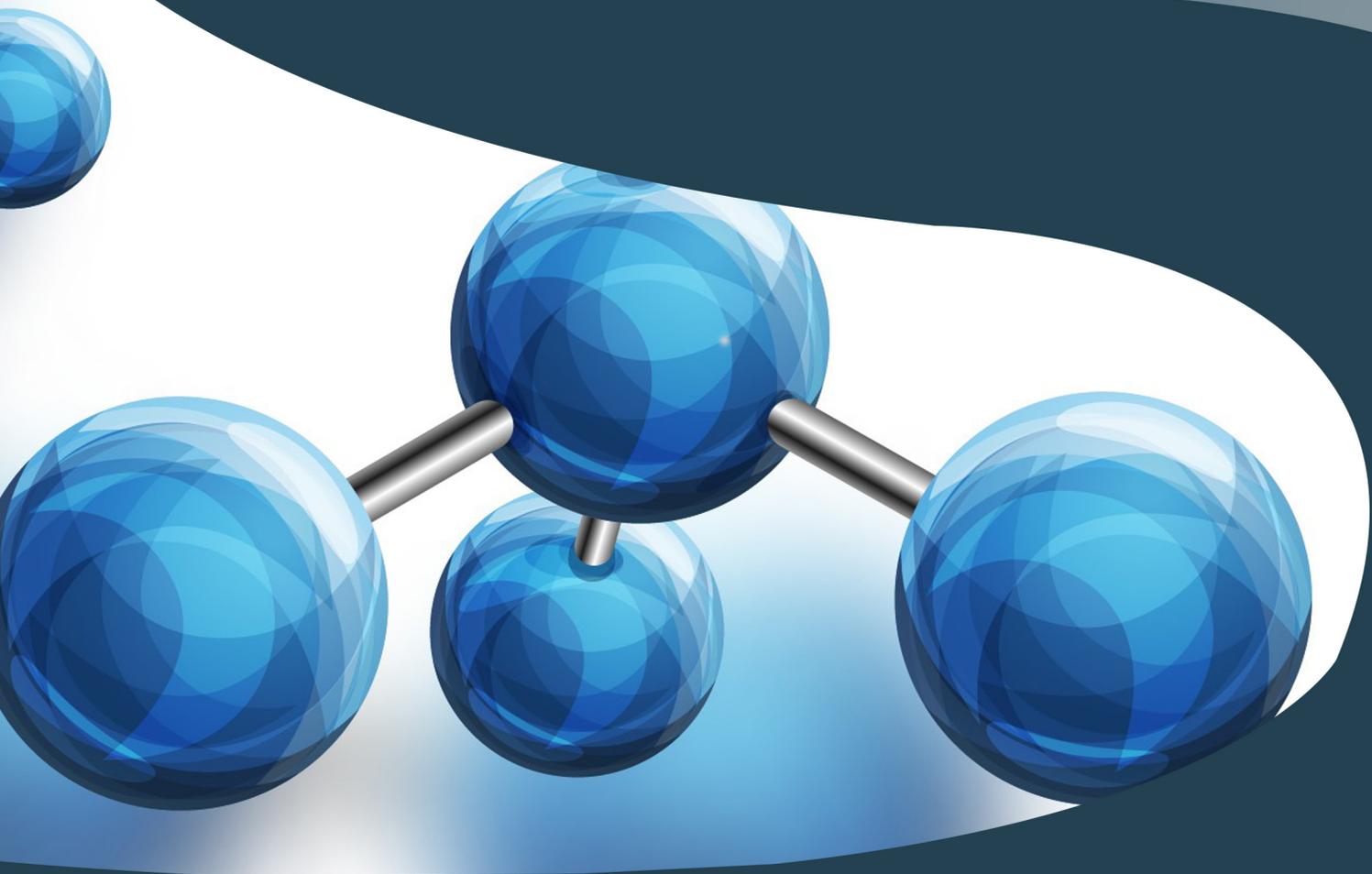


A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufi no de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufi no de Freitas
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2020

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)**

D618 A diversidade de debates na pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-906-6
 DOI 10.22533/at.ed.066201301

1. Química – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia.
 I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de.

CDD 540.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Nessas últimas décadas as Pesquisas em Química têm apresentado grandes avanços com contribuições de estudos, tanto de natureza teórica como prática, conferindo especulações investigativas de aspectos, tanto fenomenológicos como metodológicos da ciência.

Além disso, as pesquisas, no campo da Química, têm contado com inúmeros programas de pesquisas em todo país permitindo uma abrangência de uma variedade de área, possibilitando assim, a contemplação de uma diversidade de debates que, por sua vez tem corroborado com a produção de produtos inovadores e de qualidade.

Devido a isso, verifica-se que os inúmeros trabalhos científicos, decorrentes desses debates, têm apresentado uma grande contribuição para o avanço da ciência, com uma extrema relevância, no que diz respeito, principalmente, a sua aplicabilidade para o desenvolvimento da sociedade.

O *e-Book* " A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química" é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 33 capítulos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam seus debates em temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre as mais variadas áreas da química, além da prospecção de temas relevantes para o desenvolvimento social e cultural do país.

Esperamos que as experiências relatadas neste *e-Book* contribuam para o enriquecimento do conhecimento e desenvolvimento de novas pesquisas, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração perspectivas de temas atuais.

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS: APLICAÇÕES E DESAFIOS	
Laíse Nayra dos Santos Pereira Pedro Vidinha Edmilson Miranda de Moura Marco Aurélio Suller Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.0662013011	
CAPÍTULO 2	14
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES POLIMÉRICOS BASEADOS EM COLÁGENO HIDROLISADO EXTRAÍDOS DE ESCAMAS DE TILAPIA CONTENDO HIDROXISALICILATO LAMELAR DE COBALTO(II) COMO CARGA	
Kauani Caldato Rafael Marangoni Silvia Jaerger Leandro Zatta	
DOI 10.22533/at.ed.0662013012	
CAPÍTULO 3	27
OPTIMIZATION OF ALKALINE, ACIDIC, IONIC LIQUID AND OXIDATIVE PRETREATMENTS FOR COCONUT WASTE CONVERSION INTO FERMENTABLE SUGARS	
Polyana Morais de Melo Magale Karine Diel Rambo Michele Cristiane Diel Rambo Cláudio Carneiro Santana Junior Mateus Rodrigues Brito Yara Karla de Salles Nemet	
DOI 10.22533/at.ed.0662013013	
CAPÍTULO 4	43
DETECTION OF IN-SITU GENERATED GLYCEROL AT A LIQUID-LIQUID INTERFACE BY ELECTROCHEMICAL METHODS	
Etienne Sampaio Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0662013014	
CAPÍTULO 5	56
DEPOSIÇÃO QUÍMICA DE GRAFENO EM SUPORTE DE SÍLICA MESOCELULAR	
Marielly Lemes Gonçalves Cristiane de Araújo da Fonseca Maria Clara Hortencio Clemente Gesley Alex Veloso Martins	
DOI 10.22533/at.ed.0662013015	
CAPÍTULO 6	64
ESTUDO DA ADSORÇÃO DE HIS, TRY E TYR EM MONTMORILONITA SIMULANDO AMBIENTES PREBIÓTICOS	
Adriana Clara da Silva Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.0662013016	

