

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2021

Física:

O Universo e os Fenômenos Naturais

Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior
(Organizador)

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
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. 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. 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
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/UFPA
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 Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia 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
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F537 Física: o universo e os fenômenos naturais / Organizador Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-903-5

DOI 10.22533/at.ed.035211903

1. Física. I. Almeida Junior, Edson Ribeiro de Britto de (Organizador). 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



Ano 2021

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 coletânea “Física: O Universo e os Fenômenos Naturais” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio dos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume abordará, de forma categorizada e interdisciplinar, resultados de pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam no pluralismo conceitual e epistemológico da Física e seu ensino.

O objetivo central do livro é apresentar, de forma categorizada e clara, estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do Brasil. A Física é uma ciência natural baseada em experimentos, medições e análises matemáticas com o propósito de encontrar leis físicas quantitativas para tudo, desde o nano mundo do microcosmo aos planetas, sistemas solares e galáxias que ocupam o macrocosmo. Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela Física e seus processos de ensino e de aprendizagem.

Os autores do primeiro capítulo da obra, por meio dos parâmetros estruturais de um poço quântico de GaAs com barreiras de AlGaAs, simularam os níveis de energia, funções de onda e densidade de probabilidade, por meio de uma solução numérica da Equação de Schrödinger, independente do tempo, para um poço finito. Com os resultados da interação elétron-buraco para os diferentes níveis energéticos do poço, o referido trabalho apresenta um exemplo direto e simples na solução de poços de potenciais quânticos reais. O segundo capítulo apresenta um trabalho experimental, no qual os autores utilizaram um termômetro de infravermelho de baixo custo para estimar a água precipitável na região de Florianópolis-SC. Fundamentado na dinâmica molecular clássica, os autores do terceiro capítulo discutem as propriedades termodinâmicas em sistemas binários e ternários compostos por óleo leve, CO₂ e salmoura para aplicações envolvendo recuperação aprimorada de petróleo. O quarto capítulo apresenta resultados de um estudo dos movimentos orbitais de detritos espaciais na vizinhança da Estação Espacial Internacional com o intuito de rastreá-los, visando evitar colisões entre eles e satélites artificiais operacionais.

Os demais trabalhos apresentam instrumentos e metodologias para o ensino de Física. O quinto capítulo, por exemplo, usam a abordagem da modelagem científica de Bunge, adotando um objeto-modelo experimental e o incorporando na teoria da Mecânica Newtoniana para o desenvolvimento de um modelo teórico-prático validado empiricamente. Seguindo a perspectiva de propostas experimentais para o ensino de Física, o sexto capítulo discute a possibilidade de demonstração do efeito magnético de um ímã em um solenoide por meio da construção de um Trem Magnético. O sétimo capítulo parte da grade comum dos conteúdos ensinados no curso de graduação em Física relacionados à dinâmica de rotações, para explicar o funcionamento do giroscópio, pião, tip-top e spinner, os quais, apesar de serem normalmente utilizados para recreação, possuem também aplicações

educacionais e outras utilidades muito interessantes de serem exploradas na área de Ensino de Física.

Além de práticas experimentais “manuais”, alguns trabalhos contemplam propostas para a ludicidade do ensino de Física. O oitavo trabalho incorporou o estudo de trajetórias bidimensionais de forma integrada, aliando a confecção de uma catapulta caseira em escala, no estilo Trebuchet, à realização de um estudo incisivo dos conceitos físicos necessários para descrição de seu funcionamento. A constituição de dados experimentais e simulações das trajetórias, foram obtidas por intermédio do software livre Tracker. O nono e último trabalho apresenta a potencialidade de recursos, como jogos educativos, como ferramenta de inclusão de alunos surdos, no que diz respeito aos processos de ensino e de aprendizagem de Física I.

Deste modo, essa leitura proporcionará um repertório de trabalhos bem fundamentados e com resultados práticos, obtidos por diversos professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANALISE ÓPTICA E SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA INTERAÇÃO ELÉTRON-BURACO EM POÇO QUÂNTICO DE GAS COM BARREIRAS DE ALGAS

João Vitor de Souza Paz
Jesus Maria Herazo Warnes
Marcio Daldin Teodoro
Rômulo Ronan Oliveira de Moraes
Leonardo Dias de Souza

DOI 10.22533/at.ed.0352119031

CAPÍTULO 2..... 12

ESTIMATIVAS DA ÁGUA PRECIPITÁVEL ATMOSFÉRICA A PARTIR DE UM TERMÔMETRO DE INFRAVERMELHO

Renato Ramos da Silva
Joana Zanette Crema
Rubinei Dorneles Machado

DOI 10.22533/at.ed.0352119032

CAPÍTULO 3..... 23

MOLHABILIDADE EM INTERFACES BINÁRIAS E TERNÁRIAS COMPOSTAS DE CO₂, SALMOURA E ÓLEO, VIA DINÂMICA MOLECULAR CLÁSSICA

Lucas S. de Lara
Danilo V. dos Santos
Derik W. Gryczak
Taiza A.S. do Carmo
Alexandre C. Junior
Andressa Novatski

