

**Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)**

# **As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes**

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)**

# **As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes**

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

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



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. 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. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
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. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	As ciências exatas e da terra e a interface com vários saberes [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-886-1 DOI 10.22533/at.ed.861192312  1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo. II. Série.  CDD 507
<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

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

Atualmente, a palavra “inovação” tem ganhado os mais variados significados. Dentre eles, a perspectiva de mudanças na forma de se deparar com problemas contemporâneos. Tomadas de decisões que resultem em soluções adequadas e - principalmente - inéditas, em níveis multifacetados, e que agreguem um valor qualitativo para o cotidiano do público ao qual é destinado são permissíveis, apenas, quando equipes com saberes interdisciplinares são sintetizadas. Assim, organizações, corporações, indústrias, empresas, equipes, indivíduos e a sociedade como um todo precisam ser estimuladas a criar e, portanto, pensar por vias da inovação. Pessoas com vários saberes são capazes de enxergar situações de forma mais ampla, propondo soluções mais adequadas e duradouras.

Aliada à premissa que os conhecimentos atrelados à diferentes perspectivas possuem mais amplitude e robustez no desembaraço de dilemas e conflitos contemporâneos, gerando de forma direta inovação na aglutinação do conhecimento inerente a diversos saberes com comunhão às Ciências Exatas e da Terra, a Atena Editora publica a Obra: “As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes” que aborda em seus 27 capítulos, soluções para problemas contemporâneos, bem como novas perspectivas metodológicas e descritivas com caráter de excelência do ponto de vista técnico-científico.

No meio profissional, os cursos ligados às Ciências Exatas e da Terra ilustram um futuro promissor no mercado de trabalho devido ao seu amplo espectro funcional. Por isso, desperta o interesse de jovens estudantes, técnicos, profissionais e na sociedade como um todo, pois o ritmo de desenvolvimento atual observado em escala global gera uma consolidada e pungente demanda por recursos humanos cada vez mais qualificados. Não obstante, as Ciências Exatas e da Terra estão ganhando cada vez mais projeção, através da sua própria reinvenção frente às suas intrínsecas evoluções e mudanças de paradigmas impulsionadas pelo cenário tecnológico e econômico. Para acompanhar esse ritmo, a humanidade precisa de recursos humanos atentos e que acompanhem esse ritmo através da incorporação imediata de conhecimento com qualidade e com autonomia de raciocinar soluções inovadoras.

Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado a oferta de conhecimento para capacitação de recursos humanos através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais com as Ciências Exatas e da Terra, entremeados à busca do descobrimento por novos saberes, bem como a sociedade, como um todo, frente a construção de pontes de conhecimento de caráter lógico, aplicado e com potencial de transpor o limiar fronteiro do conhecimento, o que - inclusive - sempre caracterizou o uso de soluções inovadoras ao longo da humanidade.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NO NÍVEL SUPERIOR: TENSÃO SUPERFICIAL</b>	
André de Azambuja Maraschin Natália Nara Janner Carlos Alberto Soares dos Santos Filho Morgana Welke Márcio Marques Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
<b>ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO NO CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL UTILIZANDO ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X</b>	
Caio Cesar Vivian Guedes Oliveira Zilda Baratto Vendrame	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
<b>AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DAS MICROCÁPSULAS DE GALACTOMANANA CONTENDO LICOPENO</b>	
Francisco Valmiller Lima de Oliveira Antonia Fadia Valentim de Amorim Amanda Maria Barros Alves Adriele Sousa Silva Sonia Maria Costa Siqueira Raquel Santiago de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
<b>CARBOXIMETILQUITOSANA COMO AGENTE BIOADSORVENTE DE ÍONS <math>CD^{+2}</math></b>	
João Lucas Isidio de Oliveira Almeida Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu Carlos Emanuel de Carvalho Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>27</b>
<b>CINÉTICA DO RETARDAMENTO DA OXIDAÇÃO DO BODIESEL DE ÓLEO DE PINHÃO MANSO PELA AÇÃO DA CURCUMINA COMO ANTIOXIDANTE</b>	
Adriano Gomes de Castro Carla Verônica Rodarte de Moura Edmilson Miranda de Moura Barbara Cristina da Silva Leanne Silva de Sousa Juracir Francisco de Brito Darlisson Slag Neri Silva Francisco Cardoso Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923125</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>40</b>
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE ASTROBIOLOGIA	
Marcos Pedroso	
Rachel Zuchi Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>53</b>
DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE AMOSTRAS DE BIODIESEL OBTIDAS POR TRANSESTERIFICAÇÃO ALCOÓLICA MISTA E CATÁLISE HOMOGÊNEA	
Danielly Nascimento Morais	
Igor Silva de Sá	
Eliane Kujat Fischer	
Alberto Adriano Cavalheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923127</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>65</b>
ESTUDO COMPARATIVO DO CARDANOL E SEU ANÁLOGO NO TRATAMENTO DO FITOPATÓGENO LASIODIPLODIA THEOBRAMAE	
Stéphany Swellen Vasconcelos Maia	
Katiany do Vale Abreu	
Danielle Maria Almeida Matos	
Maria Roniele Felix Oliveira	
Ana Luiza Beserra da Silva	
Sara Natasha Luna de Lima	
Carlucio Roberto Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923128</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>75</b>
ESTUDO DA AÇÃO CATALÍTICA DO COBRE II VIA CATÁLISE HOMOGÊNEA E HETEROGÊNEA EM PROCESSOS DE TRANSESTERIFICAÇÃO PARA A SÍNTESE DE BIODIESEL	
Igor Silva de Sá	
Danielly Nascimento Morais	
Graciele Vieira Barbosa	
Eliane Kujat Fischer	
Eduardo Felipe De Carli	
Alberto Adriano Cavalheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923129</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>87</b>
ESTUDO DA ESTABILIDADE DE EMULSÕES DE QUITOSANA COM ÓLEO DE <i>Eucalyptus citriodora</i>	
Emanuela Feitoza da Costa	
Weibson Paz Pinheiro André	
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231210</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

**ESTUDO FITOQUÍMICO DE CLONES DE ELITE DE ESTÉVIA**

Maria Rosa Trentin Zorzenon  
Paula Moro  
Heloísa Vialle Pereira Maróstica  
Mariane Fernandes Maioral  
Cler Antônia Jansen da Silva  
Maysa Ariane Formigoni Fasolin  
Antonio Sergio Dacome  
Paula Gimenez Milani Fernandes  
Silvio Claudio da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.86119231211**

