, sabendo como funcionava entendeu?

(...)

O aluno desde pequenininho... já vai embutir nele que ele está numa região que não está no meio do nada. Às vezes as pessoas acham que estão num lugar perdido. Se perguntam: Pra onde você vai? Dizem: Vou pra Ilhéus. (STUCHI e ALMEIDA, 2014, p.13)

Muitas das emoções positivas exteriorizadas pelos alunos e documentadas por Stuchi (2011), caracterizam a empatia gerada em relação às atividades propostas, tendo como agentes as professoras responsáveis na escola, principalmente a de língua portuguesa.

De acordo com Brasileiro e Brasileiro (2015), autoridade moral é a perfeita união entre o saber e o amor. Ao vencer as barreiras afetivas dos alunos as professoras demonstraram autoridade moral sobre eles, alcançando o respeito devido. O amor da professora de língua portuguesa pelos alunos, pela comunidade e pelo conhecimento conferiram uma autoridade associada aos saberes escolares das disciplinas e sua didática, que colaboraram para que a física pudesse ser aceita e estudada em sala de aula, por exemplo.

Quando a autoridade moral se confirma nas ações dos professores, alcançada pelo amor também relacionado à escola, aos alunos e à comunidade, o vínculo afetivo tem maiores chances de ocorrer, pois seria uma relação de sentimentos recíprocos. Os sentimentos das professoras mencionadas, gerados pela vontade de transformar beneficentemente as relações de ensino e aprendizagem estabelecidas, acrescidas pela afetuosidade, estabeleceram a afinidade que permitiu maior envolvimento dos alunos nas atividades de ensino de física dentro da análise aqui realizada.

Para Ranghett (2002, p.88) a afetividade se dá a partir do autoconhecimento e autoaceitação. O olhar acolhedor que se dirige para si será dirigido ao outro, “para um renascer em conjunto em meio às diversidades das singularidades”. Não se deixa de lado com isso o rigor científico nas experiências pedagógicas, mas se permite a presença das subjetividades na relação que se estabelece na construção do conhecimento.

A afetividade é uma ação de aproximação, que se dá em diferentes níveis de intensidade energética. É afetar e ser afetado numa troca constante entre a razão e a

emoção, em um movimento do interior para o exterior e vice-versa. Na afetividade estão implícitas a humildade, a parceria e a reciprocidade, que estão presentes no conceito de interdisciplinaridade (RANGHETT,2002).

Viver a afetividade na educação é propiciar um *locus* de magia e encantamento em meio à objetividade e a racionalidade da ciência para que os sujeitos deste processo sintam-se instigados a participar em conjunto no desvelar do desconhecido. (RANGHETT,2002, p.89).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Afetividade e interdisciplinaridade. Emoções e sentimentos que se concretizam em projetos e ações. O fluxo da vida se dá de forma mais vigorosa e abundante nas pessoas que encontram esse caminho, possibilitando que suas obrigações profissionais gerem o prazer de poder concretizar uma meta para o bem geral, para o próprio autoconhecimento e crescimento pessoal. O mais instigante é que isso é possível para a maioria das pessoas, basta querer e buscar como fazer. A afetividade como consequência do amor ao próximo, permite que se possa alcançar o equilíbrio emocional, que traz a alegria e a felicidade e retroalimenta a própria afetividade, gerando a interdisciplinaridade com naturalidade.

Todos temos muito o que aprender uns com os outros. Todos temos muito o que doar uns para os outros. Nenhuma disciplina é a melhor na escola, nem um professor ou aluno é melhor do que o outro. Não se faz nada sozinho, muito menos abordar quantas nuances forem possíveis de um tema no estudo escolar.

