

The background of the cover features a composite image. On the left, a hand in a blue nitrile glove is adjusting the focus of a white microscope. The microscope's lens is positioned over a petri dish containing green plant leaves. To the right, a small green plant is visible. Overlaid on the right side are several chemical structures, including a complex organic molecule with a hydroxyl group (HO) and a ring system, and a simpler structure showing a carbonyl group (C=O) bonded to a methyl group (CH3) and an oxygen atom, which is in turn bonded to a carbon-carbon double bond (C=C) with hydrogen atoms (H) attached to the double-bonded carbons.

**Conceitos e metodologias  
de integração em**  
*ciências biológicas*  
*e da saúde 2*

**Daniela Reis Joaquim de Freitas**  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022

A grayscale background image featuring a microscope on the left, a pair of scissors on the right, and several chemical structures overlaid. One structure is a complex polycyclic molecule with a hydroxyl group (HO-), another is a carboxylate group (O=C-CH3), and a third is a simple alkene (H-C=C-H).

**Conceitos e metodologias  
de integração em**  
*ciências biológicas*  
*e da saúde 2*

**Daniela Reis Joaquim de Freitas**  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Conceitos e metodologias de integração em ciências biológicas e da saúde 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Daniela Reis Joaquim de Freitas

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C744 Conceitos e metodologias de integração em ciências biológicas e da saúde 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-258-0306-7  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.067220807>

1. Saúde - Pesquisa - Metodologia. 2. Biologia. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.  
CDD 610.72

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O conhecimento da área biológica é rico e vasto, permeando a área ambiental, industrial, médica, e de saúde. E é na área de saúde que este conhecimento adquire um olhar mais interessante: desde a triagem e descoberta de novos compostos biológicos para fabricação de medicamentos a métodos diagnóstico de doenças, bem como a importante contribuição a Educação em Saúde para prevenção e controle de doenças.

A obra “Conceitos e metodologias de integração em ciências biológicas e da saúde 2” está focada em discutir a formação do conhecimento que permeia as Ciências Biológicas e a área da Saúde, dando ao leitor uma visão plural e ampla sobre o que está se produzindo atualmente. Esta obra possui onze capítulos compostos por artigos científicos originais baseados em trabalhos de pesquisa e trabalhos de revisão bibliográfica.

Os trabalhos descritos neste livro abordam caracterização de moléculas presentes em veneno de serpentes, ou aspectos farmacológicos e etnobotânicos da flor de algodão do México, a trabalhos envolvendo alcoolismo durante a gestação e lactação a eficiência de biopolímeros na conservação de rizobactérias e aplicações de realidade virtual e realidade aumentada na saúde; etc.

Temos certeza de que esta obra enriquecerá seu conhecimento e será uma leitura muito prazerosa. A Atena Editora, prezando pela qualidade, possui diversos revisores de universidades renomadas do país para revisar suas obras. Por isto, tenha certeza de que você está com um trabalho de excelente qualidade em mãos. Esperamos que você faça bom proveito de sua leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **PRINCIPAIS FÁRMACOS DESENVOLVIDOS A PARTIR DA EXTRAÇÃO DO VENENO DE SERPENTES BRASILEIRAS E SUAS APLICABILIDADES EM MEDICINA HUMANA E VETERINÁRIA**

Pablo Mota Borges  
Sônia de Avila Botton  
Tônia Magali Moraes Brum  
Lucas Lignane Bini  
Talita Helena Sibata  
Érika Mendes Palmieri  
Júlia de Carvalho Martins  
Valessa Lunkes Ely  
Lara Baccarin Ianiski  
Daniela Isabel Brayer Pereira  
Luís Antonio Sangioni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0672208071>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **POTENCIAL TERAPÊUTICO DE FOSFOLIPASES A<sub>2</sub> ISOLADAS DE PEÇONHAS DE SERPENTES: EFEITO ANTITUMORAL E ANTIANGIOGÊNICO EM DIFERENTES LINHAGENS DE CÉLULAS TUMORAIS**

Ketleen Lucas do Carmo  
Vinícius Queiroz Oliveira  
Leonardo Oliveira Silva Bastos Andrade  
Luísa Carregosa Santos  
Jéssica Santos de Oliveira  
Samuel Cota Teixeira  
Veridiana de Melo Rodrigues  
Cristiani Baldo da Rocha  
Daiana Silva Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0672208072>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ASPECTOS ETNOBIOLÓGICOS E FARMACOLÓGICOS DE *Gossypium hirsutum* L.: UMA REVISÃO**

Naiza Saraiva Farias  
Andressa Brandão de Souza  
Fernanda Santos Sousa Costa  
Maria Elenilda Paulino da Silva  
Mariana dos Santos Santana  
Monisya Oliveira Ferreira Brandão  
Luciene Ferreira de Lima  
Maria Flaviana Bezerra Morais-Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0672208073>

**CAPÍTULO 4..... 46**

**MANUAL DE ABORDAGEM DA SOBRECARGA HEPÁTICA DISMETABÓLICA DE FERRO EM PACIENTES COM OBESIDADE**

Rafael Nascimento de Jesus  
Elinton Adami Chaim  
Everton Cazzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0672208074>

**CAPÍTULO 5..... 52**

**CONSUMO CRÔNICO DE ÁLCOOL DURANTE A GESTAÇÃO E LACTAÇÃO E SEUS EFEITOS SOBRE O TIMO E BAÇO DA PROLE**

Yasmim Barbosa dos Santos  
Bruno José do Nascimento  
Érique Ricardo Alves  
Laís Caroline Silva dos Santos  
Maria Vanessa da Silva  
Anthony Marcos Gomes dos Santos  
Ismaela Maria Ferreira de Melo  
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira  
Valéria Wanderley Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0672208075>

**CAPÍTULO 6..... 65**

**EFICIÊNCIA DE BIOPOLÍMEROS NA CONSERVAÇÃO DE CÉLULAS DE RIZOBACTÉRIAS**

Manuella Costa Sousa  
Lillian França Borges Chagas  
Kellen Ângela Oliveira de Sousa  
Celso Afonso Lima  
Ana Licia Leão Ferreira  
Milena Barreira Lopes  
Dalilla Moreira de Oliveira Moura  
Pablo Timoteo da Silva  
Letícia Bezerra de Almeida  
Aloísio Freitas Chagas Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0672208076>

**CAPÍTULO 7..... 83**

**IMPACTO DOS METAIS PESADOS PARA AMBIENTES AQUÁTICOS E PARA SAÚDE HUMANA**

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo  
Alexandre Bomfim Barros  
Aline de Moraes Amaral Barros  
Velber Xavier Nascimento  
Paulo Rogério Barbosa de Miranda  
Maria Cristina Simões Barbosa  
Camila Calado de Vasconcelos

**CAPÍTULO 8..... 90**

**AS APLICABILIDADES E INOVAÇÕES DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA COM ENFOQUE EM SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Caio Jorge Martins da Silva  
Juliana Raissa Oliveira Ricarte  
Xênia Maia Xenofonte Martins  
Thaynan dos Santos Dias  
Matheus Aragão Dias Firmino  
Géssica de Souza Martins  
Eumara Yana de Oliveira Ricarte