**CAPÍTULO 12 ..... 100**

**EXPERIMENTAÇÃO UTILIZANDO RESÍDUO ALIMENTAR (EPICARPO DE UVA) COMO ADSORVENTE NO DESCORAMENTO DE SOLUÇÃO AQUOSA CONTENDO CORANTE VIOLETA CRISTAL**

Ana Luiza Lêdo Porto  
Gabriele Elena Scheffler  
Kelly Vargas Treicha  
Mariene Rochefort Cunha  
Nilton Fabiano Gelos Mendes Cimirro  
Flávio André Pavan

**DOI 10.22533/at.ed.86119231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

**LUDICIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL I: UMA CONCEITUADA ESTRATÉGIA PARA O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Sharise Beatriz Roberto Berton  
Maria Cecília Becel Roberto  
Lusia Aparecida Becel  
Makoto Matsushita  
Elton Guntendorfer Bonafé  
Milena do Prado Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.86119231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 124**

**MAGNETOMETRIA DE IO, LUA DE JÚPITER**

Pedro Henrique Leal Hernandez  
Vinicius de Abreu Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.86119231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 136**

**O OLHAR QUÍMICO SOBRE A AUTOMEDICAÇÃO: A INTERDISCIPLINARIDADE DENTRO DE SALA DE AULA**

Juracir Francisco de Brito  
Angélica de Brito Sousa  
Darlisson Slag Neri Silva  
Samuel de Macêdo Rocha  
Tiago Linus Silva Coelho  
Hudson de Carvalho Silva

**DOI 10.22533/at.ed.86119231215**

**CAPÍTULO 16 ..... 149**

**OBTENÇÃO DO HIDROGÊNIO PELA ELETRÓLISE E SUA IMPORTÂNCIA COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA SUSTENTÁVEL**

José Erilanio Lacerda de Oliveira  
Jonatan Raubergue Marques de Sousa  
João Nogueira de Oliveira  
Maria Elane Nunes  
Claudia Maria Pinto da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.86119231216**

**CAPÍTULO 17 ..... 158**

**OBTENÇÃO E ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS DE BIOHIDROGEL DE GALACTOMANANA ADITIVADO COM NANOEMULSÃO DE ÓLEO DE URUCUM**

Amanda Maria Barros Alves  
Antonia Fadia Valentim de Amorim  
Adriele Sousa Silva  
Francisco Valmiller Lima de Oliveira  
Sonia Maria Costa Siqueira  
Raquel Santiago de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.86119231217**

**CAPÍTULO 18 ..... 164**

**PETROGRAFIA DA FÁCIES LEUCOGRANÍTICA DO GRANITO SANTO FERREIRA, CAÇAPAVA DO SUL, RS**

João Pedro de Jesus Santana  
Cristiane Heredia Gomes  
Luis Fernando de Lara  
Diogo Gabriel Sperandio

**DOI 10.22533/at.ed.86119231218**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

**PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTE COM O USO DE POLISSACARÍDEO NATURAL E GLICERINA COMO FONTES DE CARBONO ALTERNATIVAS**

Ana Luiza Beserra da Silva  
Katiany do Vale Abreu  
Liang Reck  
Maria Roniele Félix Oliveira  
Stephany Swellen Vasconcelos Maia  
Danielle Maria Almeida Matos  
Carlucio Roberto Alves

**DOI 10.22533/at.ed.86119231219**

**CAPÍTULO 20 ..... 185**

**PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DO EXTRATO DE JAMBO-VERMELHO (*Syzygium malaccense*) E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTI-ACETILCOLNESTERÁSICA**

Micheline Soares Costa Oliveira  
Beatriz Jales De Paula  
Cristiane Duarte Alexandrino Tavares

**DOI 10.22533/at.ed.86119231220**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>194</b>
RELAÇÃO DA ERODIBILIDADE E ATRIBUTOS DO SOLO EM UMA TRANSEÇÃO	
Thais Palumbo Silva	
Letiéri da Rosa Freitas	
Cláudia Liane Rodrigues de Lima	
Maria Cândida Moitinho Nunes	
Jânio dos Santos Barbosa	
Raí Ferreira Batista	
Suélen Matiasso Fachi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>206</b>
SONDAS GAMA PORTÁTEIS INTRAOPERATIVAS: IMPACTO DA METROLOGIA NA SUA APLICAÇÃO NO DIAGNÓSTICO DE CÂNCER ATRAVÉS DE LINFONODO SENTINELA	
Samara Silva de Carvalho Rodrigues	
Sérgio Augusto L. Souza	
Lídia Vasconcellos de Sá	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>213</b>
UM APLICATIVO INTELIGENTE PARA ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS	
Camila Campos Colares das Dores	
Gerardo Valdisio Rodrigues Viana	
José Braga Lima Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231223</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>218</b>
UMA REFLEXÃO SOBRE A FÍSICA DENTRO DO CONTEXTO INTERDISCIPLINAR	
Lázaro Luis de Lima Sousa	
Luciana Angélica da Silva Nunes	
Jusciane da Costa e Silva	
Nayra Maria da Costa Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>226</b>
USO DE QUITOSANA E DERIVADO CARBOXIMETILADO COMO AGENTES DE REMOÇÃO DE COR E TURBIDEZ DE ÁGUAS	
Raimundo Nonato Lima Júnior,	
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu,	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231225</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>232</b>
USO DO MCMC PARA ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS DOS PROCESSOS ARFIMA ( $p, d, q$ )	
Cleber Bisognin	
Letícia Menegotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231226</b>	

<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>242</b>
<b>UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS EM PRÁTICAS DE QUÍMICA ORGÂNICA I</b>	
Maria Claudia Teixeira Vieira Rodrigues	
Franciglauber Silva Bezerra	
Maria da Conceição Lobo Lima	
Djane Ventura de Azevedo	
Luisa Célia Melo Pacheco	
Francisco André Andrade de Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231227</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>246</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>247</b>

## CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE ASTROBIOLOGIA

Data de aceite: 29/11/2019

### Marcos Pedroso

Instituto IPRODESC, Planetário Johannes Kepler  
Santo André – São Paulo

### Rachel Zuchi Faria

Instituto IPRODESC, Planetário Johannes Kepler  
Santo André – São Paulo

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo aplicar um questionário diagnóstico para professores sobre astrobiologia. O Planetário e Cinedome de Santo André em parceria com a Universidade Federal do ABC (UFABC), realizaram um curso de extensão. No encontro que se discutiu conceitos gerais sobre astrobiologia, 44 professores responderam 6 questões referentes ao tema. Os resultados mostraram a importância de espaços não formais como os planetários na popularização e formação de professores no que se refere a temas relacionados a astrobiologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Curso de Extensão; Astronomia; Formação de Professores; Planetário; Astrobiologia

### CONCEPTS OF BASIC EDUCATION TEACHERS ABOUT ASTROBIOLOGY

**ABSTRACT:** The current paperwork had as aim

apply an diagnostic survey for teachers about astrobiology. The Santo André Planetarium and "Cinedome" in partnership with the ABC Federal University (UFABC), conducted an extension course. In the meeting where general concepts about astrobiology were discussed, 44 teachers answered 6 questions about the theme. The results show the importance of non formal spaces as planetariums in the popularization and formation of teachers in what refers to astrobiology related themes

**KEYWORDS:** Extension Course; Astronomy; Teacher's Formation; Planetary; Astrobiology.

## 1 | INTRODUÇÃO

As informações no mundo atual chegam a uma velocidade nunca antes vista na sociedade. Os meios de comunicação em massa, como as mídias sociais, televisão e internet são uma realidade na rotina das pessoas.

Tanto adultos como crianças estão em contato constante com assuntos diversos, principalmente oriundos da internet, tendo em vista que essa plataforma atualmente é uma das ferramentas mais utilizada entre a população (GRYSCHK E DEUS, 2015).

O Brasil é o quarto do ranking ao que se

refere a usuários da rede mundial de computadores (ONU, 2017).

Esse dado mostra o potencial educativo que a internet pode ter, se bem utilizada. Mas, para tanto, é necessário a orientação do uso eficaz desta ferramenta tecnológica.

Hoje, a humanidade está inserida em um período denominado, recentemente, como a era do “aprendizado” (POZO, 2002). E a internet tem papel fundamental nesse processo e nas palavras de (CASTELLS, 2004) a internet funciona:

“como o instrumento tecnológico e a forma organizativa que distribui o poder da informação, a geração de conhecimentos e a capacidade de ligar-se em rede em qualquer âmbito da actividade humana”.

Nessa era intitulada de aprendizagem, as pessoas interagem de maneira diferente com o conhecimento e esse processo pode vir tanto da educação formal como da informal. A internet nesse sentido não é somente um mero meio de comunicação, mas também uma possibilidade de aquisição de conhecimento interferindo na nossa maneira de se comunicar e de aprender (JONASSEN, 2007).

A revolução da informática abriu um universo de possibilidades e experiências. Os estudantes dos dias atuais possuem maiores facilidades ao acesso a conteúdos e muitas vezes essas experiências e informações são trazidas para sala de aula.

As perguntas aqui feitas são:

1. Como é a postura do professor em relação aos assuntos trazidos pelos alunos?
2. E qual seria o papel do professor no processo de orientação e uso das informações trazidas por eles?
3. Os professores estão preparados para lidar com essa realidade?

Na era da aprendizagem a quantidade não é o objetivo, mas sim a qualidade, e o grande desafio é filtrar os assuntos relevantes e confiáveis.

Não se pode ignorar o fato de que os alunos carregam consigo uma carga de conhecimentos prévios e tais bagagens precisam ser levadas em consideração. Muitos autores reforçam a importância desses conhecimentos que os estudantes levam para o ambiente de sala de aula (CARRETERO, 1997; OLIVA MARTINEZ, 1996; GIL-PÉREZ, 1994; DRIVER; EASLEY, 1978).

O professor atento a isso usa as informações, trazidas pelos seus alunos, como matéria prima para criar estratégias de abordagem em suas aulas. No entanto, agir nessa realidade exige preparo do professor, principalmente no que se refere à capacitação. O aprimoramento constante permite que o docente possa discorrer com confiança certos assuntos. Aliado a isso uma prática interdisciplinar pode contextualizar e dar sentido às ações do professor.

É comum os estudantes expressarem insatisfação a certas disciplinas por não

verem sentido prático na sua aprendizagem. Seguindo essa linha (MALTESE e TAI, 2010), realizaram pesquisa com jovens no intuito de conhecer os motivos pelos quais os alunos perdiam o interesse a assuntos relacionados a ciências. A conclusão dos autores é que os alunos não conseguem enxergar as conexões entre as disciplinas de ciências, portanto ao longo do tempo perdem o interesse não vendo sentido e contexto naquilo que é ensinado.

O professor tem papel ativo quando o assunto é estimular nos alunos posturas positivas em relação aos conhecimentos científicos desenvolvendo o interesse por parte dos estudantes (OSBORNE, SIMON e COLLINS, 2003; MALTESE e TAI, 2010).

## 2 | QUESTÕES INTERDISCIPLINARES DA BIOLOGIA E ASTRONOMIA

Nas palavras de (Augusto et al, 2004):

“A interdisciplinaridade é uma discussão emergente no meio educacional: uma forma de se pensar, no interior da educação, a superação da abordagem disciplinar tradicionalmente fragmentária”.

Para os autores o professor deve ser o protagonista das ações interdisciplinares nas escolas, criando condições para que o estudante possa vislumbrar as diferentes relações entre as disciplinas desenvolvidas em sala de aula.

A interdisciplinaridade torna a prática da ação docente mais ampla e significativa pois permite que o professor apresente suas aulas de maneira contextualizadas. Com isso é possível mostrar as conexões existentes entre as disciplinas de ciências, por exemplo. Por que não explicar fotossíntese, unindo a botânica com os conceitos envolvendo características físico-químicas do Sol? E assim conhecer o funcionamento de uma estrela e sua importância, no caso do Sol, para as plantas e todos os outros seres vivos que dependem dessa rota energética?

Contextualizar a aulas de biologia com assuntos referentes à astronomia é possivelmente factível desde que haja abordagem correta dos conceitos dessas relações.