CAPÍTULO 7 77

OBTENÇÃO CATALÍTICA DE 4-AMINOFENOL EM MCF IMPREGNADA COM OURO

Cristiane de Araujo da Fonseca
Marielly Lemes Gonçalves
Maria Clara Hortencio Clemente
Gesley Alex Veloso Martins

DOI 10.22533/at.ed.0662013017

CAPÍTULO 8 90

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS COM CATALISADORES DE NÍQUEL SUPORTADO EM ÓXIDOS MISTOS DE LANTÂNIO E METAIS ALCALINOS TERROSOS

Lucas Alves da Silva
Thayná Nunes de Carvalho Fernandes
Sania Maria de Lima
Fernanda Amaral de Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.0662013018

CAPÍTULO 9 100

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA QUIMIOENZIMÁTICA DA (±)-1-FENILETILAMINA COM LÍQUIDOS IÔNICOS DE AMÔNIO E FOSFÔNIO COMO ADITIVOS

Fernanda Amaral de Siqueira
Luiz Sidney Longo Júnior
Renata Costa Zimpeck
Jacqueline Ribeiro do Nascimento
Ana Carolina Moralles Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.0662013019

CAPÍTULO 10 110

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIÁCIDA DE PRODUTOS COMERCIAIS E NATURAIS

Juliano Carvalho Ramos
Giovani Pakuszewski
Luana da Silva Flores
Vitória Valentina Trachinski Carvalho
Samuel Henrique Kreis
Luan Mateus da Silva Pinto
Nathan Andryel Bollauf Antunes
Nicolle Spricigo
Sérgio Miguel Planinscheck

DOI 10.22533/at.ed.06620130110

CAPÍTULO 11 124

CHEMICAL DIFFERENTIATION AND EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT POTENTIAL OF ACAI WINE BY NMR AND CHEMOMETRIC TOOLS

Jaqueline de Araújo Bezerra
Lúcia Schuch Boeira
Paulo Henrique Bastos Freitas
Nicolle Ribeiro Uchoa
Josiana Moreira Mar
Andrezza da Silva Ramos
Marcos Batista Machado

DOI 10.22533/at.ed.06620130111

CAPÍTULO 12 135

METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS DE COBRE E IODO

Gabriela Trotta Linhares
Bruna Layza Moura Vieira
Bruna Médice Chinelate
Tatiana Alves Toledo
Denise Barros de Almeida Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.06620130112

CAPÍTULO 13 142

MÉTODO UTILIZANDO MICROEXTRAÇÃO EM SISTEMA DINÂMICO PARA A PRÉ-CONCENTRAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE CHUMBO EM AMOSTRAS DE OSTRA E CAMARÃO

Rebeca Moraes Menezes
Rafael Vasconcelos Oliveira
Djalma Menezes de Oliveira
Uneliton Neves Silva
Valfredo Azevedo Lemos

DOI 10.22533/at.ed.06620130113

CAPÍTULO 14 154

USO DO CATALISADOR BIFUNCIONAL ÁCIDO 12-TUNGSTOFOSFÓRICO SUPOSTADO EM ÓXIDO DE CÉRIA-ZIRCÔNIA NA CONVERSÃO DE ETANOL A OLEFINA

Maria Clara Hortencio Clemente
Gesley Alex Veloso Martins
José Alves Dias
Sílvia Cláudia Loureiro Dias

DOI 10.22533/at.ed.06620130114

CAPÍTULO 15 169

USO DE ESPECTROMETRIA DE MASSAS ELETROQUÍMICA DIFERENCIAL ON-LINE (DEMS) NA ELETRO-OXIDAÇÃO DE ETANOL OBTIDO DO MESOCARPO DE COCO BABAÇU SOBRE ELETROCATALISADORES DE PT/C E PT80SN20/C

Ziel Dos Santos Cardoso
Deracilde Santana da Silva Viégas
Cáritas de Jesus Silva Mendonça
Adeilton Pereira Maciel
Isaide de Araujo Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.06620130115

CAPÍTULO 16 183

EVALUACIÓN DE VINOS PERUANOS CON SIMPLES Y ECONÓMICAS NARICES ELECTRÓNICAS

Ana Lucía Paredes Doig
Mario Hurtado-Cotillo
Rosario Sun Kou
Elizabeth Doig Camino
Gino Picasso
Adolfo La Rosa-Toro Gómez

DOI 10.22533/at.ed.06620130116

CAPÍTULO 17	196
TRATAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS: IMPORTÂNCIA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA SOBRE O DESCARTE RESPONSÁVEL	
Karolynne Campos de Moraes	
Rafaela Rocha de Paula	
João Marcos Silva Rosendo dos Santos	
Iago Santos Mesquita	
Aline Maria dos Santos Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.06620130117	
CAPÍTULO 18	208
RELATO DE UMA OFICINA DE FOTOCATÁLISE COMO FORMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E APROXIMAÇÃO ENTRE ENSINO SUPERIOR E EDUCAÇÃO BÁSICA	
Lorena Mota Rebouças	
Marluce Oliveira da Guarda Souza	
Vanessa da Silva Reis	
Abraão Felix da Penha	
DOI 10.22533/at.ed.06620130118	
CAPÍTULO 19	218
REALIZAÇÃO E EXECUÇÃO DE UM CURSO PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA COMO PRÁTICA DE ENSINO DE GRADUANDOS DO PIBID	
Maria Lucia Teixeira Guerra de Mendonça	
Rosana Petinatti da Cruz	
Roberto Barbosa de Castilho	
Victor de Souza Marques	
Luiza Duarte Rodrigues da Costa	
Stefanie Figueira Melo Marinho	
Milena Belloni Cavalcante da Silva	
Isabella Oliveira da Silva	
Thayssa Ramos Quintiliano Lima	
Juliana Petinatti Sarmento	
DOI 10.22533/at.ed.06620130119	
CAPÍTULO 20	221
UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NAS AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA DA 2ª ETAPA DA EJA NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA – PA	
Carlos Henrique Cordeiro Castro	
Joseph Ranei Oliveira Pereira	
Tatiani Da Luz Silva	
DOI 10.22533/at.ed.06620130120	
CAPÍTULO 21	234
DIAGNÓSTICO DE DISCENTES DO CURSO DE QUÍMICA A CERCA DO ENSINO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SOCIO-AMBIENTAL (CTSA)	
Micheline Soares Costa Oliveira	
Michelle Maytre da Costa Mota	
Cristiane Duarte Alexandrino Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.06620130121	

