

A decorative graphic on a teal background featuring a network of white lines connecting various chemistry-related icons. The icons include a dark grey atom, a white molecular structure, a cyan beaker, a red microscope, an orange flask, a white test tube, a cyan radiation symbol, a dark grey lightbulb, and a cyan battery. 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 central microscope, a DNA double helix, a flask with liquid, a test tube, a lightbulb, a radiation symbol, a battery, and a molecular structure. Chemical formulas scattered around include  $O_2$ ,  $Na_2O_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $SO_3$ , and  $CO$ .

# 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

## 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**

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

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 04/06/2020

### Larissa de Lima Alves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Panambi Panambi - RS

<http://lattes.cnpq.br/0193175647149616>

<https://orcid.org/0000-0002-9945-9027>

### Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Panambi Panambi - RS

<http://lattes.cnpq.br/9681694187131323>

<https://orcid.org/0000-0003-2735-5154>

### Samile Martel Rhoden

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Panambi Panambi - RS

<http://lattes.cnpq.br/3498827844106499>

### Taigor Quartieri Monteiro

Escola Municipal de Ensino Fundamental Rui Barbosa

Panambi - RS

<http://lattes.cnpq.br/8971914918804603>

**RESUMO:** Em função das diversas reações e fenômenos químicos, físicos e biológicos que ocorrem durante a fabricação de iogurte, este alimento torna-se um tema gerador interessante de ser explorado em sala de aula, principalmente para a aprendizagem de conceitos da área de ciências da natureza. O objetivo deste trabalho é

sugerir propostas de abordagem para conteúdos e conceitos das disciplinas de química, biologia, física e matemática do ensino médio. As propostas foram delineadas com base em atividades desenvolvidas ao longo de uma Prática Profissional Integrada do 3º ano do curso Técnico Integrado em Química do IFFAR – Campus Panambi, acrescidas de outras sugestões de abordagem. Alguns dos aspectos explorados foram as características químicas da matéria-prima e do produto, a etapa de fermentação, os micro-organismos e os fenômenos bioquímicos e físicos envolvidos, a produção de gráficos e de funções matemáticas que descrevem o processo, entre outras sugestões. O que apresentamos neste artigo permite perceber que há uma ruptura na organização linear dos conteúdos, rompendo com aquela tradicionalmente ensinada. Assim, os estudantes podem perceber a presença de fenômenos da natureza em sala de aula e interferirem de forma crítica na realidade que os cerca.

**PALAVRAS-CHAVE:** Interdisciplinaridade, ciências da natureza, alimento.

### YOGURT PRODUCTION AS A GENERATOR TOPIC FOR INTERDISCIPLINARY PRACTICE IN HIGH SCHOOL

**ABSTRACT:** Due to the various chemical, physical and biological reactions and phenomena that occur during the manufacture of yogurt, this food becomes an interesting generating theme to be explored in the classroom, mainly for learning concepts in the field of natural sciences. The aim of this paper is to suggest proposals for

approaching content and concepts in the subjects of chemistry, biology, physics and mathematics in high school. The proposals were outlined based on activities developed during an Integrated Professional Practice of the 3rd year of the Integrated Technical Course in Chemistry at IFFAR - Campus Panambi, plus other approach suggestions. Some of the aspects explored were the chemical characteristics of the raw material and the product, the fermentation stage, the microorganisms and the biochemical and physical phenomena involved, the production of graphics and mathematical functions that describe the process, among other suggestions. We show in this article that there is a rupture in the linear organization of the contents, breaking with that traditionally taught. Thus, students can perceive the presence of nature phenomena in the classroom and critically interfere in the reality that surrounds them.

