



# Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde

 Editora  
**Atena**

Ano 2018

**Atena Editora**

**Impactos das Tecnologias  
nas Ciências Biológicas e da Saúde**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências biológicas e da saúde  
[recurso eletrônico] / Organização Atena Editora. – Ponta Grossa  
(PR): Atena Editora, 2018.  
251 p. ; 7.399 kbytes

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-93243-99-8  
DOI 10.22533/at.ed.998181406

1. Ciências biológicas. 2. Saúde. 3. Tecnologia. I. Atena Editora.  
CDD 620.8

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2018

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.

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

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

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1  </b> A MUDANÇA NO PRAZO DE INTEGRALIZAÇÃO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO IFS .....	1
<i>Claudia de Medeiros Lima.</i>	
<i>Vânia de Jesus</i>	
<i>Edgar Vieira da Silva</i>	
<b>CAPÍTULO 2  </b> A REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE NO ÂMBITO REGIONAL E SEUS REFLEXOS NA MORTALIDADE INFANTIL EM PESQUEIRA-PE .....	11
<i>Maíla Bezerra Souza</i>	
<i>Stephane Marcelle Almeida Braga</i>	
<i>Robervam de Moura Pedroza</i>	
<b>CAPÍTULO 3  </b> ANÁLISES MORFOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DAS MICROPARTÍCULAS DA PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS .....	19
<i>Ilza Fernanda Barboza Duarte</i>	
<i>Valdemir da Costa Silva</i>	
<i>Abiane Maria Gomes de Souza Silva</i>	
<i>Jacqueline Antares Diniz Basílio</i>	
<i>Irinaldo Diniz Basílio Júnior</i>	
<b>CAPÍTULO 4  </b> AS HEPATITES VIRAIS E AS ENCHENTES EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO.....	29
<i>Cleilton Sampaio de Farias</i>	
<i>Ricardo dos Santos Pereira</i>	
<i>Glenna Farias de Lima</i>	
<i>Josué Santos</i>	
<b>CAPÍTULO 5  </b> BAIRRO PEDRO SALES DE BARROS E OS AGENTES PRODUTORES DO ESPAÇO URBANO EM OLHO D'ÁGUA DAS FLORES-AL.....	43
<i>Matheus Freitas de Oliveira</i>	
<i>Izabely Melo Silva</i>	
<i>Joanna Beatriz Almeida Silva</i>	
<i>Maria Eduarda Melo da Paz</i>	
<b>CAPÍTULO 6  </b> CONHECIMENTOS DOS ADOLESCENTES SOBRE HIV/AIDS/IST NO INTERIOR DE PERNAMBUCO.....	49
<i>Silvana Cavalcanti dos Santos</i>	
<i>Ana Carla Silva Alexandre</i>	
<i>Ana Karine Laranjeira de Sá</i>	
<i>Valdirene Pereira da Silva Carvalho</i>	
<i>Kerllane Rafaella Freire do Nascimento Santos</i>	
<i>Halerrandro Gomes Borba</i>	
<i>Larissa Michele Tenório de Vasconcelos</i>	
<i>Lucielly Keilla Falcão Neri de Oliveira</i>	
<b>CAPÍTULO 7  </b> CONSTRUÇÃO DE CAMINHOS PARA A CONSOLIDAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA JUNTO AOS RIBEIRINHOS DO MUNICÍPIO DE LÁBREA-AM .....	60
<i>Antonio Paulino dos Santos</i>	
<i>Josiane Faraco de Andrade Rocha</i>	
<i>Fábio Teixeira Lima</i>	
<i>Valdecir Santos Nogueira</i>	
<b>CAPÍTULO 8  </b> CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA: ESTRATÉGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM.....	67
<i>Claudio José dos Santos Júnior</i>	
<i>Raquel de Lima Chicuta</i>	

*Jackson Pinto Silva*  
*Vânia Nascimento Tenório Silva*

**CAPÍTULO 9 | CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE..... 74**

*Shirley Antas de Lima*  
*Francisco das Chagas dos Santos*  
*João Pedro da Costa Soares de Azevedo*  
*Ivo José da Costa Júnior*  
*Lucas Cardoso dos Santos*  
*Victor Vieira de Melo Oliveira*

**CAPÍTULO 10 | DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROENCAPSULADOS DA PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS ..... 81**

*Ilza Fernanda Barboza Duarte*  
*Valdemir da Costa Silva*  
*Abiane Maria Gomes de Souza Silva*  
*Jacqueline Antares Diniz Basílio*  
*Irinaldo Diniz Basílio Júnior*

**CAPÍTULO 11 | ENDEMIAS, UMA QUESTÃO SOCIAL: EDUCAÇÃO PARA PREVENÇÃO DA MALÁRIA, DENGUE, AMEBÍASE E GIARDÍASE NO MUNICÍPIO DO CANTÁ-RORAIMA..... 89**

*Elayne da Silva Melo*  
*Rayane Soares de Castro*  
*Udine Garcia Benedetti*

**CAPÍTULO 12 | ÉTICA E RESPONSABILIDADE AMBIENTAL NO ADVENTO DA CIVILIZAÇÃO TECNOLÓGICA.....93**

*Jair José Maldaner*  
*Giulia Barbosa Goulart*  
*Jessé Rosa de Moraes*

**CAPÍTULO 13 | GINCANA AMBIENTAL: UMA PROPOSTA EDUCATIVA DE SENSIBILIZAÇÃO QUANTO AO DESCARTE CORRETO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS..... 99**

*Geissiane Neves Toledo*  
*Rosilaine Nogueira Coitinho*  
*Davi Mendonça*

**CAPÍTULO 14 | IMAGENS E REPORTAGENS COMO INSTRUMENTO PARA PRODUÇÃO TEXTUAL ..... 107**

*Márcia Mendes de Lima*  
*Mariane Freiesleben*  
*Mírian Nichida*

**CAPÍTULO 15 | INFLUÊNCIAS E CONSEQUÊNCIAS DE DIVULGAÇÃO DE FALSAS INFORMAÇÕES ONLINE OU O MAU USO DAS INFORMAÇÕES..... 114**

*Adalmária Dini Ferreira*  
*Cícero Jamele de Jesus Silva*  
*Jheyle Raquel de O. Xavier*  
*Rafaella Alves de Sousa*  
*Rodrigo Ábner Gonçalves Menezes*

**CAPÍTULO 16 | INTERVENÇÃO EDUCATIVA POR MEIO DE SALA TEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O COMBATE AO AEDES AEGYPTI..... 123**

*Adrielle Santos da Silva*  
*Bruna de Souza Andrade*  
*Geissiane Neves Toledo*

*Jhones de Souza Andrade*  
*Renata Alves de Sousa*

**CAPÍTULO 17** | LECTINAS DE ORIGEM VEGETAL: EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E APLICAÇÕES BIOLÓGICAS DA LECTINA DE *CRATYLIA MOLLIS* .....130

*Danielle dos Santos Tavares Pereira*  
*Maria Helena Madrugá Lima-Ribeiro*  
*Raiana Apolinário de Paula*  
*Angela Matilde da Silva Alves*  
*Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão*  
*Luana Cassandra Breitenbach Barroso Coelho*  
*Maria Tereza dos Santos Correia*

**CAPÍTULO 18** | O CURRÍCULO DESENVOLVIDO NO CAMPUS PORTO VELHO CALAMA: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PPC'S DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS .....150

*Thiago Pacife de Lima*  
*Xênia de Castro Barbosa*

**CAPÍTULO 19** | O JUDÔ COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO IFRR .....165

*Carlos Alberto Sousa da Silva*  
*Dorivaldo Vicente Júnior*  
*Ana Cláudia de Oliveira Lopes*  
*Paulo Henrique de Lima Reinbold*

**CAPÍTULO 20** | PREVENÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO DE DOENÇAS PARASITÁRIAS EM ESCOLA PÚBLICA DA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS- MA .....173

*Leonardo de Oliveira Souza*  
*Mirian Lima Cavalcante*  
*Maria Cristina Moreira da Silva*  
*Nalyanne Santos de Melo*  
*Ednilda Mota Sousa*  
*Nichole Amanda Ferreira Ribeiro*

**CAPÍTULO 21** | PROCESSO SAÚDE-DOENÇA QUE ACOMETEM OS DOCENTES NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES LABORAIS .....180

*Shirley Antas de Lima*  
*Francisco das Chagas dos Santos*  
*João Pedro da Costa Soares de Azevedo*  
*Ivo José da Costa Júnior*  
*Lucas Cardoso dos Santos*  
*Mayara Kylma Vieira*

**CAPÍTULO 22** | PRODUÇÃO DE ARTESANATO COM RAÍZES MORTAS COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE BOTÂNICA.....188

*Maria Francisca da Silva Melo*  
*Rosenilda do Nascimento Cardoso*  
*Janaina Costa e Silva*

**CAPÍTULO 23** | PROSPECÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES EM AMBIENTE ESCOLAR DO IFMA CAMPUS ZÉ DOCA E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DOS ALUNOS .....194

