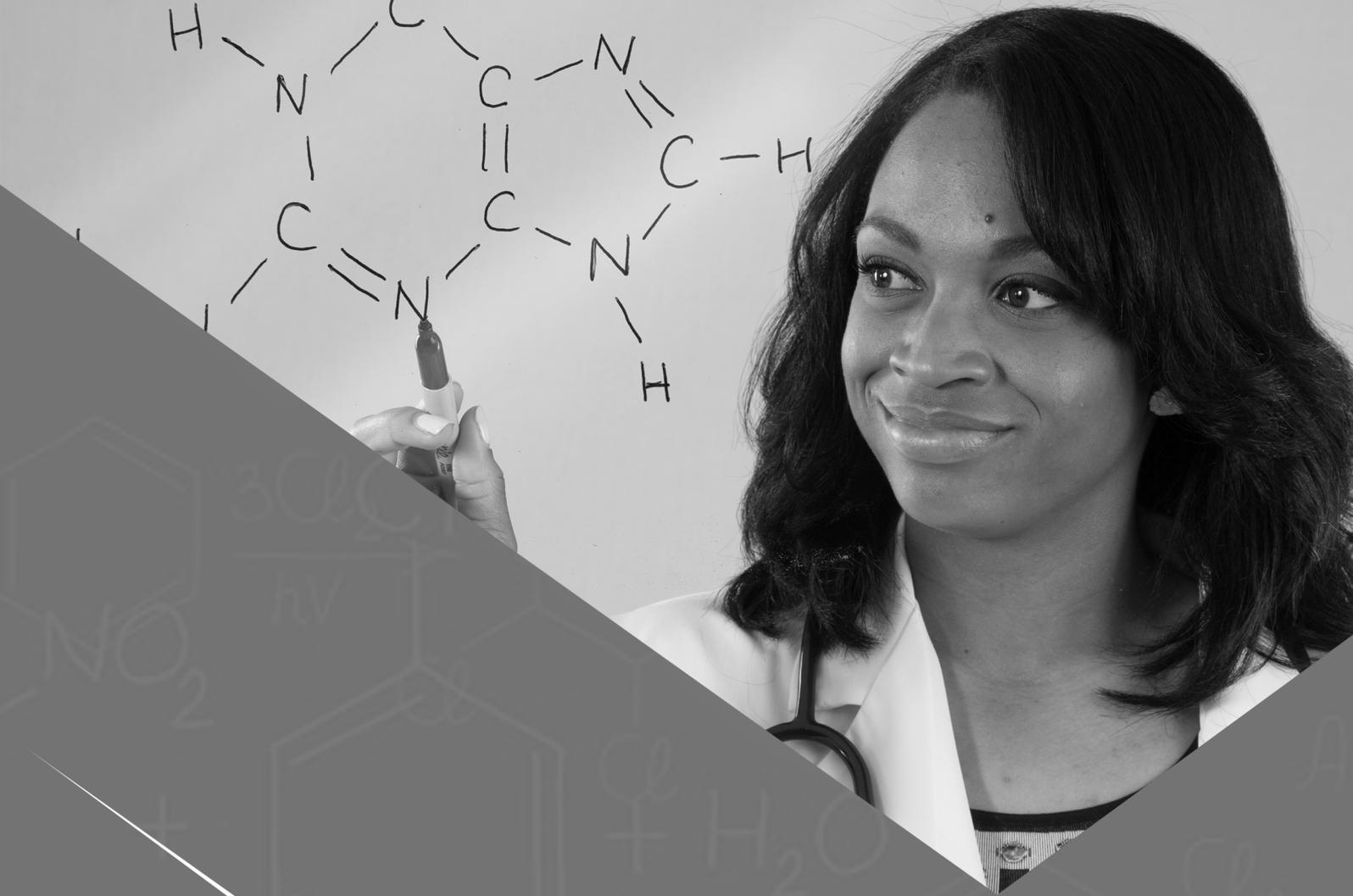


**Atena**  
Editora  
Ano 2020

Carmen Lúcia Voigt  
(Organizadora)

# Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química 2



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

Carmen Lúcia Voigt  
(Organizadora)

# Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química 2

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os 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. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

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. 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