**KEYWORDS:** Interdisciplinarity, natural sciences, food.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente vivenciamos uma mudança educacional que torna necessária a inserção de outras posturas didáticas, com planejamento flexível do conteúdo e de atividades potencialmente significativas, possibilitando ao estudante relações entre o conhecimento científico aprendido em sala com o empírico resgatado de sua vivência. Tornar a aprendizagem mais efetiva implica em planejar atividades que proporcionem a elaboração do conhecimento, a partir de relações entre o material potencialmente significativo com os conhecimentos prévios e o cotidiano dos alunos (MOREIRA, 1999).

Os processos de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática não ocorrem, em sua maioria, como preconizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), principalmente no que concerne à importância e à necessidade de um ensino interdisciplinar. Maldaner et al. (2007) consideram que a problemática curricular é particularmente grave no Ensino Médio, justamente pelo caráter propedêutico dado aos conteúdos declinado, dessa forma, de sua função significativa e de propostas interdisciplinares e contextualizadas.

A Química permite uma grande quantidade de interações com as outras disciplinas do Ensino Médio, possibilitando discussões interdisciplinares de temas relevantes, tais como a produção de alimentos. Por estar presente no cotidiano, a temática “alimentos” torna-se potencialmente significativa para o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos de diversos componentes curriculares, instigando a curiosidade dos estudantes de como alguns alimentos são produzidos e a identificação de quais conteúdos trabalhados em sala de aula estão presentes nestes processos.



Abordar uma temática de estudo por meio de um tema gerador que direcione os conteúdos das disciplinas como possibilidade de metodologias contextualizadas e interdisciplinares é defendida por Freire (1987). De acordo com o autor, para que sejam realmente significativos e mobilizadores para os alunos, os temas geradores devem fazer parte da sua realidade, estarem inseridos no seu cotidiano, em suas relações com o mundo em que vivem e com o ambiente que os cerca. Freire assim define os temas geradores:

Estes temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como da ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas (FREIRE, 1987, p.93).

O tema gerador, por aproximar disciplinas e trabalhar conteúdos de modo interdisciplinar, é uma das metodologias adotadas para desenvolver a Prática Profissional Integrada (PPI), prevista no Plano Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal Farroupilha – Campus Panambi (IFFar-Campus Panambi). Cursos técnicos integrados ao Ensino Médio podem oportunizar ao estudante uma formação integral quando aliam a formação geral à educação profissional. Especificamente no IFFar, esta formação é oportunizada pela PPI, que se configura como um dos espaços no qual se buscam formas e métodos responsáveis por promover, durante o itinerário formativo, a politecnia, a formação integral e omnilateral e a interdisciplinaridade pela integração dos núcleos da organização curricular (INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA, 2014).

A temática “alimentos” como eixo articulador de aprendizagem é bastante ampla e pode ser abordada em sala de aula a partir de diversas perspectivas, tais como composição nutricional, aspectos relacionados à manutenção de boa saúde e doenças, rotulagem nutricional, impactos ambientais, relações de consumo, influência do histórico da alimentação nos dias atuais, fenômenos envolvidos durante as etapas de produção de alimentos, entre outros. Nesta diversidade de subtemas, a produção de derivados do leite, a exemplo do iogurte, pode ser facilmente explorada como tema gerador para trabalhar conceitos de disciplinas da área de Ciências da Natureza, ou ainda, ser expandida e envolver outras áreas do conhecimento. O objetivo deste trabalho é sugerir propostas de abordagem de conteúdos e de conceitos especialmente para as disciplinas de Química, Biologia, Física e Matemática, utilizando a produção de iogurte como tema gerador para turmas de ensino médio.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Delimitação do tema gerador

As abordagens são descritas com base em atividades da PPI do 3º ano do curso Técnico Integrado em Química do IFFAR – *Campus* Panambi. No início de ano letivo, o grupo de professores do curso define uma temática geral para direcionar a PPI para os três anos do curso. Em 2017, o grande tema escolhido foi “Ciência e Inovações Tecnológicas” e as subtemáticas foram escolhidas pelos grupos de alunos em conjunto com professores orientadores em cada turma.

