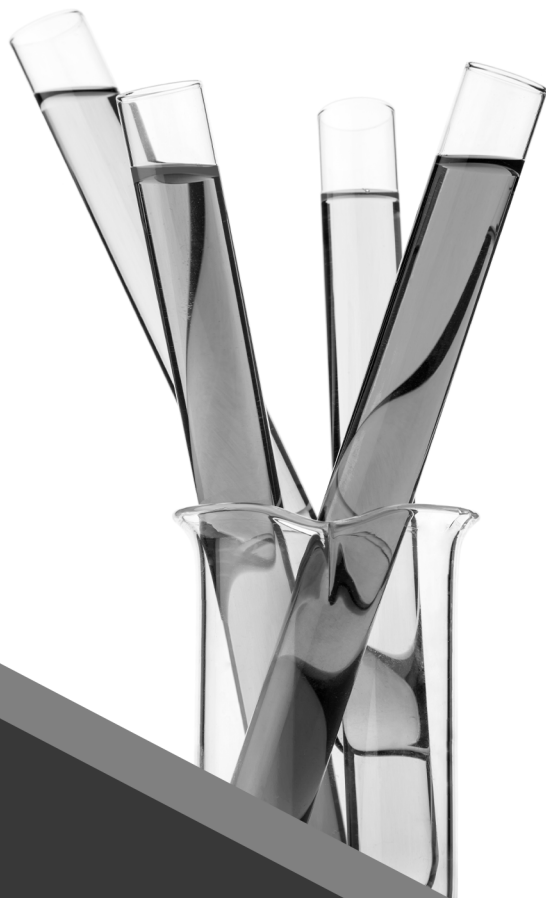




# O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA QUÍMICA 2

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)

  
Ano 2020



# O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA QUÍMICA 2

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)

  
Atena  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
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. 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr. 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  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
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. 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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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 Alborno – 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



## O conhecimento científico na química 2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Érica de Melo Azevedo

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

C749 O conhecimento científico na química 2 / Organizadora Érica de Melo Azevedo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-563-1

DOI 10.22533/at.ed.631202011

1. Química. 2. Conhecimento científico. I. Azevedo, Érica de Melo (Organizadora). II. Título.

CDD 540

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

### Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

## APRESENTAÇÃO

O livro “O conhecimento científico na Química 2” apresenta artigos na área de ensino de química, tecnologia química, química verde, química ambiental e processos químicos.

O e-book contém 29 capítulos, que abordam temas sobre desenvolvimento e aplicação de jogos didáticos, aprendizagem significativa; análise de livros didáticos; história da química; reaproveitamento de resíduos agroindustriais; desenvolvimento de novos materiais de interesse ambiental; adsorventes sustentáveis; fotocatalise, tratamento de água e efluentes; síntese de líquidos iônicos; hidrólise enzimática e quantificação de enzimas; estudos de toxicidade; análise química de óleos essenciais; aplicação de extratos de frutos da região amazônica na atividade enzimática; desenvolvimento de eletrodo; desenvolvimento de compósitos a partir de resíduos; produção de fertilizantes de liberação controlada; tecnologias e técnicas para aplicação de plasma em química; síntese e aplicação de nanotubos de carbono.

Os objetivos principais do presente livro são apresentar aos leitores diferentes aspectos do conhecimento científico no Brasil e suas relações esta ciência. Nos tempos atuais é perceptível a importância da pesquisa acadêmica no Brasil para o desenvolvimento de novas tecnologias, fármacos e vacinas que auxiliem no combate às doenças e na qualidade de vida. Dessa forma, mais uma vez a Atena Editora reúne o conhecimento científico em forma de ebook, destacando os principais campos de atuação da química no país.

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 química, tecnologia química, química ambiental e ensino de química.

Após esta apresentação, convido os leitores a apreciarem e consultarem, sempre que necessário, a obra “O conhecimento científico na Química 2”. Desejo uma excelente leitura!

Érica de Melo Azevedo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

A VIAGEM DA TEOBROMINA DO CACAU AO CHOCOLATE: UMA ABORDAGEM QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO

Jorge Hamilton Sena Dias

**DOI 10.22533/at.ed.6312020111**

### **CAPÍTULO 2..... 9**

QUÍMICA AMBIENTAL, USO DE IMAGENS E DIALÓGICA DE PAULO FREIRE NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Priscila Ketlen Negreiros Sousa

Dorian Lesca de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.6312020112**

### **CAPÍTULO 3..... 17**

ANÁLISE E ESTUDO DA APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO DE QUÍMICA INTITULADO “ UNO ELEMENTAR PERIÓDICO ” PARA O ENSINO MÉDIO DO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS PARANAÍ

Maiara dos S. Faria

Glaucio Testa

**DOI 10.22533/at.ed.6312020113**

### **CAPÍTULO 4..... 35**

O CONCEITO DE LIGAÇÃO QUÍMICA NO LIVRO DIDÁTICO

Olívia Maria Bastos Costa

Gislene Santos Silva

Marcelo Alves Lima Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.6312020114**

### **CAPÍTULO 5..... 49**

A HISTÓRIA DA QUÍMICA COMO ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA PARA O APRENDIZADO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Ana Deuza da Silva Soares

Cliciane Magalhaes da Silva

Jamilla de Nazaré de Oliveira Almeida

Daniela Duarte de Sousa

Raimme Paola do Nascimento Pinto

Carlos Arthur Araújo Assunção

**DOI 10.22533/at.ed.6312020115**

### **CAPÍTULO 6..... 60**

APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA

Herbert Gonzaga Sousa

Patrícia e Silva Alves

Aline Aparecida Carvalho França

Maciel Lima Barbosa

Gilmânia Francisca Sousa Carvalho  
Renata da Silva Carneiro  
Dihêgo Henrique Lima Damacena  
Beneilde Cabral Moraes  
Valdiléia Teixeira Uchôa  
Katiane Cruz Magalhães Xavier  
Rita de Cássia Pereira Santos Carvalho  
Geraldo Eduardo da Luz Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.6312020116**