**CAPÍTULO 9..... 103**

**CLIMA ORGANIZACIONAL: CONCEITO-FERRAMENTA PARA A GESTÃO DA QUALIDADE**

Flávia Christiane de Azevedo Machado  
Suelen Ferreira de Oliveira  
Janete Lima de Castro

**CAPÍTULO 10..... 128**

**EFEITOS DO *POWERBREATHE* NO TREINAMENTO DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA DE ATLETAS DE BASQUETEBOL EM CADEIRA DE RODAS**

Nayane Magalhães de Andrade Oliveira  
Juliana Ribeiro Gouveia Reis

**CAPÍTULO 11..... 140**

**FEIRA DE ASTRONOMIA REALIZADA NO COLÉGIO ESTADUAL BERTHOLDO CIRILO DOS REIS**

Irineu Santos  
Antonio Delson Conceição de Jesus

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 157**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 158**

## FEIRA DE ASTRONOMIA REALIZADA NO COLÉGIO ESTADUAL BERTHOLDO CIRILO DOS REIS

*Data de aceite: 04/07/2022*

### **Irineu Santos**

Mestre em Ensino de Astronomia  
Departamento de Física – Universidade  
Estadual de Feira de Santana

### **Antonio Delson Conceição de Jesus**

Orientador  
Departamento de Física – Universidade  
Estadual de Feira de Santana

**RESUMO:** Este artigo relata a experiência de uma **Feira de Ciência e Astronomia** vivenciada no Colégio Estadual Democrático Bertholdo Cirilo dos Reis, uma escola de Ensino Médio, do Município de Salvador/Bahia. Uma proposta vinculada ao programa de Mestrado de Ensino em Astronomia, da Universidade Estadual de Feira de Santa – UEFS. Torna-se obrigatório no Programa de Pós Graduação que o mestrando realize, pelo menos, uma atividade na comunidade escolar, disseminando conhecimentos de Astronomia e/ou Tecnologia Espacial. As concepções pedagógicas foram baseadas na teoria do psicólogo e pedagogo Jerome Bruner. Ele defende o ensino por descoberta em sua teoria, teorizando que o sujeito deve estar envolvido constantemente na elaboração do seu aprendizado e, desse modo, é pertinente explorar as potencialidades dos estudantes usando técnicas pedagógicas adequadas à sua maturidade e desenvolvimento cognitivo. O evento, Feira de Ciência e Astronomia, foi uma exposição de maquetes, lunetas telescópicas,

painéis, etc., na área interna do Colégio, confeccionada pelos estudantes. Visto que a unidade escolar está inserida numa comunidade carente, os artefatos foram produzidos com materiais recicláveis e de baixo custo.

**PALAVRA-CHAVE:** Astronomia; Ensino; Feira de Ciência; Maquete.

### ASTRONOMY FAIR HELD AT COLÉGIO ESTADUAL BERTHOLDO CIRILO DOS REIS)

**ABSTRACT:** This article reports the experience of a Science and Astronomy Fair held at Colégio Estadual Democrático Bertholdo Cirilo dos Reis, a high school in the city of Salvador/Bahia. Activity linked to the Master's program in Teaching in Astronomy, at the State University of Feira de Santa – UEFS. It is mandatory in the Postgraduate program that the master's student performs at least one activity in the school community, disseminating knowledge of Astronomy and/or Space Technology The pedagogical concepts were based on the theory of the psychologist and pedagogue Jerome Bruner. He defends teaching by discovery in his theory, theorizing that the subject must be constantly involved in the elaboration of their learning and, therefore, it is pertinent to explore the potential of students using pedagogical techniques appropriate to their maturity and cognitive development. The event, Science and Astronomy Fair, was an exhibition of models, telescopes, panels, etc., in the inner area of the school, made by the students. Since the school unit is located in a needy community, the artifacts were produced with recyclable materials

and low cost.

**KEYWORDS:** Astronomy; Teaching; Science fair; Model.

## 1 | INTRODUÇÃO

Este artigo é o relato de uma experiência vivenciada no Colégio Estadual Democrático Bertholdo Cirilo dos Reis, escola de Ensino Médio, situado no Município de Salvador Bahia. Atividade vinculada ao Programa do Mestrado Profissional em Astronomia com o objetivo de disseminar conhecimentos de Astronomia e/ou Tecnologia Espacial, que traduz uma das ações obrigatórias da Pós Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

Embora a Astronomia seja uma ciência milenar, seus conteúdos não estão presentes na Educação Básica, em particular nas escolas públicas. A falta de professores com formação na área é uma das causas, além de outras, da própria escola não incluir no seu planejamento pedagógico tal conteúdo. Apesar da interdisciplinaridade da Astronomia com outras áreas do conhecimento, alguns livros didáticos que subsidiam o professor da Educação Básica, apresentam erros conceituais e, conseqüentemente, o professor, sem a devida formação pode não percebê-los e contribuir para a disseminação de concepções errôneas sobre fenômenos astronômicos. Além disso, na dimensão da interdisciplinaridade, o professor poderá cometer outros erros para justificar aqueles conceituais na Astronomia. Não raro, observa-se estudantes do Ensino Médio, e até mesmo professores, desconhecerem o número dos planetas clássicos e dos planetas anões que compõem o Sistema Solar (LANGHI, NARDI; 2007).

## 2 | BREVE TÓPICO DE ASTRONOMIA

O Monumento de Stonehenge, na Inglaterra, datado de 3.000 a 1.500 anos a.C. e a relação que a Egíptologia estabelece, entre as três pirâmides de Gizé (Quéops, Quéfren e Miquerinos), no Egito, com a constelação do Órion (Alnitak, Alnilam e Mintaka), são evidências de que a humanidade estuda o céu desde a Pré-história. Ao observar as variações climáticas, o homem notou que os animais e as plantas mantinham uma relação com as estações do ano. Vestígios como: arte rupestre e Megálitos são provas materiais usadas pela Arqueoastronomia para entender como foram as primeiras observações realizadas pelos povos primitivos.

Os gregos foram os primeiros a construir um modelo cosmológico que interpretava os movimentos dos astros. No século IV a. C., admitiam o conceito de que as estrelas eram fixas em uma esfera, a esfera celeste, que girava em torno da Terra a cada 24 horas. Esse modelo de interpretação do Universo foi aprofundado e detalhado, dando origem no século VI d.C., a uma astronomia, atualmente denominada na História das Ciências da Astronomia

Antiga. Vários astrônomos como: Tales de Mileto (~624 – 546 a. C.), Pitágoras (~572 – 497 a. C.), Aristóteles (384 – 322 a. C.), Claudio Ptolomeu (90 – 168 d. C.), entre outros, contribuíram para esse novo modelo que descrevia o Universo. Ptolomeu é considerado o último astrônomo importante da antiguidade.