*Frank dos Santos da Silva*  
*Hiwanara Corrêa dos Santos*  
*Delma Silva Nascimento*  
*Osiel César da Trindade Junior*

**CAPÍTULO 24** | SITE EDUCACIONAL “MAISHISTÓRIA”: UMA NOVA FORMA DE APRENDIZADO EM HISTÓRIA.....202

*Adeline de Nazaré Martins da Silva Ferreira*  
*Daiane Aparecida Tonaco*

**CAPÍTULO 25** | TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO: CONSEQUÊNCIAS PARA OS MORADORES DA VILA BARTOLOMEU, MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB.....214

*Luiz Neldecilio Alves Vitor*

*Sarahbelle Leite Cartaxo*

*Ricardo Luiz Lange Ness*

*Hiarley Martins Lira*

**CAPÍTULO 26** | UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE PROTEÔMICA PARA ESTUDO DA FLUOROSE ÓSSEA.....222

*Maria Soraya Pereira Franco Adriano*

*Bianca Golzio Navarro Cavalcante*

*Rafael Mafaldo Bezerra*

*Carmem Gabriela Gomes de Figueiredo*

*Rayanne Rilka Pereira da Silva*

*Consuelo Fernanda Macedo de Souza*

SOBRE OS AUTORES .....232

## UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE PROTEÔMICA PARA ESTUDO DA FLUOROSE ÓSSEA

### **Maria Soraya Pereira Franco Adriano**

Universidade Federal da Paraíba, Escola Técnica de Saúde, João Pessoa-PB

### **Bianca Golzio Navarro Cavalcante**

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Odontologia, João Pessoa-PB

### **Rafael Mafaldo Bezerra**

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Odontologia, João Pessoa-PB

### **Carmem Gabriela Gomes de Figueiredo**

Universidade Federal da Paraíba, Escola Técnica de Saúde, João Pessoa-PB

### **Rayanne Rilka Pereira da Silva**

Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Enfermagem, Campina Grande-PB

### **Consuelo Fernanda Macedo de Souza**

Centro Universitário de João Pessoa, Departamento de Odontologia, João Pessoa-PB

**RESUMO:** A ingestão de água potável constante contendo níveis elevados de flúor, pode levar à toxicidade crônica, ocasionando a fluorose óssea. Seu diagnóstico é difícil, devido às semelhanças dos sinais e sintomas aos de outras doenças ósseas. Quanto ao fluoreto, sua toxicidade, ou ação preventiva, é decorrente de diversas interações enzimáticas. O objetivo dessa revisão é mostrar a importância da identificação das diferenças na expressão proteica, através da análise proteômica, tornando possível a identificação e caracterização

de marcadores biológicos e o conhecimento molecular da doença. Realizou-se uma revisão da literatura obtida em banco de dados eletrônicos (BIREME, MEDLINE, SciELO, BBO, LILACS) dos últimos 20 anos. Para melhor compreensão, optou-se por dividi-la em: Flúor; Fluorose Óssea e Considerações moleculares acerca da fluorose óssea. O flúor tem impacto relevante para a saúde, todavia, quando as concentrações ultrapassam os valores recomendáveis, o fluoreto pode causar reações indesejáveis. No Brasil, existem relatos de indivíduos com fluorose óssea no sertão paraibano. Suas características clínicas incluem imobilização das articulações, exostose, osteoesclerose, osteoporose e até comprometimento neurológico. Deste modo, a análise proteômica proporciona entendimento da fisiologia normal, e dos mecanismos das doenças, sendo útil para a descoberta de biomarcadores para detecção precoce de doenças e identificação de novas terapias. Espera-se que com a identificação de proteínas envolvidas no metabolismo do flúor, possamos identificar indivíduos mais vulneráveis à fluorose óssea.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fluorose óssea. Flúor. Proteoma.

**ABSTRACT:** The ingestion of drinking water containing fluoride levels constant, can lead to chronic toxicity, leading to skeletal fluorosis. Your diagnosis is difficult, due to the similarity of the

signs and symptoms to other bone diseases. As for your toxicity, fluoride, or preventive action, is due to several enzyme interactions. The purpose of this review is to show the importance of identifying the differences in protein expression, proteomics analysis, making possible the identification and characterization of molecular and biological markers of the disease. A review of the literature in electronic database (BIREME, MEDLINE, SciELO, BBO, LILACS) of the last 20 years. For better understanding, we decided to split it into: Fluoride; Skeletal fluorosis and molecular Considerations about skeletal fluorosis. Fluoride impacts relevant to health, however, when concentrations exceed the recommended values, the fluoride may cause undesirable reactions. In Brazil, there are reports of individuals with skeletal fluorosis in outback paraibano. Its clinical features include joint immobilization, Exostosis, osteoesclerose, osteoporosis and even neurological impairment. Thus, the analysis Proteomics provides understanding of normal physiology, and disease mechanisms, being useful for discovery of biomarkers for early detection of diseases and identification of new therapies. It is expected that with the identification of proteins involved in the metabolism of fluorine, can identify individuals more vulnerable to skeletal fluorosis.

KEY WORDS: Skeletal fluorosis, Fluor, Proteome

## 1 | INTRODUÇÃO

Fluorose esquelética ou óssea é uma condição clínica endêmica em pelo menos 25 países do mundo. Essa morbidade é prevalente na Índia e em várias outras regiões da Ásia, como a China, além de alguns países da África, constituindo-se de um importante problema de saúde pública (EVERETT, 2011; PECKHAM; AWOFESO, 2014).

Estima-se que mais de 260 milhões de pessoas em todo o mundo, com a maioria vivendo em países tropicais, consomem água contendo altas concentrações de F<sup>-</sup>, em níveis maiores que 3 mg F/L.

A ingestão de água potável constante e prolongada contendo níveis muito elevados de flúor, pode levar à uma toxicidade crônica, ocasionando a fluorose óssea, doença metabólica crônica de difícil diagnóstico. A principal consequência desta doença é aumentar a densidade óssea, gerando endurecimento das articulações e causando sintomatologia dolorosa, dificuldade de locomoção, podendo chegar à incapacidade, alterações metabólicas e deformidades. Um dos problemas encontrados para a realização do diagnóstico dessa patologia, é a semelhança dos sinais pré-clínicos aos de outras doenças ósseas metabólicas e não metabólicas.

No que concerne à alteração em nível molecular, a literatura não descreve com precisão as ações do flúor no organismo humano, havendo relatos que sugerem que o flúor inibe enzimas presentes em variadas reações, mas ocasionalmente o mesmo estimula a atividade das enzimas. Portanto, sua toxicidade, ou mesmo sua ação preventiva, é decorrente dessa interação com enzimas. A exemplo, o efeito anticárie do flúor é derivado em parte de sua capacidade de perturbar as enzimas de bactérias cariogênicas. Estudos relatam que o fluoreto interfere, através dessa relação com as enzimas, nas principais vias

metabólicas do sistema biológico, podendo causar várias alterações bioquímicas (IANO, 2012; PECKHAM; AWOFOESO, 2014).

Desse modo, o flúor pode agir anexando-se a íons metálicos localizados no sítio ativo de uma enzima, ou através da formação de ligações de hidrogênio que competem no sítio ativo enzimático (PECKHAM; AWOFOESO, 2014).

Estima-se que 66 enzimas podem ser afetadas pela ingestão de flúor, podendo, portanto, interagir com uma vasta gama de processos celulares mediados por enzimas, incluindo os relacionados com a resposta ao estresse, metabolismo, ciclo celular, comunicações célula-célula, e transdução de sinal (PECKHAM; AWOFOESO, 2014).

O efeito deletério do flúor sobre as células depende da concentração (micromolar a milimolar), duração da exposição, e do tipo de célula envolvida (indiferenciadas ou diferenciadas). Nesse contexto de interação enzimática, o fluoreto inibe a secreção e/ou síntese de proteínas e influencia distintas vias de sinalização envolvidas na proliferação e apoptose (EVERETT, 2011). Entretanto, há controvérsias quanto ao efeito dependendo da dose. Na concentração de ordem micromolar, o fluoreto induz a apoptose de células de várias linhagens, bem como induz alteração da resposta imunológica. Relatos indicam que em nível micromolar é considerado um agente anabólico porque promove proliferação celular, enquanto que, em concentrações milimolares inibe várias enzimas, incluindo fosfatases, *in vivo* e *in vitro*. Outra ação visualizada é a formação de radicais livres em ingestão de altos níveis de fluoreto, o que pode levar a danos teciduais e outras complicações secundárias (IANO, 2012).

As proteínas controlam a maioria dos processos celulares, que ocorrem em grande diversidade, podendo agir como enzimas, anticorpos, fatores de crescimento, hormônios, componentes estruturais e receptores celulares (PECKHAM; AWOFOESO, 2014).