**CAPÍTULO 7..... 72**

**O SÉCULO XX E UMA NOVA DIMENSÃO DAS ATIVIDADES CIENTÍFICAS NO BRASIL  
POUCO INSERIDAS NOS CONTEXTO DIDÁTICO DOS LIVROS**

Alcione de Nazaré Dias Silva  
Débora da Cruz Arruda

**DOI 10.22533/at.ed.6312020117**

**CAPÍTULO 8..... 80**

**REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA PARA PRODUÇÃO DE  
NOVOS MATERIAIS: O CONHECIMENTO QUÍMICO À SERVIÇO DO DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL, CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**

Igor Andrade Rodrigues  
Adilson de Santana Santos  
Vanessa da Silva Reis  
Márcio Souza Santos  
Alexilda Oliveira de Souza  
Marluce Oliveira da Guarda Souza

**DOI 10.22533/at.ed.6312020118**

**CAPÍTULO 9..... 94**

**ESTUDO COMPARATIVO DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO E ATIVIDADE  
FOTOCATALÍTICA DE  $\alpha$ - $\text{Ag}_2\text{WO}_4$  PARA O CORANTE RODAMINA B**

Francisco das Chagas Marques da Silva  
Geraldo Eduardo da Luz Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.6312020119**

**CAPÍTULO 10..... 105**

**DEGRADAÇÃO DA TETRACICLINA EM MEIO AQUOSO EMPREGANDO PROCESSOS  
OXIDATIVOS AVANÇADOS E AVALIAÇÃO DO EFEITO DE INIBIÇÃO SOBRE *Escherichia  
coli***

Ismael Laurindo Costa Junior  
Marcia Antônia Bartolomeu Agustini  
Felipe Augusto Barbieri  
Leticia Maria Efftig  
Cesar Augusto Kappes  
Kevin Augusto Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.63120201110**

**CAPÍTULO 11..... 126**

**PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO DE CASCA DE LARANJA ATIVADO COM CLORETO DE CÁLCIO E SUA APLICAÇÃO EM TRATAMENTO DE ÁGUA CONTAMINADA COM NITRATO**

Lucas Fernandes Domingues

Greice Queli Nardes Cruz

Idel Perpetua de Castro

Isadora Aparecida Archioli

Lorena Cristina Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.63120201111**

**CAPÍTULO 12..... 135**

**PREPARAÇÃO DE NOVOS LÍQUIDOS IÔNICOS ALCANOSULFONATOS DE INTERESSE AMBIENTAL**

Michelle Budke Costa

Giselle Back

Melissa Budke Rodrigues

Paulo Rodrigo Stival Bittencourt

Fernando Reinoldo Scremin

**DOI 10.22533/at.ed.63120201112**

**CAPÍTULO 13..... 146**

**AMIDO DE BATATA DOCE HIDROLISADO COM ENZIMAS DO MALTE DE CEVADA PARA PRODUÇÃO DE ETANOL**

Renata Nascimento Caetano

Felipe Staciaki da Luz

Adrielle Ferreira Bueno

Cinthy Beatriz Fürstenberger

Everson do Prado Banczek

**DOI 10.22533/at.ed.63120201113**

**CAPÍTULO 14..... 158**

**EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE LIPASE DE GRÃOS DE SOJA**

Isabela Cristina Damasceno

Marcela Guariento Vasconcelos

Lívia Piccolo Ramos Rossi

**DOI 10.22533/at.ed.63120201114**

**CAPÍTULO 15..... 172**

**DETERMINAÇÃO DA CITOTOXIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare***

Daiane Einhardt Blank

Gabriela Hörnke Alves

Rogério Antonio Freitag

Silvia de Oliveira Hübner

Marlete Brum Cleff

**DOI 10.22533/at.ed.63120201115**

<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>180</b>
<b>AVALIAÇÃO SAZONAL DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E INIBIÇÃO DE ACETILCOLINESTERASE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALOYSIA GRATISSIMA</b>	
Adílio Macedo Santos Adonias de Oliveira Teixeira Vilisaimon da Silva de Jesus Luan Souza Santos Moacy Selis Santos Clayton Queiroz Alves Djalma Menezes de Oliveira Rosane Moura Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63120201116</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>192</b>
<b>OBTENÇÃO E ANÁLISE QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE ESPÉCIES MEDICINAIS UTILIZADAS NA REGIÃO DE MARABÁ</b>	
Aristides Anderson Pereira Reis Sebastião da Cruz Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63120201117</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>198</b>
<b>INFLUÊNCIA DOS EXTRATOS BRUTOS DE AÇÁI E PITANGA SOBRE A ATIVIDADE DE GLUTATIONA S-TRANSFERASE ESPECÍFICA CEREBRAL DE RATO</b>	
Tais da Silva Rosa Felipe Boz Santos Cristiane Martins Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63120201118</b>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>203</b>
<b>SELETIVIDADE E SENSIBILIDADE EM ELETRODOS COMPÓSITOS MODIFICADOS USANDO POLÍMEROS COM IMPRESSÃO MOLECULAR: O CASO DO DICLOFENACO</b>	
Priscila Cervini Abigail Vasconcelos Pereira Éder Tadeu Gomes Cavalheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63120201119</b>	
<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>216</b>
<b>PRODUÇÃO DE COMPÓSITO TRICOMPONENTE A PARTIR DA CASCA DE AMENDOIM E RESÍDUOS DE ROCHAS ORNAMENTAIS</b>	
Giovanna Coelho Bosso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63120201120</b>	
<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>231</b>
<b>CELULOSE NANOFRIBRILADA FUNCIONALIZADA COM GRUPOS DICIANOVINIL: REDUÇÃO ELETROQUÍMICA DE CO<sub>2</sub></b>	
Robson Valentim Pereira Thais Eugênio Gallina Aparecido Junior de Menezes	

