

Página intencionalmente deixada em branco

Capa da Revista Sitientibus Série Ciências Físicas
Cover of the Sitientibus Journal Physical Science Series



Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Reitor: Evandro do Nascimento Silva
Vice-Reitora: Amali de Angelis Mussi



Departamento de Física – DFIS

Diretor: Iranderly Fernandes de Fernandes

REVISTA SITIENTIBUS SÉRIE CIÊNCIAS FÍSICAS
SITIENTIBUS JOURNAL PHYSICAL SCIENCE SERIES

Editoração Geral
General Publishing

Dr. Franz Peter Alves Farias
Departamento de Física – UEFS

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

Corpo Editorial
Editorial Board

Dr. Ademir Eugênio de Santana
Instituto de Física – UnB

Dr. Antônio Ferreira da Silva
Instituto de Física – UFBA

Dr. Franz Peter Alves Farias
Departamento de Física – UEFS

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. Rainer Karl Madejsky
Departamento de Física – UEFS

Dr. Roberto Fernandes Silva Andrade
Instituto de Física – UFBA

Dr. Sebastião Alves Dias
P&D COSMO – CBPF

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

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

Revisão para o Inglês
English Revision

Dr. Rainer Karl Madejsky
Departamento de Física – UEFS



Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Física



REVISTA SITIENTIBUS

Série Ciências Físicas

SITIENTIBUS JOURNAL
Physical Science Series

ISSN-L: 1984–5812
ISSN-E: 2675–3286

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. 15, Jan.– Dez. 2019

Página intencionalmente deixada em branco

REVISTA SITIENTIBUS

Série Ciências Físicas

VOLUME 15, JANEIRO – DEZEMBRO DE 2019

Sitientibus 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
Física de Partículas e Campos	
Teletransporte Quântico, Dinâmica de Campos Térmicos e a Álgebra de Lie $su(2)$ <i>M.A.S. Trindade, S. Floquet Sales, J.D.M. Vianna</i>	1
Física Aplicada	
Efeitos da Radiação Eletromagnética LASER em <i>Diaphorina citri</i> <i>Milena Kalile, Daniela Magalhães, Mirco Ragni, Marilene Fancelli</i>	15
Instruções aos Autores	27

Página intencionalmente deixada em branco

SITIENTIBUS JOURNAL

Physical Science Series

VOLUME 15, JANUARY – DECEMBER, 2019

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
Physics of Particles and Fields	
Quantum Teleportation, Thermofield Dynamics and the Lie Algebra $su(2)$ <i>M.A.S. Trindade, S. Floquet Sales, J.D.M. Vianna</i>	1
Applied Physics	
Effects of LASER Electromagnetic Radiation on <i>Diaphorina citri</i> <i>Milena Kalile, Daniela Magalhães, Mirco Ragni, Marilene Fancelli</i>	15
Instructions to Authors	29

Página intencionalmente deixada em branco

EDITORIAL

Alcancamos em 2019 15 volumes publicados da *Revista Sitientibus Série Ciências Físicas*, do Departamento de Física da UEFS. Esse volume é uma edição comemorativa portanto, de 15 anos da revista. Durante todo esse tempo procuramos manter a 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.

Com essa edição inauguramos também a nova página da revista na internet, agora fazemos parte do Portal de Periódicos Eletrônicos (PPE) da UEFS. Essa mudança significará maior agilidade no processo de edição, facilidade de acesso à revista e uma ampla divulgação da mesma na internet.

Neste volume contamos com um artigo na área de Física de Partículas e Campos: *Teletransporte Quântico*,

Dinâmica de Campos Térmicos e a Álgebra de Lie $su(2)$ de autoria de M.A.S. Trindade, S. Floquet e J. David Vianna, eles investigam a relação entre a duplicação do formalismo da Dinâmica de Campos Térmicos e o procedimento de purificação na teoria da Informação Quântica.

O segundo trabalho é da área da Física Aplicada (Física Biológica), das autoras e do autor: Milena Kalile, Daniela Magalhães, Mirco Ragni e Marilene Fancelli. O artigo aborda o tema dos *Efeitos da Radiação Eletromagnética LASER na Diaphorina citri* e coloca a eficiência da técnica do LASER no controle ambiental da praga Diaphorina em pomares cítricos.

Nossos reconhecidos agradecimentos a todos que contribuíram com mais este volume da revista, e desejamos a todos e todas uma ótima leitura!

Os Editores: Franz Peter Alves Farias
e
Milton Souza Ribeiro, Miltão

Página intencionalmente deixada em branco

EDITORIAL

We reach in this year 15 published volumes of the *Sitientibus Journal Physical Science Series* from the Physics Department at UEFS. So, this volume is a commemorative edition, 15 years of our journal. During this time we effort to maintain its mission to keep the journal as a place where researchers and students feel stimulated to publish their articles on Physics. Again, we work to enlarge the participation to the whole physics community, which is essential to consolidate our journal.

With this edition we also inaugurated the new page of the magazine on the internet, we are now part of the *Electronic Journal Portal (EJP) from UEFS*. This change will mean greater agility in the editing process, easier access to the magazine and a wide dissemination of it on the internet.

In this volume we have an article on Particle and

Field Physics from M.A.S. Trindade, S. Floquet e J. David Vianna, under the title *Quantum Teleportation, Thermofield Dynamics and the Lie Algebra $su(2)$* . They investigate the relation between the duplication of the Thermal Field Dynamics formalism and the purification procedure in Quantum Information theory.

The second work is on Applied Physics (Biological Physics) from Milena Kalile, Daniela Magalhães, Mirco Ragni e Marilene Fancelli. The article addresses the topic of the *Effects of LASER Electromagnetic Radiation on Diaphorina citri* and analyses the efficiency of LASER technique in the environmental control of the Diaphorina citri plague in citrus orchards.

Our renewed thanks to everyone who has contributed to this volume and we wish our readers a good read and a fruitful research!

*The Editors: Franz Peter Alves Farias
and
Milton Souza Ribeiro, Miltão*

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).
 - 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.

A aceitação da matéria para publicação implica na transferência de direitos autorais para a Revista Sitientibus Série Ciências Físicas.

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

Versão atualizada em março/2019.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Sitientibus *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).
 - 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 n^o 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 se-

lection of contents. The analysis is done without author's identification in order to guarantee an objective appraisal.

The approval of matter for publication implies in transferring of author rights to the *Sitientibus Journal Physical Science Series*.

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

Updated version in march/2019.

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