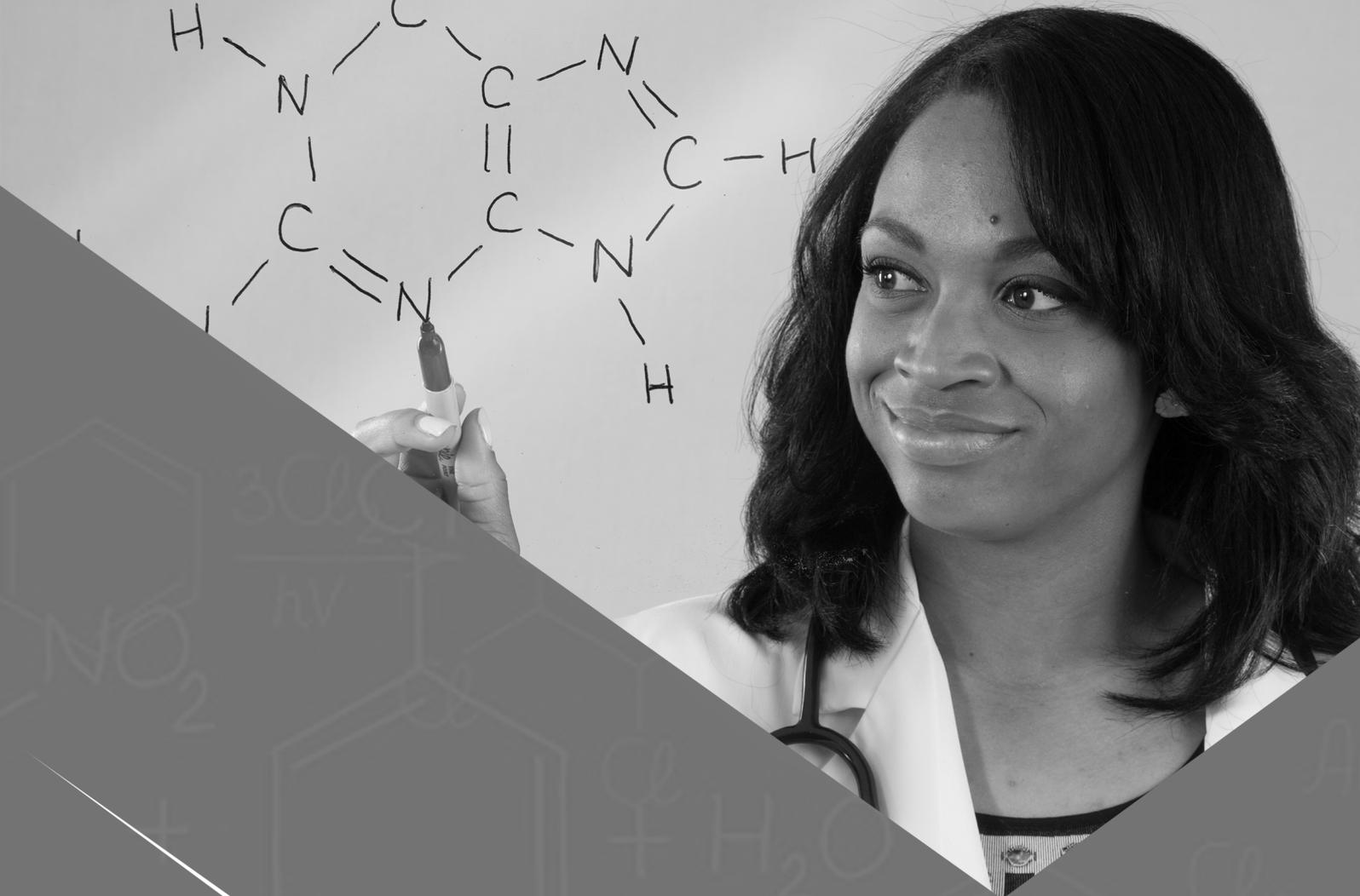


Atena
Editora
Ano 2020

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-DIPIRIMIDINONAS 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

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

Data de aceite: 05/12/2019

Data de submissão: 10/11/2019

Sayna Kelleny Peixoto Viana

Universidade Estadual do Maranhão,
Departamento de Química
São Luís – MA

CV: <http://lattes.cnpq.br/2220744891141706>

Ítalo Prazeres da Silva

Universidade Estadual do Maranhão,
Departamento de Química e Biologia
São Luís – MA