Kênia da Silva Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.63120201121**

**CAPÍTULO 22.....242**

**DETERMINAÇÃO BIOQUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E MINERAL DE POLPA E CASCA DO FRUTO DE *Endopleura uchi***

Charline Soares dos Santos Rolim

Leonardo do Nascimento Rolim

Régis Tribuzy de Oliveira

Eyde Cristianne Saraiva-Bonato

Maria das Graças Gomes Saraiva

Roseane Pinto Martins de Oliveira

Cláudia Cândida Silva

Carlos Victor Lamarão

**DOI 10.22533/at.ed.63120201122**

**CAPÍTULO 23.....253**

**DESENVOLVIMENTO DE FERTILIZANTE ALTERNATIVO CONSTITUÍDO DE MICROPARTÍCULAS POLIMÉRICAS CARREADORAS DE NPK**

Júnior Olair Chagas

Gilmare Antônia da Silva

Fabiana Aparecida Lobo

**DOI 10.22533/at.ed.63120201123**

**CAPÍTULO 24.....265**

**SÍNTESE DE COMPOSTOS DE COORDENAÇÃO CONTENDO COBRE(II) COM LIGANTES DICARBOXILATOS: ESTUDO DE SUAS PROPRIEDADES VAPOCRÔMICAS**

Eduardo Dias Albino

Bruno Ribeiro Santos

Alessandra Stevanato

**DOI 10.22533/at.ed.63120201124**

**CAPÍTULO 25.....282**

**NÍVEIS DE COBRE EM AMOSTRAS AMBIENTAIS DA REGIÃO CACAUEIRA NO SUL DA BAHIA POR USO DA MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DISPERSIVA**

Mayara Costa dos Santos

Ívero Pita de Sá

Marina Santos de Jesus

Julia Carneiro Romero

Fábio Alan Carqueija Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.63120201125**

**CAPÍTULO 26.....292**

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE HIDRÓXIDOS DUPLOS LAMELARES A PARTIR DE ESCÓRIA DE ACIARIA**

Josielle Vieira Fontes

Liliane Nogueira Silva

José Augusto Martins Corrêa



**DOI 10.22533/at.ed.63120201126**

**CAPÍTULO 27.....301**

**LINEARIZAÇÃO DA CURVA DE ESFRIAMENTO DA GLICERINA**

Vinicius Canal de Carvalho

Roberto Vargas de Oliveira

Abiney Lemos Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.63120201127**

**CAPÍTULO 28.....306**

**O PLASMA E SUAS CARACTERÍSTICAS**

Leila Cottet

Luís Otávio de Brito Benetoli

Nito Angelo Debacher

**DOI 10.22533/at.ed.63120201128**

**CAPÍTULO 29.....319**

**NANOTUBOS DE CARBONO – UMA VISÃO GERAL**

Leila Cottet

Luís Otávio de Brito Benetoli

Nito Angelo Debacher

**DOI 10.22533/at.ed.63120201129**

**SOBRE A ORGANIZADORA.....333**

**ÍNDICE REMISSIVO.....334**

# CAPÍTULO 6

## APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA

Data de aceite: 01/11/2020

### **Herbert Gonzaga Sousa**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/7608668641353890>

### **Patrícia e Silva Alves**

Universidade Federal do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/0766902581240556>

### **Aline Aparecida Carvalho França**

Universidade Federal do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2686904771955300>

### **Maciel Lima Barbosa**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/1203970946878464>

### **Gilmânia Francisca Sousa Carvalho**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/7765951389009582>

### **Renata da Silva Carneiro**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5194886442235155>

### **Dihêgo Henrique Lima Damacena**

Universidade Federal do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2080395780514633>

### **Beneilde Cabral Moraes**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5522400228010324>

### **Valdilêia Teixeira Uchôa**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2154218010272216>

### **Katiane Cruz Magalhães Xavier**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5460539569394877>

### **Rita de Cássia Pereira Santos Carvalho**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina-Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/7348521868420411>

### **Geraldo Eduardo da Luz Júnior**

Universidade Estadual do Piauí, Departamento de Química.  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/6484967625971729>

**RESUMO:** Durante muito tempo o ensino de Química estruturou-se por meio de práticas de memorização, de conceitos e de fórmulas que contribuíram para a desmotivação de aprender e estudar Química. Em oposição a essas dificuldades os jogos didáticos vêm ganhando destaque nas salas de aula, espaço em que os professores os utilizam como ferramenta para complementar seus recursos educativos, oportunizando aulas mais dinâmicas e interativas. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo compreender a importância do jogo didático no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química Orgânica do Ensino Médio, e a sua implicação no processo de melhorias das aprendizagens dos alunos de 3º ano de uma escola pública de Teresina-PI. A metodologia adotada pauta-se numa pesquisa descritiva de abordagem quanto qualitativa, cujos procedimentos consistiram de pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica do tema, construção do jogo didático denominado “Contagem de Carbonos” e sua aplicação em aulas de Química Orgânica de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, e seguidamente, foram realizadas as análises dos dados levantados. Participaram da pesquisa 50 alunos, com os quais foram aplicados dois testes denominados de pré-teste e pós-teste, realizados antes e depois da aplicação do jogo, respectivamente. Os testes consistiram de questões sobre os conteúdos de ensino trabalhados durante as 10 (dez) aulas ministradas sobre o tema hidrocarbonetos. As questões apresentavam o mesmo grau de dificuldade, permitindo uma análise comparativa dos rendimentos dos alunos antes e depois da atividade lúdica realizada. A aplicação do jogo proporcionou grande motivação e interesse aos alunos, e uma maior integração entre eles. Também foi constatada uma maior porcentagem de acertos das questões do pós-teste, evidenciando melhorias nas aprendizagens desses alunos. Conclui-se que o desenvolvimento de atividades lúdicas, como o jogo didático, contribuiu positivamente na aprendizagem dos discentes, configurando-se como importante alternativa para auxiliar o ensino de Química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologia alternativa lúdica, Jogo Didático, Química Orgânica.