CAPÍTULO 22 245

ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS E A FORMAÇÃO DOS FUTUROS PROFESSORES: UM BREVE RELATO DE PESQUISA DESENVOLVIDA EM INSTITUTO FEDERAL

Caroline Oliveira Santos
Ivan Pollarini Marques de Souza

DOI 10.22533/at.ed.06620130122

CAPÍTULO 23 258

ESTUDO SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE AS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES E OS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Mayla Eduarda Rosa
Joana de Jesus de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.06620130123

CAPÍTULO 24 266

A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DOCENTE

Juracir Francisco de Brito
Angélica de Brito Sousa
Raimunda Alves Melo
Darlisson Slag Neri Silva
Samuel de Macêdo Rocha
Aurileide Maria Bispo Frazão Soares
Luciano Soares dos Santos
Jardel Meneses Rocha
Tiago Linus Silva Coelho

DOI 10.22533/at.ed.06620130124

CAPÍTULO 25 278

A DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ETANOL NA GASOLINA COMUM COMO ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Carlos César da Silva
Eulália Cristina Rodrigues Ficks

DOI 10.22533/at.ed.06620130125

CAPÍTULO 26 287

ANALISANDO NOSSA PRECIOSIDADE - ÁGUA

Carla Aparecido da Silva Lopes
Eliane Flora

DOI 10.22533/at.ed.06620130126

CAPÍTULO 27 291

A UTILIZAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS NA EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS: UMA REVISÃO

Tiago Linus Silva Coelho
Jesus Antonio Duarte Gualteros
Darlisson Slag Neri Silva
Angélica de Brito Sousa
Fernando Pereira Lima

Juracir Francisco de Brito
Mikael Kélvyn de Albuquerque Mendes
Edivan Carvalho Vieira

DOI 10.22533/at.ed.06620130127

CAPÍTULO 28 301

ANÁLISE *IN SILICO* DE INIBIDORES DA ENZIMA 6-FOSFOGLUCONOLACTONASE DO PARASITA *Leishmania* SP. USANDO DOCKING MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR

Alan Sena Pinheiro
Jorddy Neves da Cruz
Renato Araújo da Costa
Sebastião Gomes Silva
João Augusto Pereira da Rocha
Claudia Oliveira Sena
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego
Isaque Gemaque de Medeiros
Fábio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.06620130128

CAPÍTULO 29 313

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANÁLISE DOS TEORES DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOÍDES DE AMOSTRAS DE PRÓPOLIS DO VALE DO IVAÍ, BRASIL

Adriana Regina Parmegiani de Oliveira
Camila Peitz
Ranieri Campos
Cristina Peitz de Lima

DOI 10.22533/at.ed.06620130129

CAPÍTULO 30 322

ATIVIDADE DE CATALASE DE UM NOVO MATERIAL BASEADO EM QUITOSANA E UM COMPLEXO DE COBRE (II)

Carla Nanci Maia Donola Pereira
Mariana Bengaly Marques
Felipe Pereira da Silva
Thais Petizero Dionízio
Thaís Delazare
Annelise Casellato

DOI 10.22533/at.ed.06620130130

CAPÍTULO 31 333

AVALIAÇÃO DA ATRATIVIDADE DE FÊMEAS DE *Ceratitis capitata* PARA COMPOSTOS VOLÁTEIS DO FRUTO HOSPEDEIRO *Averrhoa carambola* L.

Camila Pereira de Lima Chicuta
Nathaly Costa de Aquino
Raphael de Farias Tavares
Luana Lima Ferreira
Jéssica de Lima Santos
Andreza Heloiza da Silva Gonçalves
Ruth Rufino do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.06620130131

CAPÍTULO 32	344
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MOLUSCÍCIDA DOS EXTRATOS POLARES DE <i>Strongylodon macrobotrys</i> (LEGUMINOSAE) E <i>Bidens Pilosa</i> (ASTERACEAE) SOBRE <i>Achatina fulica</i> , 1822 (MOLLUSCA, ACHATINIDAE)	
Lúcia Pinheiro Santos Pimenta Bruna Aparecida de Souza Alan Rodrigues Teixeira Machado	
DOI 10.22533/at.ed.06620130132	
CAPÍTULO 33	356
ESTUDO COMPARATIVO DO FEROMÔNIO SEXUAL DE DUAS POPULAÇÕES SUL AMERICANAS DE <i>Anastrepha obliqua</i>	
Claudinete dos Santos Silva Regivaldo dos Santos Melo Rafael Augusto Nobrega Tavares Nathaly Costa de Aquino Raphael de Farias Tavares Lucie Vanícková Adriana de Lima Mendonça Nelson Augusto Canal Daza Ruth Rufino do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.06620130133	
SOBRE OS ORGANIZADORES	364
ÍNDICE REMISSIVO	365

AVALIAÇÃO DA ATRATIVIDADE DE FÊMEAS DE *Ceratitis capitata* PARA COMPOSTOS VOLÁTEIS DO FRUTO HOSPEDEIRO *Averrhoa carambola* L.

Data de aceite: 16/12/2019

Data de submissão: 14/10/2019

Ruth Rufino do Nascimento

Universidade Federal de Alagoas

Maceió – AL

<http://lattes.cnpq.br/7975227032836139>

Camila Pereira de Lima Chicuta

Universidade Federal de Alagoas

Maceió - AL

<http://lattes.cnpq.br/2193413164198583>

Nathaly Costa de Aquino

Universidade Federal de Alagoas

Maceió – AL

<http://lattes.cnpq.br/8050425431023649>

Raphael de Farias Tavares

Universidade Federal de Alagoas

Maceió – AL

<http://lattes.cnpq.br/1592819913753339>

Luana Lima Ferreira

Universidade Federal de Alagoas

Maceió – AL

<http://lattes.cnpq.br/4689635669183963>

Jéssica de Lima Santos

Universidade Federal de Alagoas

Maceió – AL

<http://lattes.cnpq.br/0437858617840003>

Andreza Heloiza da Silva Gonçalves

Universidade Federal de Alagoas

Maceió – AL

<http://lattes.cnpq.br/3843712455390145>

RESUMO: A mosca das frutas, *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN, 1824), é uma das espécies mais polífagas do mundo, cuja larva se alimenta da polpa dos frutos. As fêmeas após acasalarem, depositam seus ovos na superfície do fruto, a fim de completar seu ciclo de vida, o que causa danos irreversíveis aos frutos, acarretando perdas significativas na produção destes. Para controlar ou monitorar esta praga, utiliza-se atualmente, armadilhas contendo atrativos alimentares ou iscas tóxicas, mas esses métodos têm se tornado inviáveis, já que atraem insetos não alvos ou causam uma série de problemas para o fruticultor, consumidor e o meio ambiente. Mediante esse quadro, surge então uma estratégia baseada na utilização de compostos voláteis liberados por frutos hospedeiros que tem se mostrado eficiente no controle de algumas espécies de moscas das frutas. Desta forma, o presente estudo, objetivou avaliar a atratividade de fêmeas de *C. capitata* para substâncias voláteis comuns aos compostos liberados por frutos de carambola, *Averrhoa carambola* L., e ao feromônio sexual liberado por machos de *C. capitata* a partir de