Neste contexto, alguns alunos do 3º ano escolheram delimitar o tema na área de alimentos, tendo como base a disciplina de Química de Alimentos. Esta disciplina faz parte do núcleo tecnológico do curso, porém, sua ementa traz conteúdos/conceitos que estão presentes, também, dentro das habilidades a serem adquiridas pelo estudante de ensino médio na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) e por isso a abordagem proposta neste trabalho pode ser utilizada mesmo em cursos não integrados.

### 2.2 Produção do iogurte

Para atender a temática geral de inovações tecnológicas, os alunos pesquisaram novos sabores para alguns derivados lácteos, entre eles o iogurte. Em função do apelo antioxidante da planta, optaram por iogurte sabor hibisco (*Hibiscus sabdariffa*), para desenvolver um produto até então desconhecido no mercado. A criação de novos sabores instiga ainda mais a curiosidade, o interesse e a participação dos alunos na atividade, mas sabores convencionais para o produto (morango, coco, ameixa, etc) também podem ser adotados nesta prática.

A primeira atividade da PPI envolveu pesquisa teórica sobre os processos de fabricação e testes até chegarem às melhores formulações, principalmente com relação à quantidade de hibisco a ser adicionada. Em uma segunda etapa, durante as aulas da disciplina de Química de Alimentos e como parte da metodologia de trabalho da PPI, alguns tópicos referentes aos conteúdos de outros componentes curriculares foram sendo explorados e estão descritos abaixo, acrescidos de sugestões de outras propostas de atividades.

O iogurte foi produzido com leite integral pasteurizado (4 litros), 120 g/L de açúcar, 3 g/L de leite em pó e 100 mL/L de iogurte natural sem sabor. Após a mistura dos ingredientes em uma jarra, o conteúdo foi colocado para fermentação em banho-maria usando isopor com água a 42 - 45 °C. O ponto final desta etapa pode ser determinado pelo pH do iogurte, pelo tempo de fermentação (4 a 5 h) e pela mudança na consistência, ao adquirir o ponto de iogurte. Na sequência, o

iogurte foi passado para geladeira por 12 h para que cessasse a fermentação e o produto adquirisse consistência mais firme, para então ser saborizado (20 g/L de hibisco desidratado) e degustado pelos estudantes. O esquema da produção do iogurte pode ser visualizado na Figura 1.

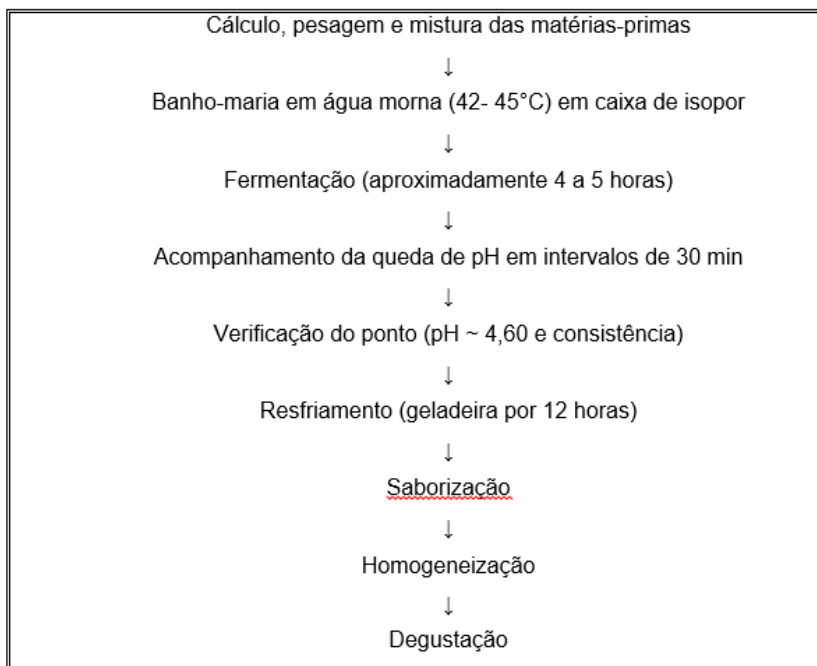


Figura 1. Esquema de produção do iogurte.

