
SITIENTIBUS

Série Ciências Físicas

Revista da Universidade Estadual de Feira de Santana



Publicação Anual do Departamento de Física - UEFS

Sitentibus Série Ciências Físicas 20 Anos

PORTAL DE PERIÓDICOS ELETRÔNICOS DA UEFS

Página intencionalmente deixada em branco



Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Reitora: Dra. Amali de Angelis Mussi
Vice-Reitora: Dra. Rita de Cássia Breda Lima Mascarenhas



Departamento de Física – DFIS

Diretor: Dr. Dagoberto da Silva Freitas

REVISTA SITIENTIBUS *SÉRIE CIÊNCIAS FÍSICAS* SITIENTIBUS JOURNAL *PHYSICAL SCIENCE SERIES*

Editor Geral General Editor

Dr. Franz Peter Alves Farias
Departamento de Física – UEFS

Comitê Editorial General Committee

Dr. Álvaro Santos Alves
Departamento de Física – UEFS

Dr. Milton Souza Ribeiro, Miltão
Departamento de Física – UEFS

Dr. Franz Peter Alves Farias
Departamento de Física – UEFS

Corpo Editorial Editorial Board

Dr. Ademir Eugênio de Santana
Instituto de Física – UnB

Dr. Antônio Delson Conceição de Jesus
Departamento de Física – UEFS

Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro
Departamento de Física – UEFS

Dr. Érico Gonçalves de Figueiredo
CETENS – UFRB

Dr. Germano Pinto Guedes
Departamento de Física – UEFS

Dr. José Abdalla Helayël-Neto
P&D COSMO – CBPF

Dr. José David Mangueira Vianna
Instituto de Física – UnB

Dra. Maria Cristina M. Penido
Instituto de Física – UFBA

Dr. Milton Souza Ribeiro, Miltão
Departamento de Física – UEFS

Dr. Paulo César da Rocha Poppe
Departamento de Física – OAA – UEFS

Dr. Roberto Fernandes Silva Andrade
Instituto de Física – UFBA

Dr. Thierry Jacques Lemaire
Instituto de Física – UFBA

Dr. Zolacir Trindade de Oliveira Júnior
Depto. de Ciências Exatas e Tecnológicas – UESC

Dr. Álvaro Santos Alves
Departamento de Física – UEFS

Dr. Antônio Ferreira da Silva
Instituto de Física – UFBA

Dr. Eduardo Brescansin de Amôres
Departamento de Física – UEFS

Dr. Franz Peter Alves Farias
Departamento de Física – UEFS

Dr. Gilney Figueira Zebende
Departamento de Física – UEFS

Dr. José Carlos Oliveira de Jesus
DCET – UNEB

Dra. Katemari Diogo da Rosa
Instituto de Física – UFBA

Dr. Marildo Geraldete Pereira
Departamento de Física – OAA – UEFS

Dr. Mirco Ragni
Departamento de Física – UEFS

Dr. Rainer Karl Madejsky
Departamento de Física – UEFS

Dr. Roberto Rivelino de Melo Moreno
Instituto de Física – UFBA

Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin
Departamento de Física – OAA – UEFS

Árbitros *Ad Hoc* para este volume
***Ad Hoc* Referees for this issue**

Dr. Ernesto Pinheiro Borges
Instituto de Física – UFBA

Dr. Iranderly Fernandes de Fernandes
Departamento de Física – UEFS

Dr. Ignacio Sebastian Gomez
DCEN-Itapetinga – UESC



Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Física



REVISTA SITIENTIBUS

Série Ciências Físicas

SITIENTIBUS JOURNAL
Physical Science Series

ISSN: 2675–3286 (Online)

Esta revista é dedicada a publicação de artigos de pesquisa, artigos resumos de monografias, resenhas de livros e cartas ao editor nas áreas da Física.

This journal is dedicated to the publication of research articles, summaries of dissertations, book reviews as well as letters to the editor in the field of Physics.