soluções formuladas em dois diferentes substratos de liberação. Para tanto, o extrato do fruto e soluções dos compostos sintéticos 2-hexanona e β -ocimeno bem como suas respectivas misturas, em diferentes concentrações, foram testados em bioensaios conduzidos em laboratório. Ambos os compostos eliciam atração semelhante em fêmeas. As fêmeas respondem igualmente a todas as doses da mistura binária testada, não havendo diferença entre a mistura testada e o extrato de carambola formulado nos substratos 1 e 2. Pelo exposto, é possível concluir que ambos os compostos contribuem para a efetiva atração de fêmeas de *C. capitata* para o extrato de carambola e que os substratos testados são adequados para a formulação dos compostos testados.

PALAVRAS-CHAVE: mosca das frutas do Mediterrâneo, cairomônio, microencapsulamento.

EVALUATION OF THE ATTRACTIVITY OF *Ceratitis capitata* FEMALES TO VOLATILE COMPOUNDS FROM ITS FRUIT HOST *Averrhoa carambola* L.

ABSTRACT: The medfly *C. capitata* is one of the most important fruit fly species, due to its capacity of adjustment and poliphagy. After mating, females place their eggs on the host fruit skin with the purpose to complete their life cycle, thus causing irreversible damages on fruits, resulting in significant losses to their production. The main control method to monitor this pest is the use of traps containing toxic baits or baits based on food attractants, but these methods become inviable because they also attract non-target insects or cause a series of problems to producers, consumers and environment. To overcome these problems, new control alternatives are being developed, for example, the use of volatile compounds released by host fruits that has been shown to be efficient in the control of some fruit flies species. Thus, the present study aimed to evaluate the attractiveness of the fruit fly *C. capitata* females to volatile compounds common to its fruit host starfruit and those released by conspecific males. Starfruit hexane extract, solutions of synthetic 2-hexanone and β -ocimene and their respective mixtures were prepared in different concentrations and formulated in two biopolymers used as releasing substrates. The bioassays were conducted under laboratory conditions to evaluate the attractiveness of mated females to these formulations. The obtained results were submitted to statistical tests to find out significant differences among treatments and the Tukey test was used for comparisons between means. The results show that the starfruit extract formulated on substrate 2 attracted more *C. capitata* females than formulations containing the individual compounds 2-hexanone and β -ocimene in different doses. Both compounds elicited similar attraction on females. Females responded equally to all tested doses of the binary mixture. Their attraction to this mixture did not differ from that given to starfruit extract formulated on substrates 1 and 2. From these results, it is possible to conclude that both compounds contribute to the effectiveness to the attraction of *C. capitata* females towards the starfruit extract and that the tested substrates are suitable to formulate those types of compounds.

KEYWORDS: Mediterranean fruit fly, kairomones, microencapsulation.

1 | INTRODUÇÃO

Ceratitis capitata é uma das espécies pertencente à família Tephritidae que mais gera prejuízos econômicos a fruticultura mundial já que é extremamente polífaga, pois se alimenta de muitas espécies de frutas e vegetais de diferentes regiões biogeográficas do planeta (MALAVASI et al., 2000).

Com o objetivo de se reproduzirem, os machos de *C. capitata*, liberam, nas proximidades de plantas e frutos hospedeiros, uma mistura de substâncias que funciona como atraentes para machos e para fêmeas. Os machos atraídos, juntamente com o emissor da mistura volátil, formam as assembleias de machos ou leks, onde exibem o comportamento de corte, caracterizado pela exibição de sinais visuais e acústicos e a liberação de sinais químicos para atrair as fêmeas maduras sexualmente que após interagirem com alguns machos, escolhem um deles para a cópula (GONÇALVES, 2001).

Após acasalarem, as fêmeas procuram um sitio apropriado para oviposição e, para tanto, utilizam compostos voláteis específicos liberados pelas plantas e/ou frutos hospedeiros; os quais funcionam como sinais químicos que auxiliam na localização do fruto hospedeiro (caïromônio) (CORRÊA; SANT'ANA, 2001). A fêmea então deposita os seus ovos no fruto e, após a eclosão, as larvas se alimentam da polpa do mesmo, causando danos diretos e indiretos aos frutos e impedindo a sua comercialização tanto na forma processada, quanto na forma in natura (NONDILLO et al., 2007).

Para minimizar os danos causados por essa praga, alguns métodos de controle têm sido utilizados, a saber: o método químico, com a pulverização dos pomares com agrotóxicos; o método biológico, com o uso de parasitoides da praga; o método cultural, retirando os frutos caídos e os enterrando e o método genético, pelo emprego da técnica do inseto estéril (TIE) (NONDILLO et al., 2007). Outros métodos alternativos que também estão sendo utilizados para o controle e monitoramento de *C. capitata* consistem no uso de atrativos alimentares e do atrativo comercial trimedlure em armadilhas, porém estas alternativas apresentam restrições de aplicação, seja devido à sua toxicidade, no caso de agrotóxicos, e da inviabilidade e/ou ineficácia das demais (CORRÊA; SANT'ANA, 2001).

Atualmente, existem estudos baseados na utilização de compostos voláteis liberados por frutos hospedeiros para a atração de moscas das frutas, e estes têm se mostrado eficiente no controle de algumas espécies destes insetos (SANTOS, 2003). Gonçalves (2001), em seu estudo, demonstrou que existem compostos comuns ao feromônio sexual de machos de *C. capitata* e um de seus hospedeiros preferenciais, a carambola (*Averrhoa carambola* L).

Devido à alta volatilidade dos compostos, o substrato biopolimérico tem a

função de proteger os compostos das condições ambientais (JANSSON-CHARRIER, 1996). Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a atratividade de fêmeas de *C. capitata* para substâncias voláteis comuns aos compostos liberados por frutos de carambola, e ao feromônio sexual liberado por machos de *C. capitata* formulados em dois diferentes substratos de liberação, denominados, 1 e 2, os quais constituem biopolímeros celulósicos modificados com agentes reticulantes.