A872 Atividades de ensino e de pesquisa em química 2 [recurso eletrônico]  
/ Organizadora Carmen Lúcia Voigt. – Ponta Grossa, PR: Atena  
Editora, 2019. – (Atividades de Ensino e de Pesquisa em  
Química; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-929-5

DOI 10.22533/at.ed.295201701

1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Voigt, Carmen Lúcia. II. Série.  
CDD 540

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

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O ensino é o processo de construção do saber com a apropriação do conhecimento historicamente produzido pela humanidade. A Química representa uma parte importante de todas as ciências naturais, básicas e aplicadas. O Ensino de Química contribui para formação de cidadãos conscientes, ou seja, ensinar Química com um intuito primordial de desenvolver a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade. A abordagem aplicada em sala de aula deve conter informações químicas fundamentais que forneçam uma base para participação nas decisões da sociedade, cômnicos dos efeitos de suas decisões.

Assim, este e-book possui vários trabalhos selecionados que abordam o Ensino de Química, utilizando metodologias e ferramentas facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem. Além destes trabalhos, são apresentados neste volume Pesquisas em Química.

A pesquisa é o processo de materialização do saber a partir da produção de novos conhecimentos baseando-se em problemas emergentes da prática social. As pesquisas em Química abrangem diversas outras áreas do conhecimento, podendo estar relacionadas ao avanço tecnológico, otimização de técnicas e processos, melhoria de produtos, entre outros.

Este e-book traz para você leitor uma oportunidade de aperfeiçoar seus conhecimentos em relação ao Ensino de Química e às Pesquisas em Química, fortalecendo ações de ensino-aprendizagem para aplicação em sala de aula, assim como abrindo novos horizontes sobre sínteses, processos e propriedades de produtos para aplicação em benefício da sociedade e meio ambiente.

Bons estudos.

Carmen Lúcia Voigt

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
BARALHO DA TABELA PERIÓDICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS PROPRIEDADES PERIÓDICAS DA TABELA PERIÓDICA	
João M. L. Rocha Francisco C. S Neto Thaylon R. Silva Ruan R. C Nascimento Elismar A. Brito Roosman Q. Barreira Endyorry B. Oliveira Tatiani da Luz Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA DO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO	
Amanda Resende Torres Maria Rosa Galvão Pires Neta Rosana Mendes de Matos Privado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
FLUORESCÊNCIA: EM BUSCA DE UM APRENDIZADO MAIS DINÂMICO E COMPREENSÍVEL	
Jailson Silva Damasceno Nazaré Souza Almeida Ziran Cardoso Balieiro Adriana Lucena de Sales Emmanuele Maria Barbosa Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
QUÍMICA DOS CARBOIDRATOS: ESTUDO DAS FUNÇÕES BIOLÓGICAS E ASSOCIAÇÃO COM O BEM ESTAR COMO PROPOSTA DE ENSINO	
Jailson Silva Damasceno Nazaré Souza Almeida Manoela dos Santos Assunção Adriana Lucena de Sales	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
UTILIZAÇÃO DO GÊNERO PALAVRAS CRUZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA GERAL	
Natália Eduarda da Silva, Natali Eduarda da Silva Felipe Ferreira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017015</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>48</b>
PRODUÇÃO DE PAPEL INDICADOR ÁCIDO-BASE A PARTIR DO EXTRATO DE REPOLHO ROXO	
Diego Rodrigues de Carvalho Caroline França Agostinho Yasmin Paiva da Silva Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>60</b>
MANUSEIO E ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS: DIAGNOSTICANDO CONHECIMENTOS	
Juracir Francisco de Brito Angélica de Brito Sousa Laisse Cristine de Sousa Darlisson Slag Neri Silva Hudson de Carvalho Silva Jardel Meneses Rocha José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017017</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>72</b>
PERFIL DE LEITORES NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (UFMA) – CAMPUS GRAJAÚ	
Maria Rosa Galvão Pires Neta Amanda Resende Torres Camila Jorge Pires Rosana Mendes de Matos Privado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>81</b>
SÍNTESE E FATORES QUE AFETAM O COMPORTAMENTO ASSOCIATIVO DE POLÍMEROS TERMOVISCOSIFICANTES	
Nívia do Nascimento Marques Rosângela de Carvalho Balaban	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2952017019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>100</b>
SÍNTESE DE COMPOSTOS HÍBRIDOS CHALCONAS-DIPIRIDINONAS VIA REAÇÃO DE HUISGEN	
Eduardo Bustos Mass Dennis Russowsky	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
ESTUDO DA PRODUÇÃO DE CELULASES POR FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO CASCA DE CACAU E BAGAÇO DE CANA COMO SUBSTRATO	
Isabela NascimentoTavares Ferreira Viviane Marques de Oliveira Iara Rebouças Pinheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170111</b>	