DOI 10.22533/at.ed.0352119033

CAPÍTULO 4..... 44

REENTRY AND COLLISION RISK OF SPACE DEBRIS IN LEO REGION

Jarbas Cordeiro Sampaio
Ewerton Felipe Barbosa Paim dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.0352119034

CAPÍTULO 5..... 58

MODELAGEM CIENTÍFICA: CONSTRUÇÃO DE MODELO TEÓRICO DE DUAS MOLAS ASSOCIADAS EM SERIE E EM PARALELO SOB A ABORDAGEM ENERGÉTICA

Ricardo Robinson Campomanes Santana
Vitória Luiza Fernandes Frare
Jean Reinildes Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.0352119035

CAPÍTULO 6	72
UMA PROPOSTA EXPERIMENTAL NO ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO: TREM MAGNÉTICO SIMPLES	
José Tiago de Sousa	
Isaiane Rocha Bezerra	
Bento Bruno de Sousa	
Gilson Mauriz Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.0352119036	
CAPÍTULO 7	79
PIÕES, SPINERS E GIROSCÓPIOS, BRINQUEDOS E APLICAÇÕES FÍSICAS	
Gabrielly Maria Camargo de Jesus	
João Marcos Fávoro Lopes	
Leandro Morais Azevedo	
Luiz Felipe Demétrio	
Pedro Haerter Pinto	
Marcos Cesar Danhoni Neves	
DOI 10.22533/at.ed.0352119037	
CAPÍTULO 8	88
TREBUCHET: EFEITO DA RESISTÊNCIA DO AR NO MOVIMENTO DE PROJÉTEIS	
José Flávio Marcelino Borges	
Ráfaga Wiecheteck Vurobi	
Lucas Stori de Lara	
Fabiana Cristina Nascimento Borges (Em memória)	
DOI 10.22533/at.ed.0352119038	
CAPÍTULO 9	100
JOGOS EDUCATIVOS ADAPTADOS COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA I PARA DISCENTES SURDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS-IFAM/CMC	
Carla Caroline Melgueira Silva	
Allaiza Thaisa Maia Menezes	
Fabrício de Oliveira Farias	
Klinsley Silva Rosas	
DOI 10.22533/at.ed.0352119039	
SOBRE O ORGANIZADOR	116
ÍNDICE REMISSIVO	117

JOGOS EDUCATIVOS ADAPTADOS COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA I PARA DISCENTES SURDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS-IFAM/CMC

Data de aceite: 01/03/2021

Carla Caroline Melgueira Silva

Licenciada em Física – IFAM. Campus Manaus Centro.

Allaiza Thaisa Maia Menezes

Licencianda em Física – IFAM. Campus Manaus Centro.

Fabício de Oliveira Farias

Prof. Msc. Fabrício de Oliveira Farias, Docente do Instituto Federal do Amazonas - IFAM. Campus Manaus Centro.

Klinsley Silva Rosas

Licenciando em Física – IFAM. Campus Manaus Centro.

RESUMO: A experiência a ser relatada se deu com duas alunas do Curso Licenciatura em Física, que diante da problemática, cujo foco consiste no ensino de Física para os alunos com surdez do 1º ano do Ensino Médio dos Cursos Integrados em Informática e Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), do Campus Manaus Centro (CMC). É importante destacar que os esses estudantes envolvidos nessa pesquisa, frequentavam aulas de reforço da disciplina Física, oferecidas pelo Núcleo de Atendimento à Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), contudo para o desenvolvimento dessas aulas, foram

elaborados os resumos adaptados e os jogos educativos adaptados para auxiliar no processo de Aprendizagem.

PALAVRAS - CHAVE: Ensino de Física; Inclusão; Jogos educativos adaptados.

ABSTRACT: The experience to be reported took place with two students from the Physics Degree Course, who faced the problem, whose focus is on teaching Physics to students with deafness in the 1st year of High School of the Integrated Courses in Informatics and Chemistry at the Federal Institute of Amazonas Education, Science and Technology (IFAM), Campus Manaus Centro (CMC). It is important to highlight that these students involved in this research, attended classes to reinforce the Physical discipline, offered by the Center for Assistance to People with Specific Educational Needs (NAPNE), however for the development of these classes, adapted summaries and educational games were elaborated. adapted to assist in the Learning process.

KEYWORDS: Physics teaching; Inclusion; Adapted educational games.

1 | INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A experiência a ser relatada se deu com duas alunas do Curso Licenciatura em Física, que diante da problemática, cujo foco consiste no ensino de Física para os alunos com surdez do 1º ano do Ensino Médio dos Cursos Integrados em Informática e Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), do Campus

Manaus Centro (CMC). É importante destacar que os esses estudantes envolvidos nessa pesquisa, frequentavam aulas de reforço da disciplina Física, oferecidas pelo Núcleo de Atendimento à Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), contudo para o desenvolvimento dessas aulas, foram elaborados os resumos adaptados e os jogos educativos adaptados para auxiliar no processo de Aprendizagem.

