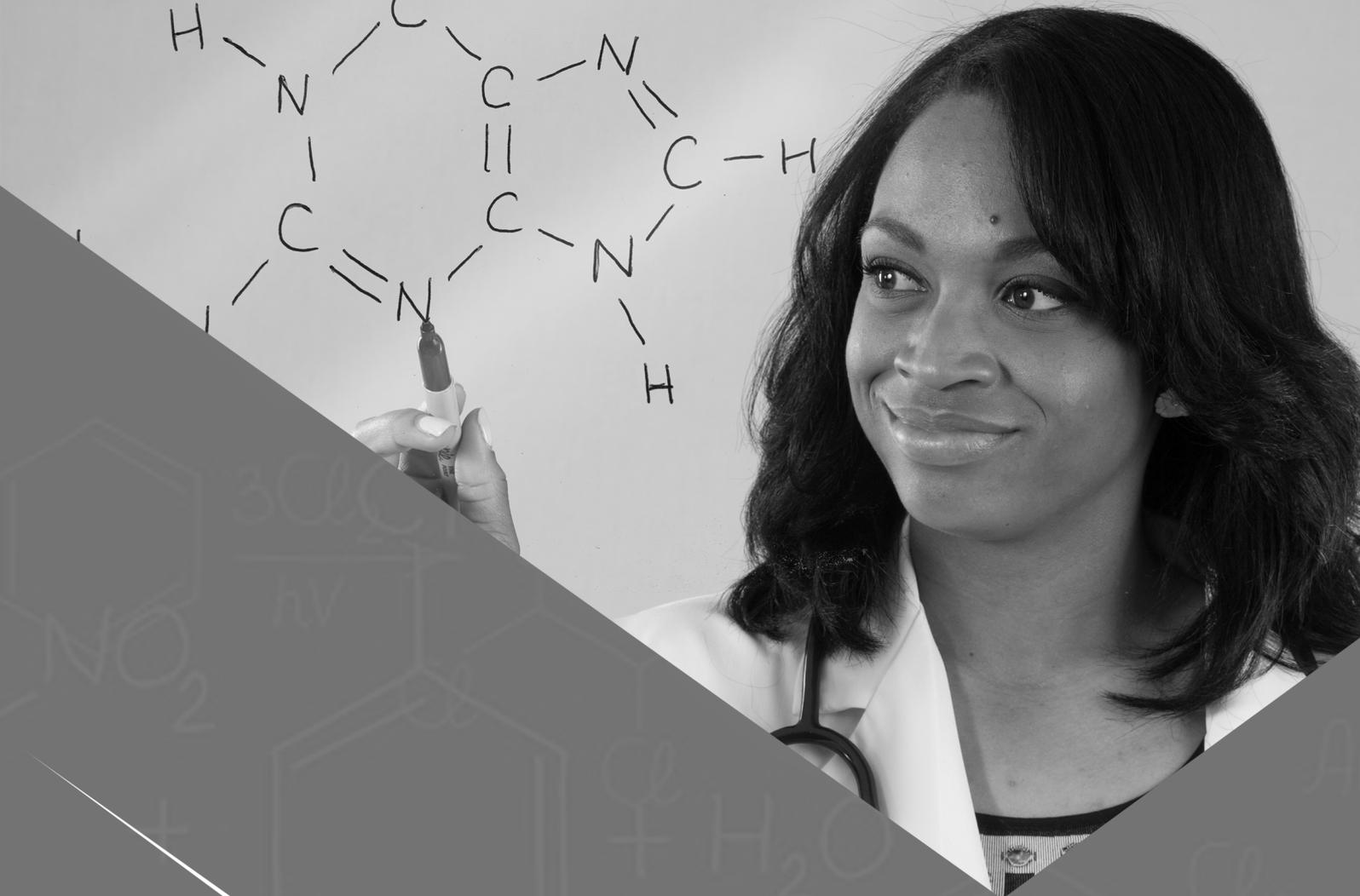


Atena
Editora
Ano 2020

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^a 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^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a 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^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a 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
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017011	
CAPÍTULO 2	14
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017012	
CAPÍTULO 3	27
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017013	
CAPÍTULO 4	35
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017014	
CAPÍTULO 5	44
UTILIZAÇÃO DO GÊNERO PALAVRAS CRUZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA GERAL	
Natália Eduarda da Silva, Natali Eduarda da Silva Felipe Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2952017015	