Sabe-se que, na teoria, a interdisciplinaridade se apresenta de maneira atraente, porém na prática, alcançar esse objetivo torna-se uma tarefa árdua, mas não impossível de se atingir.

A biologia transita entre muitas outras disciplinas, entender conceitos sobre a vida é necessário um aparato de ferramentas e conhecimentos científicos no intuito de esclarecer toda a maquinaria da biosfera.

A astronomia também possui tais requisitos, pois trata se de uma disciplina científica que se conecta de maneira interdisciplinar com outras áreas do conhecimento.

Presente desde o início da história da humanidade, a astronomia contribuiu

com o avanço principalmente por que o seu desenvolvimento contínuo ajudou e ajuda na melhoria do entendimento do mundo ao nosso redor e do universo como um todo. Tendo um caráter interdisciplinar, o ensino de astronomia possibilita ao professor desenvolver a disciplina de maneira ampla e contextualizada.

Mas o que se percebe é que o ensino de astronomia não está efetivamente presente na rotina e no discurso dos professores. Essa ausência é explicada pela falta de preparo e formação dos professores e pela escassez de material didático voltado para o tema. (DAMINELLI e STEINER, 2010)

A falta de preparo e material didático dificulta o professor a desenvolver atividades e discussões voltadas à astronomia. No entanto, essa ciência é sugerida pelos currículos nacionais por meio dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e os estaduais.

No ambiente escolar, onde há alunos com acesso a mídias digitais, não é de se estranhar que assuntos científicos relacionados à astronomia sejam levados à sala de aula, já que esse assunto está sempre em evidência em jornais, televisão e portais eletrônicos. No entanto, se o professor não estiver preparado para discutir certos assuntos dificilmente irá aprofundar e apresentar os conceitos e esclarecer a dúvidas.

### 3 | A ASTROBIOLOGIA NO CONTEXTO ESCOLAR

Dentro dos variados temas que a astronomia aborda está a astrobiologia. Esta ciência é relativamente nova e sua discussão é recente na mídia. Os diversos meios de comunicação diariamente apresentam notícias sobre esse tema. A busca por planetas fora do Sistema Solar e possíveis vestígios de vida extraterrestres estão na pauta da discussão científica. Esta ciência tem um caráter interdisciplinar, pois envolve diferentes áreas do conhecimento.

No que se refere a questões interdisciplinares (GALANTE, et al, 2016) aponta a astrobiologia como:

“A astrobiologia pode ser vista como uma área de pesquisa multi, inter e até transdisciplinar, que procura maneiras novas para entender o fenômeno da vida no Universo, sua origem, evolução, distribuição e futuro. Funciona, acima de tudo, como uma perspectiva para melhorar a comunicação e o intercâmbio de ideias entre pesquisadores de diferentes áreas com um interesse comum, a origem e evolução da vida no universo.”

A astrobiologia promove o estudo sistemático de toda a dinâmica da vida no planeta Terra buscando em paralelo respostas que possam levar ao entendimento do potencial da vida no universo. Os grandes questionamentos que a astrobiologia tenta responder refere-se a como a vida surgiu e como se desenvolveu? Existe vida

fora da Terra? Qual será o futuro biológico na Terra e no universo? (BLUMBERG, 2003)

A humanidade vive um momento em que há disponível todo aparato tecnológico e intelectual na tentativa de buscar solução para essa grande questão. Para tanto, é necessária a junção de várias áreas do conhecimento como a biologia, química, física, matemática, geologia, entre outras.

Para (GALANTE, et al, 2016):

“A astrobiologia nasceu com a proposta de criar um ambiente inter e multidisciplinar para discussão sobre a vida, enfocando não apenas a Terra como sistema fechado, mas suas interações com o meio astrofísico, incluindo todos os fenômenos de nossa vizinhança cósmica – no passado, presente ou futuro”.

As tentativas de se explicar a origem do universo e dos seres vivos na Terra se dividem em explicações místicas, religiosas e científicas. O homem desde o início quis saber como o cosmos funciona além de sua própria origem e dos outros seres vivos. (GALANTE, et al, 2016).

A procura de vida fora da Terra atualmente nada mais é do que o reflexo dessa curiosidade. Os grandes cientistas da história se debruçaram para compreender quais foram os caminhos para que a vida surgisse e evoluísse tal qual como a conhecemos hoje.

O avanço da astrobiologia só é possível porque a Terra possibilita aos pesquisadores coletar informações da origem da vida e sua evolução. Assim como o Sol é o laboratório para astrônomos entenderem o funcionamento das estrelas, a biosfera terrestre pode mostrar pistas sobre em quais circunstâncias e momento a vida iniciou na Terra. Sendo assim, algumas questões surgem como: o aparecimento da vida foi um evento raro no universo ou é um acontecimento frequente já que os elementos químicos para vida existem em qualquer lugar no cosmos? Quais lugares no Sistema Solar poderiam abrigar a vida? Será que o planeta Marte abriga ou já abrigou alguma forma de vida? Existe algum exoplaneta parecido com a Terra que possa ter vida?

A biologia nesse caso mostra os processos existentes na Terra, pois é através dos diferentes acontecimentos e mecanismos de adaptação ocorridos no planeta é que permite uma visão geral do potencial da vida em existir.

Entender os diferentes habitats terrestres e quais características adaptativas que os seres vivos desenvolveram ao longo do tempo para obter sucesso evolutivo, permite estimar a capacidade que a vida tem de se adaptar. Não é a toa que seres conhecidos como extremófilos são utilizados para estudos astrobiológicos.

Os pesquisadores usam como modelo regiões terrestres análogas aos ambientes extremos extraterrestres, realizando testes microbiológicos por meio de

exposição de microrganismos à situações e ambientes extremos parecidos com os que são encontrados no planeta Marte, por exemplo (GALANTE, et al, 2016) .

Esses extremófilos mostram que a vida pode habitar lugares extremos similares aos que existem fora da Terra.

Essas questões fazem parte das discussões não somente da comunidade científica, mas também do público em geral, já que tais assuntos povoam o inconsciente coletivo alimentado principalmente pelas mídias digitais.

É possível que os alunos em contato com esses conteúdos tragam até a sala de aula e questionem os professores sobre as descobertas relacionadas à astrobiologia.

