



Pesquisa em Ensino de Física 3

Sabrina Passoni Maravieski
(Organizadora)


Ano 2020



Pesquisa em Ensino de Física 3

Sabrina Passoni Maravieski
(Organizadora)


Ano 2020



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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

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
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. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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
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
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. 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
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 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^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. 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 Dr. 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
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. 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
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 Miranilde 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza 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. 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
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 Alborno – 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
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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

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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Sabrina Passoni Maravieski

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisa em ensino de física 3 / Organizadora Sabrina Passoni Maravieski. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-5706-537-2
 DOI 10.22533/at.ed.372202810

1. Física. 2. Pesquisa. 3. Ensino. I. Maravieski, Sabrina Passoni (Organizadora). II. Título.

CDD 530.07

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Pesquisa em Ensino de Física 3” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõe seus capítulos. O volume aborda de forma categorizada algumas pesquisas sobre a prática docente e as ferramentas de ensino e aprendizagem modernas, as quais se caracterizam pelo uso das tecnologias da informação e metodologias ativas.

O objetivo desta obra é apresentar ao leitor que as aulas de física para a geração atual podem se tornar mais interessantes, ou atrativas para os estudantes, com a introdução de simuladores, aplicativos, ou a realização de um experimento simples, mas com qualidade e quantidade de conteúdo teórico.

No primeiro capítulo são apresentados dois artigos que apontam discussões sobre prática docente e as concepções de entendimento destes sobre as diferentes ferramentas como simuladores, práticas experimentais e metodologias ativas para laboratórios de física no Ensino Médio e curso, superior de Engenharia o qual tem a física como disciplina básica em seu currículo. São artigos que visam mostrar as dificuldades, bem como, as possíveis ações utilizando tais ferramentas digitais e as metodologias ativas como forma de promover o aprendizado autônomo nos estudantes.

Em formato de entrevistas os autores convidaram os professores a debater suas experiências com os simuladores e, durante seus relatos, surgiram comparativos da aplicação dessas tecnologias digitais com as práticas laboratoriais. Já no contexto metodologias ativas, o objetivo foi estimular o estudante a ser o protagonista em atividades experimentais, a partir do conhecimento teórico adquirido em sala de aula.

No segundo capítulo são retratados dois artigos que refletem a utilização propriamente dita dos simuladores e/ ou aplicativos como prática da abordagem do conteúdo não apenas teórica, mas sim, utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Os conteúdos da grade curricular da disciplina de Física abordados nos respectivos artigos, bem como, o público estudantil ao qual se destinam são: óptica geométrica utilizando aplicativo de simulações *FlashFísica*, direcionado para o Ensino Médio, e o movimento harmônico simples (pêndulo simples) por meio do *software Modellus x*, direcionado para o Ensino Superior, pois trata-se da aplicação das equações de Lagrange.

No terceiro capítulo é apresentada uma proposta interdisciplinar e experimental, na qual são abordados conceitos de Ciências de Materiais para o estudo de Empuxo. Neste trabalho os autores apresentam o método de Arquimedes como meio de caracterização de materiais cerâmicos para obtenção de suas

propriedades físicas; como a determinação de Porosidade Aparente, Absorção de Água e Massa Específica aparente (Densidade) de materiais cerâmicos.

Deste modo esta obra visa contribuir para o docente de Física enriquecer a sua prática, pois 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.

Sabrina Passoni Maravieski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A RELAÇÃO ENTRE SIMULADORES E PRÁTICAS EXPERIMENTAIS A PARTIR DA ANÁLISE DE DISCURSOS DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO	
Gustavo Affonso de Paula Márcio Silveira Lemgruber	
DOI 10.22533/at.ed.3722028101	
CAPÍTULO 2	11
UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA PARA LABORATÓRIOS DE FÍSICA	
Suzane Ferreira Pinto Ronan Silva Ferreira Miguel Monteiro Costa Agmael Mendonça Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3722028102	
CAPÍTULO 3	25
O USO DO APLICATIVO <i>FLASHFÍSICA</i> COMO FERRAMENTA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA	
Rosiel Camilo Sena Fabiann Matthaus Dantas Barbosa Venício Favoretti Leandro Junior Machado Raphael Luca Souza da Silva Arquimar Barbosa de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3722028103	
CAPÍTULO 4	38
SIMULAÇÕES DO PÊNDULO SIMPLES, APLICADO NO PROGRAMA MODELLUS X	
Jonilson Silva Dias	
DOI 10.22533/at.ed.3722028104	
CAPÍTULO 5	43
UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ARQUIMEDES PARA CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE MATERIAIS CERÂMICOS	
Patrícia Camargo de Oliveira Ricardo Yoshimitsu Miyahara	
DOI 10.22533/at.ed.3722028105	
SOBRE A ORGANIZADORA	52
ÍNDICE REMISSIVO	53