CV: <http://lattes.cnpq.br/5638250750239225>

Isabel Azevedo Carvalho

Universidade Estadual do Maranhão,
Departamento de Patologia
São Luís – MA

CV: <http://lattes.cnpq.br/3794550383265853>

Viviane Correa Silva Coimbra

Universidade Estadual do Maranhão,
Departamento de Patologia
São Luís – MA

CV: <http://lattes.cnpq.br/5735297692590207>

RESUMO: Neste trabalho, analisou-se os parâmetros microbiológicos pH, número mais provável de coliformes totais e termotolerantes (NMP.g⁻¹), das polpas das frutas bacuri, cupuaçu e graviola, congeladas e comercializadas nos Mercados da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e

João Paulo, em São Luís – MA, e os resultados obtidos foram comparados com os parâmetros estabelecidos pelo ANVISA. Analisou-se uma amostra de cada polpa de fruta, adquiridas mensalmente, nos Mercados mencionados, durante os meses de setembro, outubro e novembro, totalizando 36 amostras. Todas as análises foram efetuadas no Laboratório de Microbiologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão. Os resultados das análises denotam que no mês de setembro, as polpas de frutas adquiridas no Mercado do João Paulo, totalizando 8,3% das amostras, apresentaram resultados positivos para coliformes totais, estando fora do Padrão estabelecido pelo ANVISA. Os pH dessas amostras apresentaram valores < 4,5 o que desfavorece o crescimento de bactérias patogênicas. Assim, atribuiu-se a contaminação por coliformes detectada, pela falta de infraestrutura, das condições higiênicas e sanitária do ambiente. Verificou-se que 91,7% das polpas analisadas, evidenciavam resultados de acordo com a RDC N° 12 de 02 de janeiro de 2001, estabelecida pela ANVISA.

PALAVRAS-CHAVE: polpas de frutas; análises microbiológicas; qualidade.

ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF “BACURI, CUPUAÇU AND GRAVIOLA” PULPES IN NATURA MARKED IN THE MUNICIPAL MARKETS OF SÃO LUÍS - MA

ABSTRACT: In this work, the microbiological parameters pH, the most probable number of total and thermotolerant coliforms (NMP.g-1), the pulp of the fruits bacuri, cupuaçu and graviola, frozen and marketed in the markets of Cohab, Vinhais, Vila Palmeira and João Paulo, in São Luís - MA, and the results obtained were compared with the parameters established by ANVISA. A sample of each fruit pulp, purchased monthly, was analyzed during the months of September, October and November, totaling 36 samples. All analyzes were carried out at the Microbiology Laboratory of the Veterinary Medicine Course of the State University of Maranhão. The results of the analyzes indicate that, in September, fruit pulps purchased at the João Paulo Market, totaling 8.3% of the samples, showed positive results for total coliforms, being outside the Standard established by ANVISA. The pH of these samples presented values < 4.5, which discourages the growth of pathogenic bacteria. Thus, contamination by coliforms was detected due to lack of infrastructure, hygienic and sanitary conditions of the environment. It was verified that 91.7% of the analyzed pulps showed results according to DRC N° 12 of January 2, 2001, established by ANVISA.

KEYWORDS: fruit pulp; microbiological analysis; quality.

1 | INTRODUÇÃO

Frutas e hortaliças são importantes componentes de uma dieta saudável e seu consumo tem sido altamente recomendado por profissionais da área da saúde, por serem alimentos ricos em carboidratos, fibras, minerais, vitamina C, carotenoides, substâncias fenólicas. Também por apresentarem ação antioxidante, sendo capazes de inibir e reduzir lesões causadas por radicais livres nas células (SANTOS e OLIVEIRA, 2014).

O bacuri é uma fruta rica em fósforo, ferro, potássio e vitamina C especialmente bem aproveitada quando do seu consumo in natura. Suas sementes são ricas em óleo e deste se prepara medicamento caseiro para doenças de pele e, na medicina popular, tem também indicação como digestivo, diurético e cicatrizante. A resina da casca do bacurizeiro é muito usada, também, como medicamento veterinário (SILVA et al., 2010).

