



**Cleberton Correia Santos**  
(Organizador)

---

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias**

---

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 1 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-621-8 DOI 10.22533/at.ed.218191109</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “**Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**” de publicação da Atena Editora apresenta em seu primeiro volume 35 capítulos relacionados temáticas de área multidisciplinar associadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo então na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CHÁ DE BOLDO: O SABER POPULAR FAZENDO-SE SABER CIENTÍFICO NO ENSINO DE QUÍMICA	
Andressa da Silva Muniz Monique Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2181911091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
A ESTRATÉGIA REGIONAL DE INOVAÇÃO DA UNIÃO EUROPEIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE SRIs NA AMÉRICA LATINA	
Guilherme Paraol de Matos Clarissa Stefani Teixeira Paulo Cesar Leites Esteves Solange Maria da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2181911092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
ENSINO DE TÉCNICAS LABORATORIAIS PELA ELABORAÇÃO DE SORVETE COM A FRUTA BERIBÁ/BIRIBÁ ( <i>Annona hypoglauca</i> )	
Minelly Azevedo da Silva Alice Menezes Gomes Amanda Carolilna Cândido Silva Iasmim Moreira Linhares João Vitor Hermenegildo Bastos Mel Naomi da Silva Borges Rebeca da Costa Rodrigues Nilton Fagner de Oliveira Araújo Elza Paula Silva Rocha Cleber do Amaral Barros Jamil Mariano Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2181911093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
A ETNOMATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UMA INVESTIGAÇÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNICESUMAR	
Eliane da Rocha Rodrigues Ivna Gurniski de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2181911094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA MAPEAMENTO EM ÁREAS AGRICULTÁVEIS	
Ana Paula Brasil Viana Railton Reis Arouche Pedro Henrique da Silva Sousa Edvan Carlos de Abreu Dheime Ribeiro de Miranda Lineardo Ferreira de Sampaio Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2181911095</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 58**

O USO DA CASCA DA BANANA COMO ADSORVENTE RENOVÁVEL DE ÍONS METÁLICOS TÓXICOS

Adriana O. Santos  
Danielle P. Freitas  
Fabiane A. Carvalho  
Fernando S. Melo  
Juliana F. C. Eller  
Stéphanie Calazans Domingues  
Boutros Sarrouh  
Willian A. Saliba

**DOI 10.22533/at.ed.2181911096**

**CAPÍTULO 7 ..... 76**

STATIC MAGNETIC TREATMENT OF IRRIGATION WATER ON DIFFERENTS PLANTS CULTURES IMPROVING DEVELOPMENT

Yilan Fung Boix  
Albys Ferrer Dubois  
Elizabeth Isaac Alemán  
Cristiane Pimentel Victório  
Rosani do Carmo de Oliveira Arruda  
Ann Cuyppers  
Natalie Beenaerts  
Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

**DOI 10.22533/at.ed.2181911097**

**CAPÍTULO 8 ..... 85**

ANÁLISE DE ARQUITETURAS DE *DEEP LEARNING* APLICADO A UM BENCHMARK DE CLASSIFICAÇÃO

Henrique Matheus Ferreira da Silva  
Max Tatsuhiko Mitsuya  
Clayton André Maia dos Santos  
Anderson Alvarenga de Moura Meneses

**DOI 10.22533/at.ed.2181911098**

**CAPÍTULO 9 ..... 96**

ANÁLISE DE VITAMINA C USANDO TÉCNICAS DE FLUORIMETRIA, CROMATOGRAFIA E ELETROFORESE

Luana Gabriela Marmitt  
Sabrina Grando Cordeiro  
Verônica Vanessa Brandt  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.2181911099**

**CAPÍTULO 10 ..... 106**

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IFC – *CAMPUS SANTA ROSA DO SUL*

Julian da Silva Lima  
Cassiano Scott Puhl  
Neiva Ignês Grando

**DOI 10.22533/at.ed.21819110910**

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

A VISÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE ARAPIRACA-AL SOBRE O ENSINO DE ASTROBIOLOGIA

Janaína Kívia Alves Lima  
Elielma Lucindo da Silva  
Lilian Nunes Bezerra  
Janice Gomes Cavalcante  
Luis Carlos Soares da Silva  
José Edson Cavalcante da Silva  
Jhonatan David Santos das Neves  
Daniella de Souza Santos

**DOI 10.22533/at.ed.21819110911**

**CAPÍTULO 12 ..... 125**

APLICAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA MELHORIA DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

André Felipe de Almeida Batista  
Ricardo André Cavalcante de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.21819110912**

**CAPÍTULO 13 ..... 138**

PRECIPITATION VARIABILITY ON THE STATE OF PARAÍBA IN ATMOSPHERIC CONDITIONS UNDER THE INFLUENCE OF UPPER LEVEL CYCLONIC VORTICES