CAPÍTULO 6	48
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017016	
CAPÍTULO 7	60
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017017	
CAPÍTULO 8	72
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	
DOI 10.22533/at.ed.2952017018	
CAPÍTULO 9	81
SÍNTESE E FATORES QUE AFETAM O COMPORTAMENTO ASSOCIATIVO DE POLÍMEROS TERMOVISCOSIFICANTES	
Nívia do Nascimento Marques Rosângela de Carvalho Balaban	
DOI 10.22533/at.ed.2952017019	
CAPÍTULO 10	100
SÍNTESE DE COMPOSTOS HÍBRIDOS CHALCONAS-DIPIRIDINONAS VIA REAÇÃO DE HUISGEN	
Eduardo Bustos Mass Dennis Russowsky	
DOI 10.22533/at.ed.29520170110	
CAPÍTULO 11	113
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	
DOI 10.22533/at.ed.29520170111	

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

CAPÍTULO 17	189
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.	
DOI 10.22533/at.ed.29520170117	
CAPÍTULO 18	201
PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS ANISOTRÓPICAS POROSAS DE POLICARBONATO/SEPIOLITA	
Nayara Conti Costa	
Caio Marcio Paranhos	
DOI 10.22533/at.ed.29520170118	
CAPÍTULO 19	209
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	
DOI 10.22533/at.ed.29520170119	
CAPÍTULO 20	219
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES DE AMIDO/QUITOSANA ADICIONADOS DE ÁCIDO CÍTRICO	
Renata Paula Herrera Brandelero	
Alexandre da Trindade Alfaro	
Evandro Martin Brandelero	
DOI 10.22533/at.ed.29520170120	
CAPÍTULO 21	227
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	
DOI 10.22533/at.ed.29520170121	
CAPÍTULO 22	238
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

FLUORESCÊNCIA: EM BUSCA DE UM APRENDIZADO MAIS DINÂMICO E COMPREENSÍVEL

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>

Ziran Cardoso Balieiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amapá – IFAP
Macapá – Amapá
<http://lattes.cnpq.br/7466192978183869>

Adriana Lucena de Sales

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amapá – IFAP
Macapá – Amapá
<http://lattes.cnpq.br/4912401369967173>

Emmanuele Maria Barbosa Andrade

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amapá – IFAP
Macapá – Amapá
<http://lattes.cnpq.br/8372781887848984>

RESUMO: Em função de um ensino de química ainda persistir com dificuldades na efetivação

da aprendizagem, este artigo faz uso dos conceitos e aplicações do modelo atômico de Bohr, o qual apresenta vasta relutância em sua compreensão por parte dos alunos, visto que é de característica abstrata, mas que pode ser explorado com a utilização de metodologias alternativas agregadas no processo de ensino aprendizagem. A fluorescência é um efeito luminoso causado por excitação eletrônica, substâncias fluorescentes existentes no cotidiano podem ser utilizadas para aprimorar a compreensão dos alunos sobre os postulados de Bohr e a estrutura da matéria. Tendo em vista esta possibilidade, este trabalho tem como objetivo utilizar a fluorescência como estratégia de ensino do modelo atômico de Bohr para endereçar um processo de aprendizado mais dinâmico e compreensível. Este trabalho infere que propor a educação diferenciada possibilita melhores resultados na aprendizagem dos alunos, práticas experimentais são alternativas eficazes, ademais, temas como fluorescência, possibilita a compreensão e desperta o interesse do aluno pelo conteúdo.

PALAVRAS-CHAVE: Fluorescência, modelo atômico de Bohr, prática experimental.

FLUORESCENCE: IN SEARCH OF A
MORE DYNAMIC AND UNDERSTANDABLE
LEARNING

ABSTRACT: Due to a chemistry teaching still persist with difficulties in the effectiveness of learning, this article makes use of the concepts and applications of Bohr atomic model, which presents vast reluctance in their understanding on the part of the students, since it is of abstract characteristic, but can be explored with the use of alternative methodologies aggregated in the learning teaching process. Fluorescence is a luminous effect caused by electronic arousal, fluorescent substances existing in everyday life can be used to improve students' understanding of Bohr's postulates and the structure of matter. In view of this possibility, this work aims to use fluorescence as a teaching strategy of Bohr atomic model to address a more dynamic and understandable learning process. This work infers that proposing differentiated education enables better results in the learning of students, experimental practices are effective alternatives, moreover, themes such as fluorescence, enables understanding and arouses the interest of student by content.

KEYWORDS: Fluorescence, Bohr model, Experimental practice.

1 | INTRODUÇÃO

O ensino de química ainda encontra grandes dificuldades nas escolas brasileiras no que tange ao desempenho dos alunos. Este fato é comumente relacionado a dificuldade de trabalhar os conteúdos de química e a relutância nas práticas tradicionais de ensino.