2 | METODOLOGIA

2.1 Coleta do Material Biológico

Frutos de carambola sadios e infestados com larvas de uma população selvagem de *C. capitata* foram coletados de pomares domésticos localizados na cidade de Maceió (10°8'1"S, 36°10'34"W), no estado de Alagoas. Os frutos infestados foram colocados em caixas isopor (44 × 35 × 25 cm) cobertos por um tecido tipo *voil*, na caixa de isopor foram colados antes dos frutos infestados, vermiculita, para os insetos empuparem. As larvas, que foram capazes de empupar emergiram e as moscas foram colocadas em aquários de vidro, (30 × 20 × 15 cm), mantidos no laboratório de Ecologia Química, da Universidade Federal de Alagoas, à temperatura de 25 ± 1°C e umidade relativa de 60%. As moscas foram mantidas com uma dieta constituída por uma mistura de extrato de soja, açúcar cristal, açúcar mascavo, levedo de cerveja e gérmen de trigo na proporção (3:3:1:1:1) juntamente com água e fruto in natura (goiaba) para a domesticação da população. A troca de alimentação foi realizada duas vezes por semana e a troca de gaiolas (aquários de vidro) a cada 15 dias.

2.2 Coleta dos Voláteis de Frutos Hospedeiros

Os frutos sadios de carambola coletados, foram submetidos à técnica de aeração. Estes frutos foram colocados em um dessecador de vidro (180 mm de altura; 200 mm de diâmetro) e os compostos voláteis emitidos por eles foram recolhidos. A entrada do dessecador foi modificada pela adição de um tubo de entrada contendo Tenax® (100 mg; Chromapack) para adsorver os voláteis liberados. O ar no interior do dessecador contendo os voláteis emanados pelos frutos, foi sugado através de uma bomba de ar (Resun® AC 2600, 6 L/min), acoplado a um medidor de fluxo (Supelco®) que libera um fluxo constante de 500 mL/min, por 24 horas (das 07h00 às 07h00) e por último é adsorvido no filtro contendo Tenax®. Os voláteis retidos no filtro foram, então, eluídos com 3 mL de hexano bidestilado. Foram coletadas dez amostras de aeração do cairômonio com duração de 24h cada. As amostras foram armazenadas em ampolas, seladas após a dessorção, e posteriormente

foram colocadas no congelador (-5°C) para a posterior utilização como tratamento testemunha nos ensaios comportamentais.

2.3 Substratos de liberação testados

Os substratos de liberação utilizados neste estudo, foram preparados e disponibilizados para o preparo das formulações, pelo Laboratório de Eletroquímica e Microsistemas de Análise (LEMAN) da UFAL. Os dois substratos preparados foram denominados: 1 e 2. Os substratos testados não serão melhor detalhados porque estão sob sigilo de patente.

2.4 Preparação das Soluções e Formulação dos Compostos

Os compostos liberados por frutos de carambola, um dos hospedeiros preferenciais de *C. capitata*, desempenham um importante papel no comportamento reprodutivo destas moscas. Diante disto, os compostos testados já haviam sido identificados por Gonçalves (2001), para tanto, Gonçalves realizou a técnica de aeração para extrair os compostos liberados pelos machos em chamamento, e depois do processo de dessorção em hexano, a amostra foi injetada no CG-MS para a identificação dos mesmos, realizou as mesmas técnicas para os voláteis liberados pelos frutos. Os compostos identificados em comum entres os voláteis dos frutos e dos machos em chamamento, 2-hexanona e ocimeno são objetos de estudo deste trabalho. Os compostos anteriormente citados foram obtidos comercialmente através SigmaAldrich (Brasil) apresentando um grau de pureza $\geq 98,5\%$. Foram então preparadas soluções individuais e misturas destes compostos conforme o procedimento descrito a seguir: Transferiu-se 2,0 μL do composto sintético puro para um balão volumétrico de 10,0 mL, completando-se o seu volume com hexano [grau (HPLC)] bidestilado, em seguida homogeneizou-se a solução. A partir desta solução estoque de concentração (0,2 $\mu\text{L}/\text{mL}$), obtida através da diluição do composto sintético em hexano grau HPLC, foi realizado o procedimento de diluição para a obtenção de outras duas diferentes concentrações, a saber: 0,02 $\mu\text{L}/\text{mL}$ e 0,002 $\mu\text{L}/\text{mL}$. As soluções obtidas foram acondicionadas em freezer para posterior formulação nos substratos. Desta forma, foram preparadas as soluções dos compostos a serem testados em três concentrações diferentes, a saber: 1) 0,2 $\mu\text{L}/\text{mL}$, 2) 0,02 $\mu\text{L}/\text{mL}$, 3) 0,002 $\mu\text{L}/\text{mL}$. Em seguida, foram preparadas as misturas destes compostos nas mesmas concentrações (0,2 $\mu\text{L}/\text{mL}$, 0,02 $\mu\text{L}/\text{mL}$ e 0,002 $\mu\text{L}/\text{mL}$), misturando-se as soluções dos compostos individuais na seguinte proporção 1:1. Estas misturas foram impregnadas em 0,1 μg de dois substratos de liberação, os quais foram denominados 1 e 2, através da adsorção por contato de 50 μL de cada solução (contendo compostos individuais e misturas nas três concentrações) por 24h a 25°C, de maneira que, cada

substrato continha as doses 10 ng, 1,0 ng e 0,1 ng dos compostos individuais e de suas misturas. De maneira análoga, o mesmo volume de extrato de carambola (tratamento-testemunha) e hexano (tratamento-controle) foram adsorvidos nos dois substratos de liberação. Uma vez preparados os tratamentos, estes foram utilizados em bioensaios em condições de laboratório.

2.5 Bioensaios Comportamentais em Condições de Laboratório

A atratividade de fêmeas acasaladas de *C. capitata* para os extratos dos frutos de carambola bem como para formulações contendo os compostos sintéticos individuais e misturas, previamente identificados por Gonçalves (2001) como comuns entre o feromônio sexual e o fruto de carambola, foi mensurada através de bioensaios comportamentais realizados em uma arena de vidro (28 cm x 10 cm x 15 cm) com o lado superior aberto e coberto por um tecido tipo vual preso com um elástico. Para cada repetição, três fêmeas acasaladas, com 09 a 15 dias de idade, tempo correspondente à maturidade sexual do inseto, foram colocadas na arena de bioensaio e expostas a formulação que estava contida em um tubo tipo eppendorf, posicionado no topo central da arena de vidro. Foram observados dois comportamentos, a saber: voo direcionado e toque na fonte. A duração do bioensaio foi de 20 minutos com 6 repetições por tratamento.