**CAPÍTULO 12 ..... 123**

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROESFERAS DE QUITOSANA: UM ESTUDO PARA LIBERAÇÃO DE FÁRMACOS ANTI-INFLAMATÓRIOS**

Maria Helena de Sousa Barroso  
Michelle Lemes Pereira  
Karla da Silva Malaquias

**DOI 10.22533/at.ed.29520170112**

**CAPÍTULO 13 ..... 140**

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE BIOCAMPÓSITOS À BASE DE QUITOSANA E HIDROXIAPATITA PARA APLICAÇÕES NA ENGENHARIA TECIDUAL ÓSSEA**

Adonias Almeida Carvalho  
Ricardo Barbosa de Sousa  
Jean Claudio Santos Costa  
Mariana Helena Chaves  
Edson Cavalcanti da Silva Filho

**DOI 10.22533/at.ed.29520170113**

**CAPÍTULO 14 ..... 151**

**OTIMIZAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE COMPONENTES AERONÁUTICOS FABRICADOS EM COMPÓSITOS POLIMÉRICOS VIA ESTUDOS REO-CINÉTICOS**

Michelle Leali Costa  
Mirabel Cerqueira Rezende  
Edson Cochieri Botelho

**DOI 10.22533/at.ed.29520170114**

**CAPÍTULO 15 ..... 166**

**DECOMPOSIÇÃO DE FOSFONATOS: USO COMO INICIADORES CATALÍTICOS DE POLIMERIZAÇÃO**

Rafael O. Figueiredo

**DOI 10.22533/at.ed.29520170115**

**CAPÍTULO 16 ..... 172**

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, FÍSICAS E BIOLÓGICAS DOS ÁCIDOS HÚMICOS E SEUS EFEITOS EM PLANTAS**

Tadeu Augusto van Tol de Castro  
Débora Fernandes da Graça Mello  
Orlando Carlos Huertas Tavares  
Thainá Louzada dos Santos  
Danielle França de Oliveira  
Octavio Vioratti Telles de Moura  
Hellen Fernanda Oliveira da Silva  
Anne Caroline Barbosa de Paula Lima  
Tamiris Conceição de Aguiar  
Lucas de Souza da Silva  
Raphaella Esterque Cantarino  
Andrés Calderín García

**DOI 10.22533/at.ed.29520170116**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>189</b>
ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE <i>Eugenia astringens</i> CAMBESS. ANÁLISE QUANTITATIVA (CG-EM) E POTENCIAL BIOLÓGICO	
Alaide de Sá Barreto	
Glaucio Diré Feliciano	
Patrícia Reis Pinto	
Taiane Borges Machado Silva	
Marcelo Raul Romero Tappin	
Rafaella Cruz de Azevedo Silva	
Adélia Maria Belem Lima	
Marcelo da Costa Souza.	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>201</b>
PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS ANISOTRÓPICAS POROSAS DE POLICARBONATO/SEPIOLITA	
Nayara Conti Costa	
Caio Marcio Paranhos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>209</b>
SECAGEM DE POLPA DE PITANGA - ANÁLISE DO DESEMPENHO DO SECADOR POR ATOMIZAÇÃO COMPARATIVAMENTE AO SECADOR DE LEITO DE JORRO	
Amanda Beatriz Monteiro Lima	
Emanuelle Maria de Oliveira Paiva	
Yuri Souza Araújo	
Maria de Fátima Dantas de Medeiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>219</b>
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES DE AMIDO/QUITOSANA ADICIONADOS DE ÁCIDO CÍTRICO	
Renata Paula Herrera Brandelero	
Alexandre da Trindade Alfaro	
Evandro Martin Brandelero	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>227</b>
PROPRIEDADES MECÂNICAS E ESTRUTURAIS DE FILMES À BASE DE ACETATO DE CELULOSE INCORPORADOS COM DIFERENTES ARGILAS	
Pedro Augusto Vieira de Freitas	
Taíla Veloso de Oliveira	
Nelson Soares Júnior	
Nilda de Fátima Ferreira Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29520170121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>238</b>
ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA APLICADO ÀS CARACTERÍSTICAS DO RIO CACHOEIRA NO TRECHO ILHÉUS – ITABUNA NO ESTADO DA BAHIA: UMA DISCUSSÃO SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL	
Arthur Lima Machado de Santana	