Desvendar os mistérios do Universo continua sendo a missão da Astronomia Contemporânea. Porém, na transição entre Astronomia antiga e contemporânea houve dois eventos bastante importantes na História da Astronomia, dentre os quais a incorporação da luneta<sup>1</sup> para observar os astros, por Galileu Galilei (1564 – 1642). Ao usar o artefato para fazer observações astronômicas, Galileu conseguiu ver detalhes do céu, que até então não eram possíveis de serem vistos a olho nu, por exemplo, os satélites de Júpiter, as crateras da Lua, as manchas solares e a Via Láctea. Baseado nos dados de Johannes Kepler (1571 – 1630), matemático e astrônomo que foi assistente do astrônomo Tycho Brahe (1546 – 1601), em 1.600, Galileu se tornou um defensor do sistema heliocêntrico de Copérnico. Outro grande acontecimento para Astronomia foi a lunagem da espaçonave Apolo 11 em 1969, a viagem do homem ao astro mais próximo da Terra, que deu início a uma nova visão científica do Universo. (WINTER; MELO, 2007).

### 3 | ENSINO DE ASTRONOMIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS

Apesar da vasta contribuição que a Astronomia e a Tecnologia Espacial têm prestado à sociedade, poucas são as pessoas que se dão conta de sua atuação, além de serem observados vários equívocos, relacionados às concepções dos fenômenos astronômicos do cotidiano como, por exemplo, a causa das estações do ano, as fases da Lua, etc. Estes erros epistemológicos são notados no público estudantil, inclusive entre os professores. Segundo Langhi e Nardi (2009), o ensino de astronomia no Brasil ainda é bastante tímido e incipiente, sobretudo no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Contudo, nota-se uma sensível melhora na última década (FERREIRA; MEGLHIOTTI; LANGHI; NARDI 2007).

Vários artigos têm sido publicados com resultados de pesquisas abordando a deficiência do Ensino de Astronomia nas escolas públicas do Brasil. Estes pesquisadores têm constatado que, apesar da relevância do Ensino de Astronomia para a educação e formação da sociedade contemporânea, seus conteúdos às vezes são abordados de forma superficial no Ensino Fundamental e na maioria das vezes por professores de Geografia e de Ciências, sem a formação adequada na área, apesar das recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>2</sup>, que estabelece que o ensino de Astronomia deve se iniciar já nas séries iniciais.

A BNCC, documento normativo que define um conjunto de competências essenciais à Educação Básica, propõe na seção de Ciência do Ensino Fundamental – Anos Finais,

<sup>1</sup> Alguns autores atribuem a invenção do telescópio, isto é, a luneta usada por Galileu, ao alemão Hans Lippershey (1570 – 1619). Em 1609 Galileu foi o primeiro astrônomo a usá-la para observar os astros.

<sup>2</sup> Base Nacional Comum Curricular em vigor a partir do ano de 2017, pela força da Lei nº: 13.415.

vários temas de Astronomia como: eclipses, movimentos relativos, Lua-Terra e Terra-Sol, uso do gnômon, interpretação das variáveis climáticas e da influência da Lua na Terra, evolução do Sistema Solar, etc., além dos estudos cosmológicos do Universo.

Enfatiza ainda, que nos últimos três anos da Educação Básica as competências específicas e habilidades introduzidas no Ensino Fundamental devem ser aprofundadas, visto que, na etapa do Ensino Médio, os estudantes devem ser instruídos a articularem os conhecimentos aprendidos na área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias. Neste sentido, professores de áreas afins, pós-graduados em Astronomia, estarão mais habilitados a contribuir para a formação científica destes estudantes desde o Ensino Fundamental. Apesar das recomendações, alguns editais de concursos públicos para professor não incluem a contratação de tal especialista.

A consequência da ausência de professores habilitados em Astronomia é um contingente de pessoas concluindo a Educação Básica, sem conhecimentos dos conceitos de Astronomia e do desenvolvimento da Tecnologia Espacial, num momento em que um dos assuntos emergentes na Ciência Espacial é a exploração do lado oculto da Lua e do planeta Marte. Esta constatação foi verificada durante a realização de algumas atividades práticas, no decorrer da execução do Projeto (FONTANELLA e MEGLHIORATTI, 2016; DAMASIO, 2016; BNCC, 2017).

#### **4 | PROJETO APLICADO NA ESCOLA (FEIRA DE CIÊNCIAS E ASTRONOMIA)**

O projeto realizado na Escola Estadual Bertholdo Cirilo dos Reis foi uma Feira de Astronomia com o propósito de difundir alguns conhecimentos de Astronomia na comunidade escolar. A proposta do Projeto: “Feira de Ciências e Astronomia<sup>3</sup>”, era expor algumas maquetes e painéis construídos pelos alunos da referida escola. Após um levantamento prévio dos conhecimentos em Astronomia na referida escola, com a comunidade escolar, foi decidido o tipo da atividade a ser realizada. O planejamento foi iniciado, aplicando-se dois questionários como instrumento de intervenção com dez perguntas em cada (um para os discentes e outro para os docentes). Os questionários foram aplicados nas turmas do Primeiro Ano do Ensino Médio e, em seguida, convidamos alguns professores para participar da pesquisa, sendo o convite prontamente aceito por alguns. Nosso objetivo ao usar esse instrumento era ter uma noção prévia dos conhecimentos em Astronomia Básica da comunidade. Apesar de não serem complexos os conteúdos dos questionários, tanto os alunos quanto os professores nos surpreenderam, devido ao baixo número de acertos, sendo que o dos professores teve acertos inferiores ao dos alunos. Este resultado evidenciou a constatação de alguns pesquisadores da educação, referente à falta de conhecimento de Astronomia Básica por parte de professores. Tal carência compromete a formação dos alunos na referida área de conhecimento.

<sup>3</sup> Incluir a expressão “Ciência” no nome do evento com a intenção de atrair professores de outras áreas.

Diante do exposto, planejamos uma ação que envolvesse alunos e professores, visando minorar a defasagem de saberes de Astronomia. Iniciamos através da pesquisa, ações desenvolvidas pelos estudantes e, sucessivamente, a construção de novos diálogos e reflexões. Para tanto, foram realizadas algumas atividades preparatórias, junto aos alunos, antecedentes à Feira de Ciências e Astronomia, oportunidade para a comunidade escolar ter contato com tais conceitos.

## 5 I FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA (METODOLOGIA DE ENSINO)

As estratégias para executar o Projeto foram embasadas na teoria de Jerome Seymour Bruner (1915 – 2016), psicólogo e pedagogo, que atuou na coordenação de grupo de pesquisa nas áreas de Psicologia, Pedagogia e Educação. Segundo ele, é possível ensinar qualquer assunto a uma pessoa, em qualquer fase do seu desenvolvimento, de maneira honesta, desde que sejam usadas técnicas de ensino adequadas.

Bruner argumenta que o ensino se dá por descoberta (o sujeito deve estar envolvido, constantemente, na elaboração do seu aprendizado) e, deste modo, é pertinente explorar as potencialidades dos estudantes, usando técnicas pedagógicas adequadas, que considerem o meio no qual o estudante está inserido. Esta proposta influenciou no planejamento e nas orientações das ações realizadas neste Projeto, considerando a realidade dos alunos, que eram em sua maioria economicamente carentes, desprovidos de instrumentos de pesquisa. Produzimos um cronograma de atividades pertinentes à realidade das turmas, adaptamos as ações desenvolvidas de acordo com as limitações sociais dos estudantes, estimulando a autoconfiança e autonomia nas decisões para organizar o evento.