2.6 Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram analisados primeiramente com a finalidade de verificar os pressupostos paramétricos de normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos. Uma vez que os parâmetros de normalidade não foram atendidos o teste não-paramétrico do *qui*-quadrado ($\chi^2 - p < 0,01^{**}$ ou $0,01 \leq p < 0,05^*$) foi aplicado a fim de verificar quais tratamentos influenciaram no comportamento de atração.

3 | RESULTADOS

3.1 Atratividade de fêmeas acasaladas de *C. capitata* para formulações contendo o tratamento controle (hexano) e tratamento testemunha (Extrato do fruto verde intermediário)

Com base nos dados obtidos foi possível verificar que fêmeas de *C. capitata* foram atraídas para o extrato do fruto hospedeiro com diferença estatística significativa quando comparado com o tratamento controle ($p < 0,05$). O maior número de fêmeas atraídas para o extrato do fruto foi observado quando o **Substrato 1** foi utilizado ($p < 0,05$).

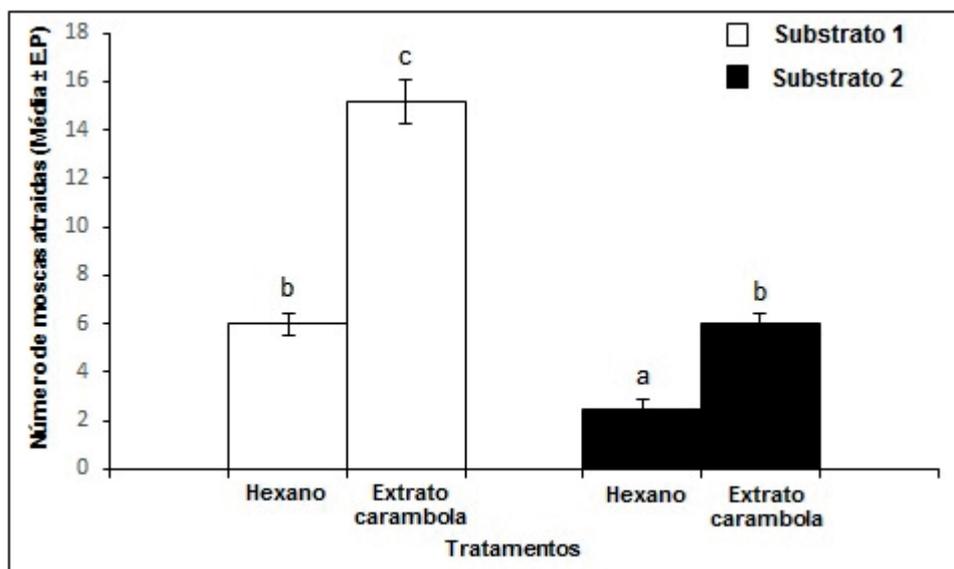


Figura 1: Resposta atrativa de fêmeas acasaladas de *C. capitata* para formulações contendo o tratamento controle (hexano) e tratamento testemunha (Extrato do fruto verde intermediário) formulados em diferentes substratos

3.2 Atratividade de fêmeas acasaladas de *C. capitata* para formulações contendo as soluções dos compostos sintéticos individuais nas três doses

De acordo com os dados obtidos pode-se verificar que mais fêmeas foram atraídas para o extrato do fruto hospedeiro com diferença estatística significativa quando este foi liberado a partir do **Substrato 1** ($p < 0.05$), no entanto, quando o **Substrato 2** foi empregado para a liberação do mesmo não foi observada diferença estatística significativa para os demais tratamentos. Para o composto ocimeno diferenças estatísticas significativas ($p < 0.05$) foram observadas quando a dose deste foi reduzida em dez e cem vezes e o mesmo foi liberado a partir do **Substrato 1**.

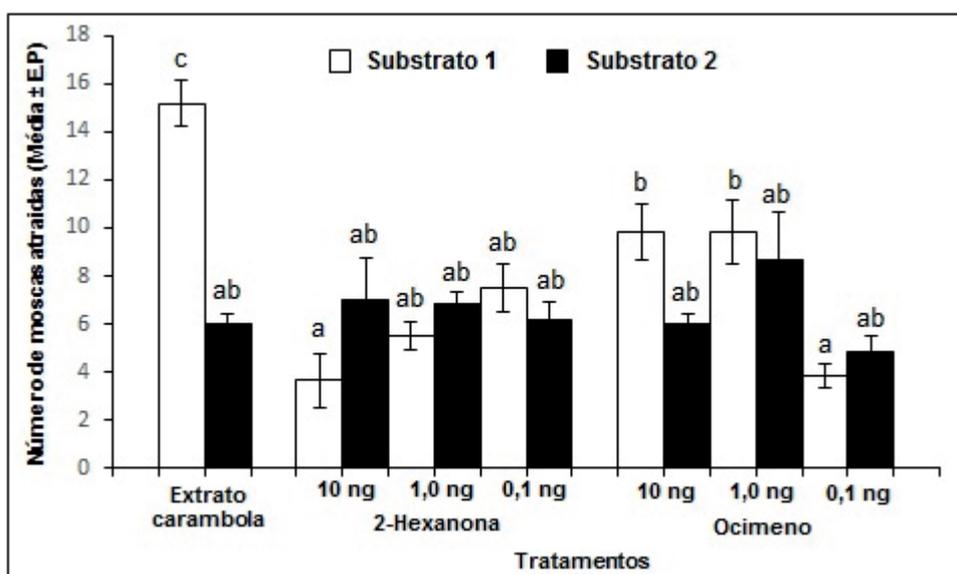


Figura 2: Resposta atrativa de fêmeas de *C. capitata* para formulações contendo as soluções dos compostos sintéticos individuais testados nas três doses formulados em diferentes substratos

3.3 Atratividade de fêmeas acasaladas de *C. capitata* para formulações contendo as soluções da mistura binária nas três doses

De acordo com o gráfico acima pode-se observar que fêmeas de *C. capitata* foram mais atraídas para o extrato do fruto hospedeiro quando este foi liberado a partir do **Substrato 1** ($p < 0.05$). O mesmo quando comparado com a mistura de dois componentes (2-hexanona e ocimeno) na dose de 10,0 ng também apresentou diferença estatística significativa ($p < 0.05$). Quando este foi liberado a partir do **Substrato 2** não apresentou diferença estatística significativa para os demais tratamentos.