Alice Guerra Macieira Macêdo  
Andreza Bispo dos Santos  
Mauro de Paula Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.29520170122**

**CAPÍTULO 23 ..... 249**

**DETERMINAÇÃO DE CÁDMIO EM HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM DO PARÁ**

Sara Emily Teixeira de Souza  
Charles Miller de Souza Borges  
Rafael Gonçalves Pontes  
Kelly das Graças Fernandes Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.29520170123**

**CAPÍTULO 24 ..... 256**

**ANÁLISES DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE POLPAS IN NATURA DE “BACURI, CUPUAÇU E GRAVIOLA” COMERCIALIZADAS NOS MERCADOS MUNICIPAIS DE SÃO LUÍS - MA**

Sayna Kelleny Peixoto Viana  
Ítalo Prazeres da Silva  
Isabel Azevedo Carvalho  
Viviane Correa Silva Coimbra

**DOI 10.22533/at.ed.29520170124**

**CAPÍTULO 25 ..... 267**

**DETERMINAÇÕES SENSORIAIS, FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUAS DE BEBEDOUROS DO CAMPUS PAULO VI DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA**

Fabrcia Fortes dos Santos  
Ítalo Prazeres da Silva  
Vívian Freire Barbosa Penha Freire  
Viviane Correa Silva Coimbra

**DOI 10.22533/at.ed.29520170125**

**CAPÍTULO 26 ..... 278**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE CACHAÇAS ARTESANAIS E TIQUIRA COMERCIALIZADAS EM SÃO LUÍS-MA**

Maria Laryssa Costa de Jesus  
Ítalo Prazeres da Silva  
Danilo Cutrim Bezerra  
Nancyleni Pinto Chaves Bezerra  
Viviane Correa Silva Coimbra

**DOI 10.22533/at.ed.29520170126**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 289**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 290**

## QUÍMICA DOS CARBOIDRATOS: ESTUDO DAS FUNÇÕES BIOLÓGICAS E ASSOCIAÇÃO COM O BEM ESTAR COMO PROPOSTA DE ENSINO

Data de aceite: 05/12/2019

### Jailson Silva Damasceno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Macapá – Amapá

<http://lattes.cnpq.br/1719707313713563>

### Nazaré Souza Almeida

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Macapá – Amapá

<http://lattes.cnpq.br/3954604295743388>

### Manoela dos Santos Assunção

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Macapá – Amapá

<http://lattes.cnpq.br/8183612011175608>

### Adriana Lucena de Sales

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Macapá – Amapá

<http://lattes.cnpq.br/4912401369967173>

**RESUMO:** No estudo da química dos alimentos há uma divisão de substâncias fundamentais como: carboidratos, lipídios e proteínas. Estas são responsáveis pelo bom funcionamento do organismo, dentre elas, a principal fonte de energia necessária para o corpo humano está contida nos carboidratos,

o que leva este artigo a buscar compreender as funções dos carboidratos no organismo humano, identificando através da realização de experimento quais alimentos contêm essas substâncias. Este trabalho foi desenvolvido durante a programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia por acadêmicos do curso de licenciatura em química do IFAP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, através da realização de uma oficina composta de aula teórica seguido de prática experimental, possibilitando a fundamentação dos conceitos abordados para alunos do ensino médio. Os resultados se deram de maneira significativa, analisado através de questionários, foi possível constatar que o público compreendeu a informação passada criando entendimento para aplicar em suas rotinas alimentares a criticidade, este fato conclui que o ensino aprendizagem se configurou na construção do conhecimento adquirido ao longo da oficina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química, Carboidratos, Química dos alimentos.