O campo da astrobiologia será amplamente desenvolvido e discutido no futuro tornando-se, com o passar do tempo, frequente no dia a dia das pessoas.

Caso o professor não domine esse conteúdo, a discussão pode ficar comprometida e as dúvidas dos alunos permanecerão sem nenhum esclarecimento adequado. Nesse processo perde-se a oportunidade de contextualizar e estabelecer as conexões previsíveis criando significado no aprendizado. Mas para isso é preciso auxiliar o professor no que se refere à capacitação nesses assuntos.

A astrobiologia é um conteúdo ainda estranho no dia a dia do docente, até mesmo porque nos currículos oficiais para a educação básica não faz menção e sugestão de abordagem dessa ciência. No entanto a realidade mostra que os alunos vêm com bagagem repleta de assuntos diversos e entre eles, conteúdos astrobiológicos. Não dá para fechar os olhos para essa realidade, é preciso uma atenção para essa situação.

No presente momento são necessários trabalhos que possam divulgar esta ciência, principalmente nos espaços formais de ensino, no caso, as escolas, mas também em locais de ensino não formal como os planetários e observatórios.

As escolas ainda são os ambientes mais adequados para a aquisição do conhecimento científico, porém é necessário que a prática educacional seja ampliada e complementada por espaços não formais.

Os espaços não formais são ambientes apropriados para a divulgação científica, já que muitas vezes os visitantes que frequentam esses locais fazem de maneira esporádica e não frequente. Um exemplo de espaço não formal são os planetários que tem como objetivo simular o céu e realizar sessões sobre astronomia e suas ciências correlatas. Sendo um espaço voltado essencialmente para a astronomia, os planetários podem realizar ações voltadas para a divulgação e o ensino da astrobiologia.

Além disso, os planetários recebem uma grande quantidade de grupos escolares, tornando-se um elo com os professores no sentido de prepará-los para terem subsídios referente ao ensino da astrobiologia no ambiente da sala de aula. No caminho da busca de uma aproximação dos professores e os conteúdos em

astrobiologia está o Planetário Johannes Kepler na cidade de Santo André.

O Planetário e CineDome de Santo André Johannes Kepler é um espaço inserido na SABINA – Escola Parque do Conhecimento. Os atendimentos são realizados essencialmente para as escolas da rede municipal da cidade além de atendimentos às escolas da rede particular, estadual e municipal de outras cidades. Dentro das atividades extras realizadas no planetário estão os cursos de formação continuada de professores iniciados em 2012. O intuito desses cursos é contribuir para preparar e estimular os professores, permitindo aos mesmos trabalhar com seus alunos o ensino de astronomia. Outro objetivo dessas ações é auxiliá-los nas Olimpíadas Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), já que a adesão escolar em Santo André é alta, principalmente das escolas municipais.

Em 2016, o planetário Johannes Kepler em parceria com a Universidade Federal do ABC (UFABC) realizou o curso de extensão em formação continuada de professores, dentre os temas abordados estavam a introdução à astrobiologia, a qual foi apresentada uma única aula expositiva sobre os conteúdos gerais desta ciência.

O presente trabalho é o resultado da aplicação de um questionário diagnóstico sobre a astrobiologia. A intenção foi conhecer o perfil do professor no sentido de mapear seus conhecimentos em relação à astrobiologia e conhecer a visão dos docentes nas questões referentes à vida fora da Terra, além de saber se tais assuntos eram debatidos em sala de aula.

#### 4 | METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com 44 professores participantes do curso de extensão oferecido pelo Planetário e CineDome de Santo André em parceria com a Universidade Federal do ABC (UFABC). O questionário diagnóstico foi aplicado no encontro que teve como tema os conceitos gerais de astrobiologia.

O questionário aplicado consistia em 6 questões, divididas em dissertativas e alternativas. As questões aplicadas estão representadas na tabela 1

1 – Você acha que existe vida em outros lugares do universo? Explique sua resposta
2 - A origem da vida na Terra aconteceu no ambiente terrestre ou extraterrestre? Dê sua opinião.
3 – Em suas aulas, você já trabalhou conceitos relacionados a vida fora da Terra? Caso a resposta seja “sim”, responda: Qual foi a repercussão?
4 – Já realizou algum estudo sobre Astrobiologia? Caso a resposta acima seja "sim", responda: Quais temas de astrobiologia você estudou?

5- Assinale os conteúdos que você acha que a astrobiologia trabalha: ( ) Origens da vida ( ) Zona Habitável ( ) Exoplanetas ( ) Evolução Darwiniana ( ) História da Ciência ( ) Bioassinaturas ( ) Extremófilo ( ) Química ( ) Geologia ( ) Física ( ) Matemática

6 - De que maneira você acha que os conhecimentos em astrobiologia poderiam ajudar na sua ação como professor?

Tabela 1 - Questionário Diagnóstico sobre Astrobiologia

FONTE: Marcos Pedroso

## 5 | RESULTADOS

Ao traçar o perfil dos entrevistados notou-se que a maioria, 84,4% atuam em escolas públicas municipais, concentrados principalmente na educação básica com destaque para o 9º ano, 26,7% e o 5º ano 22,2%. No que tange a formação, os destaques foram para pedagogia 59,1% e licenciatura em biologia 20,5%

Em seguida serão apresentados os resultados do questionário diagnóstico sobre a astrobiologia:

### 1. Você acha que existe vida em outros lugares do universo?

Em relação à vida fora na Terra a maioria (71%) dos professores acredita que haja seres vivos habitando corpos fora de nosso planeta. Já 4% deixaram a questão em branco, enquanto 25% não acreditam na existência de vida fora do planeta Terra.