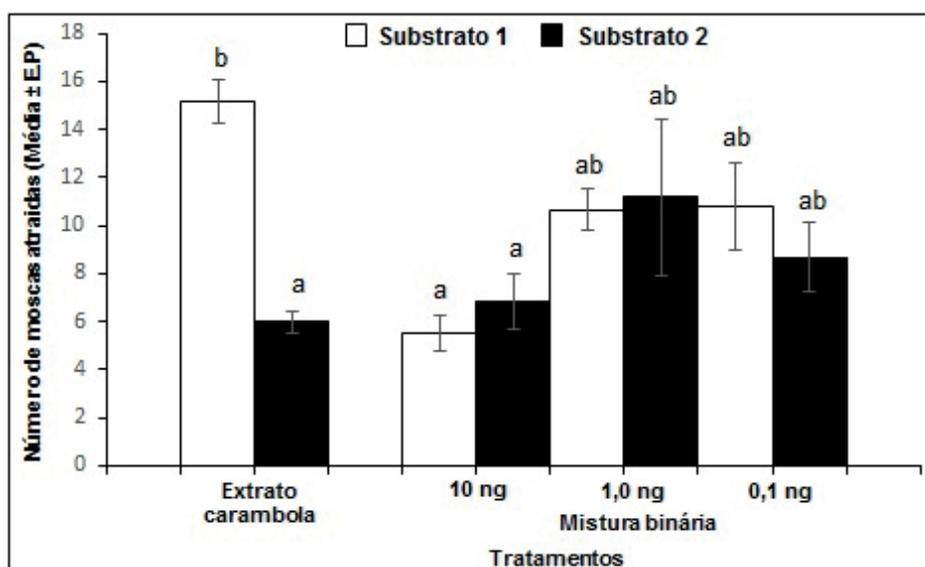


Figura 3: Resposta atrativa de fêmeas de *C. capitata* para formulações contendo as soluções da mistura binária testadas nas três doses e formuladas em diferentes substratos

4 | DISCUSSÕES

Este estudo avaliou a atratividade de fêmeas de *C. capitata*, para os compostos comuns ao feromônio liberado por machos de *C. capitata* e por seu fruto hospedeiro preferencial, carambola, os quais já haviam sido previamente identificados por Gonçalves (2001), e testou esses compostos em dois diferentes substratos de liberação. A hipótese é que esses compostos se comportariam como compostos chaves na atração das fêmeas acasaladas, já que estas, são atraídas tanto pelo fruto hospedeiro com o objetivo final de ovipositarem nestes frutos, quanto pelos compostos voláteis liberados pelos machos em chamamento para fins de acasalamento, o qual ocorre nas proximidades do frutos e/ou plantas hospedeiras.

Em pesquisas recentes sobre a mosca do Mediterrâneo, *C. capitata*, demonstrou-se um aumento na competitividade de acasalamento masculino após a exposição dos machos a estruturas de plantas ou produtos oriundos destas, a saber: óleo de laranjeiras (*Citrus sinensis*) (Papadopoulos et al., 2001, Shelly et

al. 2004), a casca e os frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L) (Shelly & Villalobos 2004), e óleo de raiz de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) (Shelly 2001), resultando em um número maior de acasalamento dos machos expostos a esses produtos do que os machos não expostos. Um composto que estava presente em todos esses produtos foi o sesquiterpeno α -copaeno, composto presente tanto nos frutos hospedeiros estudados quanto na composição feromonal de *C. capitata*, onde Shelly e colaboradores (2008), demonstraram que tanto os machos estéreis quanto os machos selvagens expostos a uma fonte deste composto conseguiram acasalar mais do que os machos estéreis e selvagens não expostos, evidenciando que um composto presente tanto na composição feromonal quanto nos voláteis dos frutos, podem exercer forte influência no comportamento desses insetos. Este resultado foi semelhante ao obtido no presente estudo, com os tratamentos formulados nos dois substratos, já que todos esses tratamentos foram tão atrativos quanto o extrato do fruto, demonstrando assim que esses compostos são, de fato, atraentes para estas fêmeas. Além disso, os resultados deste estudo demonstraram o papel exercido por um substrato de liberação no que se refere a liberação gradual de compostos e/ou misturas neles adsorvidos, uma vez que não foram constatadas diferenças entre os dois substratos testados.

Vanicková e colaboradores (2012) identificaram os isômeros (Z)- β -ocimeno e (E)- β -ocimeno na mistura feromonal de machos de três populações diferentes de *C. capitata*. Duas destas populações foram coletadas em plantios infestados de maçã e figo, na Grécia, e a outra proveniente de uma colônia Argentina mantida em dieta artificial. Porém, esses compostos não foram identificados como bioativos para as fêmeas virgens testadas através da técnica de eletroantenografia. O presente estudo avaliou a atratividade destes compostos diante de fêmeas acasaladas, diferente do estudo conduzido por Vanicková e colaboradores (2012), que realizaram os experimentos de eletroantenografia utilizando as fêmeas virgens. Desta forma, estudos eletrofisiológicos, empregando fêmeas acasaladas deverão ser conduzidos em estudos futuros para verificar se estes compostos eliciam respostas antenais nestas fêmeas. Além de Vanicková e colaboradores (2012), Light e colaboradores (1988) e Beker e colaboradores (1995) também identificaram os isômeros do β -ocimeno como presente na composição feromonal de *C. capitata* e esse composto também foi identificado por Rocca e colaboradores (1992) como presente no feromônio de *Anastrepha suspensa*. O composto 2-hexanona não foi identificado por outros pesquisadores na mistura feromonal de *C. capitata*. Vanicková e colaboradores (2012) mencionaram, que o ambiente de origem das populações, uma vez que as condições de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo não são compatíveis entre as regiões, também pode estar associada a genética peculiar de cada população, gerando diferenciação na composição feromonal de cada uma delas.

Vanicková e colaboradores (2012) mencionam também existir um efeito aditivo das combinações dos compostos individuais, sendo o tipo de mistura e a proporção, fatores que contribuem para a obtenção das melhores respostas por parte dos insetos. Esse efeito não foi observado neste estudo, já que a atratividade das misturas foi semelhante à do extrato do fruto, da mesma maneira que as soluções dos compostos individuais. Esse é o primeiro relato do uso de diferentes substratos biopoliméricos testados mediante moscas das frutas com intuito de discutir a sua eficácia como liberadores.

5 | CONCLUSÕES

Desta forma, percebe-se através dos resultados que ambos os compostos eliciam atração semelhante em fêmeas. As fêmeas respondem igualmente a todas as doses da mistura binária testada, não havendo diferença entre a mistura testada e o extrato de carambola formulado nos substratos 1 e 2. Assim, é possível concluir que ambos os compostos contribuem para a efetiva atração de fêmeas de *C. capitata* para o extrato de carambola e que os substratos 1 e 2 são adequados para a formulação dos compostos testados.