A abordagem de conteúdos de física para explicar a história regional com uma metodologia bem definida, promovendo a interatividade, o diálogo com múltiplas estratégias para a construção do conhecimento científico contextualizado, isoladas, como se vê na esmagadora maioria das propostas metodológicas para o ensino de ciências, poderia não motivar os alunos a participar das ações de forma espontânea. A sensibilidade e afetividade presentes no planejamento e execução de ações na escola, são fundamentais para que os alunos dialoguem com interesse e busquem participar.

O êxito do projeto aqui analisado se deu não exatamente pelo conteúdo de física, história ou língua portuguesa, mas também em grande parte pelo encontro de pessoas que tinham o objetivo em comum de fazer com que os alunos conhecessem melhor a própria história e valorizassem mais a comunidade em que viviam; que aprendessem a se expressarem melhor, que se conhecessem melhor, que se valorizassem mais. Tudo isso contemplou os projetos de vida de cada uma dos participantes.

Se consegue isso focando apenas no conteúdo? Muitos professores, assim como nesse projeto, deixam de trabalhar de forma inovadora de medo de não conseguirem “dar” o volume de conteúdo desejável ou “exigido”. A interdisciplinaridade é construída com naturalidade na perspectiva apresentada, pois se cria abertura emocional para a resolução

de problemas que tem como meta o enriquecimento cultural e a promoção das pessoas em comunidade. Sendo assim, disciplinas como a física sempre terão espaço no currículo, vinculada com a realidade.

Professores, alunos e comunidade podem começar a refletir em grupo sobre a realidade das escolas e se perguntarem, em busca de respostas coletivas: Como podemos mudar essa realidade? O que queremos para a escola? Podemos fazer um trabalho contínuo em busca de um objetivo comum?

Os professores podem se perguntar em particular: Qual o seu projeto de vida relacionado à educação e como concretizá-lo? Está feliz com o que faz? Como pode mudar para melhor? Quem são meus alunos? Quais suas perspectivas de vida? Qual o papel da escola em suas vidas? Em que a realidade escolar pode mudar para auxiliá-los em seu crescimento pessoal? O que os alunos gostariam de fazer na escola?

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2wIx4fU>. Acesso em: 9 jul. 2018.

BRASILEIRO, E., BRASILEIRO, M. **Educação Emocional**. Boa Nova, Catanduva, 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Construindo aspectos teórico-metodológicos da pesquisa sobre Interdisciplinaridade**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.) *Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade*. Editora Cortez, São Paulo, 2002, 2ª Edição, p. 11-29.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: Definição, Projeto, Pesquisa**. In: *Práticas Interdisciplinares na Escola*. Cortez Editora, São Paulo, 1997.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: história teoria e pesquisa**. Papyrus Editora, Campinas, 2015. *E-book Kindle*.

LEITE, S. A. S. **Affectivity and Teaching: The Marks of the Unforgettable Teacher**. *Psychology Research*, v. 4, n. 9, 2014, p. 701-715. Disponível em: <http://www.davidpublisher.org/Public/uploads/Contribute/550be24a191f2.pdf>. Acessado em: 15dez2020.

MOURA, T. B.; STUCHI, A. M. **Aspectos do Ensino de Física nos Anos Finais do Ensino Fundamental em Ilhéus-Bahia na Perspectiva da Formação Inicial dos Professores de Ciências**. XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2017, USP- São Carlos-SP. Disponível em: <http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0945-1.pdf>. Acesso em 19 de maio de 2020.

OLIVEIRA, L. M. P. **Olhar**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.) *Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade*. Editora Cortez, São Paulo, 2002, 2ª Edição, p. 217-218.

PIETROCOLA, M., PINHEIRO, T. **Modelos e Afetividade**. Atas VII EPEF, Florianópolis, 2000. Disponível em: http://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Pietrocola_MODELOS_E_AFETIVIDADE.pdf. Acessado em: 25fev2020.

RANGHETTI, D. S. **Afetividade**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.) Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade. Editora Cortez, São Paulo, 2002, 2ª Edição, p. 87-89.