## APPLICATION OF TEACHING GAME AS AID TOOL IN TEACHING-LEARNING OF ORGANIC CHEMISTRY

**ABSTRACT:** For a long time the teaching of Chemistry was structured through the practice of memorizing concepts and formulas, which contributed to the demotivation of learning and studying chemistry. In opposition to these difficulties, didactic games have been gaining prominence in classrooms, a space where teachers use them as a tool to complement their educational resources, providing more dynamic and interactive classes. In this sense, this study aimed to understand the importance of the didactic game in the teaching-learning process in the organic chemistry discipline of High School and its implication in the process of improving the learning of third year students of a public school in Teresina-PI. The methodology adopted is based on a descriptive research with a quantitative and qualitative approach, whose procedures consisted of bibliographic research for theoretical foundation of the theme, construction of the didactic game called “Carbon Counting” and its application in organic chemistry classes of two third grade classes. High School and then the data collected were analyzed. Fifty students participated in the research, with which two tests were applied, called pre-test, and post-test, performed before and after the application of the game, respectively. The tests consisted of questions about the teaching contents worked during the 10 (ten) classes taught on the topic of hydrocarbons. The questions presented the same

degree of difficulty, allowing a comparative analysis of the students' earnings before and after the play activity performed. The application of the game provided great motivation and interest of the students and a greater integration between them. There was also a higher percentage of correct answers in the post-test questions, showing improvements in students' learning. It is concluded that the development of ludic activities, like the didactic game, contributed positively in the students' learning, configuring itself as an important alternative to assist the teaching of Chemistry.

**KEYWORDS:** Alternative methodology, Playful, Educational Game, Organic Chemistry.

## 1 | INTRODUÇÃO

Na Educação Básica a área de Ciências da Natureza deve contribuir com uma base de conhecimentos contextualizada, de modo a preparar um cidadão crítico e reflexivo, capaz de fazer julgamentos, tomar iniciativas e elaborar argumentos (BRASIL, 2018). Isso exige métodos de aprendizado que se contraponham às metodologias de ensino baseadas na mera transmissão de informações. Entretanto, a realidade escolar brasileira difere muito do que se almeja visto ser um lócus que, via de regra, compartimenta disciplinas em ementas estanques, em atividades padronizadas e muitas vezes distantes de contextos reais (BRASIL, 2002).

Os dados relativos à proficiência dos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) demonstram um declínio na nota da média geral dos estudantes na área de Ciências da Natureza que incluem conhecimentos de Química, Biologia, Física e Matemática, visto que no ano de 2018 a média geral foi de 493,8, e no ano de 2019 caiu para 477,8. (INEP, 2018, 2019). Chama-se atenção para o Ensino de Química que, apesar de algumas iniciativas de pesquisas voltadas para proposição de metodologias alternativas inovadoras, predominam na maioria das escolas brasileira um Ensino de Química com deficiências. Múltiplos fatores convergem para isso: à prática comumente embasada na transmissão-recepção de conhecimentos, ausência de laboratórios de Química adequados para as aulas experimentais, carga horária semanal por turma insuficiente para abarcar a gama de conteúdos previstos e, também, a condição do professor: sua formação inicial e continuada, falta de políticas de valorização profissional e as condições de trabalho nas escolas (CARVALHO; BATISTA, 2007; ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008).

Ao longo dos anos a Química tem sido marcada pelo esteriótipo de disciplina difícil, uma vez que os estudantes apresentam dificuldades para compreender os conteúdos que, em muitos casos, são decorrentes de práticas de ensino e de estudo que levam os alunos ao hábito de memorização de conceitos e de fórmulas. Tais práticas têm contribuído para uma desmotivação dos estudantes para com a disciplina (SANTOS *et. al.* 2013, CUNHA *et al.* 2015). Acrescenta-se ainda, a dificuldade dos professores na abordagem dos conteúdos de forma contextualizada, e como consequência os alunos apresentam dificuldades de estabelecer uma relação dos conteúdos abordados com o seu cotidiano, levando-os a questionar a utilidade prática de se estudar a disciplina (SCHNETZLER, 2002).

Esse quadro demonstra a necessidade de se redimensionar o trabalho dos professores de modo a conceber e testar metodologias alternativas inovadoras. Aqui essas metodologias são entendidas como quaisquer que sejam as estratégias que se opõem ao ensino puramente informativo, capazes de estabelecer um dinamismo às aulas e uma motivação aos estudantes, de modo que o ensino se torne mais significativo. Nesse aspecto, Cunha (2012), afirma que a inclusão de metodologias alternativas no ensino-aprendizagem de química favorece a motivação do educando em adquirir conhecimentos, tornando a aprendizagem mais acessível.

Os métodos lúdicos são de grande importância no meio escolar, pois proporcionam à Educação momentos de maior desinibição, descontração, desbloqueios e melhora no entendimento do conteúdo (AFONSO *et. al.* 2018). São, também, considerados como ferramentas pedagógicas que impulsionam, com entretenimento, o processo de construção e assimilação de conceitos, podendo ser aplicado em qualquer área do conhecimento científico (SOUZA; SILVA, 2012).

Os jogos didáticos proporcionam dois elementos essenciais da aprendizagem: o prazer e o aprender. Além de desenvolver as inteligências múltiplas, fazendo interação com várias habilidades do educando, como a afetividade e o trabalho em grupo. Devem, portanto, estar em equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa; por isso devem ter relação direta ao ensino de conceitos e aos objetivos de aprendizagem com regras previamente estabelecidas, podendo ser realizado na sala de aula ou no laboratório (VENTURA *et. al.*, 2019, ARAÚJO *et.al.*, 2019).