Dessa forma, o objetivo dessa revisão é mostrar e disseminar a importância da identificação das diferenças na expressão proteica, através da pesquisa proteômica, que torna possível a identificação e caracterização de marcadores biológicos. A capacidade de identificar essas moléculas é extremamente útil no diagnóstico precoce de doenças e no acompanhamento da evolução de tratamento. Através desse estudo pode-se perceber o desenvolvimento de novas metodologias para o estudo e entendimento da função de proteínas em diferentes amostras biológicas, especialmente para fluorose, neste caso.

Estudos que possibilitem o conhecimento de técnicas, que visem o mapeamento, do ponto de vista biológico, físico-químico e molecular com atenção especial para estudo com espectrometria de massa, que pode possibilitar o acompanhamento da concentração de flúor (elemento causador da fluorose óssea), são importantes para o conhecimento molecular da doença, fomentando assim o conhecimento de como se comporta essa morbidade e, dessa forma, possibilitar a formação de políticas públicas de prevenção para essa doença.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODO

Foi realizada uma ampla revisão da literatura obtida em banco de dados eletrônicos (BIREME, MEDLINE (PubMed), SciELO, BBO, LILACS) afim de identificar estudos que avaliassem vários aspectos de proteoma e fluorose óssea. Foram também incluídos na pesquisa, alguns livros-texto notadamente citados nessa temática em um período de 20 anos, bem como, teses, dissertações e relatórios de pesquisa sobre o tema no banco de dados CAPES e CNPq.

Para seleção dos descritores recorreu-se a consulta ao DECS e ao MeSH. Utilizou-se ainda o operador lógico “AND” para combinação dos descritores e termos para busca ativa nas bases. Os termos em inglês foram utilizados nas cinco bases, e os em português na BIREME, SciELO e BBO. Para a pesquisa na base de dados eletrônica, foram usadas palavras chaves como: “Fluorose óssea” (“*skeletal fluorosis*”), “flúor” (“*fluoride*”), “Proteoma e “espectrometria de massas”. Os artigos selecionados foram inicialmente fichados e classificados segundo sua temática principal. Após leitura dos resumos e dos artigos, essa classificação foi verificada e discutida pela equipe de pesquisadores. Obedecendo as seguintes etapas 1) identificação da questão norteadora 2) seleção da amostragem; 3) categorização dos estudos 4) avaliação dos estudos 5) discussão e interpretação dos resultados; 6) apresentação da revisão.

Os estudos considerados relevantes foram avaliados pelo revisor principal e por um co-revisor, a fim de discutir a inclusão ou exclusão no presente estudo. Os estudos não foram codificados.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após leitura criteriosa dos artigos nas bases de dados nos referidos bancos de dados, realizou-se o fichamento catalográfico do material bibliográfico.

Dessa forma, com o intuito de dinamizar a leitura e compreensão dessa revisão, optou-se por dividi-la em três tópicos principais: 1- Flúor; 2- Fluorose Óssea e 3-Considerações moleculares acerca da fluorose óssea.

### 3.1 Flúor

Flúor (F) é um elemento químico, pertencente ao grupo VII A ou 17 da tabela periódica dos elementos químicos, também chamado de halogênios. É o elemento mais eletronegativo e reativo da tabela. É apresentado sob a forma de moléculas covalentes apolares  $F_2$ , nas quais cada átomo de flúor atinge uma configuração eletrônica de oito elétrons na camada mais externa este elemento químico descoberto no ano de 1886 por Henri Mossan, está incluído como componente natural da biosfera (RAMIRES; BUZALAF, 2008).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS (2006), o flúor pode ser encontrado naturalmente em concentrações variadas na comida, água, ar e no solo. Além

de ser encontrado em produtos odontológicos e bebidas por vezes, é considerado um elemento químico importante para os tecidos mineralizados do corpo e o seu uso apropriado acarreta benefícios para a integridade óssea e dentária. Desse modo, tem impacto positivo e relevante para a saúde (SOUZA, 2012).

Todavia, quando as concentrações de F ultrapassam os valores recomendáveis, seja por administração crônica quanto aguda, o fluoreto pode causar reações indesejáveis. Tais efeitos se devem ao nível de exposição a essa substância, e não a substância propriamente dita (WHITFORD, 2008). Seus efeitos preventivos ou mesmo terapêutico, tornam-se inócuos causando reações indesejáveis. Dessa forma, os efeitos colaterais crônicos do flúor, ocorrem pela administração de doses pequenas e constantes, atingindo principalmente os tecidos mineralizados (FEJERSKOV, 2011; EKSTRAND, BURT, 1996; CARVALHO, 2007).

Portanto, o flúor é um elemento químico que é capaz de prevenir uma doença e provocar outra, a depender da concentração na qual é empregado. Desse paradoxo, surge o dilema ético do flúor. Logo, o íon flúor é o único elemento químico capaz de promover a prevenção da cárie dentária e, simultaneamente, provocar o aparecimento da fluorose (CARVALHO, 2007).

### 3.2 Fluorose óssea

Fluorose esquelética ou óssea (FO) é uma doença óssea causada pelo consumo em excesso de fluoreto, e endêmica em pelo menos 25 países em todo o mundo, sendo o mais grave difundido na Índia e na China. Países como o Paquistão Bangladesh, Argentina, Estados Unidos da América, Marrocos, países do Oriente Médio, Japão, Países da África do Sul, Nova Zelândia e Tailândia foram identificados com o problema da fluorose. No Brasil já existem relatos de indivíduos com esta condição clínica no alto sertão Paraibano. No entanto, acredita-se que a baixa prevalência e incidência dessa doença possa ser devido ao pouco conhecimento sobre essa ela bem como a similaridade com outras patologias ósseas comuns (SOUZA, 2012).

As causas mais comuns incluem a inalação de poeiras ou fumos de fluoreto por trabalhadores de indústria, o uso de carvão como uma fonte de combustível interior, e consumo de fluoreto a partir de água potável (SIDDIQUI et al 2007). Mais de 260 milhões de pessoas em todo o mundo consomem água potável com uma concentração de fluoreto acima do que 3,0 mg F/L.

A fluorose óssea pode ser classificada em seis estágios de severidade crescente: fase assintomática, fase sintomática inicial, fase esquelética estabelecida, fase de complicações, fase de enfraquecimento e fase de incapacitação. As características clínicas da fluorose esquelética incluem imobilização das articulações e uma combinação de outras discrepâncias, como exostose, osteoesclerose, osteomalácia e osteoporose. O joelho vago (“genu varum”) e exostose dos joelhos (“Knock knee”) também são encontradas na Fluorose Esquelética (CARVALHO, 2007; LEMOS et al., 2013; PECKHAM, AWOFESO, 2014; SAMPAIO, 2010).

A sintomatologia em pessoas com fluorose esquelética é variável dependendo do grau de alteração. Pode ser assintomático, onde as mudanças são visíveis apenas em Raio-X. No início do quadro de FO, os pacientes queixam-se frequentemente de um vago desconforto e parestesia nos membros e no tronco. A maioria dos casos mais avançados, desenvolve dores ósseas progressivas e rigidez de todo o corpo. Cifose progressiva e limitação de movimentos tornam-se aparentes, piorando progressivamente para o estado mais grave debilitante de fluorose incapacitante (REDDY, 2007).

Comprometimento neurológico é relatado no estágio avançado da doença, devido à compressão das raízes da medula espinhal e nervos, separadamente ou por combinação, e geralmente se desenvolve depois da exposição elevada ao fluoreto durante mais de 10 anos (SIDDIQUI et AL, 2007).

Face ao exposto, essa doença, em meio às suas características, afeta a qualidade de vida de diversos moradores das localidades onde essa problemática é evidente, principalmente em comunidades rurais onde as fontes de água potável são limitadas e possuem alta concentração de flúor natural para seu consumo.

### 3.3 Considerações moleculares da Fluorose óssea

#### 3.3.1 Aspectos acerca de proteoma

O proteoma é o conjunto de todas as proteínas expressas em uma célula, tecido ou organismo em um dado momento, sendo constantemente alterado pelas interações bioquímicas entre o genoma e o ambiente. Seu conhecimento em indivíduos com fluorose óssea, é útil para compreender a influência molecular quanto à presença de biomarcador específico que induz alteração no padrão de expressão proteica de indivíduos expostos a alta concentração de flúor (KOBAYASHI, 2011).

A utilização da análise proteômica para avaliar a toxicidade do fluoreto, é algo extremamente recente na literatura, tendo sido publicado poucos manuscritos. O primeiro trabalho publicado foi realizado por Thongboonkerd e colaboradores (THONGBOONKERD et al., 2002), onde foi avaliado se o fluoreto produziria alterações no padrão de expressão proteica de *Streptococcus pyogenes*. Para isso, as bactérias foram expostas a 5 mM de fluoreto de sódio e a análise proteômica revelou que o fluoreto afetou proteínas relacionadas aos mecanismos de defesa, virulência e imunogenicidade do *S. pyogenes* (KOBAYASHI, 2011).