O cupuaçu é uma fruta que apresenta propriedades anti-inflamatórias. É rica em vitamina C (poderoso antioxidante, ajudando a combater os radicais livres que causam envelhecimento precoce), é fonte de fibras e de vitaminas do complexo B, essenciais para a produção de energia no organismo e para a saúde do sistema nervoso (SAID, 2011).

A graviola é uma fruta apreciada por seu aroma e sabor característicos. Destaca-

se como uma fruta fonte de cálcio, magnésio, manganês, potássio, além de possuir vitaminas B1, B2, B6. Por sua composição, também é relatada como coadjuvante para a perda de peso, principalmente pela baixa quantidade calórica e pela presença de fibras, que fornecem maior saciedade (SANTOS, 2014).

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas in natura, porém, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias. A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como um importante alternativo para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos in natura (SOUZA; CARNEIRO e GONSALVES, 2011).

Atualmente, a população tem tido maior preocupação frente ao consumo de frutas e hortaliças. Como esses são alimentos de alta perecibilidade, novas técnicas foram desenvolvidas afim de garantir sua conservação a longo prazo, sem perder a qualidade nutricional. A polpa de fruta congelada, por exemplo, é um produto onde a qualidade está relacionada à preservação dos nutrientes e das suas características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais (CASTRO et al., 2015). Dessa forma, esses produtos surgem com o objetivo de ampliar o consumo de frutas na forma de suco, visto à necessidade atual de se ter uma alimentação mais prática e saudável (COSTA; CARDOSO e SILVA, 2013).

Segundo a legislação brasileira do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, polpa é o produto não fermentado, não concentrado ou diluído, obtido de frutos polposos, através de processos tecnológicos adequado, com teor mínimo de sólidos totais, proveniente de parte comestível do fruto (BRASIL, 2016).

Atualmente, o mercado de polpas de frutas no Brasil, tem apresentado expressivo crescimento, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis (SOUZA; CARNEIRO e GONSALVES, 2011). Em virtude da grande variedade de frutas com sabores exóticos e bastante agradáveis, o comércio de polpa de frutas congeladas vem aumentando consideravelmente na região do Nordeste brasileiro.

Por outro lado, este crescimento vem alertando várias instituições a respeito da qualidade das polpas de frutas comercializadas com alterações de suas características organolépticas, evidenciando modificações na qualidade de suas características químicas e bioquímicas em virtude provavelmente de problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto (SOUZA; CARNEIRO e GONSALVES, 2011).

A maior parte da microbiota presente nas frutas reside em sua parte externa, sendo o seu interior praticamente estéril, amenos que haja uma ruptura em alguma parte da casca. As frutas e seus derivados são em geral alimentos ácidos e a sua

elevada acidez restringe a microbiota deterioradora, especialmente os microrganismos patogênicos (MIRANDA *et al*, 2016).

A microbiota que contamina os produtos derivados das frutas é normalmente proveniente das condições da matéria-prima e da lavagem à qual estas são submetidas, além das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, equipamentos e ambiente industrial em geral (SOUZA; CARNEIRO e GONSALVES, 2011).

As análises microbiológicas para se verificar quais e quantos microrganismos estão presentes são fundamentais para se conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida. Essa análise é indispensável também para verificar se os padrões e especificações microbiológicas para alimentos, nacionais ou internacionais, estão sendo atendidos adequadamente (FERREIRA; LIMA e COELHO, 2014).

Para a polpa de fruta recém-processada, a legislação brasileira regulamentou os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade para polpas de frutas destinadas ao consumo através de instrumentos legais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Ministério da Agricultura (MAPA).

Entre os parâmetros físico-químicos previstos para serem avaliados indicando a qualidade das polpas de frutas o potencial Hidrogeniônico (pH), está diretamente relacionado com as alterações microbiológicas ocorridas durante processamento e armazenamento das polpas de frutas (ARAÚJO, 2018).

A Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 – ANVISA, que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões Microbiológicos para Alimentos, estabelece como tolerância para coliformes termotolerantes em polpas de frutas, submetidas ou não a tratamento térmico o valor $10^2/g$ e ausência de *Salmonelas sp./25g*.

A Tabela 1 contém os padrões de identidade e qualidade, mínimos e máximos de pH, coliformes totais e *E. coli*, estabelecido pela RDC Nº 12 de janeiro de 2001, para polpas de frutas congeladas.