Fonte: os autores.

### 2.3 Atividades desenvolvidas e outras sugestões

A Química pode ser considerada como componente curricular centralizador do processo de construção da situação em estudo, uma vez que muitas reações e fenômenos bioquímicos ocorrem durante a produção do iogurte. A composição química e nutricional da matéria-prima pode ser o ponto de partida da atividade, considerando que o leite possui constituintes de natureza orgânica (carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e ácidos orgânicos), bem como substâncias inorgânicas (sais minerais). Como parte integrante do conteúdo de química orgânica e bioquímica, pode-se explorar os grupos funcionais e as funções orgânicas presentes em cada um desses constituintes.

Os carboidratos possuem como unidades monoméricas os monossacarídeos, caracterizados quimicamente como poli-hidroxialdeídos ou poli-hidroxiconas,

onde encontramos os grupos funcionais hidroxila e carbonila, além de poder explorar reações de ciclização e isomeria dos monossacarídeos. Na Figura 2 pode-se visualizar alguns dos grupos funcionais na estrutura da lactose, carboidrato típico do leite e que está diretamente envolvido na produção de iogurte.

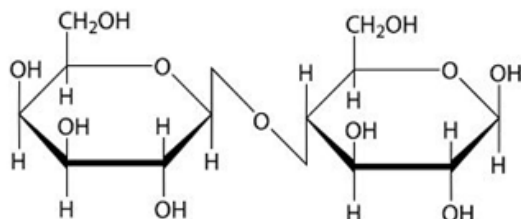


Figura 2: Estrutura química da lactose.

Fonte: DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010.

Nas proteínas encontramos as funções ácido carboxílico e amina, com uma reação de desidratação ocorrendo ao unir os monômeros aminoácidos na ligação peptídica para formar a proteína. Os lipídios presentes no leite são basicamente triglicerídeos, formados a partir de reações de esterificação entre o álcool glicerol e ácidos graxos, os quais possuem uma carboxila em sua estrutura. As estruturas químicas das vitaminas encontradas no leite apresentam as funções orgânicas álcool, ácido carboxílico, éter, tio éter, cetona, amina, imina, fenol, aldeído, entre outras (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007; DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010). O iogurte possui como metabólitos ácido láctico, acetaldeído e diacetil, que proporcionam as particularidades de aroma e sabor típicos do produto e se caracterizam pela presença das funções ácido carboxílico, aldeído e cetona, respectivamente.

Ainda trabalhando conteúdos de química, antes e durante a etapa de fermentação foram coletadas alíquotas do produto a cada 30 min para acompanhamento da queda de pH, usando pHmetro digital. Nesse momento, podem ser retomados os conceitos de escala de pH e comparar a acidez deste produto com a de outros alimentos do cotidiano dos estudantes. O pH 4,60 geralmente é usado como referência para determinar o ponto final do processo na indústria, a fim de evitar que o iogurte fique demasiadamente ácido (ORDÓÑEZ, 2004). Caso a escola não disponha de pHmetro, o acompanhamento de queda do pH pode ser realizado com fitas de pH (facilmente encontradas em lojas de produtos para piscina) ou outros indicadores fabricados a partir de frutas ou repolho roxo (TERCI; ROSSI, 2002). A redução no pH do leite (6,60 a 6,80) ao se transformar em iogurte (pH final 4,60) é causada pela conversão da glicose (originada da quebra da lactose do

leite) em ácido láctico, em um processo bioquímico denominado fermentação láctica (NELSON; COX, 2014), cuja reação está descrita na Figura 3. O ácido láctico é o responsável pela acidificação do produto e consequente queda de pH, podendo-se retomar conceitos de cinética bioquímica nesta perspectiva.