Uma vez que o fluoreto interfere nas principais vias metabólicas do sistema biológico, ele pode causar alterações bioquímicas e/ou moleculares e algumas variáveis influenciam os efeitos tóxicos dele na via metabólica, como idade, deficiência de cálcio, magnésio e/ou vitamina C, distúrbios ácido-básico, presença de problemas cardiovasculares ou renais, alterações genéticas, temperatura ambiente, entre outros, fazendo com que algumas pessoas sejam mais sensíveis à utilização desse íon e seus compostos, uma vez que são fatores que podem agravar ou reduzir os efeitos no organismo humano ( DHAR; BHATNAGAR,

2016; SAMPAIO, 2010).

Deste modo, a análise proteômica completa gera novas hipóteses para um melhor entendimento da fisiologia normal, bem como dos mecanismos das doenças, sendo de grande utilidade para a descoberta de biomarcadores para detecção precoce de doenças, identificação de novas terapias e descoberta de novas drogas. Neste sentido, poderia ser empregada na análise da expressão diferencial de proteínas em tecidos corporais após a ingestão de doses excessivas de fluoreto (LEITE, 2010).

A análise global das proteínas tem-se constituído de múltiplas técnicas que abrangem não somente seu aspecto funcional no contexto celular, (microscopia eletrônica e confocal, análise de interações entre proteínas, cristalização de proteínas, dentre outras) como também técnicas que abrangem o isolamento e identificação de proteínas em larga escala (cromatografia líquida, eletroforese bidimensional e espectrometria de massas).

Os métodos para a quantificação de proteínas são geralmente baseados nas alterações de intensidade dos íons, (áreas ou alturas dos picos dos peptídeos na cromatografia), e/ou na contagem dos espectros das proteínas identificada após análises de MS/MS.

Quando se refere ao método, a análise proteômica quantitativa livre de marcadores, incluem os seguintes passos fundamentais: Preparo da amostra (extração da proteína, redução, alquilação, e digestão); separação dos peptídeos utilizando cromatografia líquida uni ou bidimensional (LC ou LC/LC) e análise por MS/MS; análises dos dados incluindo identificação peptídeos/proteína; quantificação, e análise estatística (SOHN, W. et. al, 2009).

A análise proteômica permite saber se um gene está sendo expresso, a concentração relativa desse produto, as modificações que podem ocorrer nas proteínas após a sua tradução. Além de mostrar como os processos metabólicos, regulatórios e de sinalização se tornam disfuncionais nos estados patológicos e como podem ser manipulados, mediante, por exemplo, a administração de medicamentos ou a terapia gênica (GALDOS, 2009).

Seus objetivos se diversificaram para a análise de vários aspectos funcionais das proteínas, como modificações pós-traducionais, interações proteína-proteína, existência de isoformas, atividades e estruturas. A capacidade de identificar essas moléculas é extremamente útil no diagnóstico precoce de doenças e no acompanhamento da evolução do tratamento (LI, 2016).

Enquanto o proteoma indica as proteínas expressas em um genoma ou tecido, o genoma representa a soma de todos os genes de um indivíduo. O proteoma não é uma característica fixa de um organismo. A mesma altera com o estado de desenvolvimento, do tecido ou mesmo sob as condições nas quais o indivíduo se encontra. Portanto, há muito mais proteínas no proteoma do que genes no genoma, especialmente para eucariotos (HULKA, 1996).

### 3.3.2 Utilização da espectrometria de massas para caracterização e identificação da fluorose óssea

Desde seu surgimento, no início do século XX, a espectrometria de massas (MS) tem sido largamente empregada para a análise de compostos orgânicos de baixa massa molecular. No entanto, nas últimas décadas tornou-se valiosa, devido aos grandes avanços que foram obtidos na identificação das proteínas (FRECHERO,2013).

A espectrometria de massas (MS) é uma técnica que mede a relação entre a massa e a carga ( $m/z$ ) de moléculas ionizadas em fase gasosa. De uma maneira geral, um espectrômetro de massas é constituído por uma fonte de ionização, um analisador de massas, um detector e um sistema de aquisição de dados. Na fonte de ionização, moléculas são ionizadas e transferidas para a fase gasosa. No analisador de massas, os íons formados são separados de acordo com suas relações  $m/z$  e posteriormente detectados (usualmente por elétron multiplicador) (DENBESTEN,2011).

Considerando que a maioria das proteínas, na sua forma íntegra, são muito grandes para serem corretamente identificadas pela espectrometria de massa, as mesmas precisam ser submetidas a uma digestão enzimática, geralmente feita com tripsina, originando fragmentos peptídicos com massas moleculares previsíveis que são analisadas por espectrometria de massa (CARVALHO, 2007).

Diante das possíveis combinações de aminoácidos, peptídeos distintos são gerados após a ação da protease usada, gerando uma “impressão digital das massas de peptídeos” (*peptide-mass finger printing - PMF*) para cada proteína (TEOTIA et al., 2004).

A utilização de análise proteômica para o conhecimento e entendimento da fluorose óssea poderá subsidiar futuras investigações que possam fornecer um conjunto potente de ferramentas para o estudo a nível molecular e celular em larga escala da função genética diretamente relacionado com a fluorose óssea em indivíduos expostos à alta dosagens de Flúor.

## 4 | CONCLUSÕES

Considerando que a Fluorose Óssea (FO) é definida como uma doença óssea metabólica crônica causada pela inalação ou ingestão prolongada de quantidades elevadas de fluoreto, a sua sintomatologia pode simular outras patologias. Dessa forma, muitos indivíduos encontram-se em risco de desenvolver a doença, e em outros a doença não fora diagnosticada corretamente.

Como o efeito deletério do flúor sobre as células depende da concentração, duração da exposição, e do tipo de célula envolvida, e o fluoreto inibe a secreção e/ou síntese de proteínas e influencia distintas vias de sinalização envolvidas no processo celular, a utilização da análise proteômica poderá mostrar como os processos metabólicos, regulatórios e de sinalização ocorrem nessa morbidade, permitindo uma maior compreensão dessa

patologia.

Com isso, o entendimento da doença com a utilização dessa metodologia, possibilitará a detecção precoce de FO constituindo o ponto chave do tratamento para pacientes com fluorose óssea.

Este trabalho representa um passo inicial de estudo molecular com a possibilidade de introduzir a análise proteômica em indivíduos portadores de fluorose óssea. Espera-se que com a identificação de proteínas envolvidas nos processos metabólicos do flúor, possamos elucidar o metabolismo desse íon, bem como identificar indivíduos mais vulneráveis à fluorose óssea.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, T. S.; KEHRLE, H. M.; SAMPAIO, F. C. Prevalence and severity of dental fluorosis among students from João Pessoa, PB, Brazil. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 21, n. 3, p.198-203, 13 abr. 2007.
- DENBESTEN, P.; LI, W. Chronic Fluoride Toxicity: Dental Fluorosis. **Monographs in oral Science**, v. 22, p. 81-96, 2011. doi:10.1159/000327028. dentifrice preceded by a calcium lactate rinse. *Eur J Oral Sci.* 2006;114(6):489-93.
- DHAR, V.; BHATNAGAR, M. Physiology and toxicity of fluoride. *Indian Journal of Dental Research*, v. 20, n. 3, p. 350-355, jul./set. 2009. Disponível em: <<http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2009;volume=20;issue=3;spage=350;epage=355;aulast=Dhar>>. Acesso em: 20 Julho. 2016.
- EKSTRAND, J.; BURT, B. A. **Fluoride in Dentistry**. Munksgaard. 2. ed. v. 10, p. 167-184.1996.
- EVERETT, E.T. Fluoride's Effects on the Formation of Teeth and Bones, and the Influence of Genetics. **Journal of Dental Research**, v. 90, n. 5, p. 552-560, Mai. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3144112/>>. Acesso em: 20 Ago. 2016.
- FEJERSKOV, O.; KIDD, E. **Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico**. Segunda. São Paulo.: Santos., 2011. 616.
- HULKA, B. Epidemiological studies using biological markers: issues for epidemiologists. **Cancer Epidem Biomarkers Prev**, v.1, n.1, p.13-19. 1991.
- IANO, F. G. Efeito da ingestão crônica do fluoreto sobre o sistema oxidante/antioxidante de ratos. 2012. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru. São Paulo, 2012.
- KOBAYASHI CAN, Belini MR, Italiani FM, Pauleto ARC, Julianelli de Araújo J, Tessarolli V, Grizzo LT, Pessan JP, Machado MAAM, Buzalaf MAR. Factors influencing fluoride ingestion from dentifrice by children. **Community Dent Oral Epidemiol** 2011; 39: 426–432. 2011
- LEITE, AF. **Correlação entre os índices radiomorfométricos de radiografias panorâmicas e a densidade mineral óssea em mulheres na pós-menopausa**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, UnB. Brasília, 2007.
- LEMOS, G. C. et al. Desempenho ponderal de bovinos Nelore suplementados com fontes alternativas de fósforo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 188-192, fev. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2013000200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2013000200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 22 Ago. 2016.

PECKHAM, S.; AWOFESO, N. Water fluoridation: a critical review of the physiological effects of ingested fluoride as a public health intervention. **The Scientific World Journal**, v. 2014, p. 1-10, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3956646/>>. Acesso em: 12 Ago. 2016.