Diferentes estudos demonstram a eficiência dos jogos didáticos no ensino de Química Orgânica, em que abordam as significativas contribuições para a aprendizagem dos discentes, bem como para a melhoria na participação e na interação entre os alunos (SOUZA; SILVA, 2012, BORGES, *et. al.*, 2016, NUNES *et al.* 2017, SILVA, *et. al.* 2018). Também consideram o jogo como instrumento facilitador na compreensão dos conteúdos de ensino e potencializador da promoção de uma aprendizagem prazerosa (BORGES, *et.al*, 2016), capaz de promover a proatividade e a autconfiança dos discentes em relação à disciplina (AMARAL; MENDES; PORTO, 2018, MORENO; MURILLO, 2018).

Pelo exposto, os jogos didáticos se apresentam como importante ferramenta didática de aprendizagem, capazes de estimular o raciocínio e desenvolver diferentes habilidades que levam à construção de conhecimentos pelo aluno. Nesse sentido, cabe ao professor o papel de estimular e resgatar o interesse dos discentes com a aplicação de metodologias alternativas, a exemplo dos jogos didáticos.

Tendo em vista essas preocupações, buscou-se, com este estudo, compreender a importância do jogo didático no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química Orgânica do Ensino Médio, e a sua implicação no processo de melhorias das aprendizagens dos alunos de 3º ano de uma escola pública de Teresina-PI.

## 2 | METODOLOGIA

A Pesquisa caracteriza-se como um levantamento descritivo comparativo de natureza quanto-qualitativa, pois considera que essas abordagens metodológicas possuem as vantagens de permitir a explicitação de todos os passos desse estudo, a observação da qualidade do aprendizado dos alunos, e uma objetividade das conclusões obtidas (CUNHA *et. al.* 2015; SOUZA *et. al.*, 2019). A pesquisa ocorreu em um período de três meses, com 50 alunos de duas turmas de 3º Ano do Ensino Médio da rede pública de ensino, localizadas na zona Norte, da cidade de Teresina-PI. A coleta de dados foi realizada por meio de dois testes: pré-teste e pós-teste. Foram aplicados antes e depois do desenvolvimento da atividade lúdica, na forma de um jogo didático. Além do questionário utilizou-se a observação participativa, uma vez que um dos pesquisadores atuava como regente de sala.

Foram realizadas dez aulas expositivas dialogadas sobre o conteúdo de hidrocarbonetos (estrutura, nomenclatura, propriedades e suas aplicações), com adição de exercícios. Após as aulas expositivas foi aplicado o pré-teste (com 05 questões) para averiguação das aprendizagens construídas pelos alunos. Em seguida, procedeu-se a aplicação do jogo didático denominado “Contagem dos Carbonos” (Figura 01). Após a atividade lúdica aplicou-se o pós-teste (com questões de mesmo grau de complexidade do pré-teste), o que permitiu fazer uma comparação das aprendizagens dos alunos por meio do rendimento obtido antes e depois da aplicação do jogo didático.



Figura 01: Jogo didático: “Contagem dos Carbono”.

## 2.1 Confeção do Jogo

O jogo é constituído de 410 cartões, sendo 10 cartões de “Baralho Q” e 50 cartões de “Questões Q” e 350 cartões de “Desafio”. (Figura 02). Os cartões “Baralho Q” apresentam uma estrutura carbônica simples de 1 a 10 carbonos com a finalidade de definir a ordem de participação dos grupos. Os cartões de “Questão Q” são constituídos de questões referentes às regras de nomenclatura dos hidrocarbonetos. Já os cartões “Desafios” são apresentados 350 cadeias carbônicas, e em cada cartão é mostrada uma estrutura carbônica e sua nomenclatura. (Figura 02). As estruturas carbônicas foram feitas com a ajuda do programa Chemshetch.