CARBOHYDRATE CHEMISTRY: STUDY OF BIOLOGICAL FUNCTIONS AND ASSOCIATION WITH WELL-BEING AS A TEACHING PROPOSAL

**ABSTRACT:** In the study of food chemistry there

is a division of fundamental substances such as carbohydrates, lipids and proteins. These are responsible for the proper functioning of the organism, among them, the main source of energy necessary for the human body is contained in carbohydrates, what leads this article to seek to understand the functions of carbohydrates in the human body, identifying through the realization of an experiment which foods contain these substances. This work was developed during the programming of the National Week of Science and Technology by academics of the chemistry degree course of IFAP - Federal Institute of Education, Science and Technology of Amapá, through the realization of a workshop composed of theoretical class followed by experimental practice, enabling the foundation of the concepts addressed to high school students. The results were significantly analyzed through questionnaires, it was possible to verify that the public understood the past information creating understanding to apply in their eating routines the criticality, this fact concludes that the learning education was configured in the construction of knowledge acquired throughout the workshop.

**KEYWORDS:** Chemistry Teaching, Carbohydrates, Food Chemistry

## 1 | INTRODUÇÃO

Os alimentos são as principais substâncias responsáveis pelo balanço energético do corpo humano e desempenham um papel fundamental nas funções biológicas do organismo. No estudo da química dos alimentos há uma divisão de substâncias fundamentais como: carboidratos, lipídios, minerais e proteínas.

A principal fonte de energia necessária para o funcionamento do corpo humano está contida nos carboidratos, segundo Santos (2013, p.67) os carboidratos constituem 65% de nossa dieta e são usados, principalmente, como fonte de energia, além de serem utilizados na síntese de outras substâncias. O bom condicionamento físico depende de reposição constante dos nutrientes necessários para o funcionamento correto do organismo.

O uso do tema alimentos na intervenção de aulas no ensino médio é importante para a educação com o bem-estar social. A atual sociedade está em constante aumento nos números de obesidade, e um dos principais fatores ligados a esse dado é a má educação alimentar.

Diante do contexto, este estudo tem como objetivo compreender as funções dos carboidratos no organismo humano, identificando através da realização de experimento quais alimentos contêm essas substâncias. Especificamente entender as funções dos carboidratos relacionando-os com o cotidiano; compreender a importância de conhecer essas substâncias para que se tenha conhecimento da forma que podem prejudicar ou contribuir para uma boa alimentação.

## 2 | AS FUNÇÕES BIOLÓGICAS DOS CARBOIDRATOS

Alimentos como arroz, feijão, frutas, legumes e outros são exemplos das principais fontes de energia para o corpo humano, são classificados como carboidratos. O déficit de alimentos deste grupo no organismo pode causar cansaços, desnutrição, irritabilidade, fraqueza, emagrecimento e até depressão. Os carboidratos são compostos de carbonos hidratados,  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ , daí se dá a etimologia da palavra a qual lhe denomina.

Podem ser classificados como poli funcionais por apresentar muitos grupos funcionais e divididos em três classes de acordo com as ligações moleculares: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos (VOLLHARDT e SCHORE, 2013). Como fonte de energia, é utilizado para acionar a contração muscular ou qualquer outra forma de trabalho biológico.

Está armazenado no organismo humano na forma de glicogênio e nos vegetais como amido. Sua presença no organismo é essencial para o bom funcionamento do cérebro que por sua vez, depende do sistema nervoso central, o qual é alimentado com a glicose como fonte de energia (PINHEIRO *et al*, 2005).

### 2.1 Relevância social dos estudos biológicos sobre carboidratos: abordando temáticas estratégicas para contextualizar o ensino de química

A intervenção realizada em sala de aula sobre a temática química dos carboidratos é necessária, visto que, compreender a fonte de energia do corpo humano possibilita um conhecimento específico acerca das propriedades e funções do que é ingerido diariamente.

Os hábitos alimentares da atual sociedade resultam em uma sociedade obesa, um estudo da revista médica *The Lancet* publicado em 2016, apontou que 641 milhões de adultos são afetados pela obesidade, isto é 13% da população mundial de adultos e que até 2025 este número pode aumentar em 7%. Esse dado aponta o quanto a má alimentação pode interferir na vida social da população atual, uma vez que a obesidade pode influenciar na aquisição de novos problemas, sejam físicos ou psicológicos.