O IFAM ao longo dos seus 110 anos, vem atendendo à demanda de alunos que ingressam na instituição procurando se adequar às novas leis de inclusão para a educação. Para isso, criou o NAPNE pela Portaria nº 180- GDG/ CEFET - AM/2002, espaço que visa promover acessibilidade na instituição com o objetivo de receber estudantes e providenciando a adaptação do currículo, conforme a necessidade de cada um. O referido Núcleo, disponibiliza atualmente para os alunos com necessidades específicas educacionais a acessibilidade arquitetônica, a acessibilidade pedagógica, a acessibilidade comunicacional e a acessibilidade atitudinal, além de disponibilizar tradutores/intérpretes da Língua Brasileira de Sinais (Libras) para acompanhar estes discentes durante as suas aulas.

Um ponto importante é que nem sempre o intérprete dispõe de conhecimentos a respeito dos conceitos e teorias que os professores ensinam em sala de aula, dessa forma, isso acaba sendo um problema, pois estes devem repassar aos alunos o que o professor fala em sala de aula, tornando portanto, a tradução para a Libras de forma equivocada. Além disso, não existem terminologias em Libras para descrever alguns fenômenos e conceitos específicos da Física. Com isso, os intérpretes enfrentam dificuldades com as especificidades, já que nem sempre o conhecimento deles, condiz com o conceito que está sendo trabalhado, de modo que a tradução para Libras pode ocorrer de maneira distorcida (SILVEIRA; SOUSA, 2011).

A Física é uma disciplina que é considerada complexa, até para pessoas ouvintes, sendo esta uma das ciências que lida basicamente com interpretações de fenômenos naturais do cotidiano, esses fenômenos são moldados através da matemática, e para abordar alguns temas, necessitamos da audição para conhecer os sons graves ou agudos, como a Acústica por exemplo.

Não podemos deixar de destacar que existem conceitos da Física que ainda não foram traduzidos para a Libras, devido a este fator torna-se difícil ensinar vários conteúdos da Física I, desta forma o professor ou intérprete que acompanha estes discentes, deve procurar outros recursos didáticos como os jogos educativos adaptados para facilitar a aprendizagem, para ensinar vários conceitos e descrever fórmulas da Física que não são compreendidos de forma satisfatória por estes discentes, visto que a forma de ensino tradicional não contribui para a aprendizagem dos mesmos e também porque estes possuem uma limitação à falta de audição, que embora não interfira no seu aprendizado, mas limita a aquisição de conhecimentos transmitidos oralmente, conforme afirma Zenari (2003) “a falta de audição não afeta as capacidades intelectuais, mas limita a possibilidade

de aquisição de conhecimentos transmitidos oralmente, prejudicando o desenvolvimento do raciocínio abstrato, já que haverá dificuldades em formar conceitos simbólicos, que não necessitem da exploração concreta dos objetos”.

Com base nas considerações e problemas apontados no ensino de Física para discentes surdos, propõe-se utilizar uma metodologia de ensino diferenciada, com o uso dos jogos educativos adaptados, que foram confeccionados durante o projeto, com o objetivo de facilitar a compreensão dos assuntos da Física I, estimular a curiosidade desses discentes surdos e fazer um acompanhamento do rendimento dos mesmos nesse componente curricular. Nosso público-alvo, foram discentes surdos do IFAM-CMC, que durante a execução deste projeto contou com a participação de cinco discentes surdos matriculados no Ensino Médio Integrado sendo: cinco alunos surdos matriculados no primeiro ano, mas em diferentes cursos, três discentes surdos matriculados no curso Integrado em Informática, dois discentes surdos matriculados no curso Integrado em Química.

2 | OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Propor uma metodologia de ensino diferenciada, onde através da utilização de jogos educativos adaptados, possamos melhorar o ensino de Física I para estudantes com surdez do IFAM-CMC.

2.2 Objetivos Específicos

- Com base em um levantamento dos conceitos da Física que não estão contextualizados e que são ensinados de forma muito teórica, a partir desses temas, elaborar jogos educativos para facilitar a aprendizagem dos discentes;
- Desenvolver uma metodologia de ensino diferenciada, associada a utilização de recursos “jogos educativos adaptados” para o ensino de temas da Física I disponibilizando uma linguagem simplificada, imagens, termos em Libras e utilização de palavras-chaves para facilitar a compreensão e aprendizagem dos discentes.

3 | MÉTODO

Primeiramente foi feita uma pesquisa, onde o objetivo era saber quais os assuntos do componente curricular Física 1 que estes discentes mais apresentavam dificuldades. Posteriormente, foram elaborados os resumos adaptados sobre vários temas, tais como cinemática, movimento em uma dimensão, movimento em duas dimensões e as Leis de Newton. Foi levado em consideração que os discentes surdos, compreendem melhor

através do aspecto visual, dessa forma, procurou-se elaborar um material com a menor quantidade de textos possível e maior quantidade de elementos visuais, como por exemplo imagens, diagramas, esquemas e fluxogramas.

Para a confecção dos jogos educativos adaptados para o ensino dos temas de Física, elaboramos resumos de cada conteúdo do bimestre para facilitar a aprendizagem dos discentes surdos, todavia, nesses resumos, foram utilizadas muitas imagens, exemplos do cotidiano, detalhamos às fórmulas de cada conteúdo e ao final de cada resumo, propomos um jogo educativo adaptado, contendo a cruzadinha, o caça-palavras ou o jogo da memória de acordo com o assunto abordado no resumo. Logo, considerando o conteúdo que foi trabalhado nas aulas do reforço de Física na sala de atendimento, associado ao uso desses materiais como recursos, nossa ideia é verificar o entendimento dos estudantes nos conceitos estudados e as respectivas contribuições na aprendizagem dos mesmos.