Um caso particular é a aplicação do conceito do modelo atômico de Bohr (1913), um dos conteúdos que requer do aluno um nível de abstração elevado para entender a constituição da partícula microscópica formadora da matéria em geral. Isso implica a dificuldade de explorar o conteúdo ao ponto de haver aprendizagem significativa, caso não haja um método facilitador.

Fundamentar toda a teoria torna-se difícil para os alunos de ensino médio, porém, o fenômeno da fluorescência, um efeito luminescente que tem seu conceito diretamente relacionado aos princípios postulados por Bohr, é facilmente demonstrado através de experimentos.

Algumas substâncias que estão presentes no cotidiano do aluno apresentam propriedades fluorescentes, a exemplo a clorofila presente nas plantas e a riboflavina que é o princípio ativo da pílula do complexo B. Diante desta possibilidade, torna-se relevante associar meios alternativos, neste caso uma prática experimental, com o conteúdo teórico afim de facilitar a compreensão do aluno.

2 | MODELO ATÔMICO DE BOHR E A RELAÇÃO COM A FLUORESCÊNCIA

O modelo de Bohr teve base na teoria já conhecida do cientista Ernest Rutherford (1911) que propôs o átomo ser uma partícula constituída de duas regiões,

a eletrosfera (onde estão os elétrons) e um núcleo (onde estão os prótons). Segundo Brown *et al.* (2016, p. 229) Bohr usou ideias de Einstein e Planck sobre o efeito fotoelétrico para explicar linhas espectrais observadas no átomo de hidrogênio.

Em 1905, cinco anos após Max Plank apresentar a teoria quântica, Albert Einstein resolver o mistério do efeito fotoelétrico, fenômeno em que elétrons são ejetados da superfície de certos materiais quando expostos a determinada radiação (CHANG e GOLDSBY, 2013, p. 281). As deduções de Einstein sugeriam que um feixe de luz, na verdade, é um feixe composto de partículas, a qual denominou de fótons.

A teoria quântica de Plank sugere que a energia é quantizada, ou seja, transferida em pequenos pacotes definidos de energia, com base nisto, Einstein deduziu que cada fóton tem energia, expressa pela equação, em que ν é a frequência da radiação, h é a constante de Planck (CHANG e GOLDSBY, 2013, p.281).

Segundo Brady e Humiston (1986, p.78), o trabalho de Einstein influenciou a descoberta de outros mistérios da física clássica, como os espectros de emissão dos átomos, pois, a análise da luz que os átomos emitem quando são energizados foi a chave que permitiu a dedução da estrutura eletrônica dos elementos.

A partir das observações, Bohr postulou que o elétron só poderia ocupar determinadas órbitas com energias quantizadas (CHANG e GOLDSBY, 2013, p.286), a região onde os elétrons se encontram é constituída de níveis energéticos e que os elétrons estão em órbitas com certos raios, correspondentes a energias específicas.

Um elétron em determinada órbita encontra-se em um estado de energia permitido a aquela região e que sua permanência na mesma não altera seu potencial energético, ou seja, uma órbita estacionária do elétron. Ainda segundo Brown *et al.* (2016, p. 231) a energia é emitida ou absorvida pelo elétron quando o elétron muda de um estado de energia permitido para outro.

Segundo Spencer *et al.* (2000, p. 89) quando a luz é absorvida, um elétron passa de um estado de energia menor a outro de energia maior. A energia da radiação é igual a diferença entre as energias dos estados (estado excitado). Essa energia é emitida ou absorvida na forma de um fóton.

Este efeito de absorção e emissão de energia pelos elétrons explica o fenômeno denominado de fluorescência, efeito luminoso que ocorre em algumas substâncias quando submetidas a uma determinada quantidade de energia.

A fluorescência é um caso particular da luminescência, segundo Hage e Carr (2012, p.451) esse efeito descreve a luz quando é emitida por uma amostra após se tornar eletronicamente excitada por radiação eletromagnética, sua característica principal está postulada ao fato de a luminosidade formada ser de caráter instantâneo, ou seja, cessada no momento em que não há mais a fonte eletromagnética.

3 | PROPOSTA DE ENSINO DO MODELO ATÔMICO DE BOHR ATRAVÉS DE AULAS EXPERIMENTAIS

A utilização de aulas experimentais possibilita um processo de ensino que associa o contexto do aluno com o componente curricular em estudo. Lima (2012, p. 98) discorre que o ensino de química se torna efetivo quando acontece de forma problematizadora, desafiadora e estimuladora, uma vez que o seu objetivo é a condução para a construção de um saber científico.