RAMIRES, I.; BUZALAF, M. A. R. Histórico do Uso de Fluoretos em Saúde Bucal. In: BUZALAF, Marília Afonso Rabelo. **Fluoretos e Saúde Bucal**. São Paulo: Santos, 2008. Cap. 1. p. 1-10.

REDDY, D. Raja; Neurology of endemic skeletal fluorosis. Neurology India Disponível em: <<http://www.neurologyindia.com/article.asp?issn=00283886;year=2009;volume=57;issue=1;spage=7;epage=12;aulast=Reddy>>. 2009. Acesso em 01 de Julho de 2016.

SAMPAIO, F. C. et al. Natural fluoride levels in the drinking water, water fluoridation and estimated risk for dental fluorosis in a tropical region of **Brazil**. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v. 8, n. 1, p. 71-75, 2010.

SIDDIQUI, M.; et al. Fluorosis: a rare cause of spinal Cord compression. **Pakistan Journal of Neurological Sciences**. v. 2, n. 4, p. 217-219, 2007. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/275088\\_FLUOROSIS\\_A\\_RARE\\_CAUSE\\_OF\\_SPINAL\\_CORD\\_COMPRESSION](http://www.researchgate.net/publication/275088_FLUOROSIS_A_RARE_CAUSE_OF_SPINAL_CORD_COMPRESSION)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SOHN, W; NOH, H; A BURT, B. Fluoride ingestion is related to fluid consumption patterns. **Journal Of Public Health Dentistry**, Michigan, v. 4, n. 69, p.267-275, 2009.

SOUZA, C. F. M. et al. Assesment of groundwater quality in a region of endemic fluorosis in the northeast of Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 184, n. 11, p. 1-11, nov. 2012.

TEOTIA, S. P. S.; TEOTIA, M.; SINGH, K. P. Highlights of Forty Years of Research on Endemic Skeletal Fluorosis in India. In: **International Workshop on Fluorosis and Defluoridation of Water**, 4, 2004, Colombo. Workshop. Sri Lanka: ISFR, 2004. p 107-125. Disponível em: <<http://www.de-fluoride.net/4thproceedings/107-125.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

WHITFORD, G. M. Fluoride toxicology and health effects. In: FEJERKOV, O.; XIANG, Q.; et al. Serum fluoride and skeletal fluorosis in two villages in Jiangsu province, China. **Fluoride** 2005;38(3):178-184.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ABIANE MARIA GOMES DE SOUZA SILVA:** Graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Alagoas; Ex-Bolsista Capes na modalidade Graduação-Sanduiche na Universidade de Toronto (Canadá) pelo programa Ciências sem Fronteiras; Grupo de pesquisa: Tecnologia e Controle de Qualidade de Medicamentos e Alimentos; Ex-Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC); E-mail para contato: [abiane\\_gomes@hotmail.com](mailto:abiane_gomes@hotmail.com)

**ADALMÁRIA DINIZ FERREIRA:** Bacharelada em Sistemas de Informação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Cedro.

**ADELINE DE NAZARÉ MARTINS DA SILVA FERREIRA:** Técnica em Informática Integrado ao Ensino Médio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. (IFTO, 2017); Atualmente acadêmica de licenciatura em História na Universidade Federal do Tocantins- UFT. E-mail para contato: [adelinedenazare@gmail.com](mailto:adelinedenazare@gmail.com)

**ADRIELE SANTOS DA SILVA:** Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia; Mestranda em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (PPGMA/UFRB); E-mail para contato: [adrielesantos130895@gmail.com](mailto:adrielesantos130895@gmail.com)

**ANA CARLA SILVA ALEXANDRE:** professora do departamento de Enfermagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública do Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP-Devry) em Caruaru –PE e do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem em Urgência e Emergência da Escola Superior de Saúde de Arcoverde (ESSA) em Arcoverde-PE. Graduada em Enfermagem pela Autarquia de Ensino Superior de Arcoverde-PE. Doutora em Ciências da Saúde pelo Instituto Universitário Italiano de Rosário (IUNIR)- Rosário Argentina. Membro do Grupo de Pesquisa Cuidado e Promoção da Saúde do IFPE- Pesqueira. Email: [anacarlalexandre@hotmail.com](mailto:anacarlalexandre@hotmail.com)

**ANA CLÁUDIA DE OLIVEIRA LOPES:** Professora do Instituto Federal de Roraima, Graduada em Educação Física pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Especialista em Educação Física pela Universidade Gama Filho, Especialista em Administração em Marketing pela Fundação Getúlio Vargas, Email: [ana.lopes@ifrr.edu.br](mailto:ana.lopes@ifrr.edu.br)

**ANA KARINE LARANJEIRA DE SÁ:** Professora Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)/ Campos Pesqueira; Membro do corpo docente do curso de bacharelado em Enfermagem pelo IFPE-Campus Pesqueira; Graduada em Enfermagem pela UFPE; Mestranda em Políticas Públicas pela UFPE; Grupo de Pesquisa: Cuidado e Promoção à Saúde do IFPE- Pesqueira. E-mail para contato: [aklenf@hotmail.com](mailto:aklenf@hotmail.com)

**ANA MARIA DOS ANJOS CARNEIRO LEÃO:** Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900, Recife/PE, Brasil. Graduada em Medicina (1986) e com mestrado em Bioquímica (1992) pela Universidade Federal de Pernambuco, tem doutorado em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná (1998). Realizou estágio pós doutoral na Universidade Federal do Ceará (2006).

**ANGELA MATILDE DA SILVA ALVES:** Instituto Federal de Alagoas; Mestre em Nutrição - UFAL (Análise de Alimentos e Segurança Alimentar); Possui graduação em Tecnologia em Laticínios pelo Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL), e ainda é técnica em química industrial pela mesma instituição, atuando principalmente nas seguintes áreas: tecnologia de produtos de origem animal, tecnologia de leite e derivados e no controle de qualidade de alimentos.

**ANTONIO PAULINO DOS SANTOS:** Assistente em Administração do Instituto Federal do Amazonas – IFAM *campus* Lábrea; Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Estadual do Amazonas - UEA; Especialista em Gestão Pública Municipal pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Mestre em Ensino Tecnológico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *campus* Manaus Centro; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Processos Formativos de Professores no Ensino Tecnológico (GEPROFET), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *campus* Manaus Centro. E-mail para contato: [antonio.santos@ifam.edu.br](mailto:antonio.santos@ifam.edu.br)

**BRUNA DE SOUZA ANDRADE:** Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia; Mestranda em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (BADPI/INPA); E-mail para contato: [runa.andrade.b.s.a@gmail.com](mailto:runa.andrade.b.s.a@gmail.com)

**CARLOS ALBERTO SOUSA DA SILVA:** Graduado em Licenciatura em Educação Física pelo Instituto Federal de Roraima, Email: [c.a\\_robortinho@hotmail.com](mailto:c.a_robortinho@hotmail.com)

**CÍCERO JAMELE DE JESUS SILVA:** Bacharelado em Sistemas de Informação Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Cedro.

**CLAUDIA DE MEDEIROS LIMA:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de Pesquisa: Grupo de Pesquisa em Tecnologia, Educação e Gestão do Conhecimento- IFS. Email para contato: [clamed.lima@hotmail.com](mailto:clamed.lima@hotmail.com)

**CLAUDIO JOSÉ DOS SANTOS JÚNIOR:** Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e do curso de Graduação em Medicina (Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas). Técnico em Química Tecnológica e Industrial, IFAL-Campus Maceió. Bolsista de Pesquisa do PIBIC/CNPq. Departamento de Química e Tecnologia de Alimento do IFAL-Campus Maceió.

**CLEILTON SAMPAIO DE FARIAS:** Professor do Instituto Federal do Acre (IFAC); Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Acre; Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Acre; Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde pelo IOC/Fiocruz; Doutorado Sanduíche pelo Instituto de Geografia e Ordenamento do Território – IGOT da Universidade de Lisboa - PT; Grupo de pesquisa: Relações Sociais e Educação - RESOE; E-mail para contato: [cleilton.farias@ifac.edu.br](mailto:cleilton.farias@ifac.edu.br)

**DAIANE APARECIDA TONACO:** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins; Graduação em história pela Universidade Estadual de Goiás (2006); Mestrado História pela Universidade Federal de Goiás (2010); Grupo de pesquisa: Vice-presidente do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (NEABI), conforme consta em portaria nº 35/2018/ARN/REI/IFTO, no *Campus* Araguaína- TO. E-mail para contato: [Daiane.tonaco@ifto.edu.br](mailto:Daiane.tonaco@ifto.edu.br)

**DANIELLE DOS SANTOS TAVARES PEREIRA:** Instituto Federal de Alagoas, Campus Murici Cj Prefeito Pedro Tenório Raposo, s/n, BR 104, Km 57, 57820-000; Murici/AL, Brasil; Possui graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Federal de Alagoas, mestrado em Bioquímica pela Universidade Federal de Pernambuco e Doutorado em Ciências Biológicas. Área de Concentração Biotecnologia - pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente é professora (DE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL). Leciona nos cursos Técnicos de Agroecologia e Agroindústria no Campus Murici. Tem experiência na área de Bioquímica de Macromoléculas, Microbiologia Aplicada e Ensino de Ciências, com ênfase na extração e purificação de macromoléculas com potencial biotecnológico e estratégias didáticas aplicadas ao ensino de Ciências Biológicas.