Os exemplos e exercícios que foram utilizados nos resumos adaptados, foram em sua maioria tirados da Apostila de Física Anchieta, visto que a mesma apresenta uma linguagem simplificada e possui várias imagens. Agora, em relação aos assuntos que não eram explicados com uma abordagem visual através dessa apostila, procurou-se pesquisar em outras fontes, como livros didáticos e livros digitais. Para confecção deste material didático em forma de resumo, utilizamos além das imagens, fluxogramas, que facilitavam a compreensão do aluno e permitia a visualização do passo-a-passo da solução de um exemplo ou exercício resolvido. Também utilizamos, as palavras-chaves, que foram usadas como palavras principais, fazendo, portanto, a associação com o conteúdo abordado.

Mesmo se considerarmos um aluno comum, este necessita de apoio e acompanhamento em suas atividades, pois surgem dúvidas no processo de aprendizagem, o que é perfeitamente normal. Em virtude disso, oferecemos apoio aos alunos surdos, atendidos pelo projeto para esclarecer os conteúdos e sanar possíveis dúvidas referentes aos resumos adaptados e aos jogos educativos adaptados.

Com base no acompanhamento dos discentes surdos, através das aulas de reforço de Física, percebemos a importância de elaborar recursos didáticos adaptados para esse público. Para SOUZA (2007, p.111), “Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, diante de seus alunos”.

Atualmente existe uma variedade de recursos didáticos que são utilizados para trabalhar com discentes surdos do Ensino Fundamental, porém existem poucos recursos didáticos para se trabalhar com este público no Ensino Médio, público que possui uma forma diferente de aprender.

De posse dessas informações sobre as particularidades dos discentes foram elaborados e confeccionados os jogos educativos adaptados sobre os assuntos de Física 1, como as cruzadinhas, o jogo de caça-palavras e o jogo da memória, sobre temas da Física contextualizados com as situações cotidianas destes discentes surdos. É importante

destacar que os jogos educativos adaptados foram elaborados e confeccionados de acordo com os assuntos do componente curricular Física I, que tinham sido abordados nas aulas de reforço, usando a sala de atendimento, que é o local onde são ministradas as aulas desse reforço. De acordo com o desempenho dos discentes nas atividades e nos jogos educativos adaptados, observou-se que através da inserção desse recurso didático, houve uma evolução na aprendizagem desses discentes, pois os mesmos já tinham estudado sobre os assuntos da Física I que envolviam os jogos durante as aulas de reforço e sala de aula regular, além de ter aumentado a interação com os colegas surdos, ainda estimulou o espírito de competição durante os jogos entre os mesmos.

4 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Produzir um recurso didático para o ensino de discentes com surdez não é uma tarefa fácil, pois requer muito esforço, trabalho e dedicação por partes dos envolvidos. Se tal material for direcionado para um público específico, a tarefa é ainda maior, carecendo de um estudo aprofundado sobre o objeto.

Para a produção dos materiais didáticos de Física para alunos surdos, tivemos que seguir alguns passos no desenvolvimento das atividades, que foram necessárias para o andamento do trabalho.

Passo 1: Pesquisa sobre os materiais didáticos produzidos sobre o Ensino de Física para discentes surdos

Inicialmente, foi necessário realizar pesquisas sobre os materiais que tinham sido produzidos na mesma linha de pesquisa do projeto, porém ressaltamos que poucos materiais foram encontrados, mas, no entanto, alguns artigos sobre trabalhos com alunos deficientes auditivos serviram como embasamento teórico, de como proceder nas atividades.

Lembramos que o trabalho de pesquisa sobre os temas que seriam trabalhados nesse projeto, foram realizados no primeiro mês. Também nesse período, foi feito o acompanhamento dos discentes surdos nas aulas de reforço de Física, com o objetivo de identificar problemas relacionados à forma convencional de ensino e as principais dificuldades dos discentes surdos atendidos pelo projeto, conforme é mostrado na tabela (1) abaixo:

Alunos	Curso / ano
Aluno A	INF / 1º ano
Aluno B	INF / 1º ano
Aluno C	INF / 1º ano
Aluna D	QUI / 1º ano
Aluna E	QUI / 1º ano

Tabela 1: Discentes participantes do projeto

Fonte: Acervo pessoal

Passo 2: Elaboração dos Resumos Adaptados sobre temas da Física

Para dar início a elaboração dos resumos adaptados que antecederiam aos jogos educativos adaptados, foi feita uma pesquisa para encontrar um livro didático ou apostila que tivesse uma linguagem simplificada, que pudesse auxiliar na elaboração destes resumos adaptados. Utilizamos então, a apostila construindo a Física material pertencente ao colégio Anchieta, onde é importante destacar que esse material apresenta uma linguagem simples e possui várias imagens, desta forma facilitou o nosso trabalho.

Posteriormente, foram elaborados os resumos adaptados sobre vários temas da Física I como cinemática, movimento em uma dimensão, movimento em duas dimensões e as Leis de Newton. Os discentes surdos entendem mais através do aspecto visual, levando isso em consideração, procurou-se elaborar um material com a menor quantidade de textos possível e maior quantidade de elementos visuais, que neste caso foram: imagens, diagramas, esquemas e fluxogramas.

