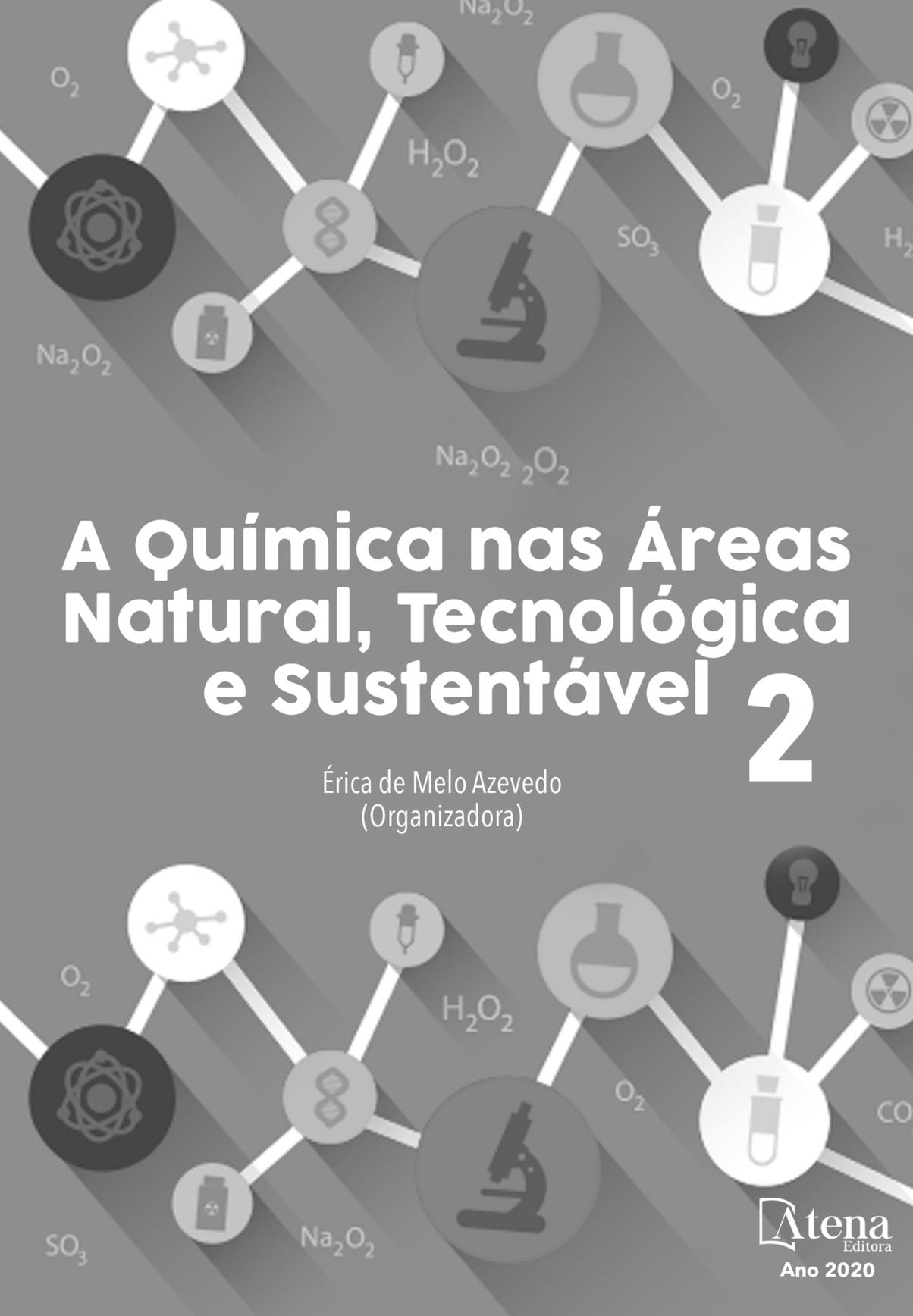
A decorative graphic on a teal background featuring a network of white lines connecting various chemistry-related icons. The icons include a dark blue atom, a white molecular structure, a cyan beaker, a red microscope, an orange flask, a white test tube, a dark blue lightbulb, and a cyan radiation symbol. 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 test tube, a flask, 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 Cremona

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 Andrezza 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](mailto: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 DA ESPESSURA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO MEIO FILTRANTE EM FILTRO RESIDENCIAL