Pensando no contexto social, selecionamos algumas atividades cujos materiais fossem de fácil aquisição e de baixo custo ou reaproveitáveis, para não onerá-los com gastos financeiros. Procuramos conquistar a confiança dos alunos, dando-lhes assistência e esclarecendo suas dúvidas, durante a execução do projeto, pois estes conteúdos eram inéditos para eles. Formamos um grupo de Whatsapp, para orientá-los, fornecer material e acompanhá-los mais de “perto”. Com esta ferramenta tecnológica de comunicação, as orientações poderiam ocorrer extra classe. Incentivamos a decidirem, através da formação das equipes e da organização da exposição; enfim, era importante que eles se identificassem com o evento e se sentissem coprodutores. Para compensar os seus esforços, prometemos uma bonificação em nota, mediante a qualidade dos trabalhos, que seria adicionada ao resultado da avaliação oficial da II e III Unidade.

No que tange à influência e potencialidade destes estudantes, consideramos o fato de alguns, prematuramente, já terem desenvolvido hábitos de construir ou reformar seus próprios brinquedos. Aproveitamos tais competências e habilidades para usá-las na confecção das peças de exposição. Neste sentido, a teoria de Bruner tornou-se pertinente, dado que ela reforça a ideia de que o educando é capaz de organizar diferentes modos de

representação da realidade, utilizando as técnicas do seu contexto cultural (MARQUES; FILIPPI; BORTOLINI; HANEL DIAS, 2012).

Segundo Bruner, a linguagem tem papel amplificador das competências cognitivas da criança, tendo sua eficiência tanto rápido quanto mais rico e estimulante for o meio cultural em que ela estiver inserida. Assim sendo, o quanto antes o aluno tiver a oportunidade de discutir temas científicos relevantes em sua formação escolar, a sua cultura científica irá se consolidando, principalmente, quando o ambiente escolar lhe for favorável nos aspectos motivadores. Segundo as concepções de Bruner, durante o desenvolvimento do conhecimento, a criança deve participar ativamente do seu processo de aprendizagem.

Bruner teoriza a ideia do Currículo em Espiral, cuja proposta é: partir de conteúdos simples e aumentar a complexidade gradativamente e a revisitação os conteúdos ao longo da vida escolar do estudante. A condução do Projeto caminhou, pelo menos, por um dos princípios, pois iniciamos os trabalhos com leitura introdutória de textos, pesquisas, exibição de documentário de Astronomia, atividades como resolução de questionário, etc., ou seja, a evolução da complexidade foi gradativa. (MARQUES; FILIPPI; BORTOLINI; HANEL DIAS, 2012).

## **6 | RELATO DA FEIRA DE CIÊNCIA E ASTRONOMIA**

Os Mestrados Profissionais têm como objetivo principal a transferência imediata dos conhecimentos científicos para o mercado de trabalho e a sociedade em geral. No caso dos Mestrados Profissionais da Área de Ensino, as instituições de educação são os ambientes pertinentes para divulgação destes conhecimentos. Habitualmente, os professores mestrados exercitam os conhecimentos adquiridos nas escolas onde lecionam. O Programa do Mestrado em Astronomia prevê que o mestrando realize ações, a fim de promover a disseminação da Astronomia na sua unidade escolar.

A experiência relatada neste artigo realizou-se em uma escola pública, por ser uma atividade obrigatória do programa do curso da Pós-Graduação em Astronomia: Mestrado Profissional, da Universidade de Feira de Santana – UEFS, cuja a prática consistia numa ação envolvendo a difusão da Astronomia. Portanto, realizamos a atividade no Colégio Estadual Democrático Bertholdo Cirilo dos Reis (vide faixa na Figura 1) localizado no bairro de São João do Cabrito, Salvador, Bahia. O tema da referida proposta foi: “Feira de Ciência e Astronomia”.

A proposta foi dividida em três etapas: a etapa inicial começou na II Unidade, levantando conhecimentos prévios e atividades “leves”, como pesquisa dos assuntos que seriam tema da exposição e exibição de documentário de Astronomia. Na segunda etapa, houve a fase de aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na primeira etapa e esclarecimento de dúvidas. A terceira e última etapa foi uma atividade prática: a construção das maquetes e a culminância do evento. A exposição, etapa de conclusão, ocorreu ao

final da III Unidade. O planejamento dos conteúdos, embasou-se na ideia do currículo em espiral de Bruner, indicando conteúdos simples, considerando a maturidade dos estudantes, evoluindo para assuntos mais complexos, tal como, sugere a sua teoria pedagógica.



Fig. 1: Faixada da unidade escolar onde foi realizada a Feira de Ciência e Astronomia.

Fonte: Dos arquivos do autor

## 7 | LEVANTAMENTO PRÉVIO DOS CONHECIMENTOS EM ASTRONOMIA

As atividades foram iniciadas com apresentação de um seminário à comunidade (docente e coordenação). Oportunamente, foi apresentado o resumo do Mini Projeto da Feira de Ciência e Astronomia, em uma das reuniões de planejamento pedagógico<sup>4</sup>. Convidamos outros colegas para fazerem parte do projeto. Apesar da boa receptividade, os demais professores não se comprometeram a participar, alegando já estarem com seus planejamentos do ano letivo estruturados.

Em uma das reuniões do AC (Atividade Complementar) solicitamos aos colegas a colaboração em responder o breve questionário de sondagem. Informamos que a ajuda deles seria bastante importante para o nosso projeto de intervenção escolar, contribuindo para uma das atividades da nossa pós-graduação. Todos os presentes foram solícitos.

No momento seguinte, foi a vez dos estudantes responderem ao questionário. Anteriormente, solicitamos para eles desenharem uma estrela. Conforme a concepção empírica e o senso comum inculcado na nossa cultura, eles desenharam a estrela com pontas. Perguntamos o significado das pontas e que tipo de astro era o Sol. As respostas

<sup>4</sup> Solicitei previamente parte do horário da reunião de planejamento pedagógico para apresentar o seminário.

unânicos sobre o Sol foram de que se tratava de uma estrela; questionamos, então: se o Sol é uma estrela, onde estão suas pontas, tal como vocês desenharam para outras estrelas? Ao perceberem a contradição, não tiveram respostas; aproveitando o momento de conflito epistemológico gerado durante atividade, pedimos para eles responderem um questionário com dez questões.