Componentes	Unidades	Limites	
		Mínimo	Máximo
pH		*	*
Coliforme totais	NMP/g	*	$10^2/g$
<i>E. coli</i>	NMP/g	Ausência	

Tabela 1. Fixação dos padrões de Identidade e Qualidade regulamentados pela RDC Nº 12 de janeiro de 2001.

* Não estabelecido pelo ANVISA.

A produção de polpas de frutas regionais vem se fortalecendo como uma alternativa de renda para o município de São Luís/MA. Entretanto, a maioria dos produtores locais utilizam processos artesanais, sem a observância das técnicas recomendadas de processamento, não empregando a pasteurização devido aos custos e à falta de suporte técnico, o que compromete a qualidade do produto. Assim, é de fundamental importância avaliar a qualidade das polpas de frutas comercializadas nos mercados municipais de São Luís/MA, com a finalidade de verificar a sua adequação à legislação e, com isso, fornecer subsídios para uma política agro econômica e de saúde pública que contemplem esta importante atividade produtiva local. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi analisar os parâmetros microbiológicos das polpas das frutas bacuri, cupuaçu e graviola *in natura* e comercializadas nos mercados municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, na cidade de São Luís - MA, através da análise do pH, de microrganismos do grupo Coliformes e de *Escherichia coli* e compará-los com os parâmetros estabelecidos pela ANVISA.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Materiais e reagentes

2.1.1 Padronização seriadas das amostras

- 25 g de amostra;
- Diluente: Água Peptonada 0,1% (H₂O_p);
- Tubos de diluição com 9 mL de Água Peptonada 0,1%;
- Pipetas de 1 mL.

2.1.2 Contagem de coliformes totais e termotolerantes

- Tubos de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durham;
- Tubos de caldo Verde Brilhante Bile 4% (BVB) com tubos de Durham;
- Tubos de caldo E. coli (EC) com tubos de Durham.

2.1.3 Incubação

- Estufa incubadora regulada a $35 \pm 0,5$ °C com termômetro calibrado;
- Banho – Maria de temperatura controlada a $44,5 \pm 0,2$ °C com termômetro calibrado.

2.2 Amostragem

As amostras das polpas das frutas (bacuri, cupuaçu e graviola) selecionadas

para análises, foram adquiridas nos Mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeiras e João Paulo, durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2018. Após aquisição das mesmas, todas foram identificadas por rótulos e devidamente acondicionadas e transportadas em caixa térmica contendo gelo até o Laboratório de Microbiologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde foram realizadas as análises bacteriológicas. Foram analisadas 36 amostras de polpas de frutas, sendo 12 de bacuri, 12 de cupuaçu e 12 de graviola. As polpas foram adquiridas sempre do mesmo revendedor escolhido aleatoriamente em cada Mercado referido, sendo 3 amostras de cada fruta (bacuri, cupuaçu e graviola) durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2018.

2.3 Análises Realizadas

2.3.1 Determinação do pH das amostras

Foram pesados 10 gramas de cada amostra e diluídas em 90 mL de água destilada. Após a homogeneização, o pH das amostras foi determinado em potenciômetro de bancada de marca Quimis, devidamente calibrado com soluções tampão 4,0 e 7,0. Esta determinação foi feita de acordo com recomendações do Instituto Adolfo Lutz.

2.3.2 Análises microbiológicas.

Após as amostras terem sido descongeladas em temperatura ambiente, foram pesadas 25 g de cada amostra e transferidas assepticamente para frascos contendo 225 mL de água peptonada estéril (diluição 10^{-1}). A partir dessa diluição, foram feitas as diluições seriadas até 10^{-3} com o mesmo diluente, conforme recomendação do Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos (SILVA *et al*, 2010).

2.3.2.1. Determinação do número mais provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes

O método clássico de contagem de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* em água e em alimentos é o do número mais provável (NMP), que inclui as seguintes etapas:

- I. **Teste presuntivo**, em que três alíquotas de três diluições da amostra são inoculadas em uma série de três tubos de Caldos Lauril Sulfato Triptose (LST) por diluição. O LST contém lactose e a observação de crescimento com produção de gás a partir da lactose, após 24 - 48h de incubação a 35°C, é considerada suspeita (presuntiva) da presença de coliformes.
- II. **Teste confirmativo**: Para a confirmação dos coliformes totais e termotolerantes, uma alçada de cada tubo suspeito é transferida para

tubos de Caldos Verde Brilhante Bile 4% (VB) e Caldo *E. coli* (EC), meios seletivos que contém lactose. A observação de crescimento com produção de gás nos tubos de VB, após 24 – 48 h de incubação a 35°C, é considerada confirmativa da presença de coliformes totais. Crescimento com produção de gás nos tubos de EC, após 24h de incubação a 45,5°C, é considerada confirmativa da presença de coliformes termotolerantes. Os valores de NMP/g foram determinados de acordo com Silva *et al.*, (2010).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por constituírem produtos com propriedades organolépticas muito apreciadas pelo mercado consumidor, as polpas de frutas devem ser objeto de especial interesse no que tange ao controle de qualidade dos alimentos por parte dos serviços de vigilância.

Os processos de retirada de polpas de fruta podem ser considerados atividade profissional alternativa para muitos trabalhadores. A simplicidade de uma obtenção, que requer muitas vezes apenas a quebra do fruto e extração da polpa com auxílio de tesoura, tem assegurado trabalho e sustento de família inteiras. O processo manual de extração e obtenção das polpas deve, entretanto, ser realizado com cuidados higiênico adequados, a fim de não expor o produto a contaminação por microorganismos patogênicos que implicam riscos à saúde do consumidor.

Neste presente estudo foram avaliadas 36 amostras de polpas de frutas, comercializadas em 4 (quatro) Mercados Municipais distintas de São Luís – MA.

A Tabela 2 mostra os valores médios de pH com os respectivos desvios padrão, contagem de coliformes totais e pesquisa de *E. coli*, obtidos para as polpas de bacuri, adquiridas nos Mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, nos meses de setembro, outubro e novembro. Os valores médios de pH das polpas obtidas no Mercado Municipal Cohab variaram entre 2,83 e 3,13, com desvio padrão 0,15, no Mercado Municipal do Vinhais variaram entre 2,50 e 2,90, com desvio padrão de 0,22, Mercado Municipal da Vila Palmeira de 2,89 a 3,00, com desvio padrão de 0,06, já no Mercado Municipal do João Paulo essa variação ficou entre 3,39 e 3,45, com desvio padrão de 0,05.

Local da amostragem	Mês da amostragem	Análises				
		pH	Valor médio	Desvio padrão	Coliformes totais (NMP.g ⁻¹).	<i>E.coli</i> (g)
COHAB	Setembro	2,83	2,98	0,15	<3,0	Ausência
	Outubro	3,13			<3,0	Ausência
	Novembro	2,98			<3,0	Ausência
VINHAIS	Setembro	2,90	2,65	0,22	<3,0	Ausência
	Outubro	2,56			<3,0	Ausência
	Novembro	2,50			<3,0	Ausência
VILA PALMEIRA	Setembro	2,89	2,94	0,06	<3,0	Ausência
	Outubro	3,00			<3,0	Ausência
	Novembro	2,92			<3,0	Ausência
JOÃO PAULO	Setembro	3,45	3,40	0,05	>1,100	Ausência
	Outubro	3,39			<3,0	Ausência
	Novembro	3,45			<3,0	Ausência

Tabela 2. Resultados das análises de pH, coliforme totais e *E.coli*, realizadas nas amostras de Bacuri, adquiridas nos mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2018.

Todas apresentaram o pH inferior a 4,5, o que permite classifica-las como ácidas, característica essa que desfavorece o crescimento de bactérias, favorecendo o desenvolvimento de bolores e leveduras (NETO *et al*, 2016). Os desvios padrões dos pH obtidos, apresentam valores baixos, comprovando a uniformidade dos dados, tornando a diferença entre eles não significativas.

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes totais demonstraram que apenas uma amostra obtida no Mercado Municipal do João Paulo, no mês de setembro, apresentou resultado positivo para coliformes totais, com valor >1100 NMP/g, estando fora do padrão estabelecido pelo regulamento técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 10² NMP. g⁻¹ (BRASIL, 2001). Essa amostra apresentou resultado negativo para *E.coli*. O baixo valor de pH apresentado pela maioria das polpas pode representar um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas, mantendo os índices de contaminação bacteriana em níveis baixos. A contaminação por coliformes totais em polpas de fruta, está provavelmente, associada à manipulação inadequada durante o processamento da matéria prima, ou à contaminação de equipamentos.