*Data de aceite: 01/09/2020*

*Data de submissão: 28/05/2020*

### **Matheus da Silva Soares**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Uberaba – MG  
<http://lattes.cnpq.br/2827613410646091>  
ORCID: 0000-0002-1940-406X

### **Giulia Engler Donadel**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Uberaba – MG  
<http://lattes.cnpq.br/8397092856643691>  
ORCID:0000-0002-6929-3281

### **Evandro Roberto Alves**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Uberaba – MG  
<http://lattes.cnpq.br/7142325592005603>  
ORCID: 0000-0003-4431-942X

### **Priscila Pereira Silva**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Uberaba – MG  
<http://lattes.cnpq.br/5638976958537764>  
ORCID:0000-0002-5582-7342

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a espessura de um meio filtrante para a implementação no processo de filtração de águas de abastecimento. A avaliação permitiu verificar se material filtrante possui elevado índice de adsorção. Como revestimento da torta composta por bagaço de cana-de-açúcar foi utilizada uma malha de velcro. O material filtrante foi inserido

em um filtro residencial instalado no Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas (ICTE) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Alcalinidade total, dureza, teor de cloretos, sólidos totais dissolvidos, sólidos totais secos, pH, condutividade e diferentes espessuras do meio filtrante foram avaliados. Os resultados demonstraram ótimo desempenho no processo de filtração, principalmente, por manterem os valores de pH, alcalinidade e teor de cloretos. A espessura do meio filtrante correspondente a 8cm, possibilitou a redução do índice de dureza em 10%, indicando ser um bioadsorvente com eficiência na retenção de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ .

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo, Bagaço de cana-de-açúcar, Reutilização, Filtro residencial.

### ANALYSIS OF SUGARCANE BAGASSE THICKNESS AS A FILTER MEDIUM IN A RESIDENTIAL FILTER

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the thickness of a filter medium for implementation in the residential water filtration process. The evaluation allowed to verify if the filter material has a high adsorption index. Velcro mesh was used to cover the thicknesses of the filter medium composed of sugarcane bagasse. The filtering material was inserted into a residential filter installed at the Institute of Technological and Exact Sciences (ICTE) of the Federal University of Triângulo Mineiro (UFTM). Total alkalinity, hardness calcium and magnesium, chloride content, total soluble solids (TSS), dry total solids, pH, conductivity and different thicknesses of the filter medium were evaluated. The results

demonstrate excellent performance in the filtration process, mainly because there is no variation in pH values, alkalinity and chloride content. The thickness of 8cm reduced the hardness index by 10%, indicating that it is bioabsorbent with efficiency in the retention of  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$ .

**KEYWORDS:** Residue, Sugar cane bagasse, reuse, Residential filter.

## 1 | INTRODUÇÃO

Essencial para a manutenção da qualidade de vida, saúde e sobrevivência, a água é indispensável aos seres vivos, porém, a sua disponibilidade em condições adequadas de potabilidade não faz parte da rotina de uma porcentagem expressiva da população. Água potável é definida como aquela que atende a um determinado padrão de potabilidade relacionado a qualidade dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos adequados as condições do consumo, que não oferece riscos à saúde (TRATA BRASIL, 2018). De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a morte de 28 mil pessoas/ano no Brasil é motivada pela ingestão de água contaminada ou por doenças advindas da falta de higiene, demonstrando a importância da utilização de filtros eficientes para as águas de consumo, independentemente de tratamento prévio que é realizado por empresas de abastecimento público (TRATA BRASIL, 2018).

A deficiência ou ausência de abastecimento de água tratada é uma preocupação crescente, visto que no Brasil, aproximadamente 12 milhões de residências não têm acesso a esse tipo de serviço (IBGE, 2008). Estima-se que 83,3% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, no entanto, mais de 35 milhões não tem acesso a este serviço (TRATA BRASIL, 2018). No estado de Minas Gerais cerca de 80% da população é abastecida com água tratada, mas, são frequentes as reclamações com relação à qualidade da água. Problemas como o despejo indevido de esgoto e resíduos industriais, a falta de planejamento da urbanização e o desmatamento, são alguns dos fatores que contribuem para depreciar a qualidade das águas captadas pelas concessionárias (BRITES, 2008). Antes de chegar as residências, as águas de mananciais percorrem quilômetros de tubulações e passam por uma série de tratamentos físicos e químicos nas estações de tratamento de água (ETA), responsáveis pela redistribuição na cidade (BRITES, 2008). Com o passar do tempo, a falta de manutenção nessas tubulações pode levar a formação de materiais particulados e substâncias que influenciam na qualidade das águas previamente tratadas, antes de chegar às residências. Nessas condições, a utilização de filtros residências é relevante.