Revista Sitientibus *Série Ciências Físicas*, Feira de Santana, Vol. 20, Jan.– Dez. 2024

Página intencionalmente deixada em branco

REVISTA SITIENTIBUS

Série Ciências Físicas

VOLUME 20, JANEIRO – DEZEMBRO DE 2024

Sitentibus Série Ciências Físicas é uma publicação anual da Universidade Estadual de Feira de Santana, editorada sob a responsabilidade do Departamento de Física.

Índice

Editorial	ix
Resenhas de Livros em Física e Áreas Correlatas	
Resenhas Críticas de “A Escalada do Homem” de Jacob Bronowski e “Cosmos” de Carl Sagan	scf20242002-1
<i>Ivo de Almeida Marques</i>	
Física Atômica e Molecular	
Análise Clássica e Quântica da Polarização da Luz em Sistemas de Filtros	scf20242005-1
<i>Davi Antonio Assunção, Samuel Bueno Soltau</i>	
Física da Matéria Condensada	
Uma Proposta de q- <i>EoS</i> Isotérmica para Sólidos em Altas Pressões	scf20242008-1
<i>Álvaro Santos Alves, Franz Alves Farias, Rodrigo Neves dos Santos</i>	
Uma q- <i>EoS</i> a Três Parâmetros para Sólidos sob Altas Pressões	scf20242008-15
<i>Álvaro Santos Alves, Franz Alves Farias, Rodrigo Neves dos Santos</i>	
História da Astronomia e da Física, Epistemologia	
Sobre o Problema de Platão, o Movimento Retrógrado dos Planetas, e os Sistemas de Mundo, Geocêntrico e Heliocêntrico	scf20242013-1
<i>Maria Amanda Guimarães Santos, Paulo César da Rocha-Poppe, Vera Aparecida Fernandes Martin, Marildo Geraldete Pereira, Nelson Vani Leister</i>	
Instruções aos Autores	73

SITIENTIBUS JOURNAL

Physical Science Series

VOLUME 20, JANUARY – DECEMBER, 2024

Sitentibus Physical Science Series is an annual publication of the State University of Feira de Santana, published under responsibility of the Physics Department.

Contents

Editorial	xi
Reviews of Textbooks in Physics and Related Fields	
Critical Reviews of “The Ascent of Man” by Jacob Bronowski and “Cosmos” by Carl Sagan	scf20242002-1
<i>Ivo de Almeida Marques</i>	
Atomic and Molecular Physics	
Classical and Quantum Analysis of Light Polarization in Filter Systems	scf20242005-1
<i>Davi Antonio Assunção, Samuel Bueno Soltau</i>	
Condensed Matter Physics	
A Proposal of an Isothermal q - EoS for Solids in High Pressures	scf20242008-1
<i>Álvaro Santos Alves, Franz Alves Farias, Rodrigo Neves dos Santos</i>	
A Three Parameter q - EoS for SOLids under High Pressures	scf20242008-15
<i>Álvaro Santos Alves, Franz Alves Farias, Rodrigo Neves dos Santos</i>	
History of Astronomy and Physics, Epistemology	
On Plato’s Problem, the Retrograde Motion of the Planets and the Geocentric and Heliocentric World Systems	scf20242013-1
<i>Maria Amanda Guimarães Santos, Paulo César da Rocha-Poppe, Vera Aparecida Fernandes Martin, Marildo Geraldete Pereira, Nelson Vani Leister</i>	
Instructions to Authors	75

O vigésimo volume da *Revista Sitientibus Série Ciências Físicas*, do Departamento de Física da UEFS está publicado. Ficamos felizes por alcançar esta meta e seguimos empenhados na missão da revista de constituir-se num espaço para a divulgação dos trabalhos científicos desenvolvidos tanto por professores quanto estudantes de Física da UEFS, quanto de outras instituições.

Este volume traz as primeiras resenhas de livros e conta com artigos nas áreas da Física Atômica e Molecular, da Física da Matéria Condensada e da História da Astronomia e da Física, Epistemologia.

O autor Ivo de Almeida Marques nos traz uma resenha crítica dos livros *A Escalada do Homem*, de Jacob Bronowski, e *Cosmos*, de Carl Sagan. A resenha contempla capítulo a capítulo dos textos e busca ampliar a compreensão das(os) leitoras(os) sobre os temas abordados pelas referidas obras.