A Tabela 3 demonstra os valores médios de pH com os respectivos desvios padrão, contagem de coliformes totais e pesquisa de *E. coli*, obtidos para as polpas de cupuaçu, adquiridas nos Mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, nos meses de setembro, outubro e novembro. Os valores médios de pH das polpas obtidas no Mercado Municipal Cohab variaram entre 2,29 e 3,00, com desvio padrão 0,36, no Mercado Municipal do Vinhais variaram entre 2,57 e 2,70, com desvio padrão de 0,07, Mercado Municipal da Vila Palmeira de 2,90 a 3,00, com desvio padrão de 0,05, já no Mercado Municipal do João Paulo essa variação ficou entre 2,95 e 3,49, com desvio padrão de 0,30.

Local da amostragem	Mês da amostragem	Análises				
		pH	Valor médio	Desvio padrão	Coliformes totais (NMP.g ⁻¹).	<i>E.coli</i> (g)
COHAB	Setembro	2,78	2,69	0,36	<3,0	Ausência
	Outubro	3,00			<3,0	Ausência
	Novembro	2,29			<3,0	Ausência
VINHAIS	Setembro	2,70	2,65	0,07	<3,0	Ausência
	Outubro	2,69			<3,0	Ausência
	Novembro	2,57			<3,0	Ausência
VILA PALMEIRA	Setembro	2,95	2,95	0,05	<3,0	Ausência
	Outubro	3,00			<3,0	Ausência
	Novembro	2,90			<3,0	Ausência
JOÃO PAULO	Setembro	3,49	3,14	0,30	43	Ausência
	Outubro	2,95			<3,0	Ausência
	Novembro	2,98			<3,0	Ausência

Tabela 3. Resultados das análises de pH, coliformes totais e *E.coli*, realizadas nas amostras de Cupuaçu, adquiridas nos Mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2018.

Todas apresentaram o pH inferior a 4,5, o que permite classifica-las como ácidas, característica essa que desfavorece o crescimento de bactérias, favorecendo o desenvolvimento de bolores e leveduras (NETO *et al*, 2016). Os desvios padrões dos pH obtidos, apresentam valores baixos, comprovando a uniformidade dos dados, tornando a diferença entre eles não significativas.

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes totais demonstraram que apenas uma amostra obtida no mercado municipal do João Paulo, no mês de setembro, apresentou resultado positivo para coliformes totais, com valor 43 NMP/g, estando fora do padrão estabelecido pelo regulamento técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 10² NMP. g⁻¹ (BRASIL, 2001). Essa amostra apresentou resultado negativo para *E.coli*. O baixo valor de pH apresentado pela maioria das polpas pode representar um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas, mantendo os índices de contaminação bacteriana em níveis baixos. A contaminação por coliformes totais em polpas de fruta está provavelmente, associada à manipulação inadequada durante o processamento da matéria prima, ou à contaminação de equipamentos.

A Tabela 4 mostra os valores médios de pH com os respectivos desvios padrão, contagem de coliformes totais e pesquisa de *E. coli*, obtidos para as polpas de bacuri, adquiridas nos Mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, nos meses de setembro, outubro e novembro. Os valores médios de pH das polpas obtidas no Mercado Municipal Cohab variaram entre 3,30 e 3,48, com desvio padrão 0,09, no Mercado Municipal do Vinhais variaram entre 2,63 e 3,01, com desvio padrão de 0,19, Mercado Municipal da Vila Palmeira de 3,30 a 3,35, com desvio padrão de 0,03, já no Mercado Municipal do João Paulo essa variação ficou entre 3,49 e 3,62, com desvio padrão de 0,07.

Local da amostragem	Mês da amostragem	Análises				
		pH	Valor médio	Desvio padrão	Coliformes totais (NMP.g ⁻¹).	E.coli (g)
COHAB	Setembro	3,30	3,38	0,09	<3,0	Ausência
	Outubro	3,48			<3,0	Ausência
	Novembro	3,36			<3,0	Ausência
VINHAIS	Setembro	2,76	2,80	0,19	<3,0	Ausência
	Outubro	2,63			<3,0	Ausência
	Novembro	3,01			<3,0	Ausência
VILA PALMEIRA	Setembro	3,33	3,33	0,03	<3,0	Ausência
	Outubro	3,35			<3,0	Ausência
	Novembro	3,30			<3,0	Ausência
JOÃO PAULO	Setembro	3,62	3,54	0,07	21	Ausência
	Outubro	3,49			<3,0	Ausência
	Novembro	3,50			<3,0	Ausência

Tabela 4. Resultados das análises de pH, coliforme totais e E. coli, realizadas nas amostras de Graviola, adquiridas nos mercados municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2018.

