

A decorative graphic on a teal background featuring a network of white lines connecting various chemistry-related icons. The icons include a dark blue atom, a white molecular structure, a cyan beaker, a red microscope, an orange flask, a white test tube, a cyan radiation symbol, and a dark blue lightbulb. Chemical formulas such as  $O_2$ ,  $Na_2O_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $SO_3$ , and  $Na_2O_2 \cdot 2O_2$  are scattered throughout the design.

# A Química nas Áreas Natural, Tecnológica e Sustentável 2

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)

The background features a network of white lines connecting various circular icons and chemical formulas. The icons include a DNA double helix, a microscope, a flask with liquid, a test tube, a lightbulb, a radiation symbol, a battery, and a molecular structure. Chemical formulas such as  $O_2$ ,  $Na_2O_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $SO_3$ , and  $CO$  are scattered throughout the design.

# A Química nas Áreas Natural, Tecnológica e Sustentável 2

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</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>ª</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>ª</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 Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Érica de Melo Azevedo.

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

Q6 A química nas áreas natural, tecnológica e sustentável 2  
 [recurso eletrônico] / Organizadora Érica de Melo  
 Azevedo. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-386-6

DOI 10.22533/at.ed.866201906

1. Química – Pesquisa – Brasil. 2. Tecnologia. 3.  
 Sustentabilidade. I. Azevedo, Érica de Melo.

CDD 540

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A Coleção “A Química nas Áreas Natural, Tecnológica e Sustentável” apresenta artigos de pesquisa na área de química e que envolvem conceitos de sustentabilidade, tecnologia, ensino e ciências naturais. A obra contém 69 artigos, que estão distribuídos em 3 volumes. No volume 1 são apresentados 29 capítulos sobre aplicações e desenvolvimentos de materiais adsorventes sustentáveis e polímeros biodegradáveis; o volume 2 reúne 20 capítulos sobre o desenvolvimento de materiais alternativos para tratamento de água e efluentes e propostas didáticas para ensino das temáticas em questão. No volume 3 estão compilados 20 capítulos que incluem artigos sobre óleos essenciais, produtos naturais e diferentes tipos de combustíveis.

Os objetivos principais da presente coleção são apresentar aos leitores diferentes aspectos das aplicações e pesquisas de química e de suas áreas correlatas no desenvolvimento de tecnologias e materiais que promovam a sustentabilidade e o ensino de química de forma transversal e lúdica.

Os artigos constituintes da coleção podem ser utilizados para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, para o ensino dos temas abordados e até mesmo para a atualização do estado da arte nas áreas de adsorventes, polímeros, análise e tratamento de água e efluentes, propostas didáticas para ensino de química, óleos essenciais, produtos naturais e combustíveis.

Após esta apresentação, convido os leitores a apreciarem e consultarem, sempre que necessário, a coleção “A Química nas áreas natural, tecnológica e Sustentável”. Desejo uma excelente leitura!

Érica de Melo Azevedo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A LEITURA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Ana Nery Furlan Mendes

Silvia Pelição Batista

**DOI 10.22533/at.ed.8662019061**

### **CAPÍTULO 2..... 15**

#### **ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL AO DESCARTE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Andréia Anele de Bortolli Pasa

Ledyane Rocha Uriartt

Rodrigo Lapuente de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.8662019062**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **ANÁLISE BIOLÓGICA NA ÁGUA DA PRAIA DO ARUCARÁ NO MUNICÍPIO DE PORTEL – PARÁ – BRASIL**

Pedro Moreira de Sousa Junior

Fernanda Sousa de Carvalho

Marcelly Balieiro Alves

Mateus Higo Daves Alves

Antônio Reynaldo de Sousa Costa

Gabrielle Costa Monteiro

Orivan Maria Marques Teixeira

Auriane Consolação da Silva Gonçalves

Jessica Vasconcelos Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.8662019063**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **ANÁLISE DA ESPESSURA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO MEIO FILTRANTE EM FILTRO RESIDENCIAL**

Matheus da Silva Soares

Giulia Engler Donadel

Evandro Roberto Alves

Priscila Pereira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.8662019064**