**DAVI MENDONÇA DOS SANTOS:** Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO. E-mail para contato: [dmdsantos37@gmail.com](mailto:dmdsantos37@gmail.com)

**DELMA SILVA NASCIMENTO:** Graduanda em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca; E-mail: [delminha997@gmail.com](mailto:delminha997@gmail.com)

**DORIVALDO VICENTE JÚNIOR:** Graduado em Licenciatura em Educação Física pelo Instituto Federal de Roraima, Email: [dori.junior@hotmail.com](mailto:dori.junior@hotmail.com)

**EDGAR VIEIRA DA SILVA:** Graduação (em andamento) Licenciatura em Química; Grupo de Pesquisa: Grupo de Pesquisa em Tecnologia, Educação e Gestão do Conhecimento- IFS; Email para contato: [edgar.srn@hotmail.com](mailto:edgar.srn@hotmail.com)

**EDNILDA MOTA SOUSA:** Graduando em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís- Monte Castelo. Atualmente engajado no projeto de pesquisa Riscos e doenças relacionadas à sexualidade em adolescentes de São Luís- MA. E-mail: [ednildams@gmail.com](mailto:ednildams@gmail.com)

**ELAYNE DA SILVA MELO:** Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima. Email: [elayne.ghabriel@hotmail.com](mailto:elayne.ghabriel@hotmail.com)

**FÁBIO TEIXEIRA LIMA:** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM *campus* Avançado de Manacapuru; Graduação em Licenciatura Plena em História, pelo Centro Universitário do Norte - UNINORTE; Mestrado em História e Estudos Culturais pela Universidade Federal de Rondônia-UNIR; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Trabalho e Profissionalização Docente-GEPE; E-mail para contato: [fabio.lima@ifam.edu.br](mailto:fabio.lima@ifam.edu.br)

**FRANCISCO DAS CHAGAS DOS SANTOS:** Universidade Federal da Paraíba – Rio Tinto/PB. Discente do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB, Campos VI. Possui trabalhos publicados nos Anais do COPRESIS (Congresso Nacional de Práticas Educativas), no CONEDU (Congresso Nacional de Educação) e na Jornada de Estudos Freireana. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação, Etnia e Economia Solidária (GEpeeS), UFPB Campos IV.

**FRANK DOS SANTOS DA SILVA:** Graduado em Licenciatura Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca; E-mail: [frank57\\_@outlook.com](mailto:frank57_@outlook.com).

**GEISSIANE NEVES TOLEDO:** Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO; Pós-Graduanda em Zoologia, Ecologia e Manejo da Vida Silvestre pela Faculdade Santo André; Mestranda em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (PPGZOO/UFPR). E-mail para contato: [geissyneves@gmail.com](mailto:geissyneves@gmail.com)

**GIULIA BARBOSA GOULART:** Graduanda do curso de Medicina Veterinária da Universidade Católica do Tocantins. E-mail: [giuliabgsilvaa@outlook.com](mailto:giuliabgsilvaa@outlook.com)

**GLENNA FARIAS DE LIMA:** Bolsista de iniciação científica do Instituto Federal do Acre; Estudante do curso técnico em Informática; E-mail para contato: [fariaslene10@gmail.com](mailto:fariaslene10@gmail.com)

**HALERRANDRO GOMES BORBA:** Graduanda do Curso de Bacharelado em Enfermagem pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira. E-mail: [Halerrandroborba@icloud.com](mailto:Halerrandroborba@icloud.com)

**HIARLEY MARTINS LIRA:** Discente do curso técnico integrado em eletromecânica - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB – Campus Cajazeiras

**HIWANARA CORRÊA DOS SANTOS:** Graduanda em Tecnologia de Alimentos do pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca; Bolsista PIBIT/IFMA; E-mail: [hiwanara.santos@gmail.com](mailto:hiwanara.santos@gmail.com).

**ILZA FERNANDA BARBOZA DUARTE:** Graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Alagoas; Ex-Bolsista Capes na modalidade Graduação-Sanduiche na Universidade de Milão (Itália) pelo programa Ciências sem Fronteiras; Grupo de pesquisa: Tecnologia e Controle de Qualidade de Medicamentos e Alimentos; Ex-Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC); E-mail para contato: [ilzafernandabd@hotmail.com](mailto:ilzafernandabd@hotmail.com)

**IRINALDO DINIZ BASÍLIO JÚNIOR:** Professor da Universidade Federal de Alagoas; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Alagoas; Graduação em Farmácia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba; Grupo de pesquisa: Tecnologia e Controle de Qualidade de Medicamentos e Alimentos; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação CNPq; E-mail para contato: [irinaldodiniz@gmail.com](mailto:irinaldodiniz@gmail.com)

**IVO JOSÉ DA COSTA JÚNIOR:** Universidade Federal da Paraíba – Rio Tinto/PB; Graduando em Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB. Técnico em Edição Gráfica com experiência em programação; profissional Fullstack. Trabalha com Designer Ux e Designer Ui em todas as plataformas. Congressista ativo em publicações entre revistas e anais. Estudante de Pentest e técnicas de invasões, empreendedor e co-fundador de Startups que se encontram em processo de maturação. **E-mail:** [ivo.jose@dce.ufpb.br](mailto:ivo.jose@dce.ufpb.br)

**IZABELY MELO SILVA:** Aluna do curso técnico em Agroindústria, 3º ano, do Instituto Federal de Alagoas- Campus Batalha; Grupo de pesquisa: [Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas - IFAL](#); E-mail para contato: [izabelymelo4@gmail.com](mailto:izabelymelo4@gmail.com)

**JACKSON PINTO SILVA:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas; Departamento de Formação Geral do IFAL-Campus Maceió; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Química Tecnológica, do IFAL-Campus Maceió; Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Mestrado em Análise de Sistemas Ambientais pelo Centro de Estudo de Maceió (CESMAC); Grupo de pesquisa CNPq: Grupo de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Sustentável, Políticas Públicas e Empreendimentos em EcoTurismo, Hospitalidade e Gastronomia.

**JACQUELINE ANTARES DINIZ BASÍLIO:** Professora do Centro Universitário Cesmac-AL; Graduação em Enfermagem pela Santa Emília de Rodat em João Pessoa-PA; Mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal da Pernambuco; Doutoranda em Biotecnologia – Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), UFAL; E-mail para contato: jacquelinebasilio77@gmail.com

**JAIR JOSÉ MALDANER:** Professor do Instituto Federal do Tocantins - IFTO- Campus Palmas. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT do IFTO. Licenciado em Filosofia pela Universidade de Passo Fundo. Mestrado em Educação pela Universidade de Brasília. Doutor em Educação pela Universidade de Brasília, Grupo de Pesquisa CNPQ IFTO Educação, Trabalho e Tecnologias. Email: jairmaldaner@yahoo.com.br

**JANAINA COSTA E SILVA:** Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia; Membro do corpo docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus* Araguatins; Graduada em licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí- Campus Floriano; Mestre em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins- *Campus* Palmas; Grupo de pesquisa: CONHECIMENTO, EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM AÇÃO

**JESSÉ ROSA DE MORAIS:** Graduando do curso de Administração da Universidade do Tocantins. E-mail: jesse.rosa@mail.uft.edu.br

**JHEYLE RAQUEL DE O. XAVIER:** Bacharelanda em Sistemas de Informação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Cedro.

**JHONES DE SOUZA ANDRADE:** Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia; E-mail para contato: jhones\_cienciasbiologicas@hotmail.com

**JOANNA BEATRIZ ALMEIDA SILVA:** Aluna do curso técnico em Agroindústria, 3º ano, do Instituto Federal de Alagoas- Campus Batalha; Grupo de pesquisa: [Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas - IFAL](#). E-mail para contato: joanna.beatriz@outlook.com

**JOÃO PEDRO DA COSTA SOARES DE AZEVEDO:** Universidade Federal da Paraíba – Rio Tinto/PB. Graduando em Ciências da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, UFPB (2018); Atualmente trabalhamos com Servidores FTP de arquivos; Trabalhando com Hospedagem de Sites em dedicados fora do Brasil e dentro do Brasil. Tem experiência na área de TI e como criador de conteúdo digital, manutenção em sites correção de erros de Hospedagem e manutenção e configurações de servidores.