SANTOS, M. P. **Aspectos do ensino de Física na série final do Ensino Fundamental II numa escola municipal de Ilhéus-BA**. Trabalho de Conclusão de Curso Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Santa Cruz –UESC, 2015.

STUCHI, A. M., ALMEIDA, M. J. P. M. **Colaboração da Comunidade na Organização de uma Proposta Escolar para os Últimos Anos do Ensino Fundamental - O Papel das Entrevistas**. Experiências em Ensino de Ciências, v.14, n.1, 2019. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID592/v14_n1_a2019.pdf. Acessado em: 21 mai2020.

STUCHI, A. M., ALMEIDA, M. J. P. M. **Energia como Tema de Estudo e Valorização da Comunidade como Consequência**. Revista Ciência & Ensino. V.3, Nº. 2 - Especial 18 anos gepCE, 2014. Disponível em: <http://200.133.218.118:3536/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/881/378> Acessado em: 26fev2020.

STUCHI, A. M. **Análise de uma Exposição Científica e Proposta de Intervenção**. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação Interunidades – USP, São Paulo, 2002.

STUCHI, A. M. **Reflexões Sobre o Ensino de Física nos Anos Finais do Ensino Fundamental na Região Sul da Bahia com Repercussões para a Formação de Professores**. XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2019, UFBA- Salvador-BA. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0721-1.pdf>. Acesso em 19 de maio de 2020.

STUCHI, A. M. **Regionalização Do Ensino De Ciências: Explorando o Potencial de uma Antiga Usina Hidroelétrica na Zona Rural de Ilhéus – BA**. Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC) – UFBA e UEFS. Salvador, 2011.

WALLON, H. **A Evolução Psicológica da Criança**. Edições 70, Lisboa, 1968.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Afetividade 42, 43, 45, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

Anos Finais Ensino Fundamental 42

Aprendizagem 1, 21, 25, 27, 29, 42, 43, 44, 46, 48, 50, 54, 55, 60, 67, 71

Aulas 2, 8, 21, 22, 24, 44, 46, 49, 50, 54, 64, 65, 66, 68

B

Buraco Negro 21, 41

C

Caos 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20

Ciência 19, 22, 23, 25, 27, 30, 31, 32, 37, 40, 47, 48, 56, 58, 60, 63, 66, 67, 68

Ciências Naturais 21, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 70

Concluintes 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70

Conhecimento 10, 12, 22, 30, 31, 32, 37, 38, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

D

Desafios 22

Divulgação Científica 29, 31, 32, 37, 40

E

Ensino 1, 2, 8, 21, 22, 26, 27, 29, 40, 42, 44, 57, 58, 59, 60, 64, 66, 71

Ensino de Física 1, 2, 8, 26, 27, 42, 48, 49, 52, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 66

Ensino Médio 24, 26, 27, 29, 31, 32, 40, 54, 64, 71

F

Física 2, 1, 2, 8, 9, 10, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

I

Interdisciplinar 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51

Interdisciplinaridade 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 56, 57, 58

Investigação 21, 22, 23, 24, 27, 49, 60, 61, 62

M

Mecânica Clássica 1, 2, 8, 9, 30, 33, 34, 35, 36, 65

P

Pesquisa 1, 3, 8, 19, 22, 24, 26, 40, 41, 45, 48, 53, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 70, 71

Práticas Discursivas 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69

Provas 31, 63, 66

Q

Queda-Livre 1, 2, 7, 8

R

Relatividade Especial 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41

Resultados 1, 3, 4, 6, 7, 8, 24, 43, 50, 53, 54, 59, 60, 69

Roda d'Água 10, 12, 13, 15, 18, 19

S

Sistemas 10, 19

Sistemas Caóticos 10, 11, 14

Sistemas Dinâmicos Não Lineares 10, 11

Software 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9

T

Tracker 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

V





Validação a Priori 21

Videoanálise 1, 3, 4, 6, 8

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

2

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

2

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021