Nesse desenhar, é relevante propor metodologias de ensino que associam ações experimentais com o cotidiano do aluno e a teoria proposta. Segundo Silva (2016, p. 25) o uso somente da lousa e giz como recurso didático nas aulas caracteriza um processo de ensino tradicionalista e que a não associação do contexto do aluno com o conteúdo aumenta a possibilidade de não haver eficiência no processo, ressalta ainda que, ações como práticas inovadoras são necessárias.

Abordar a teoria do modelo atômico de Bohr com a utilização de temáticas associadas ao fenômeno e, que estão presentes no cotidiano do aluno, é uma forma de contextualizar o conteúdo e assim, quebrar as tendências de ensino tradicional nas aulas de química, facilitando o ensino e aprendizagem.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é propor experimentalmente a utilização da fluorescência como estratégia de ensino do tema estrutura atômica, mais especificamente do modelo atômico de Bohr.

Em concordância com Nery e Fernandez (2004, p.42) a fluorescência é um fenômeno atraente e rotineiramente presente na vida dos estudantes, deste modo, espera-se com aplicação de experimentos que haja discussões em sala de aula, facilitando a mediação do professor e tornando o assunto Modelo de Bohr um tópico mais compreensível e significativo.

4 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada no trabalho é de natureza aplicada, de acordo com Almeida (2014, p. 25) a pesquisa científica aplicada, por sua vez, normalmente faz uso dos conhecimentos que já foram sistematizados, com o intuito de solucionar problemas organizacionais ou do ser humano. Assim, elaborou-se um roteiro experimental que faz uso de prática onde pode ser demonstrado o fenômeno da fluorescência para demonstração de conceitos relacionados ao modelo atômico de Bohr.

O experimento foi aplicado duas vezes em locais distintos, a primeira apresentação foi no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, *campus* Macapá, no evento do Dia do Químico em uma oficina intitulada “Aplicação da Luz no Fascinante Mundo da Química”. A segunda apresentação

ocorreu em amostra científica na Escola Estadual Professor José Barroso Toste no município de Santana-AP.

A aplicação obedeceu ao seguinte roteiro: inicialmente foi realizada uma breve discussão sobre o modelo atômico de Bohr explorando conceitos e seus postulados, destacando sua importância para o desenvolvimento da ciência e fazendo relações com aplicabilidade, a exemplo a fluorescência (Figura 1).



Figura 1 - Debate sobre o modelo atômico de Bohr.

Fonte: Autores.

Posteriormente foram apresentadas substâncias fluorescentes (Figura 2) que estão no cotidiano dos alunos: folhas de vegetais verdes, água tônica e pílula do complexo B, levando a importância de se conhecer propriedades e características de substâncias que estão relativamente ligadas ao cotidiano desses alunos e que podem representar conceitos importantes dentro de conteúdos específicos.



Figura 2 - Apresentação de substâncias fluorescentes.

Fonte: Autores

Das folhas de vegetais verdes é possível fazer a extração da clorofila, esta que é o pigmento responsável por absorver a energia do sol para fazer a fotossíntese e, contém propriedades fluorescentes. A água tônica tem como ingrediente ativo a quinina, um alcaloide fluorescente que lhe confere o sabor amargo e é acrescentado na bebida sob a forma de sulfato de quinino (NERY e FERNANDEZ, 2004).

A pílula do complexo B, ou vitamina B2, também denominada de riboflavina é encontrada em vários alimentos, entre eles leite e ovos, e contém propriedades fluorescentes (NERY e FERNANDEZ, 2004). Essas três substâncias estão presentes no cotidiano do aluno, o que possibilita a utilização em experimentos para demonstrar a fluorescência.

Após a apresentação das substâncias, emitiu-se uma fonte energética provinda de uma lâmpada negra com radiação eletromagnética na faixa do UV-A, dentro de uma caixa escura para observar os efeitos luminosos das substâncias, cada qual com suas cores e tonalidades específicas.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos experimentos causou certa admiração dos alunos, tendo em vista as cores produzidas pela luz fluorescente. A riboflavina, quando diluída em água apresenta uma cor amarela, uma vez submetida a radiação da luz UV apresenta fluorescência verde. A clorofila, extraída de folhas de vegetais verdes, apresenta cor natural verde, no entanto, sob radiação UV apresenta fluorescência de cor vermelha escuro.