### **CAPÍTULO 5..... 40**

#### **ANALYSIS OF CORROSION RESISTANCE BEHAVIOUR IN ACID MEDIUM OF ALUMINIUM ALLOY WITH INTERMETALLIC $\alpha$ -Al<sub>15</sub>(Fe, Mn, Cr)<sub>4</sub>Si<sub>2</sub>**

Moises Meza Pariona

**DOI 10.22533/at.ed.8662019065**

### **CAPÍTULO 6..... 53**

#### **AVALIAÇÃO DO BINÔMIO SABER POPULAR *VERSUS* SABER CIENTÍFICO**

DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Ossalin de Almeida  
Elizabeth Maria Soares Rodrigues  
Leonan Augusto da Silva Maciel  
Antonio Maia de Jesus Chaves Neto

**DOI 10.22533/at.ed.8662019066**

**CAPÍTULO 7..... 65**

**CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL EM PEIXES DO RIO TELES PIRES NA REGIÃO DA USINA HIDRELÉTRICA-UHE COLÍDER, MATO GROSSO**

Solange Aparecida Arrolho da Silva  
Anne Sthephane Arrolho Silva Correa  
Liliane Stedile de Matos  
Claumir Cesar Muniz  
Aurea Regina Alves Ignacio  
Michelli Regina de Almeida Cardoso Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.8662019067**

**CAPÍTULO 8..... 75**

**ELETRODOS MODIFICADOS COM CuO e Cu<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]: INVESTIGAÇÃO ELETROQUÍMICA NA PRESENÇA DE AZUL DE METILENO E ÍONS AG<sup>+</sup>**

Wallonilson Veras Rodrigues  
Anderson Fernando Magalhães dos Santos  
Wesley Yargus Silva Santos  
Welter Cantanhede da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.8662019068**

**CAPÍTULO 9..... 92**

**DROGAS DE ESTUPRO: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Aline Machado Zancanaro

**DOI 10.22533/at.ed.8662019069**

**CAPÍTULO 10..... 102**

**EFEITO DO TEOR DE ÁGUA E DE NaCl SOBRE A DENSIDADE DA BARRIGA SUÍNA APÓS A SALGA**

Rodrigo Rodrigues Evangelista  
Marcio Augusto Ribeiro Sanches  
Bruna Grassetti Fonseca  
Andrea Carla da Silva Barretto  
Javier Telis Romero

**DOI 10.22533/at.ed.86620190610**

**CAPÍTULO 11..... 112**

**ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES SOBRE A PERSPECTIVA DA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR**

Lucilene Lösch de Oliveira

Pâmela Daniely Schwertner Werner  
Ana Rita Kraemer da Fontoura  
Samile Martel Rhoden

**DOI 10.22533/at.ed.86620190611**

**CAPÍTULO 12..... 122**

**ESTUDO DA AÇÃO COMPETITIVA ENTRE CROMO E COBRE NA REAÇÃO DE COMPLEXAÇÃO UTILIZANDO EXTRATO DE MANJERICÃO COMO COMPLEXANTE ORGÂNICO**

Alexandre Mendes Muchon  
Alex Magalhães Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.86620190612**

**CAPÍTULO 13..... 129**

**AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DO MICROPOLUENTE NORFLOXACINA UTILIZANDO UV E UV + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

Ani Caroline Weber  
Bruna Costa  
Sabrina Grandó Cordeiro  
Renata Pelin Viciniescki  
Ytan Andreine Schweizer  
Letícia Angeli de Oliveira  
Peterson Haas  
Aline Botassoli Dalcorso  
Gabriela Vettorello  
Daniel Kuhn  
Bárbara Buhl  
Elziane Pereira Ferro  
Aline Viana  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.86620190613**

**CAPÍTULO 14..... 140**

**INSTRUMENTOS AVALIATIVOS: BUSCANDO PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO ESCOLAR**

Carlos Alberto Soares dos Santos Filho  
Morgana Welke  
André de Azambuja Maraschin  
Claudete da Silva Lima Martins

**DOI 10.22533/at.ed.86620190614**

**CAPÍTULO 15..... 147**

**INTEGRANDO EDUCAÇÃO, QUÍMICA E TECNOLOGIA: INOVAÇÕES NO ENSINO INTERDISCIPLINAR NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Samile Martel Rhoden  
Fabiana Beck Pires  
Gláucia Luciana Keidann Timmermann