SIMULAÇÕES DO PÊNDULO SIMPLES, APLICADO NO PROGRAMA MODELLUS X

Data de aceite: 26/10/2020

Data de submissão: 02/10/2020

Jonilson Silva Dias

Universidade Federal de Roraima
UFRR

Boa Vista-RR

<http://lattes.cnpq.br/2227539391157547>

RESUMO: Muitas aplicações dos fenômenos físicos são de extrema importância, tanto para análise de estudo como para observação, quando se trata do uso das suas aplicações e equações adequadas, ou seja, teoria sendo aplicada com a parte experimental, prática. Tanto os alunos como professor estão sempre familiarizado com tais fenômenos físicos comuns aos estudos abordados em cursos de ensino superior como também de ensino médio. Mas, podemos exemplificar uma apresentação de um fenômeno físico no qual queremos dinamizar e abordar aos nossos estudos, no nosso caso um pêndulo simples, usando uma simulação computacional através de um software: modellus x, podemos obter tal resultado. Consideramos uma situação muito curiosa do movimento de um pêndulo simples, constituído por uma massa pontual m , ligada a uma haste rígida com massa quase desprezível ao nosso caso proposto e de comprimento l . O extremo livre da haste, a diferença dos outros casos estudados, poderá mover-se no plano xy em geral de forma arbitrária. Aplicando as equações de Lagrange e todo

formalismo matemático adequado para diferentes casos de movimento de um pêndulo simples, temos então cinco casos para ser analisados, no qual o 1º tivemos um movimento circular uniforme, 2º movimento do tipo oscilatório, caso de um movimento harmônico simples, 3º movimento oscilatório com o parâmetro R deslocando em torno do eixo x , 4º movimento oscilatório com o parâmetro R deslocando em torno do eixo y , 5º movimento oscilatório com o parâmetro R deslocando em torno do eixo x e y , para tanto, faz-se necessário o uso e demonstração de tais simulações, para efeito aproximado da teoria física aplicada experimentalmente em sala de aula ou laboratórios. Portanto, é demonstrado tanto para o estudo, quanto na pesquisa de tal fenômeno físico relacionando a causa e efeito experimental. Através do software modellus x, usando as equações e modelagem adequada para tal simulação de efeito físico, mostra-se o movimento para cinco casos particulares do movimento de um pêndulo simples, um estudo adequado e direcionado, com abordagem simples tanto para estudantes do ensino médio como também para estudantes do ensino superior, faz-se uma adequação para o ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio, ou seja, não se apresenta as equações e talvez nem a montagem das equações em si de acordo com a realidade e local dos alunos para tal apresentação dessa simulação computacional, através de espaço e mídia física, temos os resultados satisfatório e esperado.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino-aprendizagem; modellus x; pêndulo simples.

SIMPLE PENDULUM SIMULATIONS, APPLIED IN THE MODELLUS X PROGRAM

ABSTRACT: Many applications of physical phenomena are extremely important, both for study analysis and for observation, when it comes to the use of their proper applications and equations, that is, theory being applied with the experimental, practical part. Both students and teachers are always familiar with such physical phenomena common to studies addressed in higher education courses as well as high school. But, we can exemplify a presentation of a physical phenomenon in which we want to dynamize and approach to our studies, in our case a simple pendulum, using a computer simulation through a software: modellus x, we can obtain such result. We consider a very curious situation of the movement of a simple pendulum, consisting of a point mass m , connected to a rigid shaft with mass almost negligible to our proposed case and length l . The free end of the rod, the difference from the other cases studied, may move in the xy plane in general in an arbitrary way. Applying the Lagrange equations and all the appropriate mathematical formalism for different cases of movement of a simple pendulum, we have then five cases to be analyzed, in which the 1st had a uniform circular movement, 2nd oscillatory movement, case of a simple harmonic movement, 3rd oscillatory movement with the parameter R moving around the x -axis, 4th oscillatory movement with parameter R moving around the y axis, 5th oscillatory movement with parameter R moving around the x and y axis, for this, it is necessary to use and demonstrate such simulations, for approximate effect of the physical theory applied experimentally in a classroom or laboratory. Therefore, it is demonstrated both for the study and the research of such a physical phenomenon by relating the experimental cause and effect. Through the software modellus x, using the equations and modeling suitable for such physical effect simulation, the movement for five particular cases of a simple pendulum movement is shown, a suitable and targeted study, with a simple approach for both high school students and college students, we make an adequacy for the teaching-learning of high school students, that is, we do not present the equations and perhaps not even the assembly of the equations themselves according to the reality and place of the students for such presentation of this computational simulation, through space and physical media, we have the results satisfactory and expected.