Atualmente, pesquisas versam sobre o desenvolvimento de materiais adsorventes efetivos e de baixo custo, provenientes de resíduos industriais e agrícolas, que possam ser empregados no tratamento de diferentes contaminantes

dissolvidos nas águas (SCHEUFELE et al., 2015). Um material frequentemente utilizado como meio filtrante de águas de abastecimento é o carvão ativado, no entanto, na maioria das vezes, torna o processo inviável pelo seu elevado custo (SCHEUFELE et al., 2015). Outro material que vem ganhando destaque em processos de adsorção como meio filtrante é o bagaço de cana-de-açúcar. Além de ser um subproduto em excesso da indústria sucroalcooleira, a biomassa é uma opção vantajosa e tem demonstrado potencialidades quando reutilizado como material filtrante, além da viabilidade econômica (OLIVEIRA et al., 2017). Um estudo prévio sobre a utilização da biomassa em filtros residenciais demonstrou que o bagaço de cana possui indicativos de boa eficiência em processos de filtração de águas, no entanto, os autores concluíram a necessidade de outros estudos para a garantia do seu uso (OLIVEIRA et al., 2017).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a espessura do meio filtrante construído com o bagaço de cana-de-açúcar, visando melhorar o processo de filtração de águas de abastecimento.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Material filtrante

O bagaço de cana-de-açúcar foi lavado com água destilada para a retirada de impurezas e secado ao ar livre durante 5 dias, com elevado nível de insolação. Após a secagem, foi triturado em moinho de facas tipo Willye (Star FT50-Fortinox) até a obtenção de granulometrias entre 2,0 e 5,66 mm. O material foi envolvido em uma malha de velcro e prensado, para a obtenção de espessuras desejadas (3, 5 e 8 cm). A metodologia utilizada para as análises dos parâmetros foi fundamentada em métodos físico-químicos de análises de alimentos (CECHI, 2003; ZENEBON, PASCUET, TIGLEA, 2008).

### 2.2 Caracterização do bagaço de cana-de-açúcar

A porcentagem de umidade foi determinada a partir de três ensaios, considerando o valor médio das determinações. Cadinhos limpos e secos foram previamente pesados e, posteriormente, foram adicionados 3g de bagaço de cana. Os cadinhos foram inseridos em estufa a 130°C, durante 7h. Após esse período, os cadinhos foram levados ao dessecador até atingirem a temperatura ambiente, previamente a pesagem. A porcentagem de umidade foi calculada por meio da equação 1.

$$\%Umidade = \frac{(A-B) \times 100}{A} \quad (1)$$

Sendo: A = massa inicial da amostra (g); B = massa final da amostra (g).

O teor de cinzas foi obtido diretamente da porcentagem do produto da decomposição térmica em mufla à 550°C, durante 4h. Após atingir a temperatura ambiente em dessecador, o cadinho contendo a amostra foi submetido a pesagem. O teor de cinzas foi estimado em porcentagem e calculado por meio da equação 2.

$$\%Cinzas = \frac{B \times 100}{A} \quad (2)$$

Sendo: A = massa inicial da amostra (g); B = massa final da amostra (g).

### 2.3 Coleta de água após filtração

As amostras de água filtrada foram coletadas em frascos estéreis após 1, 5 e 12 h e 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias de filtração. Águas de abastecimento também foram utilizadas no processo, sendo previamente identificadas e transportadas sob refrigeração, antes das análises físico-químicas.

### 2.4 Análise dos parâmetros físico-químicos da água

Para a análise de alcalinidade total foram retiradas três alíquotas de 100mL da amostra e adicionadas em frascos erlenmeyer de 250mL. As amostras foram tituladas com solução 0,005 mol.L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, até a mudança de coloração do indicador. O volume gasto da solução titulante foi utilizado para o cálculo da alcalinidade total (Equação 3).

$$Alcalinidade = \frac{(f \times v \times M \times 1000)}{V_a} \quad (3)$$

Sendo: f = fator de correção; v = volume de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gasto na titulação (L); M = concentração molar de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (mol.L<sup>-1</sup>); V<sub>a</sub> = volume da amostra (L).