André Gomes Penaforte  
Maria Marle Bandeira  
Magaly de Fatima Correia  
Tiago Rocha Almeida  
Flaviano Fernandes Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.21819110913**

**CAPÍTULO 14 ..... 148**

AS CONTRIBUIÇÕES DO PLANETÁRIO E CASA DA CIÊNCIA DE ARAPIRACA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA E CIÊNCIAS NATURAIS

Luis Carlos Soares da Silva  
Janaína Kívia Alves Lima  
Janice Gomes Cavalcante  
Jhonatan David Santos das Neves  
Lilian Nunes Bezerra  
Daniella de Souza Santos  
José Edson Cavalcante da Silva  
Elielma Lucindo da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.21819110914**

**CAPÍTULO 15 ..... 157**

POLÍMERO SULFONADO UTILIZADO COMO CATALISADOR HETEROGÊNEO NA REAÇÃO DE ESTERIFICAÇÃO

Victória Maria Ribeiro Lima  
Rayanne Oliveira de Araújo  
Jamal da Silva Chaar  
Luiz Kleber Carvalho de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.21819110915**

**CAPÍTULO 16 ..... 167**

ATIVIDADE CRIATIVA (AC): UM MODO ALTERNATIVO PARA MINISTRAR O CONTEÚDO DE UMA DISCIPLINA DO CURSO NOTURNO DE FARMÁCIA DA UFRJ

Aline Guerra Manssour Fraga  
Viviane de Oliveira Freitas Lione

**DOI 10.22533/at.ed.21819110916**

**CAPÍTULO 17 ..... 180**

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS MULTIEXTUSADOS: SIMULAÇÃO DO REPROCESSAMENTO DO POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

Fernando A. E Tremoço  
Ricardo S. Souza  
Valéria G. Costa

**DOI 10.22533/at.ed.21819110917**

**CAPÍTULO 18 ..... 186**

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE ARGILAS BENTONÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS

Carlos Ivan Ribeiro de Oliveira  
Nancy Isabel Alvarez Acevedo  
Marisa Cristina Guimarães Rocha  
Joaquim Teixeira de Assis  
Alexei Kuznetsov  
Luiz Carlos Bertolino

**DOI 10.22533/at.ed.21819110918**

**CAPÍTULO 19 ..... 197**

AVALIAÇÃO PELA MODA, MÉDIA OU MEDIANA?

Luiz Fernando Palin Droubi  
Norberto Hochheim  
Willian Zonato

**DOI 10.22533/at.ed.21819110919**

**CAPÍTULO 20 ..... 221**

COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO DAS SOLUÇÕES FUNDAMENTAIS E O MÉTODO DOS VOLUMES FINITOS APLICADOS A UM PROBLEMA BIDIMENSIONAL DE DIFUSÃO DE CALOR

Bruno Henrique Marques Margotto  
Carlos Eduardo Polatschek Kopperschmidt  
Wellington Betencurte da Silva  
Júlio Cesar Sampaio Dutra  
Luiz Alberto da Silva Abreu

**DOI 10.22533/at.ed.21819110920**

**CAPÍTULO 21 ..... 230**

SINERGISMO DE MISTURAS DE COMPLEXOS ENZIMÁTICOS UTILIZADAS NA HIDRÓLISE DA CELULOSE EXTRAÍDA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR PRÉ-TRATADO COM  $H_2SO_4/H_2O_2$ , EM MEIO ALCALINO

Leila Maria Aguilera Campos  
Luciene Santos de Carvalho  
Luiz Antônio Magalhães Pontes  
Samira Maria Nonato de Assumpção  
Maria Luiza Andrade da Silva  
Heloise Oliveira Medeiros de Araújo Moura  
Anne Beatriz Figueira Câmara

**DOI 10.22533/at.ed.21819110921**

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>238</b>
CONCEPÇÕES DE LINGUAGEM E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA LINGUAGEM MATEMÁTICA	
Cíntia Maria Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110922</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE SOFTWARE INTERATIVO PARA PROJETOS CONCEITUAIS DE AERONAVES	
Carlos Antonio Vilela de Souza Filho	
Giuliano Gardolinski Venson	
Jefferson Gomes do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110923</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>260</b>
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: UM OLHAR PARA O PROCESSO FORMATIVO POSSIBILITADO POR OBSERVAÇÕES DE AULA	
Mariele Josiane Fuchs	
Cláudia Maria Costa Nunes	
Elizangela Weber	
Lucilaine Goin Abitante	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110924</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>269</b>
OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS FINANCEIROS DE UMA MADEIREIRA UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR	
Brenno Souza de Oliveira	
Edson Patrício Barreto de Almeida	
Vitor Miranda Sousa Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110925</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>280</b>
ESTUDO ATUALIZADO E ABRANGENTE DAS APLICAÇÕES PRÁTICAS DE GEOPROSPECÇÃO ELÉTRICA	
Pedro Henrique Martins	
Antonio Marcelino da Silva Filho	
Kaiisson Teodoro de Souza	
Márcio Augusto Tamashiro	
Humberto Rodrigues Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110926</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>292</b>
FIQUE SABENDO: PLATAFORMA ACADÊMICA DE COMUNICAÇÃO	
Marco Antônio Castro Martins	
Lúcio Flávio de Jesus Silva	
George Miler Gomes Farias	
Diego Lisboa Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110927</b>	