Esse contexto aponta a necessidade de atribuir discussões em sala de aula para que a educação esteja voltada também para a saúde pública, tendo em vista que práticas alimentares saudáveis venham contribuir para a diminuição de riscos, como a própria obesidade.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio defendem a ideia de que temas educacionais devem ser pautados com práticas educativas com caráter transversais, alinhando a realidade do aluno com o tema debatido. A Química possibilita relacionar diversas questões sociais, entre elas a saúde e o bem-estar com a alimentação, pois julgam valores semelhantes (BRASIL, 2011).

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Apontam-se várias formas de trabalhar química em um debate que trate de problemas sociais, mas dentre as discussões científicas e sociais, é pertinente o uso de práticas experimentais para reforçar o conhecimento discutido. A exemplo temos a utilização de práticas para comprovar a presença de carboidratos em determinados alimentos, que podem estar em uso frequente pelo universo de alunos participantes do estudo.

Para a realização da aplicação da prática experimental no ensino de química relacionando conceitos e aplicações biológicas dos carboidratos, fez-se um levantamento teórico sobre o assunto discutido que direcionou as ações desenvolvidas e, posteriormente, a aplicação em campo seguido de experimentação.

A pesquisa bibliográfica apresenta a finalidade de identificar na literatura disponível as contribuições científicas sobre um tema específico (MALHEIROS, 2011, p. 81). O trabalho foi desenvolvido por acadêmicos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) com a aplicação de uma oficina durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia direcionada principalmente aos alunos do ensino médio.

A aplicação da atividade ocorreu em três momentos:

**1º momento:** foi realizado uma abordagem discursiva questionando os alunos acerca de seus conhecimentos numa abrangência geral e empírica sobre os carboidratos no cotidiano. Fachin (2006, p.14-15) aponta que o conhecimento empírico é adquirido independentemente de estudos, pesquisa, reflexões ou aplicações de métodos e é considerado prático, uma vez que suas ações são processadas conforme conhecimentos anteriores e sem relação científica.

Levantaram-se questionamentos do tipo: – O que você entende por carboidratos e onde encontrá-los? Qual a função dessas substâncias no organismo? – Ao longo dessa discussão os acadêmicos abordaram de maneira científica a composição dos carboidratos, os tipos de funções que diferem alguns compostos e ainda a influência na saúde quando há excesso ou carência desse tipo de substância, conforme as Figuras 1 e 2 a seguir.



Figura 1 - Discussão sobre o que é carboidratos.

Fonte: Autores.



Figura 2 - Classificação dos carboidratos.

Fonte: Autores.

**2º momento:** foram realizadas duas práticas experimentais com o uso de carboidratos para tornar mais significativo e interativo a aplicação. Salesse (2012, p. 17 e 18) defende que aulas práticas permitem aos alunos manipulem objetos e ideias e, ainda, negociem significados entre si e com o professor durante a aula. Reforça Souza (2013, p.14) que a experimentação é um elemento de diálogo entre o aprendiz e os objetos de seu conhecimento.

O primeiro experimento teve como objetivo identificar um polissacarídeo. Para tal, foram utilizados materiais (Tabela 1) de acessibilidade facilitada, alternativos, visando mitigar as possíveis dificuldades encontradas nas estruturas escolares que não ofertam condições suficientes para a realização de tais práticas experimentais.

MATERIAIS	REAGENTES
Pratos descartáveis	Tintura de Iodo
Copos descartáveis	Arroz
Conta-gotas	Macarrão
Bastão de plástico	Sal de cozinha
	Açúcar
	Água

Tabela 1 - Materiais e reagentes para experimento 1.

Fonte: Autores.

A experiência procedeu da seguinte forma: Adicionou-se em diferentes pratos descartáveis cada amostra, arroz, macarrão, sal de cozinha e açúcar, em seguida com o conta gotas preparou-se uma solução diluindo 5,0 gotas de iodo em água. Por fim, adicionou-se 5,0 gotas da solução em cada amostra (Figura 3).



Figura 3 - Teste com solução de iodo em amostras de arroz e açúcar.

Fonte: Autores.

O segundo experimento objetivou identificar a presença de aditivos na composição do mel, ou seja, detectar a pureza do mel de abelha da região, uma vez que é conhecido o fato de serem comercializados produtos similares que contêm substâncias adicionais conhecidas vulgarmente como “melaço” que em sua composição contém xaropes de açúcar e amido. A realização deste experimento necessitou da utilizados dos seguintes materiais e reagentes (Tabela 2):

MATERIAIS E REAGENTES
Tubos de ensaio
Mel de abelha (supostamente falso)
Mel de abelha (puro)
Tintura de iodo
Conta gotas

Tabela 2 - Materiais e reagentes para o experimento 2.