KEYWORDS: Teaching-learning; modellus x; simple pendulum.

FIGURAS

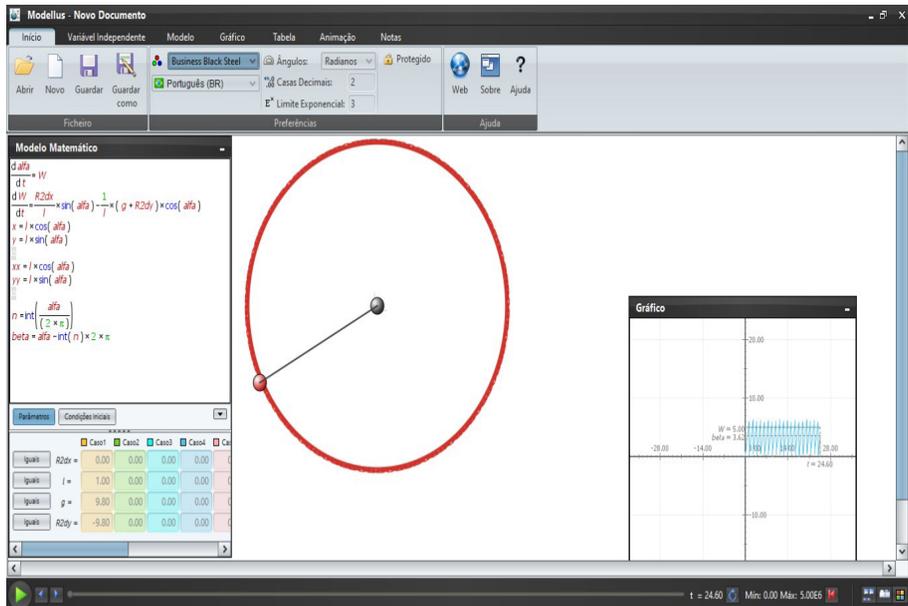


Figura 1: pêndulo simples, movimento circular uniforme.

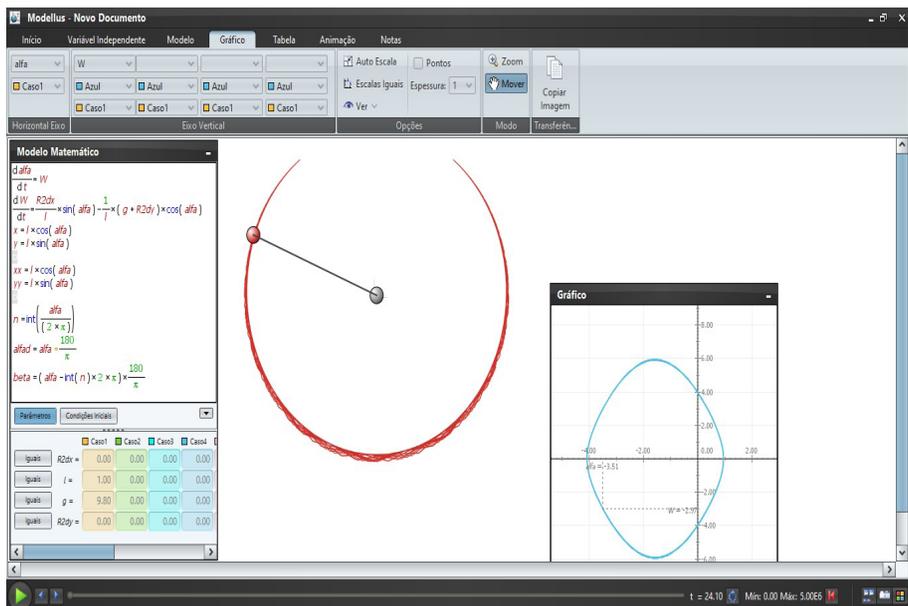


Figura 2: pêndulo simples, movimento harmônico simples.