**JOSIANE FARACO DE ANDRADE ROCHA:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM *campus* Lábrea; Graduação em Licenciatura Plena em Língua Portuguesa, pela Universidade Federal do Amazonas; Especialista em Produção Textual, pela Universidade Federal do Amazonas; E-mail para contato: [faraco@ifam.edu.br](mailto:faraco@ifam.edu.br)

**JOSUÉ SANTOS:** Sociólogo da Prefeitura Municipal de Rio Branco; Graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Acre; Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Acre; E-mail para contato: [jsantosibfa@gmail.com](mailto:jsantosibfa@gmail.com)

**KERLLANE RAFAELLA FREIRE DO NASCIMENTO SANTOS:** Graduanda do Curso de Enfermagem pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira. E-mail: [kerllanerafaellasantos@gmail.com](mailto:kerllanerafaellasantos@gmail.com)

**LARISSA MICHELLE TENÓRIO DE VASCONCELOS:** Graduanda do Curso de Enfermagem pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira. E-mail: [larissatenorioifpe@gmail.com](mailto:larissatenorioifpe@gmail.com)

**LEONARDO DE OLIVEIRA SOUZA:** Graduando em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão, *campus* São Luís- Monte Castelo. Atualmente engajado no projeto de pesquisa Riscos e doenças relacionadas à sexualidade em adolescentes de São Luís- MA; e-mail: [leonardhosouza@gmail.com](mailto:leonardhosouza@gmail.com)

**LUANA CASSANDRA BREITENBACH BARROSO COELHO:** Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1966), Mestrado em Bioquímica pela Universidade Federal de Pernambuco, UFPE (1976) e Doutorado em Bioquímica - University of London (1982). Atuou na Pós-Graduação brasileira como Coordenadora do Mestrado em Bioquímica (1986-1998) e do Doutorado em Ciências Biológicas (1998-2004) da UFPE, implantando o Mestrado em Ciências Biológicas do Programa. Atua como Professora Permanente dos Programas de Pós-graduação em Bioquímica e Fisiologia (PPGBF) e em Ciências Biológicas (PPGCB) da UFPE.

**LUCAS CARDOSO DOS SANTOS:** Universidade Federal da Paraíba – Rio Tinto/PB. Discente do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB, com trabalhos publicados no COPRESIS (Congresso Nacional de Práticas Educativas), no CONEDU (Congresso Nacional de Educação) e na Jornada de Estudos Freireana. Participou do projeto de monitoria do *campus* IV como bolsista por um ano.

**LUCIELLY KEILLA FALCÃO NERI DE OLIVEIRA:** Graduanda do Curso de Enfermagem pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira. E-mail para contato: [Keillaneri@hotmail.com](mailto:Keillaneri@hotmail.com)

**LUIZ NELDECILIO ALVES VITOR:** Licenciatura Plena em Biologia- Universidade Estadual Vale do Acaraú. UVA; Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável – Universidade Federal do Cariri – UFCA; Professor de Biologia Geral, Educação Ambiental e Meio Ambiente – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB - Campus Cajazeiras. Contato: [luizifpbcajazeiras@gmail.com](mailto:luizifpbcajazeiras@gmail.com)

**MAÍLA BEZERRA SOUZA:** Discente de Bacharelado em Enfermagem pelo Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE *Campus* Pesqueira-PE; Grupo de pesquisa: Cuidado e Promoção a Saúde; Bolsista PIBIC do IFPE; E-mail para contato: mailabzrr@gmail.com

**MÁRCIA MENDES DE LIMA:** Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Rondônia – IFRO; Graduada em Licenciatura em Ciências biológicas pela União das escolas superiores de Rondônia – UNIRON; Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR. E-mail para contato: marcia.lima@ifro.edu.br

**MARIA CRISTINA MOREIRA DA SILVA:** Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela Universidade Federal do Maranhão. Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Ceará. Professora Adjunta IV do Departamento Acadêmico de Ciências Humanas e Sociais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Integrante do GERAMUS - Grupo de pesquisa e extensão sobre Relações de Gênero, Étnico-Raciais, Geracional, Mulheres e Feminismo. Linha de Pesquisa: Violência de gênero, étnico-racial e geracional. e-mail: [mcristina@ifma.edu.br](mailto:mcristina@ifma.edu.br)

**MARIA EDUARDA MELO DA PAZ :** Aluna do curso técnico em Agroindústria, 3º ano, do Instituto Federal de Alagoas- Campus Batalha; Grupo de pesquisa: [Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas - IFAL](#). E-mail para contato: [eduardamelo777@gmail.com](mailto:eduardamelo777@gmail.com)

**MARIA FRANCISCA DA SILVA MELO:** Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus* Araguatins; Pós-Graduação em Gestão Ambiental pela Faculdade Integrada de Araguatins – Faiara. E-mail para contato: [mar.bio12@hotmail.com](mailto:mar.bio12@hotmail.com)

**MARIA HELENA MADRUGA LIMA RIBEIRO:** Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901, Recife/PE, Brasil; Possui Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1992), Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agropecuárias pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1993), Residência Médica Veterinária, Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2002). Atualmente é Médica Veterinária, Chefe e Responsável Técnica pelo Biotério do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (LIKA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Doutora em Biociência Animal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2011). Com experiência na área de Clínica Médica, Cirurgia e Bioterismo.

**MARIA TEREZA DOS SANTOS CORREIA:** Departamento de Bioquímica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901, Recife/PE, Brasil. Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Pernambuco (1980), mestrado em Bioquímica pela Universidade Federal de Pernambuco (1989) e doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade Federal de São Paulo (1995). Atualmente é professor associado 4 da Universidade Federal de Pernambuco, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1C, vice-coordenadora (agosto 2013) do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (PPGCB) e Sub-chefe (maio de 2013) do Departamento de Bioquímica. Coordenadora Geral do Programa PIBIC da UFPE.

**MARIANE FREIESLEBEN:** Membro do corpo docente do curso de Tecnólogo em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Paraíso do Tocantins – IFTO. Docente de Geografia – IFTO – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

– Campus Paraíso do Tocantins. Graduação em Licenciatura Plena de Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão – Campus Imperatriz. Mestre em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins – Campus Palmas. E-mail para contato: [mariane@ifto.edu.br](mailto:mariane@ifto.edu.br)

**MATTEUS FREITAS DE OLIVEIRA:** Professor EBTT/ Geografia do Instituto Federal de Alagoas- Campus Batalha; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação lato senso em Educação do Campo do Instituto Federal Baiano – Campus Serrinha- Bahia; Graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual de Feira de Santana/ Bahia; Mestrado em Geografia pela Universidade Federal da Bahia; Grupo de pesquisa: [Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas - IFAL](#); E-mail para contato: [matteusfreitas@gmail.com](mailto:matteusfreitas@gmail.com)

**MAYARA KYLMA VIEIRA:** Discente do curso de Enfermagem da Faculdade Uninassau – JP. E-mail: [mayarakilma@hotmail.com](mailto:mayarakilma@hotmail.com)

**MIRIAN LIMA CAVALCANTE:** Graduando em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís- Monte Castelo. Atualmente engajado no projeto de pesquisa Riscos e doenças relacionadas à sexualidade em adolescentes de São Luís- MA. e-mail: [lcavalcante\\_1@hotmail.com](mailto:lcavalcante_1@hotmail.com)

**MÍRIAN NICHIDA:** Docente de Língua Portuguesa e Inglesa – IFTO – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Paraíso do Tocantins. Graduação em Licenciatura Plena em Letra - Inglês pela Universidade Estadual do Goiás – Campus Itaporanga. E-mail para contato: [miriannichida@ifto.edu.br](mailto:miriannichida@ifto.edu.br)

**NALYANNE SANTOS DE MELO:** Graduando em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís- Monte Castelo. Participante do projeto LecBio- Laboratório do Ensino de Ciências e Biologia. e-mail: [nalyannemelo@hotmail.com](mailto:nalyannemelo@hotmail.com)

**NICHOLE AMANDA FERREIRA RIBEIRO:** Graduando em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís- Monte Castelo. Atualmente engajado como bolsista no projeto de pesquisa Riscos e doenças relacionadas à sexualidade em adolescentes de São Luís- MA. e-mail: [nini\\_amanda@hotmail.com](mailto:nini_amanda@hotmail.com)

**OSIEL CÉSAR DA TRINDADE JUNIOR:** Professor de Biologia do Instituto Federal de Educação do Maranhão, Campus Codó; Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade estadual do Piauí; Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí; Doutorado em Educação pela Universidade Nacional de Rosário na Argentina; E-mail para contato: [osiel.junior@ifma.edu.br](mailto:osiel.junior@ifma.edu.br)

**PAULO HENRIQUE DE LIMA REINBOLD:** Professor do Instituto Federal de Roraima, Graduado em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Maria, especialista em Licenciatura em Educação Física pela Faculdades Unidas de Bage, Mestre em Ciência da Educação, Email: [pauloreinbold@ifrr.eu.br](mailto:pauloreinbold@ifrr.eu.br)

**RAFAELLA ALVES DE SOUSA:** Bacharelanda em Sistemas de Informação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Cedro.

**RAIANA APOLINÁRIO DE PAULA:** Departamento de Bioquímica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901, Recife/PE, Brasil. Bolsista de cooperação técnica do CETENE. Doutora pelo Programa de Pós-graduação Bioquímica e Fisiologia pela UFPE, com intercâmbio na UNIFESP e UFRJ atuando nas áreas de Bioquímica e Biotecnologia - Química de Macromoléculas. Mestre em Bioquímica e Fisiologia pela UFPE e Biomédica Graduada pela UFPE.