Cada assunto que foi trabalhado em nossos resumos adaptados, foi feito uma explicação detalhada do conteúdo abordado, assim descrevemos as variáveis envolvidas em cada fórmula e ainda utilizamos imagens nos exemplos resolvidos, para facilitar a compreensão e a abstração do conteúdo, conforme mostramos através da figura 1.

Cinemática

É o campo da Física que estuda o movimento com corpos desconsiderando suas causas.

❖ Ponto material e corpo extenso

Quando se estuda o movimento de um corpo é necessário saber o comprimento, largura e a altura. Pois acontecem casos em que as dimensões do corpo são bastante pequenas em relação às outras medidas envolvidas, com isso elas podem ser desprezadas e, portanto o corpo é considerado um “ponto material” conforme o exemplo apresentado na figura 1.



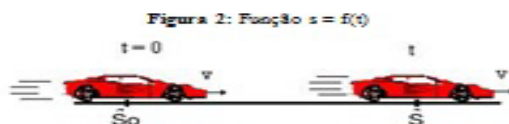
Fonte: <https://www.coladaweb.com/fisica/mecanica/inercia>

Figura 1: Abordagem teórica de um tópico da Física com a associação de imagens

Fonte: <http://coladaweb.com/fisica/mecanica/inercia>

Foram inseridos elementos que representavam as variáveis nas fórmulas de cada assunto abordado, também foi feita uma contextualização dos exemplos e exercícios resolvidos com imagens, para que não precisasse de muitas informações textuais para explicar os assuntos da Física. Cada conteúdo que trabalhamos em nossos resumos adaptados, buscamos explicar sempre inserindo variáveis relacionadas com as fórmulas da Física, conforme é mostrado na figura 2.

Podemos ver a função horária da função $s = f(t)$ para o MRU.



Fonte: Apostila de física 9 ano - Anchieta

- O carro parte na posição S_0 no instante $t = 0$
- No seguinte momento o carro encontra-se na posição final S

Assim partimos da definição de velocidade média, que é:

$$v_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \left(\frac{m}{s} \right)$$

Depois aplicamos as definições acima:

$$v = \frac{s - s_0}{t - 0}$$

Simplificando a expressão

$$v = \frac{s - s_0}{t - 0} \Rightarrow v \cdot t = s - s_0 \Rightarrow s_0 + v \cdot t = s$$

Isolando a posição final na fórmula:

$$s_0 + v \cdot t = s$$

Assim encontramos a função horária do MRU

Onde:

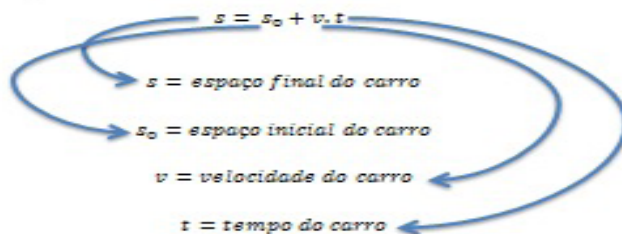


Figura 2: Contextualização do tema MRU e detalhamento das variáveis envolvidas

Fonte: Acervo pessoal

Dessa maneira, procuramos apresentar uma visão mais generalizada do conteúdo, só que de maneira simplificada, através da visualização daquilo que foi envolvido como variável nos exemplos e exercícios resolvidos, fornecendo as informações necessárias para a compreensão do assunto abordado por parte desses discentes surdos.

Passo 3: Pesquisa e elaboração dos Jogos Educativos Adaptados

O último passo foi o mais difícil de ser executado, devido à dificuldade de se encontrar jogos adaptados sobre temas da Física, encontrou-se vários jogos adaptados para surdos, porém todos os jogos que foram encontrados eram voltados para o ensino fundamental ou primário, além não encontrarmos muitos sinais em Libras relacionados aos termos da Física. No entanto, após realizarmos diversas pesquisas feitas na internet, de artigos, monografias, livros digitais, apostilas, bem como o próprio acervo do NAPNE, conseguimos um excelente material que nos auxiliou neste trabalho. O material intitulado

“Sinalizando a Física” foi a nossa fonte principal dos sinais em Libras, pois ele abrange quase todos os termos que são ministrados no 1º ano do Ensino Médio.

Com o auxílio deste material e da apostila construindo a Física, elaboramos vários jogos educativos adaptados para este público como a cruzadinha, o caça-palavras e o jogo da memória sobre temas da Física contextualizados com as situações cotidianas destes discentes surdos, conforme mostramos nas figuras 3 e 4.