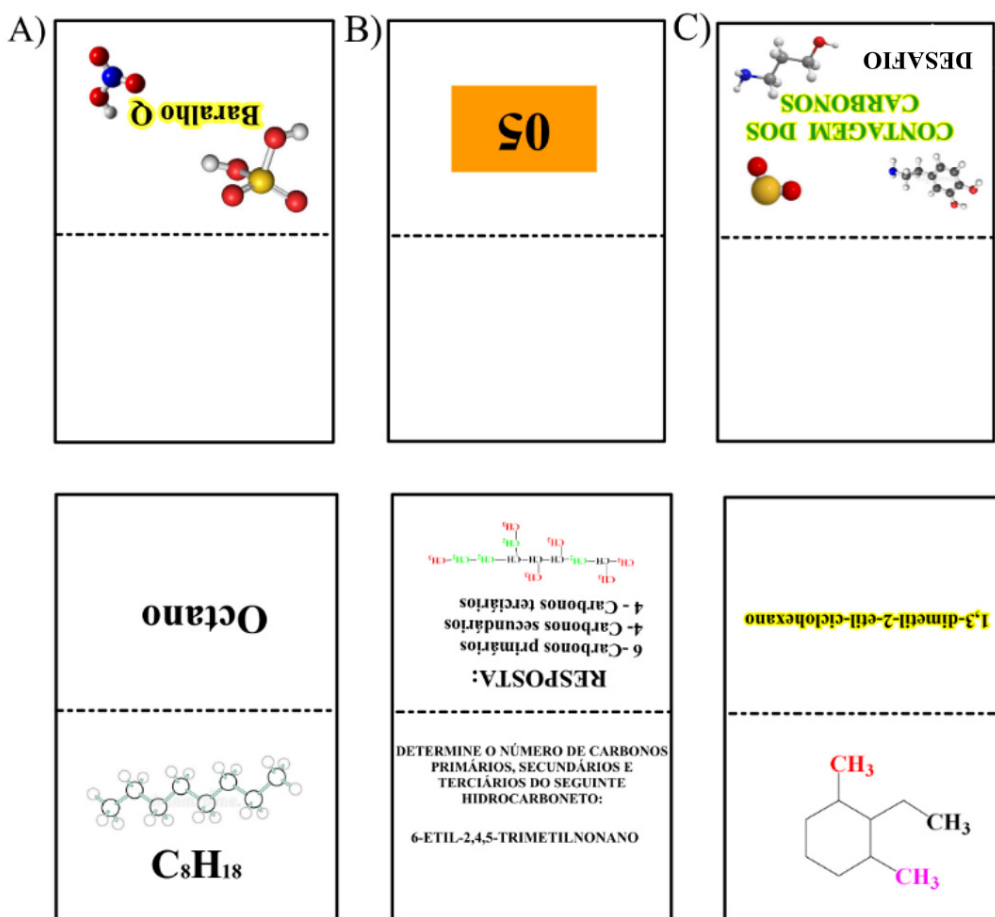


Figura 02: Peças de cartões do jogo: Contagem dos Carbonos. a) cartão de “Baralho Q”; b) cartão de “Questões Q” e c) cartão de “Desafio

## 2.2 Regras do Jogo

Para iniciar o Jogo “Contagem dos Carbonos” formam-se dois ou mais grupos, e colocam-se todos os cartões relacionados ao jogo em cima do tabuleiro. Escolhe-se um líder de cada grupo, e em seguida, cada representante retira uma carta do “Baralho Q” para indicar quem começa a brincadeira; a ordem segue com o grupo que apresentar maior estrutura carbônica. Os representantes dos grupos retiram um “Cartão Desafio” e indicam o grupo que irá desafiar, podendo escolher se o grupo adversário irá escrever a nomenclatura ou irá desenhar a estrutura. Os representantes devem mostrar cuidadosamente a parte do cartão, não mostrando a resposta na parte contrária; expõe-se a nomenclatura, caso queira que o grupo adversário desenhe a estrutura ou vice e versa. O grupo que errar duas vezes seguidas deve retirar um cartão “Questão Q”, para responder uma pergunta relativa às regras de nomenclatura dos hidrocarbonetos; caso acerte a pergunta o grupo continua no jogo, caso erre, será eliminado. Cada grupo tem no máximo até 5 minutos para responder o desafio. Durante o jogo, cada acerto das estruturas carbônicas ou de nomenclaturas, o grupo ganha 02 pontos; vence aquele que terminar com maior número de pontos. Caso exista mais que dois grupos de jogadores, não é permitido desafiar o mesmo grupo duas vezes consecutiva.

## 2.3 Análises dos Dados

Os dados obtidos no pré-teste e pós-teste foram tabulados utilizando-se o programa EXCEL 2007, disponível na Microsoft Office. Na interpretação e análise dos resultados utilizou-se a estatística descritiva, por meio de cálculos das médias das porcentagens de todas as respostas das questões analisadas no pré-teste versus pós-teste, a fim de comparar os dados obtidos.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão dos conceitos químicos a partir de uma nova abordagem metodológica, que inclui aspectos teóricos, lúdicos e interpretativos, é responsável pela construção do conhecimento científico, pois induz a interpretação, explicação e formas de compreensão mais consciente dos fenômenos vivenciados no cotidiano (ZANON, 2008, AFONSO *et.al.*, 2018).

O resultado do questionário pré-teste aplicado com os participantes da pesquisa mostrou um desempenho menor do rendimento dos alunos, quando comparado com o questionário do pós-teste. Esse resultado pode estar associado a uma desconcentração desses alunos durante as aulas teóricas, em que foi possível observar que muitos tinham dúvidas em relação ao conteúdo estudado, bem como demonstravam um desinteresse e uma falta de esforço para com a disciplina em estudo. Nos primeiros momentos de aplicação do jogo foi uma etapa para familiarização com o material e das regras (Figura 03). Nessa etapa



pôde-se perceber que grande parte dos alunos apresentavam dificuldades na nomeação dos compostos orgânicos e no desenho das estruturas químicas. Com o desenrolar da atividade lúdica os alunos foram colocados de forma a desafiar um grupo adversário, e o professor tinha a postura de tutor, fazendo observações sobre os temas e conferindo se as respostas estavam certas ou erradas. À medida que um grupo desafiava outro, as dúvidas e os erros eram discutidos com a mediação do professor, conseqüentemente todos os demais membros dos outros grupos participavam da discussão. Dessa forma, os erros dos alunos também se convertiam em momentos de aprendizagem, facilitando o desenvolvimento da atividade e a resolução de questões similares em outros momentos do jogo.



Figura 03: Alunos no momento da aplicação do jogo.

Com a implementação do jogo observou-se um crescimento significativo nas resoluções das questões de montagens das estruturas químicas e nomeações dos compostos orgânicos. Pôde-se notar que muitos alunos estavam mais envolvidos com a atividade aplicada, e atentos aos erros cometidos pelos grupos adversários. Isso possibilitou a discussão do conteúdo, melhor interação entre os colegas de classe e maior interesse nas resoluções das questões. Esse entusiasmo pode ter sido provocado pelo desafio imposto pelo jogo, que motivou às equipes a aprender mais sobre o assunto e a participar mais das aulas. Após o jogo aplicou-se o pós-teste para verificar a influência da nova metodologia desenvolvida.

Com o resultado do pós-teste verificou-se que os alunos apresentaram uma maior compreensão do conteúdo de hidrocarbonetos. A diferença de rendimento entre ambas as metodologias está representada no Gráfico 01.