Larissa de Lima Alves  
Lucilene Losh de Oliveira  
**DOI 10.22533/at.ed.86620190615**

**CAPÍTULO 16..... 156**

**USO POTENCIAL DA ÁGUA PRODUZIDA DE PETRÓLEO NA GERAÇÃO DE ENERGIA TERMELÉTRICA: TECNOLOGIA E PERFIL QUÍMICO**

Adriana de Lima Mendonça  
Lucas Barbosa Silva Neto  
Wesley da Costa Araújo  
Ruth Rufino do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.86620190616**

**CAPÍTULO 17..... 165**

**PRODUÇÃO DE IOGURTE COMO TEMA GERADOR PARA UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO MÉDIO**

Larissa de Lima Alves  
Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher  
Samile Martel Rhoden  
Taigor Quartieri Monteiro

**DOI 10.22533/at.ed.86620190617**

**CAPÍTULO 18..... 175**

**USO DE UM SIMULADOR INTERATIVO PARA O ESTUDO QUALITATIVO DO CONCEITO DE DENSIDADE**

Samuel Robaert

**DOI 10.22533/at.ed.86620190619**

**CAPÍTULO 19..... 187**

**VÍDEOS DRAW-CHEMISTRY COMO RECURSO DIDÁTICO AUDIO-LOGO-VISUAL PARA DIVULGAÇÃO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA**

Narayana Sandes Silva  
Ana Íris Correia Tavares da Silva  
Monique Gabriella Angelo da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.86620190620**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 198**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 199**

## ANÁLISE BIOLÓGICA NA ÁGUA DA PRAIA DO ARUCARÁ NO MUNICÍPIO DE PORTEL – PARÁ – BRASIL

Data de aceite: 01/09/2020

**Pedro Moreira de Sousa Junior**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capanema – Pará

**Fernanda Sousa de Carvalho**

Escola Superior da Amazônia  
Belém – Pará

**Marcelly Balieiro Alves**

Escola Superior da Amazônia  
Belém – Pará

**Mateus Higo Daves Alves**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capanema – Pará

**Antônio Reynaldo de Sousa Costa**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capanema – Pará

**Gabrielle Costa Monteiro**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capanema – Pará

**Orivan Maria Marques Teixeira**

Embrapa Amazônia Oriental  
Belém – Pará

**Auriane Consolação da Silva Gonçalves**

Embrapa Amazônia Oriental  
Belém – Pará

**Jessica Vasconcelos Ferreira**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capanema – Pará

**RESUMO:** Portel localiza-se na Mesorregião do Marajó, sua extensão territorial compreende área de 25.384Km<sup>2</sup>, possuindo uma população estimada em 52.172 habitantes, segundo dados do IBGE, 2011. A praia de Arucará tem 1,22 km de extensão e é considerada um dos principais pontos turísticos e patrimoniais da cidade. A falta de planejamento sanitário em cidades litorâneas torna-se fator significativo no que tange a não manutenção da saúde da biota em corpos hídricos. O principal agente motivador do desequilíbrio ambiental provem da grande quantidade de efluentes e resíduos domésticos e industriais escoados diretamente e diariamente para os mesmos. Em se tratando de águas de recreação, como se trata a referida praia, o problema é intensificado, pois compromete a saúde do meio ambiente e das pessoas que a frequentam. Nesse intuito, o presente estudo propôs-se a avaliar parâmetros biológicos na extensão da praia no período de maré cheia e maré vazante. A metodologia utilizada para a análise foi baseada no Kit COLItest® de fabricação LKP diagnóstico para detecção qualitativa de coliformes totais e *Escherichia coli*. As amostras de água analisadas da referida área de estudo, seguiram os padrões de amostragem e coleta sugeridos pelo Manual prático de análise de água, desenvolvido pela FUNASA, 2009, detectaram presença qualitativa de coliformes totais e *Escherichia coli*, o que indica à existência de contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos trazendo riscos a saúde dos banhistas como indica a Portaria do MS nº 2.914/11, utilizada como parâmetro de avaliação desse estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento, Meio Ambiente, Saúde Pública.