Em seguida serão apresentados os resultados do questionário diagnóstico sobre a astrobiologia:

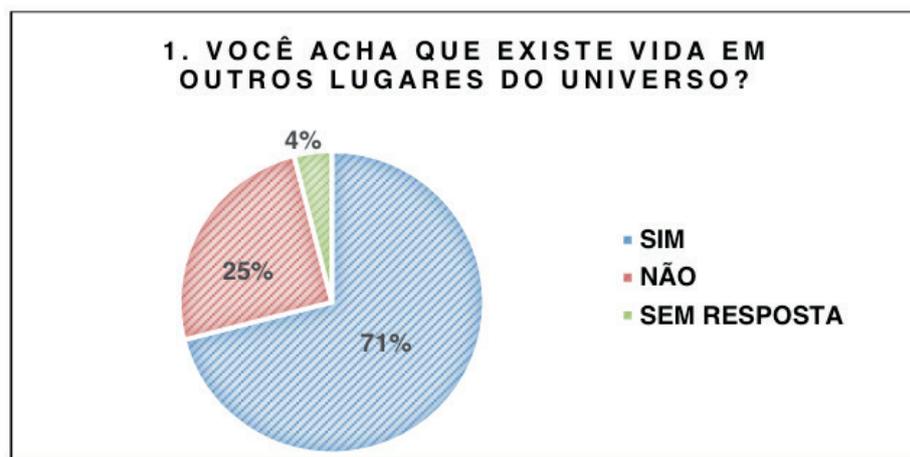


Gráfico 1 - Questionário diagnóstico: Resultados da questão 1

FONTE: Marcos Pedroso

### 2. A origem da vida na Terra aconteceu no ambiente terrestre ou extraterrestre? Dê sua opinião.

A maioria das respostas indicou o ambiente terrestre como sendo a origem do aparecimento da vida na Terra, cerca de 50% dos professores acreditam que a vida

teve origem neste local. Dentre as respostas, 4% indicaram a visão criacionista da origem da vida, enquanto 7% dos professores apresentaram em suas respostas a origem molecular do surgimento da vida citando os cientistas Oparin e Haldane além dos experimentos de Urey e Miller.

Para 23% dos professores, a origem da vida na Terra se deu em ambiente extraterrestre. Uma das respostas citou o tema sobre panspermia cósmica, enquanto duas respostas foram embasadas no Big Bang para justificar a origem extraterrestre da vida na Terra.

Em 6% das respostas foram indicados os dois ambientes como sendo a origem da vida e 10% dos professores não responderam essa questão.



Gráfico 2 - Questionário diagnóstico: Resultados da questão 2

FONTE: Marcos Pedroso

### **3. Em suas aulas, você já trabalhou conceitos relacionados à vida fora da Terra?**

Referente aos conceitos trabalhados em sala de aula sobre astrobiologia, a maioria dos professores não realiza nenhuma atividade voltada a esse tema (67%). Os que já realizaram atividades em sala voltada à astrobiologia representaram 33%.

Daqueles que expuseram a repercussão dos alunos com esses conteúdos, a maioria acredita que a postura dos estudantes foi positiva sobre vida fora do planeta, porém algumas respostas apontaram que há conflitos e resistências quando as questões religiosas entram no debate.

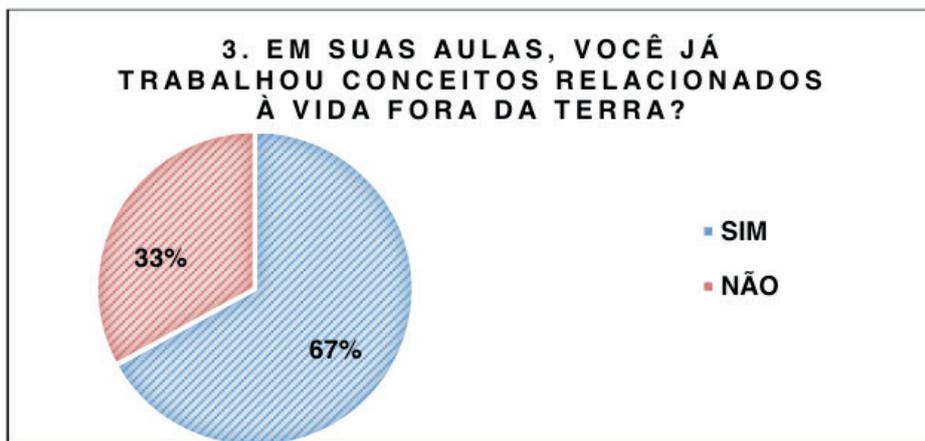


Gráfico 3 - Questionário diagnóstico: Resultados da questão 3

FONTE: Marcos Pedroso

#### **4. Já realizou algum estudo sobre astrobiologia?**

Sobre formação voltada à astrobiologia, 95% dos professores não fizeram nenhum tipo de estudo relacionado a esta ciência, mostrando assim que os educadores pesquisados têm pouco ou nenhum contato com o assunto.

Somente 5% dos professores realizaram estudos sobre astrobiologia e, dentre as respostas, os conteúdos citados foram exoplanetas, extremófilos e origem da vida.

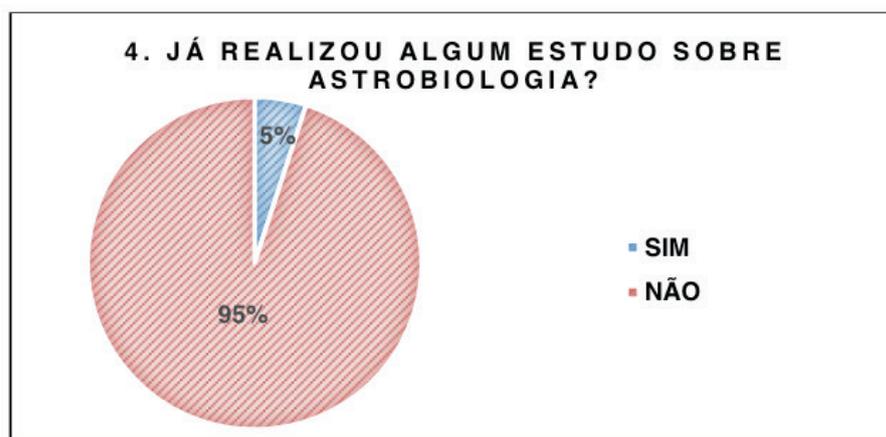


Gráfico 4 - Questionário diagnóstico: Resultados da questão 4

FONTE: Marcos Pedroso

#### **5. Assinale os conteúdos que você acha que a astrobiologia trabalha:**

Quando perguntado sobre as disciplinas relacionadas à astrobiologia os professores puderam assinalar quais áreas do conhecimento eles achavam que estavam envolvidas com o estudo de vida fora da Terra.