Fonte: Autores.

A experiência procedeu em adicionar de 10 a 15 gotas de tintura de iodo em 20,0 mL de água, na sequência 10,0 mL de mel puro e falso em tubos diferentes, por fim adicionar de 10 a 15 gotas da solução de iodo em cada amostra (Figura 4).



Figura 4 - Teste da solução de iodo com Mel supostamente falso.

Fonte: Autores.

**3º momento:** foi aberto um debate hipotético com os alunos. Para Lakatos e Marconi (2010) função da hipótese, na pesquisa científica, é propor explicações para certos fatos e ao mesmo tempo orientar a busca de outras informações. O momento de debate foi registrado pelos alunos em um questionário distribuído antes da apresentação.

A estrutura do questionário propôs três discussões:

- 1- O trabalho apresentado é de relevância para aplicar os conhecimentos no cotidiano?
- 2- Os experimentos apresentados serviram de base para a construção do conhecimento?
- 3- Qual a importância da aplicação teórica seguida da experimentação, abordando uma temática problematizada nas aulas de química?

O questionário foi propício para possíveis críticas que em trabalhos futuros realizados pelos acadêmicos pudessem auxiliar na melhoria do desenvolvimento dos mesmos.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apurados apontam que os experimentos permitem observar que com a adição da tintura de iodo nos alimentos obtém-se formação de um produto com uma cor azul intensa (Figura 3), isso porque segundo Harris (2001), na presença de amido e íons iodeto ( $I^-$ ) as moléculas de iodo formam cadeias de  $I_6$  que se alocam no centro da hélice formada pela amilose contida no amido.

Obteve-se a comprovação da presença de amido na composição do mel, o que indica que é um produto alterado, também foi provado a presença de carboidratos no teste com arroz e macarrão, confirmado a partir da mudança de coloração nestes alimentos do cotidiano do aluno.

Os resultados expressam que a discussão teórica, abordada juntamente com prática, eleva a compreensão dos alunos, pois, obtém-se mais atenção do mesmo, interesse, interatividade e facilita a associação com o cotidiano, assim, a intervenção surge como prática inovadora que auxilia no processo de ensino e aprendizagem.

O trabalho demonstrou exímio para os alunos, uma vez que 100% disseram sim quanto a relevância de aplicar o conhecimento ao cotidiano e sua construção com base na experimentação científica. Apurou-se ainda que a oficina ofereceu uma aula interativa com a participação dos alunos os quais levantaram questionamentos sobre o tema abordado e a realização dos experimentos.

As respostas e comentários referentes ao terceiro questionamento, possibilitaram perceber o quanto é oportuno uma oficina, ou até mesmo uma aula mais dinâmica com uma metodologia diferenciada. Alguns relatos de alunos comprovam na Tabela 3.

Respondente	Resposta	Ideia Central
A4	Utilizando teoria e prática, faz com que o aluno compreenda e assimile os conteúdos abordados em sala.	Facilidade de compreensão
A13	É relevante a realização de experimentação do conteúdo abordado, pois com a prática é mais fácil fixar o assunto e assim associá-lo com o cotidiano	Relevância da prática para compreensão do conteúdo

Tabela 3 - Relatos de alunos aos questionários.

Fonte: Autores.

Esses levantamentos propostos no diálogo dos alunos conotam a importância de haver a implantação de momentos em que o foco do processo de ensino e aprendizagem seja a reflexão do que se ensina ao cotidiano de quem aprende. Construir uma linguagem facilitadora na compreensão dos conceitos envolve o uso de metodologias diferentes, que devem fazer uso da experimentação e transversalidade.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo dos indícios e fatos apurados na pesquisa, é possível inferir que a realização da oficina proposta possibilita ampliar a discussão com os alunos sobre carboidratos, aproximando o tema através da utilização dos experimentos com alimentos inseridos no contexto social dos sujeitos.