**CAPÍTULO 28 ..... 300**

INVESTIGAÇÃO ESTRUTURAL, MORFOLÓGICA E FOTOCATALÍTICA DE MICROCRISTAIS DE  $\beta$ -(Ag<sub>2-2x</sub>Zn<sub>x</sub>)MoO<sub>4</sub>

Fabiana de Sousa Cunha  
Francisco Henrique Pereira Lopes  
Amanda Carolina Soares Jucá  
Lara Kelly Ribeiro da Silva  
Keyla Raquel Batista da Silva Costa  
Júlio César Sczancoski  
Francisco Eroni Paz dos Santos  
Elson Longo  
Laécio Santos Cavalcante  
Gustavo Oliveira de Meira Gusmão

**DOI 10.22533/at.ed.21819110928**

**CAPÍTULO 29 ..... 325**

PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TEMÁTICA SANEANTES

Egle Katarinne Souza da Silva  
Luislândia Vieira de Figueredo  
Felícia Maria Fernandes de Oliveira  
Luiz Antonio Alves Fernandes  
Edilson Leite da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.21819110929**

**CAPÍTULO 30 ..... 339**

INFLUÊNCIA DO SnCl<sub>2</sub> NA COPOLIMERIZAÇÃO DE NORBORNENO E ÁCIDO 5-NORBORNENO-2-CARBOXÍLICO VIA ROMCP CATALISADO POR RuCl<sub>2</sub>(PCy<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHR

Sâmia Dantas Braga  
Aline Aparecida Carvalho França  
Vanessa Borges Vieira  
Talita Teixeira da Silva  
Aline Estefany Brandão Lima  
Ravane Costa e Silva  
Luís Fernando Guimarães Nolêto  
Nouga Cardoso Batista  
José Milton Elias de Matos  
Benedito dos Santos Lima Neto  
José Luiz Silva Sá  
Geraldo Eduardo da Luz Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.21819110930**

**CAPÍTULO 31 ..... 347**

MONITORAMENTO DE DESEMPENHO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE ELÉTRICA DO INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE CAMPUS PAU DOS FERROS

José Henrique Maciel de Queiroz  
José Flávio Timoteo Júnior  
Rogério de Jesus Santos

**DOI 10.22533/at.ed.21819110931**

**CAPÍTULO 32 ..... 357**

REDE FEDERAL EM SANTA CATARINA: ORIGEM, TRAJETÓRIA E ASPECTOS GERENCIAIS

Sônia Regina Lamego Lino

**DOI 10.22533/at.ed.21819110932**

<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>371</b>
SISTEMA DE EDUCAÇÃO CORPORATIVA: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS E CHINESAS PARA A INOVAÇÃO	
Regina Wundrack do Amaral Aires	
Cleunisse Aparecida Rauen De Luca Canto	
Patricia de Sá Freire	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110933</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>385</b>
VARIABILIDADE TEMPORAL DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM FOLHAS DE <i>Eucalyptus microcorys</i>	
Gilmara Aparecida Corrêa Fortes	
Pedro Henrique Ferri	
Suzana da Costa Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110934</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>397</b>
OXIDAÇÃO SELETIVA DO METANOL A FORMALDEÍDO ASSISTIDA POR N <sub>2</sub> O SOBRE CATALISADOR Co,Ce DERIVADOS DE HIDRÓXIDOS DUPLOS LAMELARES	
Oséas Silva Santos	
Giulyane Felix de Oliveira	
Artur José Santos Mascarenhas	
Heloyza Martins. Carvalho Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21819110935</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>408</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>409</b>

## A VISÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE ARAPIRACA-AL SOBRE O ENSINO DE ASTROBIOLOGIA

### **Janaína Kívia Alves Lima**

Universidade Estadual de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

### **Elielma Lucindo da Silva**

Universidade Federal de Alagoas

### **Lilian Nunes Bezerra**

Universidade Estadual de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

### **Janice Gomes Cavalcante**

Universidade Estadual de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

### **Luis Carlos Soares da Silva**

Universidade Estadual de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

### **José Edson Cavalcante da Silva**

Universidade Estadual de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

### **Jhonatan David Santos das Neves**

Universidade Estadual de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

### **Daniella de Souza Santos**

Universidade Federal de Alagoas  
Arapiraca – Alagoas

**RESUMO:** A Astrobiologia surge como uma relevante ferramenta de integração de diversas áreas do conhecimento, entre elas: Bioquímica, Biofísica, Astronáutica, Astrofísica, entre outras. Apesar dos estudos nesta área da Astronomia