Cruzadinha sobre a Cinemática	
1.	Cinemática é o estudo do movimento dos _____ ? (dica: a resposta tem 6 letras).
2.	O Δx representa a variação de _____ ? (dica: a resposta tem 6 letras).
3.	Considere dois observadores A e B em que, o observador A encontra-se dentro de um ônibus que se movimenta numa estrada e o observador B, na beira da estrada. Ambos observam uma lâmpada no teto do ônibus, para o observador B a lâmpada esta em movimento e para o observador A, esta em _____ ? (dica: a resposta tem 7 letras).
4.	Supondo que uma formiga esteja atravessando uma rua, neste caso, ela é considerada um ponto material ou um corpo extenso? (dica: a resposta tem 13 letras).
5.	Uma baleia de 5 metros se desloca em uma piscina de 12 metros, o referencial dela é de ponto material ou um corpo extenso? (dica: a resposta tem 12 letras).
6.	Qual a órbita que a Terra se encontra como um ponto material? (dica: a resposta tem 11 letras).
7.	Um aluno está indo para a aula de carro, em certo momento o carro faz uma parada inesperada, o que acontece com o corpo do garoto? (dica: a resposta tem 9 letras).
8.	Um jogador da seleção brasileira está cobrando um pênalti e um fã da arquibancada da lateral observa a trajetória da bola saindo do chão e chegando a trave, qual tipo de trajetória a bola fez? (dica: a resposta tem 9 letras).

Figura 3: Jogo a Cruzadinha sobre a Cinemática com as dicas das respostas.

Fonte: Acervo pessoal

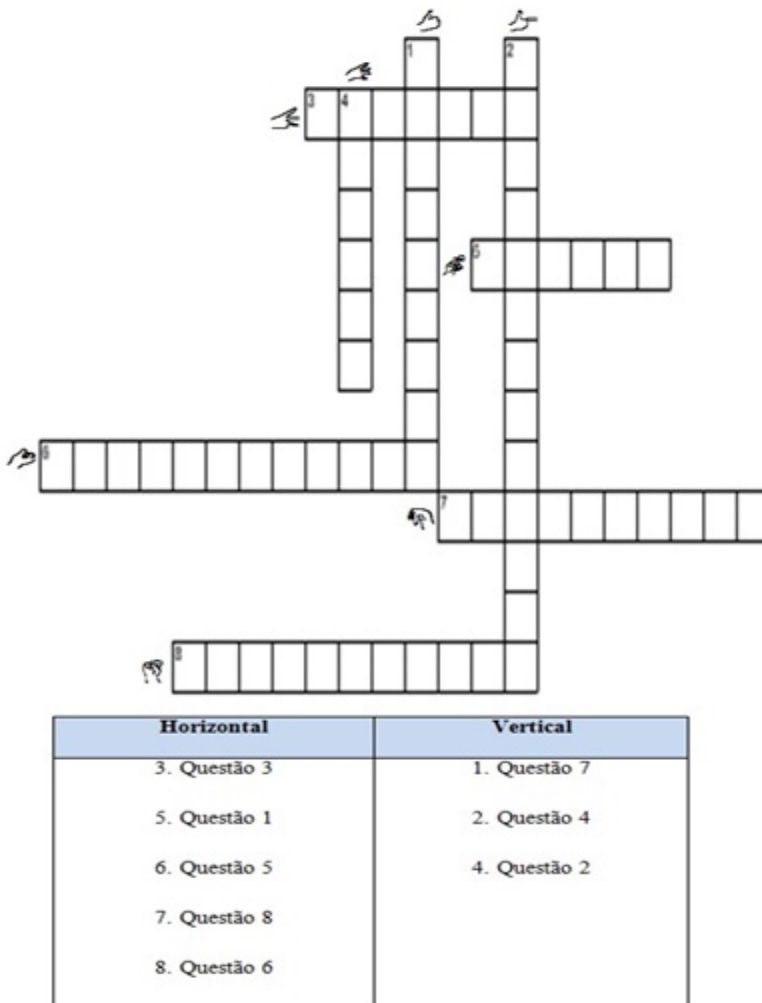


Figura 4: Jogo sobre a Cinemática com Libras

Fonte: Acervo pessoal

Outro jogo educativo adaptado que foi confeccionado com temas da Física foi o jogo caça-palavras, que tinha o objetivo de verificar se os discentes tinham assimilado o conteúdo que foi trabalhado anteriormente na sala de aula, conforme é mostrado na figura 5.

Caça-palavras sobre as considerações conceituais das Leis de Newton

As Leis de Newton é a parte da física que aborda o estudo das **forças** que atuam sobre um **objeto** produzindo ou alterando o seu **movimento** ou mesmo o deformando-o. As Leis de Newton também são conhecidas como os **três** princípios da **dinâmica** que agem na natureza dos corpos, elas são divididas em três leis, mais conhecidas como as Leis de **Newton**, são elas: Princípio da **inércia** ou **primeira** lei de Newton; Princípio Fundamental da Dinâmica ou **segunda** lei de Newton; Princípio da ação e reação ou **terceira** lei de Newton.

De acordo com o texto sobre as Leis de Newton encontre as palavras em **negrito** no caça-palavras abaixo:



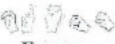
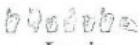




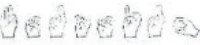
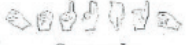

 Lei	N K I D U H I D C R H T	 Três
 Forças	N E C N B H T I M S M O	 Inércia
 Movimento	P E W S E G U N D A Q E	 Dinâmica
 Objeto	U R O T P R C A U A T E	 Newton
	I N I E O T C M L E I T	
	F O E M A N E I R O G I	
	O H V O E T T C A B I T	
	R O E T R I E A U J S A	
	C E R V E I R K A E T O	
	A E M H R O T A D T E R	
	S R E A I R L L E O W T	
	M O V I M E N T O E D I	
 Terceira		 Segunda
	 Primeira	

Figura 5: Exemplo do jogo caça-palavras

Fonte: Acervo pessoal

Estes jogos educativos adaptados foram propostos após ter sido feita a explanação de cada assunto da Física, para que desta forma os discentes surdos não tivessem dificuldade e pudessem ter mais autonomia, de acordo com o representado na figura 6.