**ABSTRACT:** Portel is located in the mesoregion Marajó, its territorial extension comprises 25384Km<sup>2</sup> area, with a population of round 52172 inhabitants, according to data of IBGE, 2011. The beach of Arucará, has 1,22Km long and is considered one of the main sights and heritage of the city. The lack of health planning in coastal cities becomes a significant factor in the failure to keep the health of biota in water bodies. The main motivator of the environmental imbalance agent stems from the large amount of domestic and industrial waste and effluent disposed of directly and daily for the same. When it comes to recreation waters, as this beach, the problem is intensified because it compromises the health of the environment and the people who attend. In this order, the present study was proposed to assess biological parameters in Beach extension in the period of high tide and low tide. The methodology used for the analysis was based on the COLItest® Kit LKP manufacturing diagnostic for qualitative detection of total coliforms and *Escherichia coli*. Water samples analyzed from the area of study, followed by sampling and collection standards suggested by the practical handbook of water analysis, developed by FUNASA, 2009, qualitative presence of total coliforms and *Escherichia coli*, which indicates the existence of fecal contamination and the possible presence of enteric pathogens bringing risks to bathers health as indicate the order of the MS n° 2.914/11, used as a parameter for the evaluation of this study.

**KEYWORDS:** Sanitation, Environment, and Public Health.

## INTRODUÇÃO

A utilização dos recursos hídricos para fins de recreação tem apresentado crescente importância social e econômica ao longo dos últimos anos, devido, especialmente à busca pelo desenvolvimento de lazer em meio ao contato natural em cachoeiras, praias e reservatórios, constituindo um forte atrativo de pessoas e incentivando o turismo de forma em contrapor o modo de vida em ambiente urbanizado (Lopes e Magalhães, 2010). Esse crescimento em direção aos ecossistemas aquáticos tem gerado problemas ambientais graves.

Segundo a Resolução n° 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) o impacto ambiental é definido como:

(...) "qualquer alteração das propriedades física, químicas e biológicas do meio ambiente resultante da atividade humana que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sócias e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais"(...).

As águas recreacionais quando contaminadas contem geralmente uma mistura de microrganismos patogênicos e não patogênicos que podem ser derivados das diversas atividades humanas tais como: lançamentos de efluentes domésticos,



agrícolas e industriais, do uso pela população e animais, da destinação inadequada do lixo, e de dejetos humanos que são carregados pela chuva trazendo não somente prejuízos ao ambiente aquático, mas também a saúde humana (ONU, 2012).

A Portaria nº 2.914/2011 do MS dispõe sobre os procedimentos e controle de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Toda água destinada ao consumo humano, recreação ou distribuída coletivamente por meio de sistema, está sujeita ao controle e vigilância da qualidade da água, visando assegurar o consumo da mesma dentro dos padrões de potabilidade adequados. O Artigo 5º da referida Portaria adota as seguintes definições:

(...)III - padrão de potabilidade: conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, conforme definido nesta Portaria;

XVI - vigilância da qualidade da água para consumo humano: conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana;

XVII - garantia da qualidade: procedimento de controle da qualidade para monitorar a validade dos ensaios realizados (...);

As Secretarias de Saúde dos Municípios tem como competência exercer a vigilância da qualidade de água em sua área, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano, informar a população sobre a qualidade da água para consumo e os riscos à saúde, executar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo definidas no âmbito nacional e estadual.

A água de consumo deve estar em conformidade com padrão microbiológico (Tabela 1), conforme disposto nesta Portaria:

(...)§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.

§ 6º Quando o padrão microbiológico estabelecido por esta Portaria for violado, os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à autoridade de saúde pública as medidas corretivas tomadas.

§ 7º Quando houver interpretação duvidosa nas reações típicas dos ensaios analíticos na determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*, deve-se fazer a coleta (...).

Tipo de Água	Parâmetro	VMP (Valor Máximo Permitido)
Água p/ consumo humano	<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL

Tabela 1- Parâmetro Microbiológico para água de consumo humano conforme a portaria nº 2.914/11.

Fonte: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/saudelegis/gm/2011/anexo/anexo\\_prt2914\\_12\\_12\\_2011](http://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/saudelegis/gm/2011/anexo/anexo_prt2914_12_12_2011). Acesso em: 05/11/2015.