O teor de cloreto foi determinado por volumetria de precipitação com solução 0,028 mol.L<sup>-1</sup> AgNO<sub>3</sub>. Para tanto, 100mL da amostra foram adicionados em três frascos erlenmeyer com 2mL de solução 5%(m/v) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. O volume gasto da solução titulante permitiu o cálculo da concentração de cloreto na amostra de água filtrada por meio da equação 4.

$$Cloretos = \frac{(f \times v \times a \times 100)}{A} \quad (4)$$

Sendo: f = fator de correção; v = volume de AgNO<sub>3</sub> gasto na titulação (L); a = massa cloro correspondente a 1mL da solução de AgNO<sub>3</sub> (mg); A = volume da amostra (L).

A determinação da dureza referente aos teores de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> foi conduzida em triplicata utilizando-se volumes de 100mL de amostra. Em cada frasco foi adicionado 1mL de solução tampão amoniacal e 0,05g do indicador negro de eriocromo T. As amostras foram tituladas com solução 0,01mol.L<sup>-1</sup> EDTA, até o aparecimento da coloração azul. O volume gasto na titulação permitiu a determinação da dureza por

meio da equação 5:

$$Dureza = \frac{(f \times v \times A \times 1000)}{v} \quad (5)$$

Sendo: f = Fator de correção; v = Volume de solução de EDTA gasto na titulação (L); A = Massa de CaCO<sub>3</sub> equivalente a 1mL da solução EDTA 0,01 mol.L<sup>-1</sup> (mg), A = Volume da amostra (L).

O volume de 50mL de amostra foi utilizado para a determinação do pH, sendo que as medidas foram registradas após a calibração do peagâmetro, com soluções tampão pH 4,0 e 7,0 e estabilização do sinal analítico.

O método condutivimétrico foi selecionado para a determinação do teor de sólidos totais dissolvidos (STD). Após a calibração do condutivímetro, a cela de condutividade foi introduzida na amostra e o sinal analítico foi registrado.

Na determinação de sólidos totais secos (STS) foi utilizada uma cápsula de porcelana limpa, seca e aquecida em estufa a 105°C, durante 3h. Em seguida, 100mL da amostra de água foi levado ao banho-maria até secagem e, encaminhada à estufa durante 3h, até a secagem completa. O sistema foi transferido para o dessecador para que equilíbrio com a temperatura ambiente fosse atingido e, posteriormente, pesado. O valor obtido na pesagem foi utilizado para o cálculo (Equação 6).

$$STS(\text{Sólidos Totais Secos}) = \frac{(A-B)}{v} \quad (6)$$

Sendo: A = massa do resíduo seco + cápsula (mg); B = massa da cápsula vazia (mg), v = volume da amostra (L)

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se estimar as características do bagaço de cana-de-açúcar a ser utilizado como meio filtrante, foram avaliados os teores de cinzas e umidade. De acordo com os resultados, a biomassa possuía em média 0,48% de cinza e 4,85% de umidade, considerando análises em triplicata de 3g de amostra. Um fato importante a ser salientado é que teores de cinza e umidade dependem da espécie, região de cultivo e condições de irrigação. De acordo com Chaves et al. (2015), o bagaço natural tem o teor de umidade igual a 2,950% ± 0,530 e teor de cinzas igual a 2,76% ± 0,43 por grama de amostra. Desta forma, os resultados da caracterização da biomassa utilizada aproximaram-se dos preditos na literatura.

A água de abastecimento utilizada durante todo o processo de filtração apresentou resultados característicos de uma água tratada, conforme estabelecido na portaria nº 2.914 de dezembro de 2011 do ministério da saúde. Os resultados dos

parâmetros físico-químicos são apresentados na Tabela 1.

Espessura das Tortas (cm)	Parâmetros Físico-químicos	Alcalinidade (mg.L <sup>-1</sup> )	Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> )	Dureza (mg.L <sup>-1</sup> )	pH	STD (mS.cm <sup>-1</sup> )	STS (mg.L <sup>-1</sup> )
3	Água de Abastecimento	1,52*10 <sup>-2</sup>	12,24	52,13	7,00	0,19	-----
	Água Filtrada	1,40*10 <sup>-2</sup>	11,58	50,78	7,00	0,16	-----
5	Água de Abastecimento	0,87*10 <sup>-2</sup>	7,61	106,62	6,90	0,29	19,00
	Água Filtrada	0,90*10 <sup>-2</sup>	6,95	100,23	6,90	0,26	0,00
8	Água de Abastecimento	0,97*10 <sup>-2</sup>	7,28	111,66	6,91	0,30	44,00
	Água filtrada	0,92*10 <sup>-2</sup>	6,95	100,56	7,00	0,27	0,00

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos da água antes e pós a filtração.