O artigo intitulado *Classical and Quantum Analysis of Light Polarization in Filter Systems*, de Davi Antonio Assunção e Samuel Bueno Soltau analisa o comportamento da luz à medida que ela passa por sistemas compostos de filtros polarizadores em diferentes orientações angulares. A análise é realizada tanto no contexto da óptica clássica quanto da mecânica quântica.

Em seguida, temos dois artigos na área da Física da Matéria Condensada dos mesmos autores: Álvaro Santos Alves, Franz A. Farias e Rodrigo Neves dos Santos. O primeiro artigo da seção *A Proposal of an Isothermal q-EoS for Solids at High Pressures*, apresenta uma nova abordagem para a equação de estado

isotérmica para sólidos quando estão submetidos a altas pressões. Segundo os autores, o sólido submetido a altas pressões exhibe um comportamento elástico não-linear, e eles mostram como a conexão entre a teoria de deformação finita q-deformada e o formalismo matemático da Mecânica Estatística Não-Extensiva, como proposta por Tsallis, permite alcançar a equação de estado q-deformada. Os autores também estabelecem o potencial interatômico q-deformado associado e discutem sua relação com o parâmetro de Grüneisen. Por sua vez, no segundo artigo, *A Three Parameter q-EoS for Solids under High Pressures* generaliza o principal resultado do artigo anterior, i.e., eles obtêm uma q-EoS, para uma ordem arbitrária n de um sólido submetido a altas pressões. E, seguindo as linhas do trabalho anterior, determinam a relação com o potencial interatômico q-deformado em ordem n e a conexão com o parâmetro de Grüneisen.

Por fim, temos um artigo na área da História da Astronomia e da Física, Epistemologia. Maria Amanda Guimarães Santos, Vera Aparecida Fernandes Martin e demais autores nos trazem uma descrição do Problema de Platão (o movimento retrógrado dos planetas) buscando preencher uma lacuna dos livros didáticos sobre a História da Astronomia e contemplando assim, a formação histórico-científica dos estudantes da Educação Básica alinhada ao eixo formativo ‘Contextualização Social, Cultural e Histórica’ da BNCC.

Uma vez mais, nossos agradecimentos a todos e todas que contribuíram com mais esse volume da revista, ao tempo em que desejamos uma proveitosa leitura!

Franz A. Farias
Editor Geral

Página intencionalmente deixada em branco

The twentieth volume from *Sitientibus Journal Physical Science Series*, from the Department of Physics at UEFS, is now published. Our commitment is to maintain the journal's mission of becoming a space for the dissemination of scientific works developed both by professors and students of Physics at UEFS, as well as other institutions.

This volume contains the first book reviews and includes articles in the areas of Atomic and Molecular Physics, Condensed Matter Physics and History of Astronomy and Physics, Epistemology.

Author Ivo de Almeida Marques brings us a critical review of the books *The Climb of Man*, by Jacob Bronowski, and *Cosmos*, by Carl Sagan. The review covers chapter by chapter of the texts and seeks to broaden the readers' understanding of the themes addressed by the aforementioned works.

The paper entitled *Classical and Quantum Analysis of Light Polarization in Filter Systems*, by Davi Antonio Assunção and Samuel Bueno Soltau, analyzes the behavior of light as it passes through systems composed of polarizing filters in different angular orientations. The analysis is performed in the context of both classical optics and quantum mechanics.

Next, we have two papers in the area of Condensed Matter Physics by the same authors: Álvaro Santos Alves, Franz A. Farias and Rodrigo Neves dos Santos. The first paper in the section is *A Proposal of an Isothermal q-EoS for Solids at High Pressures*, which presents a new approach to the isothermal equation of state for

solids when they are subjected to high pressures. According to the authors, the solid subjected to high pressures exhibits a nonlinear elastic behavior, and they show how the connection between the q-deformed finite deformation theory and the mathematical formalism of Non-Extensive Statistical Mechanics, as proposed by Tsallis, allows to reach the q-deformed equation of state. The authors also establish the associated q-deformed interatomic potential and discuss its relation with the Grüneisen parameter. In turn, the second paper, *A Three Parameter q-EoS for Solids under High Pressures* generalizes the main result of the previous paper, that is, they obtain a q-EoS, for an arbitrary order n of a solid subjected to high pressures. And, following the lines of the previous work, they determine the relation with the interatomic potential q-deformed in order n as well as the connection with the Grüneisen parameter.