Segundo Andrade (2004) e Faveri (2013), a água é responsável pelo veículo de diversas doenças e são classificadas em dois grupos: O primeiro refere-se as doenças por transmissão hídrica: aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso (bactérias, vírus e parasitas) ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico. Os agentes patogênicos atingem os corpos hídricos através dos esgotos contaminados com excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem, as principais doenças causadas por esse grupo são amebíase, hepatite infecciosa, giardíase e etc.

O segundo é chamado de doenças de origem hídrica, são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas orgânicas e inorgânicas. Essas substâncias podem existir naturalmente ou resultarem de poluição de esgotos, que presentes em altas concentrações provocam problemas graves de saúde se ingerida por um período de tempo ou em quantidade elevada (ANDRADE, 2004; FUNASA, 2007; FAVERI, 2013).

Tanto os agentes infecciosos como as substâncias químicas podem ser adquiridos de forma direta ou indireta como: através da ingestão, alimentos, contato com a pele e mucosas, e durante práticas recreativas e desportivas (ingestão acidental) com águas contaminadas por material fecal contendo patógenos de humanos ou animais (MARTINS *et al.*, 2008). Esses meios de transmissão mostram o quão importante é controlar a qualidade das águas utilizadas para atividades de recreação e para seus outros diversos usos. (TUNDISI, 2011).

Segundo Macêdo (2007) e Bettega *et al.*, (2006) para indicação de contaminação fecal na água utiliza-se o grupo coliformes totais e fecais (termotolerantes). Os coliformes totais são bactérias na forma de bacilos gram-negativos, não formadores de esporos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, possuem a enzima  $\beta$ -galactosidase e promovem oxidase-negativa. As bactérias

do grupo coliformes é constituído por vários gêneros da família *Enterobacteriaceae*, incluindo *Escherichia sp.*, *Citrobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, e *Enterobacter sp.*, (SILVESTRE *et al.*, 2010).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento de análise foi realizado por meio de coleta de quarenta e duas amostras de água captadas da praia, no período de maré vazante e maré cheia no período de março e abril de 2015 com os seguintes horários e coordenadas geográficas de cada ponto (Tabela 2), em pontos pré-determinados localizada na referida área de estudo (Figura 1) e armazenadas em coletores estéreis de 1000 ml. As amostras foram coletadas contra corrente da maré, com a imersão do frasco em aproximadamente 20 cm, foram identificadas, armazenadas em caixa de isopor mantendo em temperatura de 4°C à 8°C, e transportadas para o Laboratório de Análises Clínicas JD diagnósticos, de acordo com os manuais de orientação de coletas de amostras como é o caso do *Manual prático de análise de água desenvolvido pela FUNASA*. As amostras de água foram coletadas dos pontos demarcados (Figura 1).



Figura 1: Imagem ilustrando a localidade e os pontos de coleta

Fonte: Google earth.

Ponto	Latitude	Longitude	Hora
1 A <sup>1</sup>	-1.93083919	-50.81792558	14h04min
2 A	-1.93100453	-50.81777697	14h12min
3 A	-1.93117451	-50.81761944	14h15min

4 A	-1.93134333	-50.81748722	14h17min
5 A	-1.93154363	-50.81731994	14h19min
1 B <sup>2</sup>	-1.93853743	-50.81000095	14h30min
2 B	-1.93840214	-50.81018081	14h33min
3 B	-1.93821940	-50.81034919	14h37min
4 B	-1.93803760	-50.81047628	14h39min
5 B	-1.93784321	-50.81069213	14h41min
MEIO	-1.93429515	-50.81476719	15h28min
1 M-B <sup>3</sup>	-1.93448961	-50.81456156	15h31min
2 M-B	-1.93467978	-50.81437061	15h33min
3 M-B	-1.93486551	-50.81420722	15h35min
4 M-B	-1.93506462	-50.81401937	15h38min
5 M-B	-1.93527098	-50.81380792	15h40min
1 M-A <sup>4</sup>	-1.93411166	-50.81499681	15h52min
2 M-A	-1.93388939	-50.81518084	15h55min
3 M-A	-1.93372431	-50.81536857	15h59min
4 M-A	-1.93352734	-50.81554845	16h03min
5 M-A	-1.93328627	-50.81575319	16h10min

Tabela 2: Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem e horários da coleta na área de estudo.