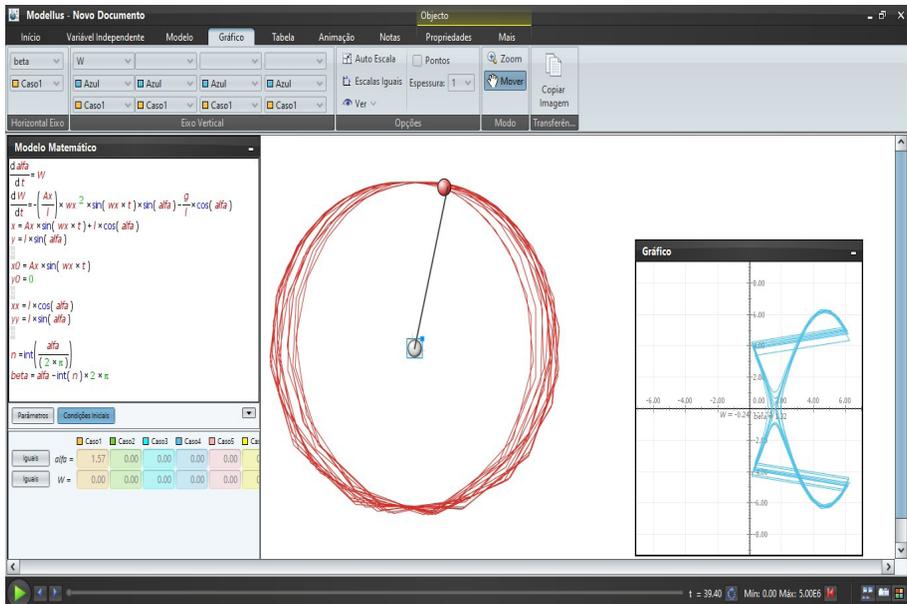


Figura 3: pêndulo simples, movimento com parâmetro R deslocando em torno do eixo x.

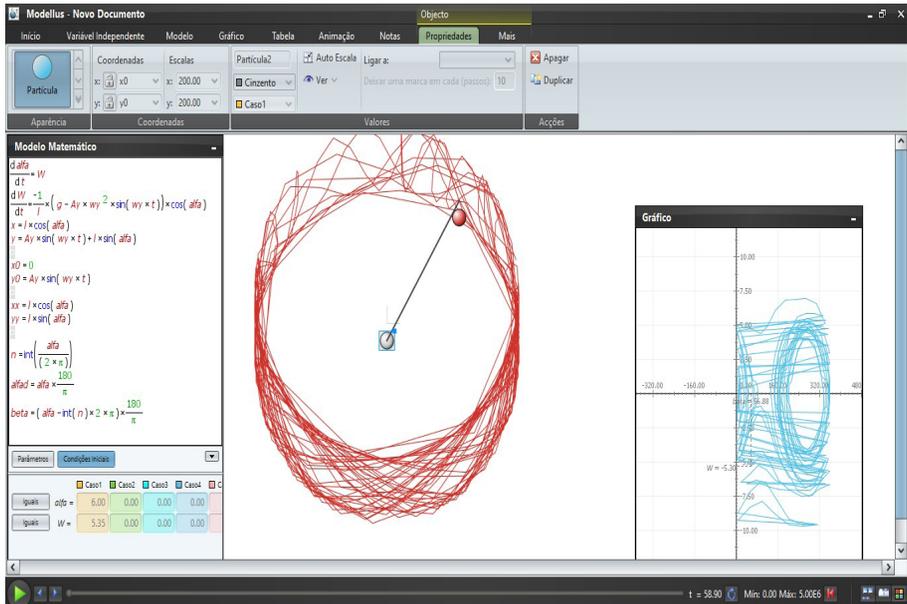


Figura 4: pêndulo Simples, movimento com parâmetro R deslocando em torno do eixo y.