Finally, we have an article in the area of History of Astronomy and Physics, Epistemology. Maria Amanda Guimarães Santos, Vera Aparecida Fernandes Martin and other authors bring us a description of Plato's Problem (the retrograde motion of the planets) seeking to fill a gap in textbooks on the History of Astronomy and thus contemplating the historical-scientific formation of Basic Education students aligned with the formative axis 'Social, Cultural and Historical Contextualization' of the BNCC.

We renewed our thanks to all who contributed with this volume of the journal, and we wish to everyone fruitful readings!

Franz A. Farias
General Editor

Página intencionalmente deixada em branco

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Sitientibus Série Ciências Físicas, revista do Departamento de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana, publica trabalhos científicos originais dedicados a qualquer ramo da Física, além de artigos de resumo de monografias, resumos de teses/dissertações, revisões de livros e cartas aos Editores.

Os artigos devem estar redigidos em português ou inglês. Os trabalhos devem ser submetidos pelo autor através de seu prévio cadastro na página da revista (<http://periodicos.uefs.br/index.php/SSCF>) com envio dos dados solicitados, seguindo as normas detalhadas a seguir.

Para submissão de artigo, o autor deve baixar da página da revista **Sitientibus Série Ciências Físicas**, <http://periodicos.uefs.br/index.php/SSCF> o arquivo ‘Modelo para Autor’ em formato LaTeX, preferencialmente utilizando o estilo RevTeX 4. Neste arquivo constam campos a serem preenchidos como nome, endereço da instituição do(s) autor(es), e-mail para contato, título do trabalho e tradução do título para o inglês, resumo (com um máximo de 150 palavras), abstract, palavras-chaves (com um número mínimo de três e máximo de cinco) e key-words, a tradução para o inglês das palavras-chaves. O espaço dedicado ao corpo do artigo também está destacado.

Ainda no arquivo ‘Modelo para Autor’ são colocados exemplos dos variados comandos em LaTeX para inserção de figuras, tabelas, equações e referências. A formatação das equações e referências também é exemplificada no supracitado arquivo. Explicitamos a seguir os formatos. As referências devem ser sequenciadas, i.e., citadas de acordo com a ordem com que aparecem no texto.

1. **Na primeira página** devem constar: a) título do artigo, b) versão em inglês do título do artigo, c) nome(s) do(s) autor(es), endereços profissional e eletrônico, instituição a que pertence(m).
2. **Resumo e Abstract**, cada um com no máximo 150 palavras, incluindo objetivo, método e resultado. Após o resumo e o abstract seguem as **Palavras-chave** e **Keywords**, cujo número aceito é de um mínimo de três e um máximo de cinco. **Cabe aos autores enviar traduções de boa qualidade para a adequada aceitação do trabalho.**
3. **Manuscritos**: os artigos devem ser digitados utilizando o editor científico LATEX com o estilo RevTeX 4. Para montar o artigo é disponibilizado aos autores um artigo padrão contendo os comandos que definem a formatação geral do artigo.
4. **Figuras, Tabelas e Gráficos**: Toda e qualquer figura, tabela ou gráfico deve ser enviado no formato JPG (máxima qualidade) ou PDF. As fi-

guras, tabelas e gráficos pequenos (comparativamente ao tamanho do papel A4) podem ser enviados já inseridos no corpo do trabalho. Quando forem grandes (comparativamente ao tamanho do papel A4), devem ser enviados separadamente do corpo do artigo.