<sup>1</sup>A – Margem esquerda da extremidade praia.

<sup>2</sup>B - Margem direita da extremidade praia.

<sup>3</sup>M-B – Meio da praia em direção a margem direita da praia.

<sup>4</sup>M-A – Meio da praia em direção a margem esquerda da praia.

Na realização das análises microbiológicas, foi utilizado Kit COLItest® de fabricação LKP diagnóstico. Esse método baseia-se na Tecnologia do Substrato Definido, ou seja, possui em sua formulação substâncias, nutrientes e MUG(4-metilumbeliferil-β-D-glicuronídeo) que, devidamente balanceados, inibem o crescimento de bactérias Gram-positivas, favorecendo o crescimento de bactérias do grupo coliforme e facilitando a identificação de *Escherichia coli* através da fluorescência e do teste de indol (Pontelo e Aguiar, 2011).

As amostras de água foram coletadas em frascos próprios do kit, com capacidade para 100 mL de amostra. Após a coleta foi adicionado um sachê com meio de cultura Colitest no frasco contendo a amostra para análise e em seguida feita a homogeneização para dissolver o meio. As amostras foram encubadas em estufa bacteriológica por 48 horas em temperatura a 37°C. Após incubação (figura 2b), os frascos foram retirados da estufa para ser efetuada a primeira leitura dos resultados. Foi observada a coloração amarela em todos os frascos que tiveram

desenvolvimento de coliformes totais (figura 2a), quando os frascos se mantem com a coloração púrpura o teste será negativo para coliformes.

Para resultados positivos por coliformes totais, verificou-se a presença de *E. coli*, transferindo 5 mL do frasco positivo, para um tubo que acompanha o kit. O tubo foi exposto a luz ultra-violeta (lâmpada de luz negra de 3 a 6w, ondas longas de 365 nm), e foi considerado positivo para *E. coli* devido a formação de fluorescência azul (figura 2c). Após a leitura da fluorescência, foi realizado um teste opcional para presença de *E. coli* adicionado no mesmo tubo 3 gotas do revelador de Indol. O teste foi considerado positivo (presença de *E.coli*) devido à formação de anel vermelho no tubo (figura 2d).

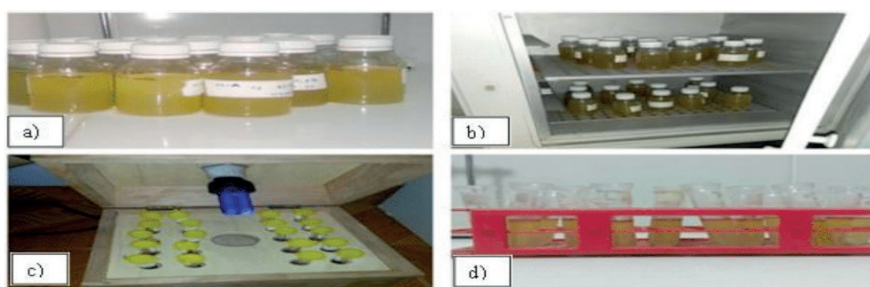


Figura 2: Análise Microbiológica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bactérias do grupo coliformes são indicadoras de contaminação fecal, ou seja, indicam se uma água foi contaminada por fezes recente, pois habitam o trato intestinal de homens e animais, portanto, avalia as condições higiênico-sanitárias deficientes, visto presumir-se que a população deste grupo é constituída de uma alta proporção de *E. coli*, e em decorrência, se apresenta uma potencialidade para transmitir doença (PINTO *et al.*, 2011). A comprovação dessa bactéria não confere uma condição infectante, pois, a *E. coli* não é caracterizada como sendo prejudicial à saúde humana sua presença vai indicar a possibilidade da existência de outros microrganismos, entre eles, aqueles patogênicos ao homem (OLIVEIRA, 2011).

As 48 amostras de água analisadas na referida área de estudo detectaram presença qualitativa de coliformes totais e *Escherichia coli*, o que indica a existência de contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos.