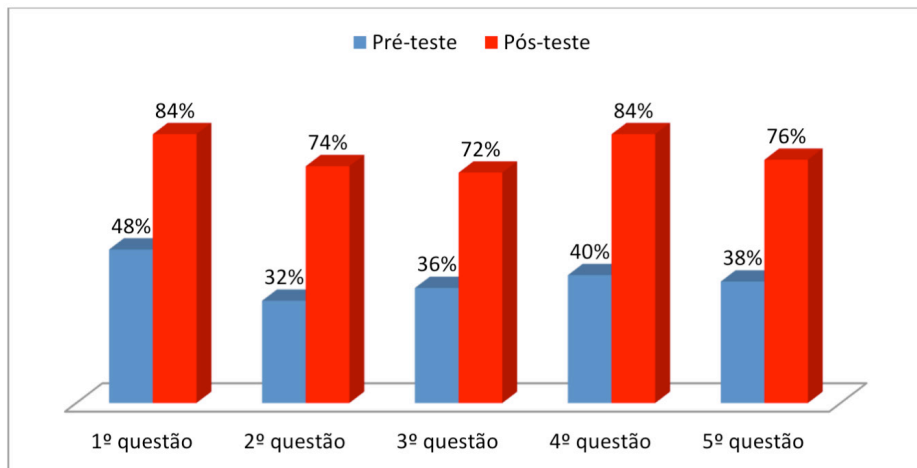


Gráfico 1: Porcentagens de acertos dos alunos no pré-teste e pós-teste

Os resultados do pré-teste mostraram que antes da aplicação da nova metodologia, os alunos apresentaram uma média total de 38,8 % de acertos enquanto no pós-teste a média no desempenho foi de 78 % de acertos, evidenciando uma média de 39,2% de acertos de diferença entre o pré-teste e pós-teste. Os dados demonstram que os alunos obtiveram resultados mais expressivos no seu rendimento após a utilização do jogo didático.

O resultado decorrente da correção do pré-teste mostrou que muitos alunos não conseguiam desenhar as estruturas químicas e nomear os compostos devido à deficiência na aprendizagem dos prefixos e infixo. Também, apresentavam dificuldades em associar as fórmulas gerais dos compostos, a identificar a cadeia principal presente nas diferentes ramificações, e reconhecer as ramificações (isopropil, isobutil, sec-butil e terc-butil). Em relação à correção do pós-teste percebeu-se que essas deficiências foram amenizadas, mas não totalmente sanadas. Esse significativo avanço no rendimento dos alunos pode estar associado à forma prazerosa e estimulante imposta pelo jogo, quando comparado com o resultado do rendimento pré-teste, cuja metodologia teve como uso prioritário a exposição oral dialogada e resolução de questões.

O jogo “contagem de carbonos” contribuiu para melhorar a motivação e a aprendizagem dos alunos, entretanto, ele por si só não resolve todas as dificuldades e problemas do ensino de Química Orgânica, sendo importante o professor construir situações pedagógicas diversas como: a exposição dos conteúdos de forma problematizadora e contextualizada; o uso de modelos atômicos para representação das ligações entre carbonos e de cadeias carbônicas abertas e fechadas; resoluções de problemas; o uso de experimentos, vídeos e jogos didáticos, dentre outros.

Corroborando com as opiniões de Souza; Silva, (2012) e Silva; Changas, (2017) cabe explicitar que os professores devem criar ou selecionar estratégias de ensino que

sejam capazes de motivar os alunos para o processo de aprendizagem, procurando fazer a alternância de atividades didáticas e ao mesmo tempo, fazer uso de diferentes e espaços físicos, como os públicos e de laboratório.

## 4 | CONCLUSÃO

Os jogos didáticos são ferramentas de suma importância no processo ensino-aprendizagem, porém não podem ser considerados como uma prática pedagógica que substitui os outros métodos de ensino. Podem contribuir como um dispositivo que auxilia e complementa o processo de ensino, dando suporte ao professor na dinamização do ensino e no processo motivacional do aluno.

Os dados levantados na pesquisa evidenciaram uma melhoria na aprendizagem e conseqüentemente no rendimento dos alunos do 3º ano do ensino médio, em relação ao conteúdo de compostos orgânicos hidrocarbonetos, após a aplicação do jogo didático “contagem de carbonos”. O desenvolvimento do jogo didático como atividade lúdica, divertida, permitiu aos alunos o ato de questionar e dialogar sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula. Portanto, conclui-se que o desenvolvimento do jogo “contagem de carbonos” contribuiu positivamente para o bom desempenho dos alunos, configurando-se como importante alternativa para auxiliar o ensino e a aprendizagem de Química Orgânica.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A. M. do; MENDES, A. N. F.; PORTO, P. S. da S. Jogo roletando como metodologia alternativo no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n., p. 226-240, 2018.

AFONSO, A. F. *et al.* O papel dos jogos didáticos nas aulas de química: aprendizagem ou diversão? **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 8, n.1, p.578-591, 2018.

ARAÚJO, N. K. da S.; *et al.* Roleta do nox: uma atividade lúdica em química no conteúdo de número de oxidação. **International Journal Education and Teaching (PDVL)**, v.2, n.1, p.120-134, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, **PCN+ - Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília (DF): MEC, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base. Ensino Médio**. Secretaria da Educação Básica -SEB. MEC, p 461-559, 2018. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category\\_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192)>. Acesso 05 mar. 2020.

BORGES, E. E. *et. al.* Trilha das funções orgânicas: um jogo didático para o ensino de química. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza- CE, v. 10, n. 4, p. 133 - 140, dez. 2016.

CARVALHO, H. W. P. de; BATISTA, A. P. de L. Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico interativa. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.2, n.3, p. 34-47, 2007.

CUNHA, F. S.; *et al.* Produção de material didático em ensino de química no Brasil: um estudo a partir da análise das linhas de pesquisa capes e CNPq. **HOLOS**, v.3, n.31, p.182-192, 2015.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. v. 2, n. 34, p. 92-98, 2012.