5. Não é necessário destacar um campo para as referências. O compilador LaTeX automaticamente define o campo a partir dos comandos *thebibliography* e das entradas para citação *bibitem*. Veja os exemplos abaixo:
 - a) Artigo de periódico sem o título explicitado:
D.C. McCollum, J. Callaway. Phys. Rev. Lett. **9**, (9) 376 (1962).
A notação no final acima é volume em negrito, separado do restante por uma vírgula. Número da publicação entre parênteses, página inicial do artigo e ano da publicação entre parênteses.
 - b) Artigo de periódico com o título explicitado:
D.C. McCollum, J. Callaway, *Spin-Wave Contribution to the Specific Heat of EuS*. Phys. Rev. Lett. **9**, (9) 376 (1962).
 - c) Livro com um autor:
R. Boczko, *Conceitos de Astronomia*. São Paulo: Edgard Blucher (1984).
 - d) Livro com vários autores:
A.C.S. Friaça, E. Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira, *Astronomia: Uma Visão Geral do Universo*. São Paulo: EDUSP (2003).
T.K. Gaisser, R. Engel, E. Resconi, *Cosmic Rays and Particle Physics*. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press (2016).
 - e) Capítulo de livro:
S.L. Ferreira, *A internet como espaço de construção de conhecimento*. In: L. Alves, C. Nova (orgs.), *Educação e Tecnologia*. Salvador: EDUNEB (2003).
 - f) Artigo de Jornais:
R. Drewnick, *Tipos muito esquisitos: Como quem lê é visto por quem não lê*. *Veja Bahia*, Salvador 06 jan. (1993).
 - g) Trabalho publicado em Congresso, Encontro, Simpósio:
C.S. Cardassi, *Geometria de Espaços de Banach e Novos Ideais Clássicos de Operadores*. In: Colóquio Brasileiro de Matemática, 16^o, Ata, 1988. Rio de Janeiro: IMPA (1988).

h) Instruções Normativas, Resoluções, Decretos, Leis: Bahia. Lei nº 8352 de 12 de setembro de 2002. *Dispõe sobre o Estatuto do Magistério Público de Nível Superior*. Salvador – BA. Legislação Estadual.

i) Monografias, dissertações e teses:

V.A.F. Martin, *Contribuição ao estudo dos efeitos sistemáticos, sistemas de referência e movimentos próprios*. Tese (Doutorado) – Instituto Astronômico e Geofísico da USP, São Paulo (1998).

As notas de rodapé devem ser tratadas como citações ordinárias, sequenciadas pela ordem de apresentação e

aparecem no campo de referências do artigo.

As colaborações encaminhadas à revista são submetidas à análise do Corpo Editorial, atendendo os critérios das normas de editoração aqui apresentadas e de seleção de conteúdo. A análise é realizada sem identificação do(s) autor(es) para preservar a isenção e neutralidade da avaliação.

O texto do artigo, seu teor gramatical e redação científica, independente de idioma, são de inteira responsabilidade do(s) seu(s) autor(es).

Versão revisada em Dezembro/2024.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Sitentibus *Physical Science Series*, a journal of the Physics Department from the State University of Feira de Santana (UEFS), publishes original scientific work dedicated to any field of Physics, as well as summaries of dissertations, book reviews and letters to the Editor.

The articles must be written in Brazilian Portuguese or English. The article must be submitted by the author through your previous register in the journal site (<http://periodicos.uefs.br/index.php/SSCF>) with the data required, according to the rules detailed below.

To make easier the submission of an article, we offer a template file in LaTeX code named ‘Template for Author’ and preferably in RevTeX 4 style, available at the journal site (<http://periodicos.uefs.br/index.php/SSCF>). In this file there are fields to be filled by the author with his/her name, institution(s) address(es) of author(s), electronic mail for contact, title of the work and translation to Brazilian Portuguese, abstract (with a maximum of 150 words), keywords (with a minimum of three and a maximum of five), summary in Brazilian Portuguese and the translation of the keywords to Brazilian Portuguese. The body of the article has a dedicated space for it there.

In the file ‘Template for Author’ there are examples of many commands in LaTeX like insertion of figures, tables, equations and citations. The formatting of equations and citations also is exemplified in that file. We detail below this formatting. The citations must be put in sequence, i.e., cited according to the order of appearance.