Os fatores que podem ter influenciado para essa contaminação foram: a presença de inúmeros sistemas de esgotos clandestinos provenientes dos bares e restaurantes na proximidade da praia que despejam seus efluentes devido à deficiência de sistema de coleta e tratamento ou até mesmo sua própria ausência,

as fortes chuvas ocorridas no período de 24 horas antes da coleta podem ter contribuído para o aumento na concentração das bactérias, pois no período de maior precipitação, a chuva carrega excreta humana e de animais rapidamente para praia, a presença de animais domésticos no entorno, disposição inadequada de resíduos sólidos e entre outros.

Além dessas fontes usuais de contaminação da praia outra forma de degradação refere-se ao material fecal advindo dos próprios banhistas, gerado durante o contato primário e durante o período de férias e feriados podem ocorrer problemas de sobrecarga nos sistemas de coleta existentes de forma que o excedente seja lançado nos córregos comprometendo a praia.

O acompanhamento da qualidade das águas recreacionais, se faz necessário e de extrema importância, constituindo uma significativa fonte de informação para a população e para os órgãos responsáveis pelo saneamento local, servindo, inclusive, de base para futuras intervenções nessa área caso não seja tomado nenhuma medida preventiva ou até mesmo corretiva.

## **CONCLUSÕES**

No município não existe nenhum serviço de monitoramento e classificação das condições da praia, dessa forma sugere-se a sensibilização dos órgãos competentes para cuidados com esses ambientes e a implantação deste serviço, bem como a sinalização das praias e a divulgação dos resultados para os banhistas com intuito de esclarecer sobre os riscos à saúde que a presença do escoamento de esgotamento sanitário representa.

Existe a necessidade de preservar as fontes de água, combater a entrada de esgotos clandestinos nas galerias pluviais e desenvolver técnicas de tratamento de efluentes do município. Estes são os instrumentos necessários para diminuir ao máximo os riscos relacionados à saúde pública neste ambiente. A falta de projetos educativos com a participação da comunidade dificulta a implementação das ações de controle e prevenção de doenças de veiculação hídrica.

Evitar a ingestão da água durante o contato primário, em especial para crianças e idosos, que são mais suscetíveis e possuem o sistema imune frágil em relação aos adultos, favorecendo surtos de diarreia e hepatite aos frequentadores da praia.

## **AGRADECIMENTOS**

Laboratório de Análises Clínicas JD diagnósticos.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. B. Notas de aula- Saneamento Básico Sistema de Abastecimento de Água, Universidade Católica de Góias- Engenharia Civil, 2004.
- BETTEGA, J. M. R.; MACHADO, M. R.; PRESIBELLA, M.; BANISKI, G.; BARBOSA, C.A. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. Revista Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n. 5: 950-954, 2006.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em 28/09/2015.
- FAVERI, C. de. Saneamento e Epidemiologia Ambiental: Doenças de Veiculação Hídrica. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista v. 9 n. 11: 575-580, 2013.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - FUNASA, Manual Prático de Análise de Água: Manual de Bolso. Engenharia de Saúde Pública. 2 ed. 146 p. Brasília, 2009.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE-FUNASA, Manual de Saneamento. Engenharia de Saúde Pública. Brasília, 3 ed., 408p, 2007.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Portel-Pará. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25/09/2015.
- LOPES, F.W.A.; MAGALHÃES, A.P. Avaliação da qualidade de água para recreação de contato primário na bacia do Alto Rio da Velhas-MG. Revista Hygeia 6 (11): 133-149, 2010.
- MACÊDO, J.A.B. de. Doenças de veiculação hídrica e alimentar. Águas & Águas Belo Horizonte – MG: CRQ-MG, 2007.
- MARTINS, F.; S.;V. et al. Doenças Transmitidas Através do Contato com a Água, 2008. Disponível em:< <http://www.cives.ufrj.br>> Acesso em: 28/10/2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria N° 2914 de 12 de Dezembro de 2011. Brasília, 2011. Disponível em: <[bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)> Acesso em: 10/10/2015.
- OLIVEIRA, G.H.; PINTO, A.L; FERNANDES, M.V.M.; ARAÚJO, A.F.de. Balneabilidade no baixo Sucuriú, município de Três Lagoas/MS. Revista Geomae v.2n.1: 79-89, 2011.
- ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Situação do saneamento no mundo. UNICEF, 2012. Disponível em:<[www.tratabrasil.org.br/detalhephp?secao=21](http://www.tratabrasil.org.br/detalhephp?secao=21)>. Acesso em: 20/02/2015.
- PINTO, A.B.; OLIVEIRA, A.J.F.C. Diversidade de microrganismo indicadores utilizados na avaliação da contaminação fecal de areais de praias recreacionais marinhas: estado atual do conhecimento e perspectivas. Revista O mundo da Saúde 35 (1): 105-114, 2011.
- PONTELLO, K.; T.; AGUIAR, M.; M.; G. Validação de Método Alternativo para Pesquisa de Coliformes totais e *Escherichia coli* na Água. Pós em Revista, 2011.