estarem em expansão em todo o mundo, há ainda, sobretudo, entre os professores da educação básica, certa resistência em tratar do tema na sala de aula, seja por falta de afinidade ou de conhecimento. Com base nisso, objetivou-se conhecer a visão dos professores de Ciências do município de Arapiraca sobre o ensino de Astrobiologia em sala de aula. A pesquisa teve como instrumento de avaliação um questionário de conhecimentos prévios e aplicados sobre o conceito e o ensino da Astronomia com enfoque nas temáticas da Astrobiologia. Foram entrevistados 42 professores da educação básica que atuam entre o 6 e o 9º ano na rede municipal de ensino, e com base na análise dos questionários pode-se constatar que 82,3% dos professores que responderam aos questionários são mulheres com formação em Ciências Biológicas, que disseram ter afinidade pelos temas voltados a Astronomia, mas que sentem dificuldade em trabalhar com tais conteúdos em sala de aula. Isto vem corroborar com os dados que mostram que dos participantes nesta pesquisa 88% deles afirmam nunca terem ouvido falar em Astrobiologia, mesmo posteriormente citando temas como Biosfera da Terra primitiva, Origem e Evolução da Vida, Formação de Sistemas Planetários, entre outros. Com base nos dados e reflexões adquiridos com esta pesquisa se deve enfatizar o relevante papel do Planetário

e Casa da Ciência de Arapiraca na formação profissional e democratização da informação e dos mais recentes avanços astronômicos especialmente em vertentes pouco exploradas como a Astrobiologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação em Astronomia; Ensino de Ciências; Planetário; Ciência e Sociedade.

## A VISION OF THE TEACHERS OF SCIENCE OF ARAPIRACA-AL ON THE TEACHING OF ASTROBIOLOGY

**ABSTRACT:** Astrobiology emerges as a relevant tool for the integration of several areas of knowledge, among them: Biochemistry, Biophysics, Astronautics, Astrophysics, among others. Although studies in this area of Astronomy are expanding worldwide, there is still, among primary education teachers, a certain resistance in dealing with the subject in the classroom, either because of lack of affinity or knowledge. Based on this, it was aimed to know the vision of science teachers of the municipality of Arapiraca on the teaching of Astrobiology in the classroom. The research had as an evaluation tool a questionnaire of previous and applied knowledge about the concept and teaching of Astronomy focusing on the themes of Astrobiology. A total of 42 primary school teachers from the 6th to 9th grade were interviewed, and based on the analysis of the questionnaires, 82.3% of the teachers who answered the questionnaires were women with Biological Sciences, who said they have an affinity for the astronomy subjects, but that they find it difficult to work with such contents in the classroom. This corroborates with the data that show that 88% of the participants in this study say they have never heard of Astrobiology, even citing themes such as the Early Earth Biosphere, Origin and Evolution of Life, Formation of Planetary Systems, and others. Based on the data and reflections acquired with this research, it is necessary to emphasize the relevant role of the Arapiraca Planetarium and House of Science in the professional formation and democratization of information and the most recent astronomical advances, especially in unexplored areas such as Astrobiology.

**KEYWORDS:** Astronomy Education; Science teaching; Planetary; Science and Society.

## INTRODUÇÃO

A Astrobiologia é a vertente da Astronomia que busca conhecer e explicar a origem e os fatores passíveis ao desenvolvimento de vida na Terra e em outros locais do universo. Em decorrência da amplitude de sua divulgação muito tem se discutido sobre sua colocação num enfoque pedagógico, e entre os fatores que têm atraído a atenção para esta possível inserção destaca-se o alcance do tema, devido principalmente à sua ampla divulgação nos últimos anos. Embora em expansão nas discussões científicas ao longo do mundo, percebe-se, por parte dos professores, pouca afinidade em tratar tais assuntos em sala de aula, perdendo assim a oportunidade

de explorá-los. Sendo a Astronomia uma ciência de caráter inter e multidisciplinar, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's parecem ter sido elaborados com base no anseio de que seu ensino seja implementado de maneira adequada às necessidades dos profissionais da área. No que diz respeito às “Ciências Naturais” o PCN apresenta o eixo temático “Terra e Universo”, recomendando o estudo da Astronomia a partir do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Para o ensino médio estes assuntos ficam a cargo da disciplina de Física, que no geral são transmitidos aos alunos de forma isolada e descontextualizada (BRASIL, 1997; OLIVEIRA, 2013).

O termo Astrobiologia surgiu no século XX, a partir de meados da década de 40, associado à escola Russa. Por sua vez, o termo Exobiologia, considerado um sinônimo, foi introduzido no início da década de 60, pelo geneticista americano e Prêmio Nobel de Medicina de 1958, Joshua Lederberg, o responsável pelos elementos biológicos do Programa Apollo. No princípio, os conceitos eram restritos ao estudo da vida fora do planeta, mas logo seguiram numa abordagem mais abrangente, englobando o estudo da vida na Terra e em outros planetas (CARRAPIÇO, 2001). No entanto, apenas em 1998, quando a NASA renomeou seu programa científico, de quase quarenta anos, chamado de Exobiologia para Astrobiologia, esse termo foi oficialmente aceito e passou a ser usado na maior parte dos centros de pesquisas dessa área, no mundo. (GALANTE et al., 2016; PAULINO-LIMA; LAGE, 2009).