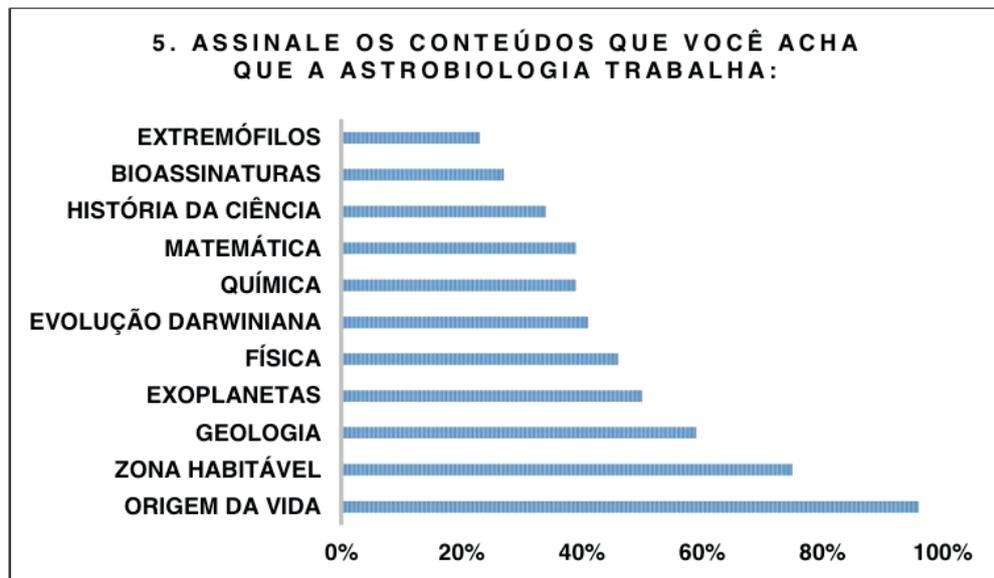


Gráfico 4 - Questionário diagnóstico: Resultados da questão 5

FONTE: Marcos Pedroso

## 6. De que maneira você acha que os conhecimentos em astrobiologia poderiam ajudar na sua ação como professor?

A maior parte dos professores indicou que conhecer a astrobiologia amplia a percepção e o conhecimento favorecendo assim a prática em sala de aula. Alguns expressaram o desconhecimento sobre o assunto, portanto não poderiam opinar.

## 6 | CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Discutir assuntos astrobiológicos em sala de aula permite que haja o debate real do contexto da vida extraterrestre. A cultura humana é repleta de histórias de alienígenas, seja em livros, filmes e outras formas de arte. Contudo, se faz necessário também apresentar ao grande público e, principalmente aos estudantes, os conceitos de astrobiologia e como os pesquisadores envolvidos com esse tema tratam a questão da vida fora da Terra.

As possibilidades em sala de aula são enormes, haja vista que os conteúdos e o conhecimento não estão somente restritos ao contato com o professor, uma vez que atualmente se vive em plena revolução da informação, portanto os alunos estão expostos o tempo todo à variados assuntos e dentre estes conteúdos está à possibilidade de vida fora da Terra. Nesse sentido o professor precisa estar preparado para desenvolver discussões que possam esclarecer de maneira correta e eficaz os assuntos trazidos pelos alunos referente à astrobiologia.

O presente trabalho pôde, de forma preliminar, apresentar um panorama da opinião e conhecimento do professor em relação aos temas astrobiológicos, assim como o potencial que essa disciplina pode oferecer em sua prática docente. Isso se mostra relevante, pois 33,3% dos professores pesquisados já trabalharam assuntos

referentes à vida fora da Terra, portanto tais discussões já são realidades em sala de aula.

No entanto, para que ocorra essa discussão de maneira correta e confiante é necessário que o professor tenha a formação adequada e o estímulo necessário em direção da aquisição de conhecimentos astrobiológicos. Nesse sentido, o Planetário Johannes Kepler poderá ser um espaço que contribua para a realização de cursos, minicursos e palestras voltadas à preparação de professores referente ao ensino de astrobiologia, podendo assim ampliar as possibilidades de atuação nesse espaço não formal de ensino. Tanto os professores quanto os profissionais do planetário poderão se envolver com os assuntos referentes à astrobiologia.

As perspectivas do que esse trabalho pode trazer na atuação do planetário são grandes, já que tais *feedbacks* possibilitam entender a realidade em sala de aula e as dificuldades dos professores referente a assuntos de astronomia e astrobiologia. Nesse sentido o planetário poderia estar em sintonia com os assuntos trazidos e discutidos em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

AUGUSTO, T.G.S; CALDEIRA, A.M.A; CALUZI, J.J. NARDI, N. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciências e Educação**, v.10.n.2,p.277-289, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/8326/S1516-73132004000200009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 ago. 2019

BLUMBERG, B. The NASA astrobiology Institute: Early History and Organization. **Focus Paper**.v.3.nº3, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.405.1460&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 28 ago.2019.

CARRETEREO, M. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

COUTINHO C. P. ; ALVES M. Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. **Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria**. v. 3, n. 4, p. 206-225, 2010. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11229/1/REFIEDU%203.4.4..pdf>>. Acesso em: 03 set. 2019.

DAMINELI, A. STEINER, J. **O Fascínio do Universo**. São Paulo: Odysseus, 2010.

DRIVER, R.; EASLEY, J. Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. **Studies in Science Education, Leeds**, v. 5, p. 61-84, 1978. Disponível em : <<https://doi.org/10.1080/03057267808559857>>. Acesso em: 10 set. 2019.

GALANTE, D; SILVA, E.P; RODRIGUES, F; HORVATH, J.E; AVELLAR, M.G.B. **Astrobiologia [livro eletrônico] : uma ciência emergente / Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia**. -- São Paulo : Tikinet Edição : IAG/USP,2016. 10 Mb ; ePUB e PDF. Disponível em: <<https://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>>. Acesso em 05 set. 2019.

GIL-PEREZ, D. Diez años de investigación en didáctica de las ciencia: realizaciones y perspectivas. **Enseñanza de Las Ciéncias**, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 154-164, 1994. Disponível em: <<https://core>>.

ac.uk/download/pdf/38990362.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.