Todas apresentaram o pH inferior a 4,5, o que permite classifica-las como ácidas, característica essa que desfavorece o crescimento de bactérias, favorecendo o desenvolvimento de bolores e leveduras (NETO *et al*, 2016). Os desvios padrões dos pH obtidos, apresentam valores baixos, comprovando a uniformidade dos dados, tornando a diferença entre eles não significativas.

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes totais demonstraram que apenas uma amostra obtida no mercado municipal do João Paulo, no mês de setembro, apresentou resultado positivo para coliformes totais, com valor 21 NMP/g, estando fora do padrão estabelecido pelo regulamento técnico RDC Nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 10² NMP. g⁻¹ (BRASIL, 2001). Essa amostra apresentou resultado negativo para E.coli. O baixo valor de pH apresentado pela maioria das polpas pode representar um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas, mantendo os índices de contaminação bacteriana em níveis baixos. A contaminação por coliformes totais em polpas de fruta está provavelmente, associada à manipulação inadequada durante o processamento da matéria prima, ou à contaminação de equipamentos.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas análises Microbiológicas realizadas nas amostras de bacuri, cupuaçu e graviola, comercializadas respectivamente nos Mercados Municipais da Cohab, Vinhais, Vila Palmeira e João Paulo, foram comparados aos estabelecidos pela legislação vigente, verificando-se que as amostras de bacuri, cupuaçu e graviola, adquiridas em setembro no Mercado do João Paulo, perfazendo 8,3% das amostras, não estavam em condições sanitárias satisfatória, em relação a

presença de coliformes totais, portanto, impróprias para o consumo humano. Os pH dessas amostras apresentaram valores < 4,5, o que desfavorece o crescimento de bactérias patogênicas. Esses resultados, sugerem falta de infraestrutura do ambiente, segurança e de controle sanitário, evidenciando que as condições higiênicas durante o processamento, operações de limpeza, escolha de matérias-primas e condições de armazenamento não devem estar de acordo com as boas práticas de fabricação (BPF).

Os dados obtidos para os outros 91,7% das polpas analisadas, mostram que as mesmas se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente com relação a coliformes totais e para *E.coli*, assim, adequadas para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001.** Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 58, de 30 de agosto de 2016. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.**
- CASTRO, T. M, N. *et al.* **Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas.** Ver. Inst. Adolfo Lutz. São Paulo, v. 74, n. 4. p. 426-36, 2015.
- COSTA. D. O; CARDOSO. G. R; SILVA. G. M. V. **A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no brejo paraibano: estudo de caso na coaprodes.** ABEPRO, Salvador – BA, 2013.
- FERREIRA, H. LIMA, H e COELHO, T. **Microrganismos indicadores em alimentos de origem animal.** Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – PPGCA. 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 4ª ed. São Paulo, 1º Ed. digital, p. 1002, 2008.
- MIRANDA, R.F. *et al.* **Qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas em salinas e região.** Seminário de Iniciação Científica, 5., 2016, Montes Claros. Eventos do IFNMG, 2016.
- SAID, M.M. **Aspectos culturais e potencial de uso do cupuaçu (*Theobromagrandiflorum* (Willd. ExSpreng. Schum.)) NO Estado do Amazonas.** Universidade Federal do Amazonas .2011.
- SANTOS, D.C *et al.* **Elaboração de bebida tipo néctar de graviola adoçada com mel de *Apis Mellifera*.** *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 216 – 225, out. – dez. 2014.
- SILVA. V.K.L. *et al.* **Estabilidade da polpa do bacuri (*Platoniainsignis*Mart.) Congelada por 12 meses.** *Ciênc. agrotec.* vol.34 no.5 Lavras Sept./Oct. 2010.
- SANTOS, M. P e OLIVEIRA, N. R. F. **Ação das vitaminas antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo.** *Ciências da Saúde*, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 75-89, 2014.
- SOUZA, G.C.; CARNEIRO, J.G.; GONSALVES, H. R.O. **Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas – CE.** ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido, v. 7, n. 3 julho/setembro 2011.

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