O município de Arapiraca localiza-se no interior do estado de Alagoas, a 127 quilômetros da capital. É a segunda maior cidade do estado e a mais importante do interior alagoano. Entre outras relevantes atividades, possui diversos projetos educacionais de destaque nos âmbitos estadual e nacional. Seus projetos – a saber, Escola do Campo, Escola de Circo, Bibliotecas Arapiraquinhas – são referências importantes quando se trata da aplicação de uma proposta educacional inter e multidisciplinar. (IBGE, 2016; PLANO DECENAL DE ARAPIRACA, 2012). Com o planetário municipal, o maior planetário digital do Nordeste a proposta não seria diferente.

No Planetário de Arapiraca, são realizadas diversas atividades lúdicas e pedagógicas, com enfoque tanto nos alunos que visitam constantemente o local, quanto nos professores, em sua maioria da rede municipal, que frequentam o espaço acompanhando ou não estes alunos, uma vez que o Planetário também atende à comunidade de uma maneira geral.

Segundo Silva et al. (2016), o Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca tem se mostrado um importante instrumento de propagação de conhecimentos astronômicos e de outros campos das ciências naturais. Considerando sua ampla contribuição na formação científica de estudantes e profissionais, além da propagação de informações das mais diversas áreas das ciências acessíveis a toda população, é possível observar a importância que o espaço representa para a cidade e para o desenvolvimento do conhecimento científico do município.

Ainda segundo o autor é possível identificar a relação entre planetário e

escola, pois é crescente o número de instituições que buscam nestes ambientes de aprendizado não-formais suportes para os saberes astronômicos, e dessa forma, contribui como agente incentivador e formador nos vários campos dos conhecimentos.

Entre as abordagens científicas que são desenvolvidas nas dependências do Planetário com enfoque na Astronomia, podemos notar que o espaço é capaz de oferecer conhecimento em muitas outras áreas dos saberes humano, onde estes que permeiam facilmente os campos das ciências naturais são abordados ao longo das sessões astronômicas, uma das principais atividades desenvolvidas no espaço.

É importante salientar que todo conhecimento surge a partir de questionamentos, dos mais simples aos mais complexos, sendo estes princípios norteadores para uma possível compreensão dos anseios humanos. O brilhante cientista Carl Sagan foi um dos principais incentivadores do conhecimento científico, pautou-se em mostrar que os saberes astronômicos eram possíveis de serem compreendidos por qualquer um, então dedicou-se a disponibilizar em formato audiovisual uma série que leva o título de seu livro, *Cosmos* (SAGAN, 1980).

Com base no exposto, o presente trabalho objetivou determinar o perfil dos professores de Ciências do ensino fundamental das escolas públicas de Arapiraca, bem como conhecer a visão destes professores sobre o ensino de Astrobiologia em sala de aula.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Considerando ser a Astrobiologia uma ciência ainda emergente, a pesquisa de cunho quali-quantitativa, que teve como instrumento de avaliação um questionário semiestruturado de conhecimentos prévios sobre a formação e atuação profissional dos professores entrevistados bem como a respeito dos conhecimentos aplicados, o conceito e o ensino da Astronomia com enfoque nas temáticas da Astrobiologia.

O público-alvo foi formado por professores de ciências da educação básica que atuam na rede pública de ensino, em Arapiraca-Alagoas. Os questionários foram enviados para o e-mail dos professores e dos 51 professores aos quais foi enviado o e-mail 42 aceitaram participar da pesquisa e retornaram os questionários devidamente respondidos.

A fim de deixar as informações mais dinâmicas os dados coletados a partir desta pesquisa estão descritos em duas etapas: a primeira que relata o perfil dos professores de ciências participantes e num segundo momento está descrito a percepção destes professores sobre o ensino de Astrobiologia para a educação básica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### O perfil dos professores de ciências da rede pública de Arapiraca-AL

A partir dos dados coletados por meio da aplicação do questionário foi observado que dos 42 professores entrevistados 82,3% são mulheres (Figura 1), com mais de 10 anos de experiência em sala de aula (Figura 2). A educação básica, assim como a educação infantil, historicamente, é um território dominado prioritariamente por mulheres, conforme descrito por Senkevics (2011), que demonstra dados referentes ao ano de 2007 indicando que entre os profissionais da docência na creche 97,9% eram mulheres e 74,4% das vagas do ensino básico também são ocupadas por mulheres (PRA; CEGATTI, 2016).