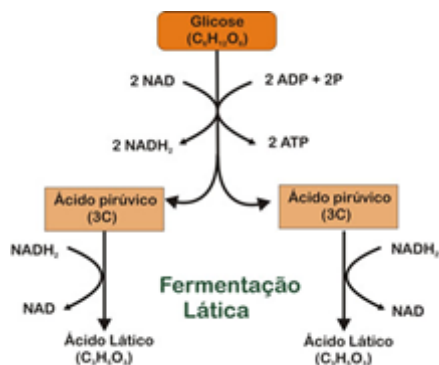


Figura 3. Fermentação láctica.

Fonte: [www.sobiologia.com.br](http://www.sobiologia.com.br)

O componente curricular de Biologia também se envolve facilmente nesta prática interdisciplinar por diversos aspectos. A fermentação está inserida no contexto de conteúdos sobre micro-organismos, respiração celular e metabolismo energético, uma vez que este processo é um dos meios de obtenção de energia dos micro-organismos fermentadores (formação de ATP, Figura 3). A biodiversidade de seres vivos nas bactérias lácticas responsáveis pela fermentação pode ser explorada, uma vez que para fabricar o iogurte são usadas bactérias no formato de cocos (*Streptococcus termophilus*) e bacilos (*Lactobacillus bulgaricus*) (OLIVEIRA, 2009). Estas bactérias foram incorporadas ao leite pela adição de iogurte natural e a manutenção da temperatura a 42 – 45 °C durante a fermentação pode ser abordada sob a ótica de condições necessárias para manutenção da vida e reprodução, como fonte de nutrientes, água e temperatura ideal. As relações entre seres vivos podem ser consideradas pela simbiose existente entre as duas bactérias, pois o resultado deste crescimento conjunto é que se obtém a mesma concentração de ácido láctico e de outros metabólitos em menor tempo do que se crescessem separadas (ORDÓÑEZ, 2004).

A produção de iogurte também levanta questões relativas à sustentabilidade ambiental. Na indústria de laticínios, o soro do leite geralmente é considerado como um resíduo com alta demanda bioquímica de oxigênio e prejudicial ao meio

ambiente se descartado sem tratamento. No entanto, diferentemente do processo de fabricação de queijo, na produção de iogurte o soro fica retido no produto, reduzindo a produção de efluente com alto impacto ambiental. O desmatamento que ocorre para criação do gado leiteiro também pode ser debatido no contexto de impactos ambientais. Sugere-se outros tópicos para serem explorados na Biologia, como a fisiologia da produção de leite em mamíferos, a importância do consumo de iogurte para manutenção da flora intestinal e a intolerância à lactose, temas comuns nos dias atuais e que permitem articulação de conteúdos e conceitos importantes na Biologia e que muitas vezes não são significados pela falta de contextualização a eles atribuída.

A disciplina de Física também pode contribuir na construção de saberes significados a partir da temática da produção de iogurte. Conhecer as escalas termométricas, manusear um termômetro e compreender como se realizam as interações e interconvecções energéticas são conteúdos e habilidades fundamentais no ensino de Física. Quando se coloca a mistura do leite para a produção do iogurte num recipiente que deve ser mantido a uma temperatura praticamente constante entre 42 e 45 °C, diversas técnicas podem ser usadas na prática. Se tivermos uma estufa ou forno podemos colocar o recipiente no seu interior e mantendo a temperatura constante ou a mistura pode ser colocada, também, em banho-maria. Nessa situação, o calor é transferido do ambiente (interior de forno ou água) para a mistura. Porém, se na escola não se tiver forno, o leite pode ser aquecido até a temperatura ideal e colocado num recipiente térmico ou podemos minimizar as trocas de calor entre a mistura e os recipientes ou o meio externo envolvendo-a com um isolante que pode ser jornal, manta de lã, ou caixa de isopor como descrito na nossa atividade. Além de entender que a transferência de calor acontece em virtude de uma diferença de temperatura entre os corpos sempre no sentido da maior temperatura para o da menor temperatura, diferentes materiais isolantes podem ser testados. O calor fornece energia para iniciar o trabalho de quebrar as proteínas, para que elas formem a retícula molecular que faz parte do iogurte e acelera o processo de reprodução das bactérias.