SILVESTRE, L. S.; CARVALHO de, L. S.; OLIVEIRA, M. N. D.; GOUVÊIA, M. I. Análise da qualidade microbiológica e parasitológica da água de Densur, Muriaé (MG). Revista Científica de Faminas 6(1): 24-35, 2010.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. Recursos Hídricos no Século XXI. Ed.0. São Paulo: Oficina de Textos, 328 p, 2011.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem didática para o ensino de química 92

Agrotóxicos 175, 176, 178, 179

Alimento 165

Aluminium alloy 40, 52

Amazônia meridional 66, 68

Azul de metileno 75, 76, 78

### B

Bagaço de cana-de-açúcar 32, 34, 36

Barriga suína 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111

BNCC 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 13

### C

Compostagem 15, 17, 18, 20, 21

Concentração de mercúrio total em peixes 65

Corrosion resistance 40, 42

### D

Densidade 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 160, 172, 180, 181, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

Divulgação de ciências 192, 193

Drogas de abuso 92, 94

### E

Educação 1, 3, 5, 6, 9, 13, 15, 16, 20, 53, 54, 56, 57, 62, 63, 64, 75, 92, 93, 100, 101, 113, 115, 120, 121, 140, 143, 146, 147, 148, 149, 153, 154, 155, 165, 167, 174, 175, 178, 179, 190, 193, 195, 202, 203

Educação ambiental 15, 16, 179

Ensino-aprendizagem 2, 4, 9, 10, 12, 112, 114, 119, 195

Ensino de química 1, 53, 57, 63, 92, 100, 114, 140, 148, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 190, 192, 200, 201

Estudo qualitativo 180, 185

### F

Filtro residencial 32, 38

Formação de professores 13, 62, 112, 118

Funções orgânicas 6, 57, 58, 92, 93, 94, 98, 99, 100, 169, 170

## **H**

HPAs 156, 158, 159, 160, 162, 163

## **I**

Ictiofauna 66, 70, 71

Instrumentos avaliativos 140, 141, 142, 143, 145

Interdisciplinaridade 54, 55, 94, 112, 117, 147, 148, 153, 154, 155, 165, 167

## **L**

Licenciatura em Química 112, 113, 115, 121, 147, 148, 149, 150, 155, 177

## **M**

Metodologias alternativas 1

## **N**

Norfloxacin 130, 137, 138, 139

Norfloxacin 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

## **P**

Plantas medicinais 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

Processos oxidativos avançados 130, 131, 138

Produção de iogurte 165, 167, 170, 171, 172, 173

Produção de vídeos 192, 193, 194, 196, 197, 202

## **Q**

Química desenhada 192, 195

Química verde 122, 123, 128

## **R**

Reação de complexação 122, 124, 128

## **S**

Saber científico 53, 62

Salga úmida 102, 103, 104, 105, 107, 109, 111

Saneamento 23, 29, 30, 38, 164

Saúde pública 23, 24, 29, 30

Simulações interativas 180, 184, 189



## **T**

Tema gerador 165, 167, 168, 173, 175, 179

## **V**

Voltametria cíclica 75, 77, 79

# A Química nas Áreas Natural, Tecnológica e Sustentável **2**

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# A Química nas Áreas Natural, Tecnológica e Sustentável **2**



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



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



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



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