A pesquisa comprova a facilidade e a relevância observada pelo próprio aluno inserido na pesquisa, dado que torna significativo a exploração de temas afins com base na metodologia proposta. Consequentemente, uma vez compreendida a importância deste tema, nota-se pelo aluno a importância da saúde alimentar pessoal, pois sua criticidade permite refletir cientificamente sobre o que consome.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parecer CNE/CEB n. 5/2011. Brasília, 2011. DOU de 24 de jan. 2012, Seção 1, p. 10.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 5. Ed – São Paulo: Saraiva, 2006.

HARRIS, D.C.: **Análise química quantitativa**. Trad. C.A.S Riehl e A.W.S Guarino. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MALHEIROS, B. T.: **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SALESSE, A.M.T. **A Experimentação no Ensino de Química**: importância das aulas práticas no processo de Ensino Aprendizado. Universidade Federal do Paraná, 2012.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. **Química cidadã**. v. 3 – 2. Ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SOUZA, Alessandra Cardosina. **The Experimentation in Science Teaching**: importance of practical classes in the learning process. 2013. 33f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

VOLLHARDT, P.; SCHORE, N.: **Química Orgânica: estrutura e função**. 6. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2013.

PINHEIRO, D. M. *et al*: **A química dos alimentos**: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais / Denise Maria Pinheiro, Karla Rejane de Andrade Porto, Maria Emília da Silva Menezes. Maceió : EDUFAL, 2005.

TENDÊNCIAS no índice de massa corporal de adultos em 200 países de 1975 a 2014: uma análise conjunta de 1.698 estudos de mensuração baseados na população com 19,2 milhões de participantes. **Revista The Lancet**. v. 387. 2016

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 33, 35, 41, 42, 44, 45, 47, 63

Associações 81, 84, 88, 89, 94

Atcc8096 190

Atividade lúdica 11, 12, 22, 47

Avaliação da linearidade 190

### B

Bioatividade 173, 174, 175, 177, 180, 182, 185

Biocompósito 140, 143, 146, 147, 149

### C

Carboidratos 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 183, 257

Celulases 113, 114, 115, 116, 120, 121, 122

Chalconas 100, 101, 106, 107, 108, 110

Compósitos poliméricos 151, 152, 153, 162

Copolímero enxertado 81, 93

### D

Diagnostico 60

Dihidropirimidinonas 100, 102, 103, 106, 107, 108

### E

Ensino de química 1, 2, 7, 11, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 42, 44, 46, 47, 79, 255

Essential oil 190, 198, 199, 236

Estudo reo-cinético 151, 163

Eugenia astringens Cambess 189, 190, 191, 292

Extração de enzimas 113, 116, 117

### F

Fermentação em estado sólido 113, 115, 116, 122

Fluorescência 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 89, 92, 176

Fosfonatos 166, 167, 168, 169, 170

### G

Gc-ms 190, 199

### H

Hibridização molecular 100, 104, 106, 108

Híbridos 100, 104, 105, 108, 110

Hidroxiapatita 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150

Homocedasticidade 190, 191, 192, 194

## I

Indicador ácido-base 48, 51, 53, 58

Iniciadores catalíticos 166, 167, 168, 170

## J

Jogo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Jogos didáticos 1, 2, 3, 6, 16, 18, 23

## L

Laboratório 11, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 78, 81, 108, 140, 189, 198, 201, 243, 251, 255, 256, 260, 281, 289

Leitores 72, 73, 74, 75, 76

Leitura 8, 17, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 270

Licenciatura 4, 35, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 270, 272, 273, 275, 276, 289

Lúdico 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 34, 44

## M

Massa molar 46, 47, 83, 88, 89, 90, 93, 128, 176, 203

Matéria orgânica 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 185, 186, 187, 245

Modelo atômico de bohr 28, 29

## P

Papel indicador 48, 51, 52, 53, 57, 58

Poliâmidas 166

Prática experimental 27, 28, 33, 35, 38

Processamento 66, 151, 153, 155, 162, 163, 164, 167, 201, 202, 206, 207, 258, 259, 263, 264, 265

Produtos químicos 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

## Q

Química dos alimentos 35, 36, 43

Quitosana 86, 90, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225

## R

Repolho roxo 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Resíduos do cacau 113

## S

Staphylococcus aureus 189, 190, 191, 192, 193, 199

Substâncias húmicas 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 187

## T

Tabela periódica 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12

Termorresponsivo 81, 84, 93, 94

Teste citotóxico 190, 193, 197

Trichoderma 113, 114, 115, 122