A água tônica, que à luz natural apresenta-se incolor, por sua vez, quando exposta a radiação da luz UV emite radiação fluorescente de cor azul intensa. As

três soluções, expostas na Figura 3, respectivamente da esquerda para direita, aduzem cores e intensidades diferentes dos naturais e, conseqüentemente, causam curiosidade e olhares atenciosos dos alunos.

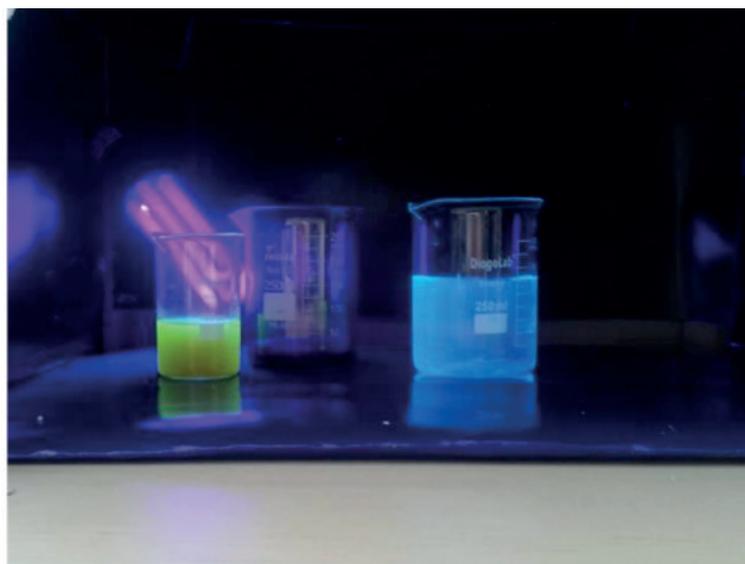


Figura 3 - Fluorescência da Riboflavina, Clorofila e Água Tônica.

Fonte: Autores

Posteriormente foi aplicado um questionário, onde foi possível constatar que a realização do experimento, para 87% dos alunos, possibilitou mais facilidade na compreensão do conteúdo, e conseqüentemente despertou maior interesse pela disciplina. Este dado corrobora com a necessidade de uma reformulação da aplicação de meios práticos para a disciplina, ressaltando que a prática experimental se faz relevante no ensino da química.

Em concordância com Pereira (2013, p. 01) há a necessidade em utilizar formas alternativas no ensino de química, de tal modo em que haja o objetivo de despertar o interesse, raciocínio e entendimento dos conceitos. Contudo, os professores precisam avaliar sua proposta de ensino e adaptar novas metodologias ao contexto em que trabalha, para assim, propor o ensino de química de forma dinâmica e compreensível.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo dos resultados obtidos, este trabalho infere que propor a educação diferenciada possibilita melhores resultados na aprendizagem dos alunos. É necessário que cada profissional se policie diante do seu desempenho e de sua metodologia de ensino, visando o aprendizado dinâmico e compreensível.

O ensino do modelo atômico de Bohr, apesar de apresentar conceitos amplos e bastante especulativo, requer formas alternativas para quebrar os paradigmas

da dificuldade. Práticas experimentais são alternativas eficazes, ademais, temas como fluorescência, possibilita a compreensão, desperta o interesse do aluno pelo conteúdo e, por conseguinte, maior finalidade pela disciplina.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. **Elaboração de projetos, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BRADY, James E. & HUMISTON, Gerard E. **Química Geral**, 2. ed. vol.2. Traduzido por: Cristina Maria Pereira dos Santos; Roberto de Barros Faria. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986. 662p.

BROWN, *et. al.* **Química: a ciência central.** 13. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

CHANG, R. GOLDSBY, K. A. **Química – 11. Ed.** – Porto Alegre: AMGH, 2013.

HAGE, D. S. CARR, J. D. **Química analítica e análise quantitativa.** 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química.** Revista espaço acadêmico - nº 136. Setembro, 2012.

NERY, A. L. P; FERNANDEZ, C. **Fluorescência e estrutura atômica: experimentos simples para abordar o tema.** Química Nova na Escola, 2004. n.19, p. 39-42.

PEREIRA, A. *et. al.* **Uso de Materiais Alternativos em Aulas Experimentais de Química.** 2013. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/14/3127-16955.html>>. Acesso em jan. 2016.

SILVA, A. P. M. **Geometria molecular: elaboração, aplicação e avaliação de uma sequência didática envolvendo o lúdico.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) Universidade Federal Fluminense, 2016.

SPENCER, J. M. *et. al.* **Química: estructura y dinámica.** 1. ed. México: CECOSA, 2000.

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