Em relação aos parâmetros físico-químicos avaliados neste trabalho nota-se uma diferença acentuada nos teores da água de abastecimento. Os resultados da água de abastecimento analisados com o uso do meio filtrante de espessura de 3cm são muito diferentes dos avaliados com os de espessuras de 5 e 8cm. Essa diferença na água de abastecimento provavelmente deve estar relacionada ao fato de que as análises não foram realizadas todas no mesmo dia. Assim, a alternância de dias justificaria a diferença expressiva inicial, haja vista que as variações iniciais dependem de critérios da Companhia de Abastecimento da Cidade. Porém, nos demais parâmetros, a água de abastecimento está de acordo com o determinado pelo Ministério da Saúde.

Outro ponto relevante foi que após o processo de filtração, as alterações em alcalinidade, teor de cloreto e pH não afetaram drasticamente a composição da água, como pode ser observado na Tabela 1. Estes resultados são promissores, haja vista que servem como um indicativo de que o uso do bagaço de cana pode ser utilizado como meio filtrante, por não afetar características pré-estabelecidas por legislações que tratam da qualidade de águas de abastecimento.

A redução do índice de dureza foi observada em todos os experimentos, independente da espessura da torta da biomassa. Estes resultados são um indicativo de que o bagaço de cana é capaz de adsorver os íons Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> e que pode ser utilizado como meio filtrante para águas de abastecimento residenciais.

## 4 | CONCLUSÃO

Os meios filtrantes de todas as espessuras apresentaram resultados satisfatórios com relação à diminuição dos índices de dureza e sólidos totais presentes nas águas de abastecimento. O meio filtrante de espessura de 8cm reduziu o índice de dureza em aproximadamente 9,94% da concentração total, enquanto os de espessuras de 3 e 5 cm, 2,6 e 6,0%, respectivamente. Desta forma, o meio filtrante de bagaço de cana de açúcar, de espessura de 8cm, pode ser indicado para ser utilizado em filtros residenciais externos. Assim, deve se então considerar que, além da biomassa ser um subproduto da indústria sucroalcooleira reutilizável, promove a redução de íons que causam o entupimento de canos e chuveiros domiciliares e, demonstram boa eficiência na retenção de partículas sedimentáveis, a partir dos valores dos resultados obtidos na determinação dos sólidos totais solúveis.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília.

BRITES, A. D. **Qualidade da água: Dos mananciais até a nossa casa**. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/qualidade-da-agua-dos-mananciais-ate-nossas-casas.htm>>. Acesso em: 24 maio 2020.

CECCHI, H.M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. 2ªed. Editora Unicamp, 2003.

CHAVES, C. V. L.; TAVARES NETO, J. I. H. T.; CARVALHO, S. H. V.; SOLETTI, J. I.; RAMOS, A. P.; VILLAR, S. B. B. L.; “**Caracterização física do bagaço de cana de açúcar**”, p. 15307-15314. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]. ISSN 2359-1757. São Paulo: Blucher, 2015.

OLIVEIRA, B. F.; SOARES, M. S.; SHIMANO, M. M.; ALVES, E. R.; SILVA, P.P.; “Avaliação do uso de bagaço de cana de açúcar em filtro residencial externo”, p. 384-389. In: **Anais do XII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica [=Blucher Chemical Engineering Proceedings, v. 1, n.4].** ISSN Impresso: 2446-8711. São Paulo: Blucher, 2017.

Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, p. 2019, 2008. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>> Acesso em 05 de janeiro 2020.

SITUAÇÃO Saneamento no Brasil: água. **TRATA BRASIL: saneamento é saúde**, [2018]. Disponível em: < <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>>. Acesso em: 24 maio 2020.

SCHEUFELE, F. B.; RIBEIRO, C.; MÓDENES, A. N.; BERGAMASCO, R.; PEREIRA, N. C.; “**Aplicação do bagaço de cana de açúcar como material adsorvente na remoção do corante reativo azul 5G**”, p. 5681-5688 . In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]. ISSN 2359-1757. São Paulo: Blucher, 2015.

ZENEBON, O.; PASCUET, N.S; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020 p. 2008.

## 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.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)



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



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



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