Os resultados das respostas estão na Tabela 1, organizado em dois grupos, o grupo com até nota 60% de acertos e com acertos igual ou superior a 70%. O resultado desse pré-teste pode não expressar com exatidão os conhecimentos prévios das turmas em Astronomia, visto que os alunos estão habituados a valorizar, quantitativamente, os acertos, ou seja, a quantidade de proposições verdadeiras. Como eles queriam acertar o máximo de questões, tentavam fazer consultas não autorizadas.

| Turmas e Série | Nº total de alunos | Alunos*   | Alunos**  |
|----------------|--------------------|-----------|-----------|
|                |                    | N         | N         |
| 1º A           | 24                 | 04        | 20        |
| 1º B           | 26                 | 19        | 07        |
| 1º C           | 22                 | 08        | 14        |
| 1º E           | 09                 | 08        | 01        |
| 1º F           | 17                 | 06        | 11        |
| 1º D           | 17                 | 14        | 03        |
| 2º ADM         | 14                 | 04        | 10        |
| <b>Total</b>   | <b>129</b>         | <b>63</b> | <b>66</b> |

\*Alunos que obtiveram notas menor ou igual a 60%.  
 \*\* Alunos que obtiveram notas maior ou igual a 70%.

Tabela 1 – Resultado do questionário.

Fonte: Dos arquivos do autor.

Depois desta atividade preliminar, iniciamos a primeira etapa do projeto, pesquisa dos assuntos de Astronomia e exibição de documentários. Na segunda, etapa para eles aprofundarem os conhecimentos, indicamos outros materiais de pesquisa e combinávamos reunião para tirar dúvidas e fornecer mais esclarecimentos. Na terceira etapa definimos a organização espacial do evento, construção das maquetes e realização de Feira de Astronomia.

Em termos gerais, 48,8% dos alunos acertaram até 6.0 questões, e 51,2% acertaram entre 7.0 a 9.0<sup>5</sup>, conforme demonstra o gráfico da Figura 2. Admitindo aqui que esses dados expressam mais ou menos os conhecimentos dos alunos em Astronomia, neste caso, os alunos do Ensino Médio não conseguiram relacionar alguns conteúdos de Astronomia aprendidos nas aulas de Geografia que tiveram no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, 5 A 10ª questão foi “aberta” envolvendo cálculo. Nenhum estudante acertou.

admitindo-se a possibilidade que eles tenham tido contato com tal conteúdo.

O instrumento usado para averiguar os conhecimentos dos alunos (um questionário com questões e respostas objetivas) oferece ampla probabilidade de erro, pois há a possibilidade dos alunos terem assinalado as alternativas verdadeiras no “chute”. A falha se acentua quando a sala de aula tem um número significativo de alunos e a atividade é realizada apenas uma única vez. Por outro lado, o método de sondagem aplicado contribuiu para otimizar o tempo, dentro da programação do ano letivo, visto que, o calendário letivo é bastante diminuto.

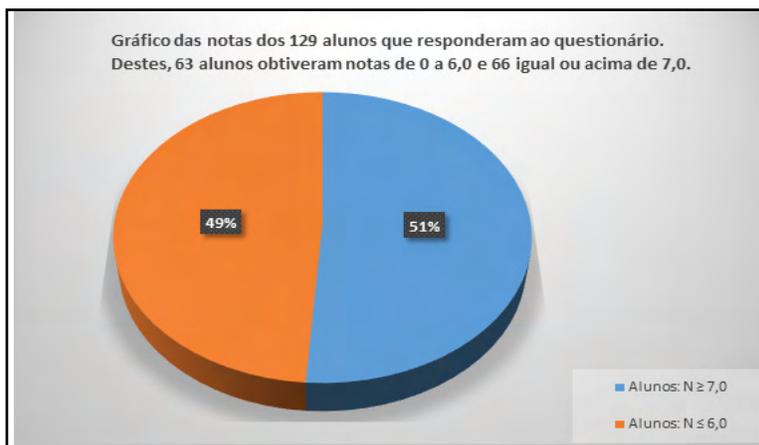


Fig. 2 – Gráfico expressando o percentual de acerto dos alunos.

Fonte: Dos arquivos do autor.

Para confrontar o resultado do questionário, inspecionamos três livros do Ensino Fundamental II adotados pelo Colégio Bertholdo para saber se os mesmos possuíam conteúdos de Astronomia. Foram analisados três livros: dois de Ciências do 9º ano: Ciências Vida & Universo, da editora FTD, 2018, e Apoema Ciências, Editora Brasil 2018, e o terceiro um livro de Geografia do 6º ano: Vontade de Saber Geografia, Editora Quinteto (veja as capas na Figura 3, a seguir). Nos referidos livros haviam tópicos de Astronomia, bem superficiais, porém os conteúdos estavam atualizados para o período.

Apesar da singela observação, foram constatados erros conceituais simples, por exemplo, um dos livros definia que planeta era um corpo, aproximadamente, esférico que orbitava o Sol, sendo dominante em sua órbita. O termo “que orbita o Sol” não está correto, em se tratando de um conceito geral, pois esta afirmação é específica para os planetas do Sistema Solar. Faltou pelo menos esta observação, visto que, esse conceito também é empregado para planetas que orbitam outras estrelas. Além de todas as características que foram definidas sobre um planeta, a expressão poderia ser ao menos assim: “um corpo que orbita uma estrela, no caso dos planetas do Sistema Solar: o Sol. Pois as demais estrelas

conhecidas têm outros nomes. Deste modo, só existe uma estrela nomeada Sol”. Na Figura 4 está a imagem do referido texto.



Fig. 3 – Capas dos livros de Ciências e Geografia que foram analisados.

Fonte: Dos arquivos do autor.

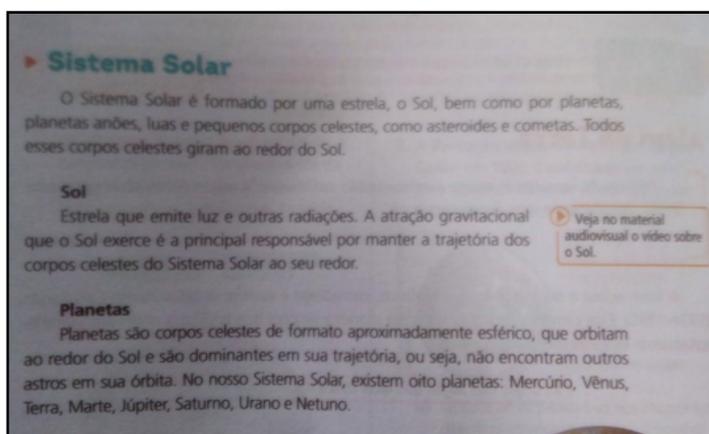


Fig. 4 – Texto retirado de um dos livros pesquisados.

Fonte: Dos arquivos do autor.

Na Tabela 2 está o resultado do questionário de sondagem respondida pelos professores. Os conteúdos abordados de Astronomia Básica foram os mesmos dos alunos, com algumas adequações ao nível do público docente, pois a intenção era que o professor de qualquer área do conhecimento tivesse condições de responder, dado que todos cursaram Ensino Médio.

Apenas 25 professores do turno matutino responderam ao questionário. A média de acertos dos professores foi de 2,5. Dentre 28% e 40% dos professores acreditam que a causa das estações do ano está diretamente relacionada à distância entre a Terra e o Sol, 84% acreditam que a Lua só tem quatro fases e, poucos professores sabiam quantos

planetas orbitam no Sistema Solar<sup>6</sup>, baseado nos atuais critérios da União Astronômica Internacional (UAI).