1. **On the first page** must appear: a) article title, b) English version of article title, c) author(s) name(s), permanent address and electronic mail, institution to which belongs each author.
2. **Abstract and Summary in Brazilian Portuguese**, each one with a maximum of 150 words, including objective(s), method(s) and result(s). Abstract and Summary in Brazilian Portuguese should be followed by **Keywords** and **Palavras-chave** respectively, with a minimum number of three and maximum of five. **The authors are encouraged to send acceptable translations in order to get the approval of the article.**
3. **Manuscripts:** the articles should be typed using the LaTeX scientific editor using the RevTeX 4 style. To prepare the article we provide a template containing the commands which define the general formatting of the article.
4. **Figures, Tables and Graphics:** Any figure, table or graphic should be sent in JPG (better qual-

ity) or PDF format. When the figures, tables and graphics are smaller than A4, they can be sent within the body of the article. When they are bigger than A4, they must be sent on a separate file.

5. It is not necessary to create a reference section. The LaTeX compiler automatically defines a field from the command *thebibliography* and the entries of citations *bibitem*. See the examples below:
 - a) Article from a journal without title:
D.C. McCollum, J. Callaway. Phys. Rev. Lett. **9**, (9) 376 (1962).
The number of the volume is written in bold font, detached from the rest by a colon. The issue of the volume in parenthesis, first page of the article and the year of the publication in parenthesis.
 - b) Article from a journal with title:
D.C. McCollum, J. Callaway, *Spin-Wave Contribution to the Specific Heat of EuS*. Phys. Rev. Lett. **9**, (9) 376 (1962).
 - c) Book from a single author:
D.J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*. New Jersey: Prentice Hall, Inc. (1995).
 - d) Book with several authors:
J.O. Bennett, M.O. Donahue, N. Schneider, M. Voit, *The Cosmic Perspective with Mastering Astronomy*. 4th Ed. San Francisco: Benjamin Cummings (2006).
T.K. Gaisser, R. Engel, E. Resconi, *Cosmic Rays and Particle Physics*. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press (2016).
 - e) Chapter of a book:
S.L. Ferreira, *A internet como espaço de construção de conhecimento*. In: L. Alves, C. Nova (orgs.), *Educação e Tecnologia*. Salvador: EDUNEB (2003).
 - f) Article from a newspaper:
R. Drewnick, *Tipos muito esquisitos: Como quem lê é visto por quem não lê*. *Veja Bahia*, Salvador 06 jan. (1993).
 - g) Article presented at Congress, Meeting, Symposium:
C.S. Cardassi, *Geometria de Espaços de Banach e Novos Ideais Clássicos de Operadores*. In: Colóquio Brasileiro de Matemática, 16^o, Ata, 1988. Rio de Janeiro: IMPA (1988).

h) Normative Statements, Resolutions, Decrees, Laws:

Bahia. Lei nº 8352 de 12 de setembro de 2002. *Dispõe sobre o Estatuto do Magistério Público de Nível Superior*. Salvador – BA. Legislação Estadual.

i) Monographs, Dissertations and Theses:

V.A.F. Martin, *Contribuição ao estudo dos efeitos sistemáticos, sistemas de referência e movimentos próprios*. Tese (Doutorado) – Instituto Astronômico e Geofísico da USP, São Paulo (1998).

Footnotes should be treated like simple citations, and should follow the sequence of order of appearance, as

they are automatically placed in the appropriate position of the article.

The articles submitted to the journal are subject to analysis by the Editorial Board, observing the criteria of the standards presented here and the publisher's selection of contents. The analysis is done without author's identification in order to guarantee an objective appraisal.

The body of the article, its content and opinions, independently of language, are the responsibility of the author(s).

Revised version at December, 2024.

Projeto Gráfico da Capa da Revista Sitientibus *Série Ciências Físicas*

Graphics Project for the Cover of the Sitientibus Journal *Physical Science Series*

Estagiário: Daniel de Jesus Ferreira

Orientador: Prof. Esp. Robérico Celso Gomes dos Santos

NÚCLEO DE DESENHO E ARTES – DLA – UEFS