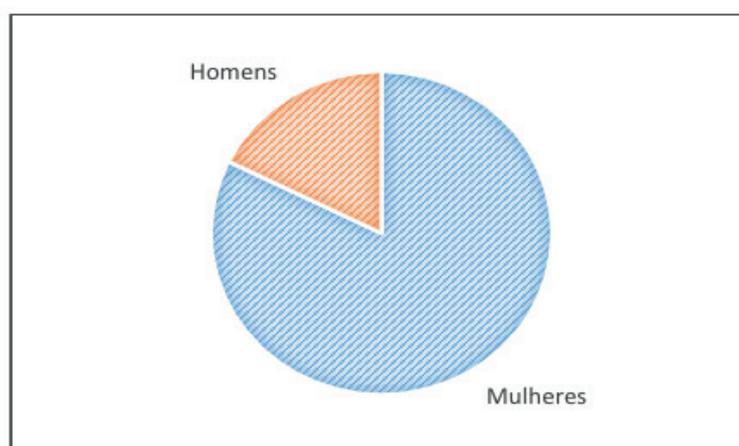


Figura 1 - Percentual de mulheres que lecionam ciências naturais na educação básica da rede pública de Arapiraca-AL.

Dados da pesquisa, 2019.

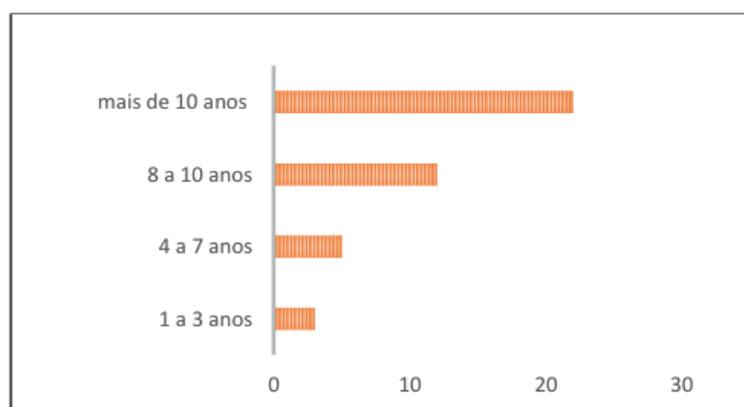


Figura 2 – Análise do tempo de atuação no ensino básico dos professores de Ciências de Arapiraca-AL.

Dados da pesquisa, 2019.

Em relação a formação acadêmica a maioria dos entrevistados cursou licenciatura em ciências biológicas (74%), seguido de licenciatura em química (18%)

e licenciatura em ciências naturais (8%) (Figura 3), a literatura também demonstra esta tendência. No ensino fundamental, nas escolas da rede pública de ensino, o professor de Ciências da Natureza de sexto a nono ano (anos finais do ensino fundamental) é habitualmente um profissional licenciado em Ciências Biológicas (habilitação adequada na rede pública de ensino), assim como encontrado em nossa pesquisa (SEIXAS et al, 2017).

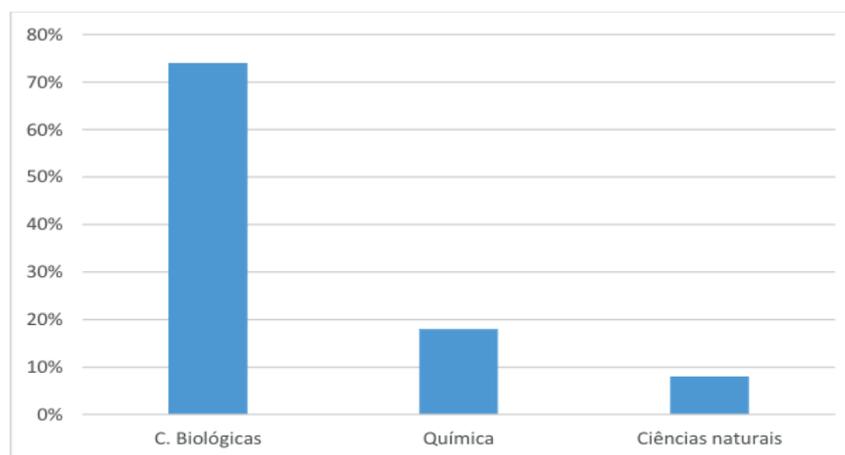


Figura 3 – Formação acadêmica dos profissionais que trabalham com ensino de ciências na educação básica de Arapiraca-AL.

Dados da pesquisa, 2019.

Entende-se que a construção de conhecimentos se inicia ainda durante a formação profissional, na universidade, quando o professor desenvolve o hábito de refletir sobre a própria formação, e não somente àquela obtida em sala de aula, mas, principalmente o conhecimento obtido em suas pesquisas, leituras, discussões e participações em eventos. Entende-se que é nesse momento que o professor está formando seu repertório de conhecimentos que carregará ao longo de sua vida, com a necessidade de aprimoramento constante (LANGHI; NARDI, 2009).