Os dados desta breve sondagem pressupõem que os professores estão bastante desatualizados no que tange aos conhecimentos astronômicos, evidenciando a necessidade de haver, permanentemente, atividades de atualização.

| NÚMERO DE:  |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Professores | 02  | 05  | 06  | 04  | 06  | 02  |
| Acertos     | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |

Tabela 2 – Resultado dos acertos dos professores.

Fonte: Dos arquivos do autor.

## 8 | APRESENTANDO O PROJETO AOS ALUNOS

Iniciamos o Projeto sorteando os temas por equipe. Já havíamos orientado os estudantes a se organizarem em grupos e que elegessem um líder por equipe. Para otimizar o tempo ao máximo possível, várias atividades foram realizadas, extra classe. Elaboramos um modelo de relatório de acompanhamento, onde o líder monitorava a participação dos componentes, por meio de lista de presença. Foram orientados a organizar reuniões e encontros para realizarem as tarefas. Os resultados e o andamento das atividades nos foram informavam por meio do relatório. Depois de receber os relatórios preenchidos, observávamos as dúvidas e o progresso das atividades, decidindo os próximos passos e as atividades a serem realizadas (estratégia embasada na teoria de Bruner). Segundo ele, o professor é o mediador de conflitos epistemológicos e deve organizar os roteiros a serem seguidos.

Ratificando, para desenvolver a dinâmica das atividades, tomamos por base as orientações apresentadas nas propostas de Bruner, que diz que a motivação e as atividades práticas em laboratório são elementos bastante importantes para o ensino-aprendizagem, mas que as condições sociais e culturais do educando devem ser consideradas. A disponibilidade de laboratório não condiz com a realidade da escola onde o projeto foi executado, sendo necessária a habilidade do improviso. Neste sentido, propomos um construir as maquetes com materiais alternativos, conforme expostas nas seções X e XI, vide fotos. (FILIPPI; BORTOLINI; HANEL DIAS, 2012).

Os alunos, geralmente, tendem a se interessar por atividades que são pontuadas. Ou seja, atividades que resultem em possibilidades deles melhorarem suas notas. Esta atitude é comum e cultural. Para animá-los combinamos uma pontuação extra para ajudar

<sup>6</sup> Assembleia Geral da União Astronômica Internacional, em 24 de agosto de 2006, definiu que o sistema solar é constituído de oito planetas clássicos, os telúrios (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte) e os jovianos (Júpiter, Saturno, Urânio e Netuno) e cinco planetas anões (Ceres, Plutão, Haumea, Makemake e Eris).

na nota oficial da disciplina Física. A pontuação combinada foi de 0 a 3,0, a ser somados na nota da II e III Unidade, tomando por base a organização, o conteúdo pesquisado e a qualidade dos trabalhos.

## 9 I RESULTADO DA PESQUISA-AÇÃO DE ASTRONOMIA (PRIMEIRA ETAPA)

O projeto começou na II Unidade, conforme planejado. Inicialmente combinamos com as equipes a entrega dos conteúdos pesquisados e organizados em forma de trabalho. Eles não se saíram muito bem na produção textual desta primeira etapa e vários trabalhos eram cópias de downloads da internet. Obtiveram, portanto, notas ruins, causando-lhes um pouco de frustração (vide Tabela 3, a seguir). Ao iniciar a segunda etapa, explicamos a eles os motivos das notas terem sido menor que suas expectativas. Aproveitamos para orientá-los sobre como uma pesquisa deveria ser realizada, como por exemplo, sobre a necessidade de um pesquisador ser o mais honesto possível, posto que, deveriam ler os textos dos livros, artigos e pesquisas da internet e, em seguida, elaborar seus próprios textos, baseados no entendimento do que foi lido (condição para se construir conhecimentos honestos e éticos). Após este diálogo, prosseguimos com o projeto.

Os resultados dentro de uma razoabilidade, visto que, os assuntos de Astronomia não lhes eram familiares, pelo menos para a maioria dos estudantes, estão na Tabela 3.

| <b>A média das notas das equipes, na primeira etapa do Projeto</b> |              |
|--|--------------|
| <b>Equipes</b>   | <b>Média</b> |
| Meteorito (1º Ano A)   | 1,4          |
| Luneta de pvc. (1º Ano B)  | 0,7          |
| Foguete de garrafa pet (1º ano C)                                  | 1,7          |
| Telescópio Hubble (1º Ano E)                                       | 2,3          |
| Foguete de garrafa pet (1º ano F)                                  | 1,3          |
| Óptica ocular (2º Ano Tec. Adm.)                                   | 2,6          |
| <b>A média de todas as turmas</b>                                  | <b>1,7</b>   |

Tabela 3 – Resultado de notas da primeira etapa das turmas.

Fonte: Dos arquivos do autor.

## 10 I REALIZAÇÃO DA FEIRA DE CIÊNCIA E ASTRONOMIA (SEGUNDA ETAPA)

Demos continuidade às atividades do projeto, ao início da III Unidade. Devido ao baixo rendimento das equipes na primeira etapa, logo no início, eles não se mostraram animados, porém mantivemos diálogos de motivação constante, tentando convencê-los da possibilidade de melhores resultados nesta etapa, visto que, eles já tiveram contato com os assuntos. Aconteceram desistências, mas os trabalhos foram revigorados com a

participação de novos membros e a formação de novas equipes<sup>7</sup>. Com a chegada de novos membros, alteramos a organização da Feira, incluindo mais alguns temas e indicando alguns assuntos para os novos inscritos pesquisarem. A organização dos trabalhos na segunda etapa prosseguiu, aparentemente mais animada, com orientação presencial, durante as aulas, nos intervalos e pela rede social (Whatsapp). A Feira de Ciência e Astronomia foi realizada em 29 de outubro do ano letivo de 2019, vide o folder, Figura 5.

Os estudantes se empenharam na organização. Todos os estandes estavam bem organizados; difícil destacar um em específico, porém faremos um breve comentário sobre um, baseado na curiosidade dos visitantes: “o balcão de medir a força peso”. A proposta da novidade era esclarecer aos visitantes como a sua força peso varia em diferentes astros e sua massa permanece constante. Para isto, o visitante media sua massa numa balança (tipo balança de banheiro) e o expositor do balcão, munido de uma calculadora, calculava sua força peso; em seguida o visitante escolhia qualquer astro exposto no painel (Sol, Lua, planetas, etc., vide Figura 6), e refazia novo cálculo e comparava com a força peso que foi medida na Terra.



Fig. 5 – Folder distribuído antes e no dia do evento.

Fonte: do Dos arquivos do autor.

<sup>7</sup> Fig. 5 – Folder distribuído antes e no dia do evento.



Fig. 6 – Um dos momentos do evento no estande, balcão de medir força peso.

Fonte: Dos arquivos do autor.

Havia também uma seção com cartazes divulgando a participação feminina na Astronomia: a divulgação da primeira mulher a ir para o espaço, enviada pela União Soviética. Este tema foi incluído almejando divulgar a contribuição da mulher nesta área da Ciência que, às vezes, passa despercebida. Havia também um painel com informações referentes ao lixo espacial e suas consequências. Na Figura 7 estão as imagens de algumas maquetes. A admiração e o entusiasmo dos visitantes, discentes e docentes, de outras turmas, que nos prestigiaram com suas presenças, eram notados, reafirmando a dedicação dos organizadores do evento.