GRYSCHKEK, I.M.B.P; DEUS, N.T. Contribuição da psicoeducação na orientação a pais em relação ao papel da internet na vida de crianças. **Universo da psicologia**, v.03, n.02, jul-dez, 2015. Disponível em: <<http://doczz.com.br/doc/430673/edi%C3%A7%C3%A3o-06-revista-universo-da-psicologia-julho-a-dezembro>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

JONASSEN, D. H. **Computadores, Ferramentas Cognitivas - Desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Porto: Porto Editora, 2007.

MALTESE, A.V; TAI, R.H. Eyeballs in the Fridge: Sources of early interest in Science. **International Journal of Science Education**. Vol. 32, No. 5, 15 March 2010, pp. 669–685.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Brasil é o quarto país com mais usuários de Internet do mundo, diz relatório da ONU**. Publicado em: 03/10/2017. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/brasil-e-o-quarto-pais-com-mais-usuarios-de-internet-do-mundo-diz-relatorio-da-onu/>>. Acesso em 06 de fev. de 2018.

OLIVA MARTINEZ, J. M. Estudios sobre consistencia en las ideas de los alumnos en ciencias. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 1, p. 87-92, 1996. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PF1L0Bbl1zgJ:https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21436/93398+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em 15 de mar de 2019.

OSBORNE, J; SIMON, S; COLLINS, S. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education** 2003, v. 25, n. 9, 1049–1079. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino-pos.0242-posensino/osborne-j.-simon-s.-collins-s.-attitudes-towards-science-a-review-of-the-literature-and-its-implications.-international-journal-of-science-education-v.-25-n.-9-p.-104920131079-set.-2003/view>>. Acesso em 15 de mar de 2019.

POZO, J. I. (2002). **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alexandre Igor Azevedo Pereira** - é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012. Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí. Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano. Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada. Se comunica em Português, Inglês e Francês. Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá. Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acetilcolinesterase 185, 187, 190, 192  
Adsorção 22, 23, 24, 25, 26, 79, 81, 82, 88, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111  
Algoritmo exato 213  
Análise estatística 87, 88, 90  
Análise química 9  
Antioxidante 27, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 55, 72, 93, 94, 96, 98, 159, 185, 187, 189, 191, 192, 193  
Astrobiologia 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51  
Astronomia 40, 42, 43, 45, 46, 51, 135  
Automedicação 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148  
Azo-composto 66, 74

### B

Biocoagulantes 226, 227, 229  
Biocombustível 53, 54, 61, 75, 76, 77  
Biodiesel 8, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 84, 85, 86, 178, 182, 183  
Biohidrogel 158, 159, 160, 161  
Biossurfactante 176, 179, 180, 181, 182, 183

### C

Cádmio 22, 23, 25  
Caixeiro viajante 213, 214, 215  
Carboximetilação 22, 23  
Catálise 53, 55, 56, 62, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84  
Combustível alternativo 54, 149  
Composição centesimal 94, 95, 98  
Constituintes químicos e bioquímicos 94  
Contextualização 136, 137, 138, 139, 147, 148  
Curso de extensão 40, 46

### E

Eletrólise da água 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157  
Emulsões 87, 88, 89, 90, 91, 159  
Encapsulamento 20, 87  
Energia limpa e renovável 149  
Ensino-aprendizagem 113, 116, 121, 137, 138, 145, 224, 243  
Ensino de química 1, 122, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 145, 147, 148, 242, 243  
Ensino fundamental I 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121  
Epicarpo de uva 100  
Estabilidade oxidativa 27, 28, 31, 32, 36, 37  
Estimação 232, 235, 236, 237, 238, 239, 240

## F

Física 44, 47, 69, 88, 122, 135, 193, 206, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 245  
Físico-química 1, 3, 21, 88, 228  
Fitoquímicos 95, 98, 185, 186, 187, 188, 189  
Folhas de jambo 185, 188, 191, 192, 193  
Fontes alternativas 150, 176, 181  
Formação de professores 40  
Fungicida 65, 66, 69, 73

## G

Granitoides 164, 165, 166, 168, 170, 173  
Granito santo ferreira 164, 165, 166, 167, 169, 171

## H

Hidrogênio 7, 24, 69, 110, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 244

## I

Interdisciplinaridade 42, 51, 136, 137, 139, 143, 145, 146, 210, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225

## J

Júpiter 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 134, 135

## L

Leucogranitos 164  
Licopeno 17, 18, 19, 20  
Longa dependência 232, 233, 235  
Ludicidade 113, 114, 115, 116, 121, 122

## M

Magnetometria 124, 125, 126, 128, 129  
Materiais alternativos 242, 243, 245  
Material didático digital 1, 3, 7  
Matéria orgânica 80, 194, 195, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 227  
Medicina nuclear 206, 207, 208, 210, 211  
Microcápsulas 17, 18, 19, 20  
Mistura de álcoois 53, 56  
Multiconhecimento 218

## N

Nanoemulsão 158, 160, 161, 162

## O

Óleo de soja 28, 53, 56, 58, 59, 60, 62, 75, 76, 79, 82, 83, 180, 181, 182  
Óleo de urucum 158, 159, 162

## P

Perda de solo 194, 195, 200, 201  
Petrografia 164, 166, 170  
Pinhão-manso 27, 28, 30, 37  
Planetário 40, 46, 51  
Práticas de química orgânica 62, 242, 243  
Processos arfima 232  
Propriedades físico-químicas 53, 61

## Q

Quitosana 22, 23, 24, 25, 26, 87, 88, 89, 90, 91, 162, 226, 227, 228, 229, 230

## R

Raio-x 9, 11, 14  
Rancimat 27, 28, 31, 38  
Remoção de cor 100, 105, 106, 107, 108, 226  
Reprodutibilidade 206, 207, 208, 211  
Roteirização 213, 214, 215, 217

## S

Simulações de monte carlo 232, 236  
Sistema júpiter 124, 127, 129  
Solo 9, 11, 12, 15, 184, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204  
Solução aquosa 29, 100, 105, 106, 111, 189  
Sonda gama 206, 207, 208, 209, 210, 211  
Stevia rebaudiana 93, 94, 95, 96, 99

## T

Tensão superficial 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 176, 177, 179, 180, 181, 182  
Tipo de álcool 56, 57, 76  
Tolerância à perda 194, 196  
Tratamento de águas 101, 226, 227