Figura 6: Discentes surdos realizando a atividade do caça-palavras, cujo tema era Leis de Newton

Fonte: Acervo pessoal

Outro jogo educativo adaptado confeccionado durante o desenvolvimento deste projeto, foi justamente o jogo da memória que envolveu dois temas da Física como a cinemática e as leis de Newton. Devemos destacar que neste jogo, foi possível fazer uma associação de uma imagem que represente o fenômeno da Física com um sinal em Libras do termo da Física ou em datilologia, onde é feita a sinalização do alfabeto manual da palavra, conforme mostramos na figura 7.



Figura 7: Jogo da memória com exemplos de associação de imagens com o sinal de um termo da Física em Libras ou em datilologia

Fonte: Acervo pessoal

Portanto, os resumos adaptados e os jogos educativos também adaptados que foram produzidos, foram disponibilizados no segundo semestre na sala de atendimento aos alunos surdos do 1º ano do Ensino Médio no IFAM-CMC, para que estes possam servir de material didático de apoio no componente curricular Física e possam ser utilizados por outros professores que atendem estes discentes surdos ou outros que adentrarão na instituição com o intuito de facilitar a aprendizagem dos mesmos.

Outra questão a ser considerada é que estes materiais adaptados, também servirão de apoio para os professores de Física, que forem ensinar para alunos surdos em suas turmas e que muitas vezes não sabem como ensinar para este público específico. Assim, este estudante poderá mostrar através dos resumos adaptados e dos jogos, onde está a sua dúvida, portanto o aluno poderá pedir explicação do assunto ou na parte onde não está entendendo e assim o professor poderá observar como o aluno surdo aprende e poderão servir também de modelo caso o professor queira adaptar outro assunto da Física que não foi contemplado por este projeto.

Passo 4: Acompanhamento das atividades dos discentes surdos nas aulas de reforço de Física

Durante a execução deste projeto foi feito o acompanhamento dos discentes surdos na sala de atendimento ao longo de várias aulas de reforço de Física. A sala de atendimento é um espaço reservado para realizar as aulas de reforços de várias disciplinas como Matemática, Física, Química, Informática, Língua Portuguesa, além da Libras e desenvolver atividades extracurriculares com os discentes surdos.

Foram desenvolvidas várias atividades durante o acompanhamento desses discentes surdos, como apoio nas aulas de aulas de reforço sobre temas da Física, auxílio na solução de problemas de Física, acompanhamento durante a solução das atividades de Física, inclusive durante a aplicação dos jogos educativos adaptados, onde auxiliávamos, tiramos as dúvidas dos discentes de acordo com a figura 8.



Figura 8: Interação dos discentes nas aulas de reforço.

Fonte: Acervo pessoal

No decorrer das atividades desenvolvidas por este projeto, percebeu-se a importância de se confeccionar materiais adaptados para este público específico, que possui uma forma diferente de aprender.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto em questão não tem a intenção de fornecer todas as soluções para os problemas que rondam a aprendizagem de alunos surdos no Ensino Médio. No entanto, iniciativas como esta, aliadas à vontade e ao interesse dos envolvidos, são o que contribui para o progresso da educação inclusiva no Brasil e no mundo. Ainda há muito o se que

fazer com relação à criação de novos recursos, à capacitação de profissionais e à garantia de acesso à educação para as minorias (FERRAZ, 2014). Apesar das dificuldades para encontrar os materiais adaptados que servissem de modelo para nos basear, o trabalho teve um ótimo resultado, pois a produção dos resumos adaptados e dos jogos educativos, auxiliou muito no processo de ensino-aprendizagem desses discentes surdos que participaram das atividades do projeto.

Através dessa iniciativa, percebemos a importância de se confeccionar materiais adaptados que possam atender a esse público e que ações como essa devem ser mais incentivadas, pois, não se pode deixar esse público a margem do conhecimento, pois eles têm os mesmos direitos ao conhecimento que os demais, entretanto, não podemos “fechar os olhos” para a situação que está à frente de nossos olhos, pois sabemos que este público necessita de uma atenção especial, e que nem sempre é dada, e recursos como os que foram confeccionados serão em um futuro não muito distante de fundamental importância para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos surdos, que estão adentrando cada vez mais nas escolas regulares ao longo dos anos.

Com o apoio do NAPNE, que nos concedeu a oportunidade de acompanhar os discentes surdos na sala de atendimento, pudemos compreender como estes discentes surdos aprendem e desta forma pudemos criar um material que realmente pudesse atender o público em questão, e buscamos produzir com todos os detalhes ao qual deve ser levado em consideração, como o fato de que eles entendem mais através do aspecto visual, levando isso em consideração procuramos trabalhar com a menor quantidade de textos possível e maior quantidade de elementos visuais, que neste caso foram: imagens, tabelas, diagramas, esquemas, fluxogramas. Desta forma estes materiais produzidos no decorrer deste projeto, como os resumos adaptados e os jogos educativos inclusivos realmente contribuíram para a compreensão dos assuntos por parte dos discentes surdos na disciplina Física e isso contribuiu para aumentar o rendimento deles na matéria Física.