Fig.7 – Réplica do telescópio Hubble, foguete de garrafa pet e réplica do meteorito Bendegó.

Fonte: Dos arquivos do autor.

A qualidade das apresentações da Feira de Ciência e Astronomia se expressou no crescimento e no rendimento dos alunos, nos aspectos quantitativo e qualitativo, conforme demonstrada em suas notas (Tabela 4). Das 09 equipes participantes, 07 conseguiram obter a pontuação máxima combinada (3,00 pontos), representando 77, 7 % das equipes, portanto, um indicativo de que os alunos se dedicaram. A média total, das notas de todas as equipes nesta etapa, foi de 2,91. Constatou-se, portanto, que suas notas melhoraram em 74%, entre uma etapa e outra, visto que, a média total na primeira etapa foi 1,67. Nossas previsões se confirmaram, as notas foram bem melhores na última etapa.

| <b>Média das Notas da Segunda Etapa do Projeto</b>                          |              |
|---|--------------|
| <b>Equipes</b>  | <b>Média</b> |
| Meteorito (1º Ano A)  | 3,0          |
| Luneta de pvc. (1º Ano B)   | 2,8          |
| Foguete de garrafa pet (1º ano C)   | 2,4          |
| Telescópio Hubble (1º Ano E)  | 3,0          |
| Foguete de garrafa pet (1º ano F)   | 3,0          |
| Óptica ocular (2º Ano Tec. Adm.)  | 3,0          |
| Lixo espacial ( <b>painéis</b> )  | 3,0          |
| O primeiro homem e a primeira mulher que foram ao espaço ( <b>painéis</b> ) | 3,0          |
| Mulheres que morreram em acidentes espaciais ( <b>painéis</b> )             | 3,0          |
| <b>A média de todas as turmas</b>   | <b>2,9</b>   |

Tabela 4 – Resultado de notas da segunda etapa das turmas.

Fonte: Dos arquivos do autor.

## 11 | CONCLUSÃO

Astronomia é um tema que sempre desperta o interesse dos estudantes. Os resultados deste trabalho e depoimento dos participantes comprovaram. O crescimento dos estudantes, durante o processo, pode ser mensurado comparando os resultados quantitativos obtidos na primeira etapa com os resultados quantitativos e qualitativos, com a entrega das maquetes, na conclusão do evento. A bonificação de 3,0 pontos, combinada para ser somada com a nota da avaliação da III Unidade, foi alcançada pela maioria e a média dos participantes ficou em 2,9. Seu rendimento foi notável, visto que, as médias melhoraram em 74% entre uma etapa e outra.

As Escolas Públicas estão sujeitas a diversos problemas, no curso do ano letivo. Diante disto, o professor que pretende realizar uma atividade semelhante necessita revisar seu planejamento diversas vezes para administrar os imprevistos. Elaborar uma ação pedagógica diferenciada requer um grande esforço, mas o resultado é compensador,

conforme expressa a Figura 8.

A teoria do psicólogo Jerome Bruner escolhida contribuiu para que o êxito da docência fosse alcançado. Segundo a visão teórica de Bruner, aprendizagem pela descoberta, pressupõe colaborar para que o estudante construa seu próprio conhecimento. Quando esta estratégia é possível, ele se torna o arquiteto intelectual de sua formação. Este método foi importante para o êxito do nosso projeto. A experiência obtida para construir este evento foi emocionante, compensadora e também desafiadora, visto que os estudantes não tinham o hábito de realizar atividades do gênero. O evento ficou marcado como a primeira atividade de Astronomia do Colégio Estadual Bertholdo Cirilo dos Reis.

Encerramos este artigo com nossos sinceros agradecimentos aos alunos que nos deram a honra de orientá-los na execução deste projeto, à direção da escola, à coordenação pedagógica, aos colegas e funcionários. Logo, somos gratos a todos do Bertholdo pelo apoio e incentivo para a execução do evento e não menos importante, agradecemos os visitantes que nos prestigiaram com suas presenças.



Fig. 8 – Mais um dos momentos do evento no estande.

Fonte: Dos arquivos do autor

## REFERÊNCIAS

BNCC, **Base Nacional Comum Curricular**. Portaria nº 1.570, publicado no D.O.U. 21 de dezembro de 2017.

BOCKZO, Roberto. **Conceitos de Astronomia**. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1984.

CARVALHO, Wilton Pinto de et al. **O Mistério de Bendegó: história, mineralogia e classificação química**. Revista Brasileira de Geociências, v. 41, Rio de Janeiro, mar. 2011. p. 144.

FARIA, Rachel Suchi; VOELZKE, Marcos Rincon. **Análise das características da aprendizagem de Astronomia no Ensino Médio** nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. Revista Brasileira de Ensino de Física. SP, v. 30, n. 4, 4402, 2008.

FERREIRA, Dirceu; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **Desafios e possibilidades no ensino de Astronomia**. p. 1- 4. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

FILIPPI, Adriana; BORTOLINI, Camila Comin; HANEL DIAS, Rosângela. **METACOGNIÇÃO: O ELO DE SIGNIFICAÇÃO ENTRE MÉTODO, AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM**. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (IX ANPED SUL) 2012. p. 1-3.

GONZAGA, Edson Pereira; VOELZKE, Marcos Rincon. **Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 33, nº 2, 2311 2011. p. 1 – 2.

LANGHI, Rodolfo; NARDIR, Roberto. **Ensino de Astronomia: Erros Conceituais mais Comuns Presentes em Livros Didáticos de Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. V. 24, n. 1 p. 87 – 111, 2007. p. 87-91.

MADEHSKY, Rainer Karl. **Curso Básico de Astrofísica E Cosmologia: O sistema solar, as estrelas e a Via Láctea**. Feira de Santana: Editora UEFS, 2014. p. 15-17, 225-235, 260.

MARQUES, Ramiro. **Pedagogia de Jerome Bruner** (2016?). Disponível em: [http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica\\_pedagogia/A%20Pedagogia%20de%20JeromeBruner.pdf](http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A%20Pedagogia%20de%20JeromeBruner.pdf). Acesso em: 05 set. 2019.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. Editora PU. SP, 1999. Cap. 5.

MUNIZ, Sergio Ricardo. **INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE ESTATÍSTICA DE MEDIDAS: Fundamento de Matemática II**. Disponível em: [https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/1919031/mod\\_resource/content/0/Introducao\\_Estatistica\\_\\_plc0016\\_14.pdf](https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/1919031/mod_resource/content/0/Introducao_Estatistica__plc0016_14.pdf). Acesso em: 25 mar. 2020.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Ed. Livraria da Física. Porto Alegre, 2014.

PENA, Fábio Luís Alves. **Sobre a Presença do Projeto Harvard no Sistema Educacional Brasileiro**. Revista Brasileira de Ensino de Física v. 34 n. 1, 1701 (2012).