Nas diferentes ciências e em especial nas Ciências naturais, os conhecimentos prévios dos alunos são de extrema relevância, assim como, o pensamento científico e a apropriação da linguagem científica também o são. Considerando ser o conhecimento científico um conhecimento socialmente construído na escola, seu ensino deve pautar-se nas investigações científicas, no diálogo, na reflexão e no contexto em que estão inseridos esses alunos (GOZZI; RODRIGUES, 2017). As atuais bases pedagógicas exigem que o professor seja um agente provocador, que medeia a curiosidade, e nada melhor do que a inserção de questões intrigantes, tais como a Astrobiologia no debate em sala de aula para atender a tal fim.

Partindo desta premissa, quando questionados sobre o nível de investigação/curiosidade em temas na sua área de atuação, 41,2% dos professores consideraram ter alto nível de curiosidade e se consideram atualizados acerca dos principais temas de sua área de atuação.

## O ENSINO DE ASTROBIOLOGIA NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

Foi avaliado também o ensino de Astronomia com enfoque em Astrobiologia nas escolas de educação básica de Arapiraca, e baseado no questionário aplicado aos professores quando questionados acerca da afinidade pelo ensino de Astronomia 47% afirmaram ter afinidade pela temática e trabalhar com ela em sala de aula. Entretanto, apenas 23% consideraram um tema útil para ser trabalhado ao longo da disciplina. Abaixo estão descritos alguns dos relatos feitos pelos professores a respeito deste questionamento.

*“Acho muito interessante tudo que envolve o universo, as estrelas, mas confesso ter dificuldade em trabalhar este conteúdo em sala, não me sinto preparada”.*

*“Não considero ter afinidade pela Astronomia, mas sempre me divirto e me desperta a curiosidade falar sobre o sistema solar, deveria ter mais cursos de capacitação para trabalhar isso em sala”.*

Os relatos acima descrevem um comportamento comum ao docente de ciências, independentemente de sua formação, em geral ele não se sente e não é preparado para o ensino da Astronomia durante sua formação, o que estabelece o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, partindo das mais variadas fontes, desde a formação superficial até a mídia e livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação muitas vezes equivocadas ou imprecisas a respeito do tema.

Na perspectiva de contribuir com elementos que auxiliem os docentes a promover um ensino do conteúdo de Ciências de maneira mais eficaz, surge a elaboração de programas de educação continuada, cujos conteúdos e metodologias devem corresponder à realidade do professor (LANGHI; NARDI, 2005). Neste sentido o Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca vem oportunizando a construção das concepções acerca da Astronomia que se adequem a sua realidade para os professores da educação básica, não somente da rede pública, mas também da rede privada de ensino. Isto fica evidenciado nesta pesquisa quando a maioria dos professores que já ouviram falar sobre Astrobiologia afirmam que obtiveram esta informação através das atividades e divulgações realizadas pelo Planetário da cidade. Apenas 12% dos professores afirmaram ter conhecimento sobre Astrobiologia enquanto que 88% dos professores relataram nunca ter ouvido falar sobre a ciência (NASCIMENTO et al, 2014).

A Astrobiologia não é uma nova área de pesquisa, mas uma vertente da Astronomia que objetiva compreender e explicar com o enfoque biológico, temas bem conhecidos, numa perspectiva interdisciplinar (PRATHER; SLATER, 2002). Há, em torno da área uma forte busca pela formação técnica e humanística em um cenário de preocupação em formar cidadão conscientes e bem informados,

capazes de tomar decisões futuras sobre o nosso planeta.

A Astrobiologia se baseia em três questionamentos principais, para muitos cientistas estamos muito próximos de responder às suas questões fundamentais, entre elas, como a vida começou e se desenvolveu? Existe vida além da Terra? E qual o futuro da vida na Terra e além dela? Estaríamos prontos para lidar com tão extremas descobertas? Pensando nisso, a Astrobiologia mostra-se ideal para trabalhar a interdisciplinaridade e as ciências de forma integrada. No entanto, apesar do grande crescimento da área na sociedade e também nos meios educacionais a Astrobiologia ainda é raramente explorada nas instituições de nível básico de ensino (GLEISER, 2010; LIMA; SANTOS, 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho, é possível concluir que as tendências da formação de professores para o ensino de Astronomia são ainda limitadas principalmente no que se refere a cursos de formação continuada com diferentes enfoques, deixando muitas perguntas em aberto e um campo fértil para um crescimento significativo.

Contudo, é importante salientar que as lacunas que são deixadas quanto a formação docente ainda são um grande desafio a serem superados pelos cursos de formação. É de suma importância a busca por formação continuada sobre estes temas que estão inseridos dos currículos da educação básica. Com o crescimento do pensamento científico, e em muitas vezes em parceria com as universidades, são ofertados cursos na área da Astronomia e em suas ramificações, como a Astrobiologia. Os espaços não-formais de aprendizado, como por exemplo, os planetários, se configuram como excelente suporte na busca destes saberes, pois suas contribuições e popularidade se estendem para estes cursos de formação e extensão universitária.