REFERÊNCIAS

BELTRAMIN, S. Franciane; GÓIS, Jackson; **Materiais Didáticos para Alunos Cegos e Surdos no Ensino de Química**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 12, Brasília, 2012.

NOGUEIRA, S. L.; REIS, R. L.; RICARDO, C. E.; **Ensino de Física para Portadores de Deficiência Auditiva: o Problema dos Livros Didáticos**; Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_ensinodefisicaparaportad_1> 25 jun. 2020.

SILVA, S. A. M. et al; **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí**; Disponível em: <<http://propi.iftto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

FERRAZ, T. A. S.; **RECURSOS DIDÁTICOS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS**. Disponível em: <<http://www.cap.uerj.br/site/images/stories/noticias/9-ferraz.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

SILVA, C. C. M.; LAVOR, P. L.; FARIAS, F. O.; **O Desenvolvimento de Jogos Educativos Adaptados Como Recurso Didático no Processo de Ensino-Aprendizagem Para Alunos Surdos e Ouvinte no Estudo das Leis de Newton**. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura Física – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, 2018.

ALMEIDA, Lucia Cruz. **Física e Surdez: Estratégias e Recursos Didáticos para o Ensino da primeira Lei de Newton**. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 7, n. 1, 2014.

FONTES, da S. Adriana e et al; **Jogos Adaptados para o Ensino de Física**. Ensino, Saúde e Ambiente – V9 (3), pp. 226-248, Dez. 2016.

ABREU, DE A. JONATHAS. **Ensino de Física e Surdez Construindo Conceitos e Criando Sinais**. Disponível em: <http://app.uff.br>. Acesso em: 10 out. 2019.

CARDOSO, C. F.; BOTAN, E.; FERREIRA, R. M.; **Sinalizando a Física**. Volume 1 Vocabulário de Mecânica. 1º Edição- Sinop: Projeto “Sinalizando a Física”, 2010.

MELO W.; **Física 9º ano Construindo o Conhecimento**; Disponível em: <<http://www.colegioanchieta.com.br/recife/apostilas/2016/apostila-de-fisica.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2018.

XAVIER, Claudio; BENIGNO, Barreto; **Coleção Física Aula por Aula**; Física; Ensino Médio; Volume 1; 1ª Edição; São Paulo-2010.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDSON RIBEIRO DE BRITTO DE ALMEIDA JUNIOR - Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática, pelo programa stricto sensu de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM UEM). Doutorando em Educação para a Ciência e a Matemática pelo programa stricto sensu de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM UEM). Atualmente é professor de Física, Matemática e Robótica na rede básica de ensino. Coordenador Pedagógico do Centro Educacional Freitas Cavalcanti - Colégio Conexão COC. Professor de Matemática, Bioestatística, Métodos Quantitativos, Inovação Tecnológica e Projeto Unificado na Faculdade União de Campo Mourão. Tem experiência na área de Educação, Matemática e Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Física, Robótica Educacional, Educação em Astronomia, Jogos Digitais Pedagógicos, Inovação Tecnológica e Representações Sociais. Contato: erbaj13@gmail.com.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicações Físicas 8, 79

Aprendizagem de física 8, 100

B

Brinquedos 8, 79, 80, 86

D

Dinâmica Molecular 5, 7, 23, 26, 31, 39

Discentes surdos 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

E

Eletromagnetismo 8, 72, 74, 78

Elétron-Buraco 5, 7, 1, 8, 10

Ensino de Física 6, 11, 71, 78, 79, 99, 100, 104, 114, 115, 116

Ensino Tradicional 101

F

Física I 6, 8, 71, 100, 101, 102, 104, 105

G

Giroscópios 8, 79

I

Inclusão 6, 95, 100, 101, 115

Instituto Federal do Amazonas 8, 100

Interfaces ternárias 28, 35, 38

International Space Station 45, 46, 49, 53, 56, 57

J

Jogos educativos 6, 8, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 112, 113, 114, 115

M

Modelagem Científica 5, 7, 58, 59, 60, 61, 70, 71

Modelo Teórico 5, 7, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 68, 69, 70, 71

Molas associadas em série 61, 63, 64

Molhabilidade 7, 23

P

Piões 8, 79, 81

Poço Quântico 5, 7, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

Precipitável 5, 7, 12, 13, 21

Proposta Experimental 8, 72

R

Resistência do ar 8, 88, 95

S

Simulação Numérica 7, 1

space debris 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

Space debris 7, 44, 52

Spinners 8, 79

Surdos 6, 8, 100, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115

T

Termômetro Infravermelho 14, 15, 16, 17, 20

Trebuchet 6, 8, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 99

Trem Magnético 5, 8, 72, 74, 75, 76, 77, 78

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

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



Ano 2021

Física:

Universo e os Fenômenos Naturais

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Ano 2021