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000), com mestrado em Biologia Celular e Molecular (2002), doutorado em Ciências (2006) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Durante o mestrado e o doutorado trabalhou diretamente com biologia celular e molecular e bioquímica, na clonagem e expressão de genes do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Também trabalhou com morte celular e estresse oxidativo no carrapato. Fez pós-doutorado na área de Ciências Médicas - Farmacologia (2007) na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Atualmente é professora Adjunta 3 e líder do Grupo de Estudos em Microbiologia e Parasitologia (NUEMP) no Departamento de Parasitologia e Microbiologia, e membro do Núcleo de Pesquisa em Prevenção e Controle de Infecções em Serviços de Saúde (NUPCISS) na Universidade Federal do Piauí. Também é docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGEnf-UFPI). Tem experiência nas áreas de Biologia Celular e Molecular, Imunologia, Parasitologia, Microbiologia e Farmacologia Experimental e tem linhas de pesquisa em Controle de Infecções em Serviços de Saúde, Infecções comunitárias e Educação em Saúde.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Administração dos serviços de saúde 103

Ambientes aquáticos 83, 85

Astronomia 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156

### B

Basquetebol 128, 129, 130, 131, 136, 137, 138

Bioatividade medicinal 26

### C

Câncer 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 35, 38, 39, 55, 56, 62, 87

Captopril 2, 3, 4, 6, 7

Cirurgia bariátrica 46, 47, 50

Cola-de-fibrina 2

Conservante 66, 68, 75

Cultura organizacional 103, 104, 112

### D

Derivação gástrica 46

### E

Ecossistemas 83, 84, 85, 87

Efeito antitumoral 13, 16, 18, 19, 21

Elementos traço 83, 84, 85, 89

Ensino 98, 122, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 155, 156

Etilismo 53

### F

Feira de Ciência 140, 145, 146, 151, 152, 154

Fisioterapia 128, 138, 139

Fitoquímica 26

Fosfolípases A<sub>2</sub> 13, 14, 15, 16, 17

### G

Gestação 52, 53, 55, 56, 57, 58, 62

Gestão do conhecimento 103, 106, 109, 110, 111, 112, 119, 125

*Glycine max* 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 82

*Gossypium hirsutum* 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 80

## H

Hiperferritinemia 46

## I

Inoculante 65, 66, 68, 69, 71, 73, 75, 76, 77, 78

## L

Lactação 52, 53, 54, 55, 56

## M

Malvaceae 25, 26, 27

Maquete 140

Metais pesados 83, 85, 86, 87, 88, 89

Músculos respiratórios 128, 129, 130, 131, 136

## O

Obesidade 46, 47, 48, 49, 50

## P

Peçonhas de serpentes 3, 13, 14

Poluição 83, 84, 85, 86

## R

Realidade aumentada 90, 91, 94, 96, 99, 101, 102

Realidade virtual 90, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 99, 100, 101, 102

Rizobactérias 65, 66, 68, 78, 79

## S

Sistema Linfoide 53

Sobrecarga de ferro 46, 49, 50

Soro-antiofidico 2

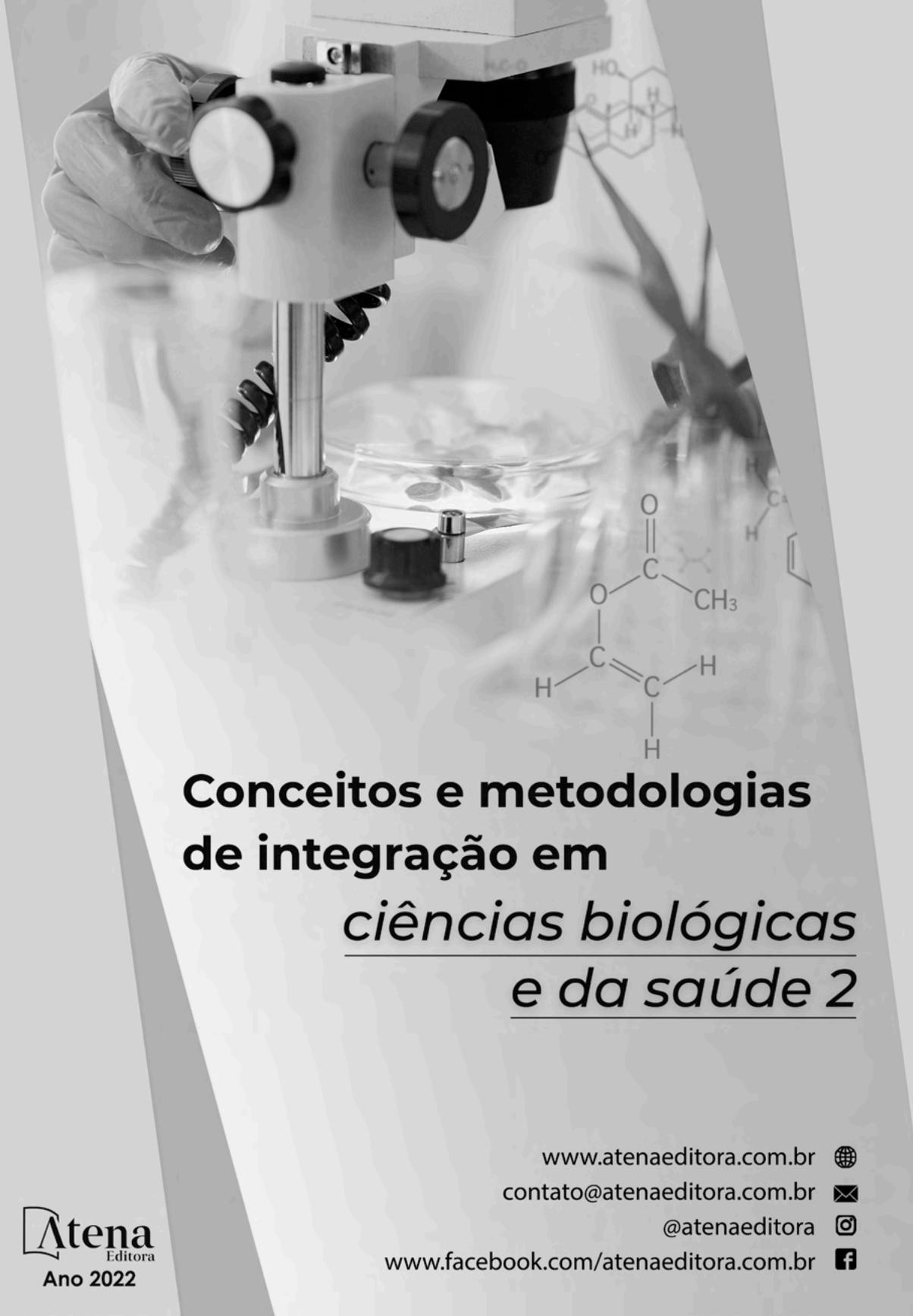
## T

Toxinas-animais 2

Treinamento muscular 128, 129, 131, 135, 139

## V

Venenos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 21, 24



**Conceitos e metodologias  
de integração em**  
*ciências biológicas*  
*e da saúde 2*

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



**Conceitos e metodologias  
de integração em**  
*ciências biológicas*  
*e da saúde 2*

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 