LIMA FILHO, F. D. S., Cunha, F. P., CARVALHO, F. D. S., & SOARES, M. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química, uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v.7, n.12, p. 166-173, 2011.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatísticas do Exame Nacional de Ensino Médio 2018**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-do-enem>>. Acesso em: 04 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatísticas do Exame Nacional de Ensino Médio 2019**. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-do-enem>>. Acesso em: 04 mar. 2020.

MORENO, J.; MURILLO, W. Jogo de Carbonos: uma estratégia didática para o ensino de química orgânica para propiciar a inclusão de estudantes do ensino médio com deficiências diversas. **Rev. bras. educ. espec.** v.24, n. 4, Bauru, out./dez, 2018. ISSN 1980-5470. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/s1413-65382418000500007>. Acesso em: 19 ago. 2020.

NUNES, M. R. da S.; *et al.* Jogos didáticos: o ensino de química orgânica à luz das teorias da aprendizagem. In: XI **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 2017, Florianópolis. Anais**. Universidade Federal de Santa Catarina. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2017. Trabalho 972-1. Disponível em: [http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/lista\\_area\\_13.htm](http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/lista_area_13.htm). Acesso em: 19 ago. 2020.

SANTOS, A. O.; *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n.7, 2013.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**. v. 25, p.14-24, 2002.

SILVA, G. R.; CHANGAS, E. Transposição didática: Uma análise do distanciamento dos saberes de química quântica nos livros didáticos do ensino médio. **HOLOS**, vol. 7, p. 284-298. 2017.

SILVA, J. E. da. *et al.* **Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química**. Quím. nova esc. São Paulo (SP), v. 40, n. 1 p. 25-32, fev. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160101>. Acesso em 19 agos.2020.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química. **HOLOS**, v. 3, p.107-121, 2012.

SOUZA, A. C. L., CASTRO, D. L.; CARDOSO, S. P. Jogos educativos: Contribuições do Pibid Química. **Revista Ciências & Ideias**, v.10, n.1, p. 137-148, 2019.

VENTURA, L. M.; *et al.* Identificação de jogos digitais e lógica de programação. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 20, n.3, p. 279-285, 2019.

ZANON, D. A. V.; DA SILVA GUERREIRO, M. A.; OLIVEIRA, R. C de. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v.13, n.1, p. 72-81, 2008.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acetilcolinesterase 180, 181, 182, 184, 190

Adsorção 80, 82, 83, 84, 86, 87, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 128, 206, 238, 286

Alcanosulfonatos 135

Aloysia gratissima 180, 181, 182, 184, 185, 189, 190, 191

Alpinia 192, 193, 194, 195

Amilase 146, 148, 152, 157

Aniba canelilla 192, 193, 194, 196, 197

Aprendizagem Contextualizada 1

Aprendizagem Significativa 3, 6, 7, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 48

### C

Carvão Ativado 83, 86, 126, 128, 129, 132, 133, 134

Casca de Laranja 126, 129, 134

Compósito Tricomponente 216, 218, 220, 227

### D

Degradação 80, 84, 94, 95, 100, 101, 105, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 152, 167, 235, 255, 257, 260, 306, 307, 308, 309, 311, 312, 315, 324, 325, 327, 329

Determinação Bioquímica 242

### E

Eletrodos Compósitos 203, 204, 205, 209, 210

Endopleura uchi 242, 243, 244, 249, 250, 251, 252

Ensino de Química 1, 4, 6, 7, 33, 42, 47, 49, 51, 55, 56, 59, 62, 69, 70

Escória de Aciaria 292, 293, 294, 296, 297, 299

Extração 136, 148, 158, 160, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 174, 175, 180, 182, 184, 185, 193, 194, 206, 207, 208, 209, 214, 232, 282, 287, 290

Extrato de Açaí 198

Extrato de Pitanga 198

### F

Fármacos Residuais 105, 106

Fermentação Alcoólica 146, 148, 149, 150, 152, 156, 157

Ferramenta de Ensino 17, 18, 21, 32

Fertilizantes 253, 254, 255, 263, 290, 291

Fotocatálise 80, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 119, 120

## **G**

Glutathione S-Transferase 198

## **H**

Hidrólise Enzimática 146, 147, 148, 152, 156, 157

Hidróxidos Duplos Lamelares 292, 293, 294, 299, 300

## **J**

Jogo Didático 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 28, 29, 32, 60, 61, 63, 64, 68, 69, 70, 71

## **L**

Ligação Química 26, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

Lipase 158, 159, 160, 161, 164, 166, 167, 170, 171

Líquidos Iônicos 135, 136, 137, 144, 145

Livro Didático 6, 8, 35, 36, 38, 42, 43, 45, 46, 48, 54, 58, 77, 78

## **M**

Microextração Líquido-Líquido Dispersiva 282, 286, 287

Micropoluentes 106, 108, 113

Modelagem Matemática 257, 301, 302

## **N**

Nanofibrilas de Celulose 231

Nanotubos de Carbono 204, 319, 320, 323, 327, 329

Níveis de Cobre 282

## **O**

Óleo Essencial 134, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 188, 189, 190, 192, 193

## **P**

Plasma 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 322, 324, 325, 327, 328, 329, 330, 331

Polímeros com Impressão Molecular 203, 207

## **Q**

Química Ambiental 9, 10, 16

Química do Chocolate 1, 5, 6

Química do Plasma 306, 313

## **R**

Redução Eletroquímica de CO<sub>2</sub> 231, 233

Resíduos da Agroindústria 80, 83

Rodamina B 94, 100

## **S**

Sensores Vapocrômicos 265

Sistema de Liberação Controlada 253, 255





Sustentabilidade 82, 169, 216, 220, 231, 254

## **T**

Teobromina 1, 2, 3, 4, 5, 6




Tratamento de Água 126, 128, 129, 133, 134, 315



[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) 

# O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA QUÍMICA 2

  
Ano 2020

[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) 

# O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA QUÍMICA 2