

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: Norma Lúcia Fernandes de Almeida



Departamento de Física – DFIS

Diretor: José Carlos Oliveira de Jesus

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 Santana
Instituto de Física – UnB

Dr. Antônio Ferreira da Silva
Instituto de Física – UFBA

Dr. Antônio F. Bertachini de Almeida Prado
Divisão de Mecânica Espacial e Controle – INPE

Dr. Elias Ramos de Souza
Departamento de Ciências Aplicadas – IFBA

Dr. Franz Peter Alves Farias
Departamento de Física – UEFS

M.Sc. Judite Miranda
Instituto de Física – UFBA

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

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.

Página intencionalmente deixada em branco

REVISTA SITIENTIBUS

Série Ciências Físicas

VOLUME 13, JANEIRO – DEZEMBRO DE 2017

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
Relatividade Geral e Gravitação	
TeVeS: uma alternativa ao modelo da matéria escura <i>Carlos Eduardo Magalhães Batista</i>	1
Instruções aos Autores	15

Página intencionalmente deixada em branco

SITIENTIBUS JOURNAL

Physical Science Series

VOLUME 13, JANUARY – DECEMBER, 2017

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
General Relativity and Gravitation	
TeVeS: an alternative to the dark matter model <i>Carlos Eduardo Magalhães Batista</i>	1
Instructions to Authors	17

Página intencionalmente deixada em branco

EDITORIAL

Alcancamos o 13 volume da *Revista Sitientibus Série Ciências Físicas*, do Departamento de Física da UEFS, com a contínua missão da revista de constituir-se num espaço para a divulgação dos trabalhos científicos desenvolvidos tanto por professores quanto estudantes de Física da UEFS e reiteramos a importância da participação de toda a comunidade de Física, essencial para a consolidação deste instrumento.

Neste volume contamos com o primeiro artigo na área de Relatividade Geral e Gravitação, do autor: Carlos Eduardo M. Batista. Sob o título *TeVes: uma alternativa ao modelo da matéria escura*, o autor busca mostrar

como a matéria escura continua sendo um permanente desafio à Física. Baseando-se nas curvas planas de rotação de galáxias, o autor faz uma revisão das propostas que foram colocadas como alternativas à hipótese da matéria escura, entre elas a MOND (uma modificação da dinâmica Newtoniana) e, particularmente da TeVeS (Tensorial-Vetorial-Escalar), a mais completa e bem sucedida teoria da família MOND.

Nossos reconhecidos agradecimentos a todos que contribuíram com mais este volume da revista, e desejamos uma ótima leitura e pesquisa a toda comunidade acadêmica.

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

Página intencionalmente deixada em branco

EDITORIAL

We reach the 13th volume of the *Sitientibus Journal Physical Science Series* from the Physics Department at UEFS, maintaining 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.

In this volume we have the first article in the area of General Relativity and Gravitation, by the author: Carlos Eduardo M. Batista. Under the title *textit TeVeS: an alternative to the dark matter model*, the author seeks

to show how dark matter remains a permanent challenge to Physics. Based on the flat curves of rotation of galaxies, the author reviews the proposals that were placed as alternatives to the dark matter hypothesis, including MOND (a MODification of Newtonian Dynamics) and, particularly, TeVeS (Tensor Vector Scalar), the most complete and successful theory of the MOND family.

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 ser redigidos em português, inglês ou espanhol. O aceite em outro idioma ficará a critério dos editores gerais. Os trabalhos devem ser enviados através de correio eletrônico para: Milton Souza Ribeiro – e-mail: miltaaa@ig.com.br ou Franz Alves Farias – e-mail: franz.farias@uefs.br – segundo as normas detalhadas a seguir.

Para submissão de artigo, o autor deve baixar da página da **Sitientibus Série Ciências Físicas**, www2.uefs.br/depfis/revsiftis, ou solicitar através dos e-mails supracitados, o arquivo compactado *Autor.zip* contendo os arquivos de formato da revista em linguagem *latex* (TEX), preferencialmente. Este arquivo contém três arquivos: *Author_Main-SPSS.tex*, que não deve ser alterado, *Author_Front-SPSS.tex*, que deve ser preenchido com o 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 keywords, a tradução para o inglês das palavras-chaves, e *Author_Body-SPSS.tex*, onde deve ser inserido o corpo, propriamente, do artigo. São aceitos artigos em formato DOC, desde que sigam as regras aqui estabelecidas.

No arquivo *Author_Body-SPSS.tex* existem 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 200 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 EPS ou BMP (24 bits), preferencialmente. As figuras, 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*. Vide 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 movimen-
tos próprios*. Tese (Doutorado) – Instituto As-
tronômico 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 submeti-
das 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 Re-
vista Sitientibus *Série Ciências Físicas*.**

O texto do artigo, seu teor gramatical e redação cien-
tífica, independente de idioma, são de inteira responsa-
bilidade do(s) seu(s) autor(es).

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Sitientibus *Physical Science Series*, a journal of the Physics Department from the State University of Feira de Santana, 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, English or Spanish. The approval in another language will be judged by the Editorial Board. The articles can be sent via electronic mail to: Milton Souza Ribeiro – miltaaa@ig.com.br or Franz Alves Farias – franz.farias@uefs.br – according to the rules detailed below.

To make easier the submission of an article, we offer the compressed file *Author.zip*, containing the journal template files in *latex* (TEX) code, for download at www2.uefs.br/dfs/revsitfis, or it may be requested via e-mails above. This compressed file contains three files: *Author_Main-SPSS.tex*, this must not be changed, *Author_Front-SPSS.tex*, which must be filled with 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 must be inserted in last file: *Author_Body-SPSS.tex*. We accept articles with DOC extension, provided that the rules below are followed.

In the file *Author_Body-SPSS.tex* 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 EPS or BMP (24 bits) 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 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 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).

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