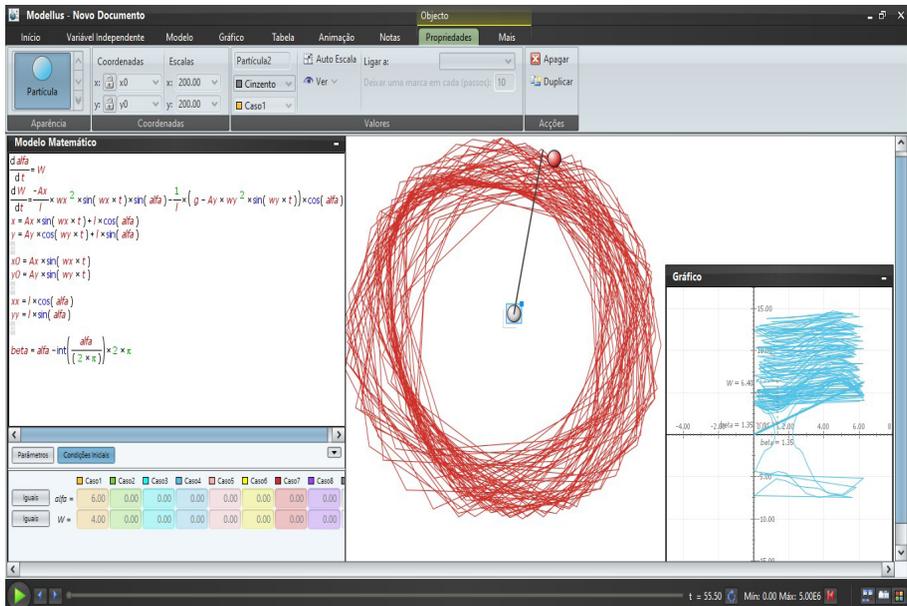


Figura 5: pêndulo Simples, movimento com parâmetro R deslocando em torno do eixo xy.

REFERÊNCIAS

A. Beléndez, C. Pascual, D. I. Méndez, T. Beléndez, and C. Neipp, **Rev. Bras. Ens. Fis.**, **29**, 4 (2007).

ARAÚJO, I. S. *et al.* Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos de cinemática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 2, 2004.

J.B. Marion, **Classical Dynamics of Particles and Systems** (Harcourt Brace Jovanovich, San Diego, 1970).

Pereira, Amanda Bianca Bezerra¹; Lins, Alexandre Rodrigo Da Silva; Júnior, José Ancelmo Da Silva Cintra. **MODELLUS: O ENSINO DE OSCILAÇÕES ATRAVÉS DA MODELAGEM COMPUTACIONAL. XIV- congresso internacional de tecnologia da educação**. Brasil, Recife, setembro de 2016.

Silveira, Júlio César de Queiroz¹; Souza, Arthur Sarmiento de Araújo, Kaio Cezar Gomes de³; Silva, Josivan Lino da⁴; Gomes, Valdenes Carvalho⁵. **O USO DAS SIMULAÇÕES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE LENTES ESFÉRICAS: UTILIZANDO COMO FERRAMENTA COMPUTACIONAL O SOFTWARE MODELLUS X. IV Congresso Nacional de Educação- CONEDU**.

VASCONCELOS, F. H. L. *et al.* A utilização de software educativo aplicado ao ensino de Física com o uso da modelagem. In: **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2005.

VIEIRA, P. D. **Modellus**. Disponível em: <<http://modellus.co/index.php?lang=pt.>>. Acesso em 22 de janeiro de 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção de água 43, 45, 46, 48

Ambiente acadêmico 11, 12, 21

Ambiente profissional 11

Aplicativo 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36

Aprendizagem significativa 13, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37

Arquimedes 43, 45, 46, 49

C

Computadores 1, 32

Criatividade 11, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 37

D

David Ausubel 25, 26, 27, 28, 31, 35, 36

Densidade 43, 45, 47

E

Ensino de física 2, 1, 9, 10, 11, 23, 28, 36, 37, 42, 49

Ensino médio 1, 2, 3, 4, 8, 9, 25, 27, 36, 38, 52

Entrevista 3, 4

F

Física 2, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 27, 28, 35, 36, 37, 38, 42, 45, 49, 52

Flashfísica 25, 26

I

Indústrias 43, 51

Inovação 11, 12, 13, 21, 44

L

Laboratório 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 25, 28, 32

M

Massa específica 43, 45, 46, 47

Materiais cerâmicos 43, 44, 45, 47

Método 11, 13, 14, 19, 21, 23, 28, 30, 35, 37, 43, 45, 46, 49

Metodologias ativas 11, 13, 18, 19, 21, 22, 23, 52

Modellus x 38, 39, 42

Movimento circular uniforme 38, 40

Movimento oscilatório 38

O

Óptica geométrica 25, 27, 28, 32, 35, 36

P

Pêndulo simples 7, 38, 40, 41

Pensamento científico 11, 13, 21, 25

Pensamento empírico 25

Plataformas pedagógicas virtuais 1, 2

Porosidade aparente 43, 45, 46, 48

Práticas experimentais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Pró-atividade 11, 13, 21

Propriedades físicas 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51

Protagonismo 8, 11, 13, 14, 15, 16, 21

R

Relato 7

Roteiro prático 13

S

Seminário 9, 11, 14, 15, 17, 20, 21, 22

Senso crítico 11, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22

Sequência didática de ensino 25, 27, 31, 32, 33, 35

Simulação computacional 38

Simuladores 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 28, 30

Smartphones 1, 15

Software 25, 26, 31, 38, 39, 42

T

Tablets 1

Tecnologias de informação e comunicação 1, 9, 52

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

Pesquisa em Ensino de Física 3


Ano 2020

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

Pesquisa em Ensino de Física 3


Ano 2020