**RAQUEL DE LIMA CHICUTA:** Graduanda do Curso de Nutrição. Técnica em Química Tecnológica e Industrial. Bolsista-Voluntária de Pesquisa do PIBIC/CNPq. Departamento de Química e Tecnologia de Alimento do IFAL-Campus Maceió.

**RAYANE SOARES DE CASTRO:** Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima. Email: rayanesoares793@gmail.com

**RENATA ALVES DE SOUSA:** Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia; Mestranda em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (PPGMA/UFRB); E-mail para contato: renatacbi18@gmail.com

**RICARDO DOS SANTOS PEREIRA:** Técnico de Laboratório em Biologia do Instituto Federal do Acre (IFAC); Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Fluminense; Mestrado em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Doutorado em Biologia Celular e Molecular pelo IOC/Fiocruz; Grupo de pesquisa: Relações Sociais e Educação - RESOE; E-mail para contato: [ricardo.pereira@ifac.edu.br](mailto:ricardo.pereira@ifac.edu.br).

**RICARDO LUIZ LANGE NESS:** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará - UFC (1985), mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela UFC (1989) e doutorado em Agricultura Tropical e Subtropical pela Georg-August-Universität - Göttingen (1998). É professor Associado I e ensina na graduação e no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável - PRODER na Universidade Federal do Cariri - UFCA, criada em 05 de junho de 2013, onde exerce o cargo de vice-reitor. Entre 2006 e 2013 foi coordenador do Curso de Agronomia, vice-diretor e diretor do Campus da UFC no Cariri. Tem experiência na área de Agronomia em Ciência do Solo com ênfase em Química, Fertilidade e Biologia do Solo.

**ROBERVAM DE MOURA PEDROZA:** Docente do curso bacharelado em Enfermagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE; *Campus* Pesqueira-PE, do qual é coordenador desde 2014; Graduação em Enfermagem pela Universidade Estadual da Paraíba; Mestrado em Saúde da Família pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; Grupo de pesquisa: Cuidado em saúde, promoção da saúde; E-mail para contato: robervam@pesqueira.ifpe.edu.br

**RODRIGO ÁBNNER GONÇALVES MENEZES:** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Cedro; Graduação em Administração pela Faculdade Leão Sampaio; Mestrado em Administração pela Universidade Estadual do Ceará (UECE); E-mail para contato: rodrigoabnner@gmail.com

**ROSENILDA DO NASCIMENTO CARDOSO:** Professora da Escola Estadual Girassol de Tempo Integral Augustinópolis; Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias - *Campus* Araguatins; Pós-Graduação em Gestão Ambiental pela

**ROSILAINE NOGUEIRA COITINHO:** Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO. E-mail para contato: [rosilaine.bela@gmail.com](mailto:rosilaine.bela@gmail.com)

**SAMARA MARIA DE JESUS VERAS:** Graduanda do Curso de Enfermagem pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira. E-mail: [samaramariadejesus@gmail.com](mailto:samaramariadejesus@gmail.com)

**SARAHBELLE LEITTE CARTAXO:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus-Cajazeiras. Mestre em Bioprospecção Molecular pela Universidade Regional do Cariri-URCA. Bacharel em Ciências Biológicas pela mesma Universidade. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Botânica Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: Etnobotânica e Plantas Medicinais. Com experiência também em Meio Ambiente.

**SHIRLEY ANTAS DE LIMA:** Faculdade UNINASSAU – João Pessoa/PB; Graduação em Administração Hospitalar pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba, Iesp (2003), Graduação em Enfermagem pelo Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ (2010). Especialização em Unidade de Terapia Intensiva (2014); Mestre pelo Instituto Brasileiro de Terapia Intensiva - Ibrati (2014). Atualmente exerce a Função de Coordenadora de Atenção Básica do Município de Sobrado- PB; Enfermeira do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS AD III) do Município de Mamanguape-PB. Tem experiência na área de enfermagem, com ênfase em clínica médica, urgência e emergência, atuando principalmente nos seguintes temas: Enfermagem Assistencial, Urgência e Emergência e Saúde Pública. Atualmente leciona nas Faculdades, Uninassau, no Curso de Enfermagem e na COESP no Curso de Gestão Hospitalar. **E-mail:** [shirleylima34@gmail.com](mailto:shirleylima34@gmail.com)

**SILVANA CAVALCANTI DOS SANTOS:** Professora Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)/ Campos Pesqueira

**STEPHANE MARCELE ALMEIDA BRAGA:** Discente de Bacharelado em Enfermagem pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE *Campus* Pesqueira-PE; Grupo de pesquisa: Cuidado e Promoção a Saúde; Bolsista PIBIC do IFPE; E-mail para contato: [stephanemarcele@hotmail.com](mailto:stephanemarcele@hotmail.com)

**THIAGO PACIFE DE LIMA:** Professor de Matemática no Instituto Federal de Rondônia - IFRO; Graduação em Matemática pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Ji-Paraná; Mestrado em Administração pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR; Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Inovação e Sustentabilidade da Amazônia – GEPISA/ IFRO

**UDINE GARCIA BENEDETTI:** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima. Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Roraima. Mestrado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Roraima. Email: [udine.benedetti@ifrr.edu.br](mailto:udine.benedetti@ifrr.edu.br)

**VALDECIR SANTOS NOGUEIRA:** Técnico de Laboratório de Informática do Instituto Federal do

Amazonas - IFAM - *campus* Lábrea; Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Estadual do Amazonas - UEA; Graduado em Administração pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento regional e meio ambiente no médio Purus, do(a) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. E-mail para contato: [nogueira@ifam.edu.br](mailto:nogueira@ifam.edu.br)

**VALDEMIR DA COSTA SILVA:** Graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Alagoas; Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa: Tecnologia e Controle de Qualidade de Medicamentos e Alimentos; Ex-Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI); E-mail para contato: [valldemir\\_costa@hotmail.com](mailto:valldemir_costa@hotmail.com)

**VALDIRENE PEREIRA DA SILVA CARVALHO:** Professora do Curso de Bacharelado em Enfermagem do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Pernambuco – Campus Pesqueira; Graduação em Enfermagem pela Universidade de Pernambuco (UPE); Mestrado em Gestão e Economia da Saúde pela Universidade Federal de Pernambuco; Grupo de Pesquisa: Saúde Coletiva e prática Interdisciplinares. E-mail: [valpscarvalho@yahoo.com.br](mailto:valpscarvalho@yahoo.com.br)

**VÂNIA DE JESUS:** Assistente Social do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe; Graduação em Serviço Social pela Universidade Federal de Sergipe; Mestrado (em andamento) em Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de Pesquisa: Grupo de Pesquisa em Tecnologia, Educação e Gestão do Conhecimento- IFS. Email para contato: [vaniajesus2@gmail.com](mailto:vaniajesus2@gmail.com)

**VÂNIA NASCIMENTO TENÓRIO SILVA:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas; Departamento de Química e Tecnologia de Alimento do IFAL-Campus Maceió; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em QUÍMICA TECNOLÓGICA, IFAL-Campus Maceió; Graduação em Química pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Mestrado em Química e Biotecnologia pela Universidade Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Doutoranda em Ciências da Educação pela Universidad Tecnológica Intercontinental; Grupo de pesquisa CNPq: Ensino e aprendizagem em educação a distância

**VICTOR VIEIRA DE MELO OLIVEIRA:** Faculdade COESP – João Pessoa/PB. Graduado no Curso Superior de Tecnologia em Administração pela Universidade Norte do Paraná (2008); Pós-Graduação em Docência do Ensino Superior pela Faculdade Cristo Rei (2012), Pós-Graduação em Educação Global, Inteligências Humanas e Construção da Cidadania (2017), Gestor em operações administrativas com ampla experiência na área Administrativa e Consultoria, inclusive em Licitações Públicas, vasta atuação em Cargo de Diretoria. Professor convidado da Faculdade Joao Calvino – FJC ministrando módulo do Curso de Especialização Lato Sensu turma de MBA em Gestão Estratégica de Pessoas, (2013), módulo do Curso de Especialização Lato Sensu turma de MBA em Psicologia Organizacional (2014), Professor convidado da Faculdade Metropolitana de Ciências e Tecnologia – FAMEC ministrando módulo do Curso de Pós-Graduação em Gestão Hospitalar e de Serviços de Saúde, na cidade de Natal/RN (2017) e módulo Pós-Graduação em Gestão Hospitalar e de Serviços de Saúde, na cidade de Recife/PE (2018).

**XÊNIA DE CASTRO BARBOSA:** Professora de História no Instituto Federal de Rondônia - IFRO; Graduação em História pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR; Mestrado em História Social pela Universidade de São Paulo – USP; Doutorado em Geografia pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR; Líder do Grupo de Pesquisa NEHLI/IFRO – Núcleo de Estudos Históricos e Literários;

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-99-8



9 788593 243998