Além dos conceitos de termologia apresentados no parágrafo anterior, podem ser explorados conceitos de mecânica dos fluidos, como a diferença de massa específica (densidade) e de viscosidade do leite e do iogurte; de ótica quando são adicionados corantes ou outras substâncias coloridas como por exemplo, o hibisco.

Como complemento, além das disciplinas de Ciências da Natureza (Química, Biologia e Física), outros componentes curriculares podem contribuir no processo em estudo, ampliando a abrangência da atividade e caracterizando seu caráter interdisciplinar. A disciplina de Matemática está envolvida intrinsecamente nos cálculos de quantidade de matéria-prima com conceitos de razão e proporção.

O acompanhamento de queda de pH gera um gráfico em relação aos intervalos de tempo, obtendo-se uma equação linear com taxa de variação negativa. O crescimento de micro-organismos durante a fermentação geralmente pode ser modelado com uma função exponencial, retomando assim conceitos relacionados a funções matemáticas. Conceitos básicos de estatística para Ensino Médio, como a plotagem e interpretação de gráficos de dispersão também estão inseridos nesta atividade. Outras possibilidades incluem trabalhar conceitos de geometria espacial, uma vez que as quantidades de matéria-prima envolvem grandeza de volume, e noções de matemática financeira ao realizar cálculos de custos de produção, receita de possíveis vendas e a margem de lucro dos produtos.

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de ensinar conceitos de diversas disciplinas, a partir de um tema gerador, como a produção de iogurte, nos parece profícuo. Como professores que atuam em cursos técnicos integrados ao ensino médio, vislumbramos que a Prática Profissional Integrada tem proporcionado uma aproximação entre os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e a articulação destes com os da formação técnica.

O que apresentamos, neste artigo, permite perceber que há uma ruptura na organização linear dos conteúdos, rompendo com aquela tradicionalmente ensinada, como por exemplo, a química inorgânica e orgânica de forma concomitante e não separadas na segunda e terceira séries do ensino médio, respectivamente. O uso da experimentação, com materiais simples como jornal e caixa de isopor permite que as atividades práticas sejam realizadas com baixo custo, facilitando seu desenvolvimento em escolas sem estrutura de laboratório ou grandes recursos financeiros.

Por fim, consideramos que a participação ativa dos estudantes na atividade, tanto por seu caráter prático quanto dinâmico, contribui para que estes sejam construtores do próprio conhecimento, percebendo a presença de fenômenos da natureza em sala de aula e interferindo de forma crítica na realidade que os cerca.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos estudantes da Turma 05 do Curso Técnico Integrado em Química que participaram na aplicação das atividades e ao IFFAR -Campus Panambi pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Portaria nº 1570. Publicada no Diário Oficial da União em 21/12/2017, seção 1, p. 146.

DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L.; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2010. 900 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Química do Campus Panambi**. 2014. Disponível em: < <http://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-panambi>>. Acesso em 14 de julho 2018.

MALDANER, Otavio A. et al. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O.A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para educação básica no Brasil**. Ijuí: Editora UNIJUI, 2007. p. 109-198.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. 1 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 6. Ed. São Paulo: Artmed, 2014. 1328 p.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira de Oliveira. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. 1. Ed. São Paulo: Atheneu, 2009. 384 p.

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. 1. Ed. v 2. São Paulo: Artmed, 2004. 280 p.

RIBEIRO, Eliana P.; SERAVALLI, Elisena. **Química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Blucher. 184 p.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V.; Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? **Química Nova**, São Paulo, vol. 25, nº 4, p. 684-688, 2002.



## 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)