## REFERÊNCIAS

ARAPIRACA. **Plano Decenal de Arapiraca**. 2012. Disponível em: <<http://www.arapiraca.al.gov.br/planodecenal/livro/>>. Acesso em 16 de jun 2016.

BRASIL. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1997.

CARRAPIÇO, F.J.N. **A origem da vida e a sua evolução. Uma questão central no âmbito da exobiologia**. Anomalia, 5: 25-32, 2001.

GALANTE, D.; SILVA, E.P.; RODRIGUES, F.; HORVATH, J.E.; AVELLAR, M.G.B. Astrobiologia: uma ciência emergente. Edição : IAG/USP, 2016. Disponível em: [http://www.astrobiobrazil.org/index.php/pt\\_br/](http://www.astrobiobrazil.org/index.php/pt_br/). Acesso em 04 de mai 2016.

GLEISER, M. **Criação imperfeita: cosmo, vida e o código oculto da natureza**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2010.

GOZZI, M.E.; RODRIGUES, M.A. **Características da Formação de Professores de Ciências Naturais**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências RBPEC 17(2), 423-449.2017 doi: 10.28976/1984-2686rbpec2017172423.

IBGE. **Cidades**. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=270030>> Acesso em: 8 jun 2016.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 4402. 2009. Disponível em: [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br) . Acesso em: 09 de jun 2017.

NASCIMENTO, F.N.; SGARBI, A.D.; ROLDI, K. **A utilização de espaços educativos não formais na construção de conhecimentos – uma experiência com alunos do ensino fundamental**. Revista da SBEnBio, n 7. 2014.

OLIVEIRA, D. R.A. Introdução à Astrobiologia. 2013. Disponível em: <https://universoracionalista.org/introducao-a-astrobiologia/>. Acesso em: 13.jun 2016.

PAULINO-LIMA, I.G.; LAGE, C.A.S. **Astrobiologia: definição, aplicações, perspectivas e Panorama brasileiro**. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, 29, no.1, 14-2. 2010.

PRA, J.R.; CEGATTI, A.C. **Gênero, educação das mulheres e feminização do magistério no ensino básico**. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 10, n. 18, p. 215-228, jan./jun. 2016. SAGAN, C. **Cosmos**. Random house, 1980.

SILVA, L. C. S. et al. AS CONTRIBUIÇÕES DO PLANETÁRIO E CASA DA CIÊNCIA DE ARAPIRACA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA E CIÊNCIAS NATURAIS. Disponível em <[http://www.apapb.org/19o\\_enast/works/show/67](http://www.apapb.org/19o_enast/works/show/67)> acesso em 21 de Maio.

SEIXAS, R.H.M.; CALABRO, L.; SOUSA, D.O. **A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências**. Revista Thema.I Volume 14 | N° 1. 2017.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS-** Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: cleber\_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura 30, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 56, 57, 77, 106, 110, 112, 141, 280, 281, 286, 287, 289, 333, 408

Agricultura de precisão 56, 289

Astrobiologia 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124

Atividade fotocatalítica 301

### B

Bagaço de cana 64, 230, 233

### C

Campo magnético estático 77, 83

Catalisador ácido sólido 157, 159

Celulose 65, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236

Compostos fenólicos 36, 385, 386, 387, 393, 394

Copolímeros 339, 340, 341, 342, 343, 344

Cromatografia 96, 97, 100, 105, 233, 234, 387, 399

### D

Desenvolvimento tecnológico 373

### E

Educação 1, 11, 25, 28, 30, 35, 37, 39, 41, 49, 50, 51, 52, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 137, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 168, 169, 177, 178, 179, 245, 246, 260, 261, 262, 263, 268, 290, 291, 325, 327, 328, 329, 337, 338, 356, 357, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 380, 381, 382, 383, 384

Eletroforese 96, 97, 102

Energia solar 347, 348, 349, 350, 354, 355

Ensino de matemática 51, 114

Estratégias regionais de inovação 20, 21

### G

Geotecnologias 52, 53, 56, 57

### H

Hidrólise 96, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236

## **I**

Íons metálicos 62, 64, 65, 69, 400

## **M**

Metátese 339, 340, 341, 346

Minigeração 347, 349, 350, 354, 355

## **N**

Nanopartículas 186

Norborneno 339, 340, 341

## **O**

Oxidação seletiva de metanol 397, 399

## **P**

Planejamento territorial 52, 53, 55

Planetário 116, 117, 118, 119, 122, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Poliméricas 157, 159, 161, 163, 183, 188

## **R**

Resina polimérica 157, 159, 160, 163, 164

## **S**

Saber popular 1, 3, 4

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-621-8