REFERÊNCIAS

- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annual Review of Entomology*. v. 39, p. 155-178, 1994. ALUJA, M.; JÁCOME, I.; MACÍAS-ORDÓÑEZ, R. **Effect of adult nutrition on male sexual performance in four neotropical fruit fly species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)**. *Journal of Insect Behavior*. v. 14, n. 6, p. 759-775, 2001.
- BAKER, T.C.; COSSÉ, A.A.; TODD, L.J.; MILLAR, J.G. MARTÍNEZ, L. A. **Electroantennographic and coupled gas chromatographic electroantennographic responses of the mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, to male-produced volatiles and mango odor**. *Journal of Chemical Ecology*. p. 1823–1836. 1995.
- CORRÊA A.G.; SANT'ANA J. **Fundamentos da Comunicação Química de Insetos**. In: FERREIRA J.T.B., CORRÊA A.G., VIEIRA P.C. eds. *Produtos Naturais no Controle de Insetos*. São Carlos: EdUFSCAR. p. 9-22. 2001.
- GONÇALVEZ, G.B. **Influência dos constituintes voláteis dos hospedeiros *Averrhoa carambola* L. e *Mangifera indica* L. na composição química das substâncias liberadas por machos de *Anastrepha obliqua* e *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil. 70p. 2001.
- JANSSON-CHARRIER, GUIBAL, M.E., ROUSSY, J., DELANGHE, B.E, LE CLOIREC, P. 1996. **Vanadium (IV) sorption by chitosan: kinetics and equilibrium**. *Water Research* 30, pp. 465–475.
- LIGHT, D. M.; JANG, E.B. e DICKENS, J. C. **Electroantennogram Response of the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata*, to a Spectrum of Plant Volatiles**. *Journal of chemical Ecology* v.14. p. 159-180. 1998.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. *Biogeografia* In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Org.

- Moscas das frutas de Importância Econômica no Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, p. 93-98. 2000.
- NONDILLO, A., ZANARDI O., AFONSO, A.P., BOTTON, M. **Efeito de Inseticidas Neonicotinóides sobre a Mosca-das-Frutas Sul-Americana, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Cultura da Videira.** BioAssay. v.2, p.1-9. 2007.
- PAPADOPOULOS, N. T., KATSOYANNOS B. I., KOULOSSIS N. A, HENDRICHS J. **Effect of orange peel substances on mating competitiveness of male *Ceratitis capitata*.** Entomol. Exp. Appl. 99: 253-261. 2001.
- ROCCA, JR.; NATION, J.L.; STREKOWSKI, L.; BATTISTE, M.A.; J. Chem. Ecol. 1992. ROMANO, F. C. **Utilização de atrativos alimentares e feromônios no manejo integrado de moscas-das-frutas no Brasil** In: MALAVASI, A.; VIRGINIO, J. Biologia, monitoramento e controle: V Curso Internacional de Capacitação em Moscas-dasFrutas. Juazeiro, Bahia, 2009.
- SANTOS, J.C.G.S. **Estudo da preferência alimentar de machos de *Anastrepha* spp. e dos constituintes voláteis liberados por estes machos e por seu hospedeiro principal, *Psidium guajava* L.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Alagoas, 2003.
- SHELLY, T. E. **Exposure to α -copaene and α -copaene- containing oils enhances mating success of male Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae).** Ann. Entomol. Soc. Am. 94: 497-502. 2001.
- SHELLY, T. E., AND E. M. VILLALOBOS. **Host plant influence on the mating success of male Mediterranean fruit flies: variable effects within and between individual plants.** Anim. Behav. 68: 417-426. 2004.
- SHELLY, T. E. COWAN, A.N., EDU, J., PAHIO, E. **Mating Success of Male Mediterranean Fruit Flies following Exposure to Two Sources of α -Copaene, Manuka Oil and Mango.** The Florida Entomologist. Vol. 91, p. 9-15. 2008.
- SHELLY, T. E., D. O. MCINNIS, E. PAHIO, AND J. EDU. **Aromatherapy in the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): sterile males exposed to ginger root oil in prerelease storage boxes display increased mating competitiveness in field-cage trials.** J. Econ. Entomol. 97: 846-853. 2004.
- VANICKOVÁ, L. **Chemical ecology of fruit flies genera *Ceratitis* and *Anastrepha*.** PhD Thesis. Institute of Chemical Technology, Faculty of Food and Biochemical Technology, Department of Chemistry of Natural Compounds, Praga, República Theca, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Juliano Carlo Rufino de Freitas - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Achatina fulica 344, 345, 346, 348, 349, 352, 353, 354, 355

Acidez estomacal 110, 111, 112, 114, 115, 120, 121

Adsorção 6, 56, 60, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 160, 212, 337

Água 5, 6, 7, 8, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 43, 44, 58, 59, 61, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 112, 113, 115, 117, 118, 137, 144, 145, 155, 160, 166, 172, 200, 206, 226, 282, 283, 284, 287, 288, 289, 290, 305, 306, 316, 324, 325, 326, 336, 350

Alimentos 16, 17, 24, 27, 28, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 121, 122, 124, 183, 184, 236, 284, 314, 320

Aminoácidos 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 302, 304, 305, 306, 307, 309, 315

Atividade antimicrobiana 14, 19, 24, 313, 315, 316, 318, 319, 320

B

Babaçu 169, 170, 171, 173, 174, 178, 179, 180

Bactérias 2, 6, 14, 23, 364

Bebidas alcoólicas 125

Bidens pilosa 344, 345, 349, 350, 353, 355

Biofilme 14

Biomassa 28, 155, 170

Biomedicina 1, 2, 3, 4

Biomoléculas 65, 292, 294, 297

Biosensor 43, 44, 45, 51, 52, 54

C

Catalase 322, 323, 324, 332

Catálise 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 16, 77, 91, 92, 98, 102, 155, 157, 211, 293, 332

Compostos bioativos 313

Conscientização ambiental 197, 208, 322, 323

Cronoamperometria 44

D

Dinâmica molecular 301, 302, 303, 305, 306, 309, 310, 311

Docking molecular 301, 304, 364

E

Educação ambiental 211, 217

Educação básica 208, 209, 211, 213, 214, 216, 247, 266, 267, 277

Eletrocatalisadores 169, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Ensino de Química 141, 197, 217, 221, 222, 223, 229, 231, 232, 245, 249, 256, 278, 281, 285, 286

Espectrofotometria 68, 139, 142, 145

Espectrometria de massas 105, 169, 171, 173, 177, 181, 357

Experimentação 197, 209, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 231, 232, 233, 252, 256, 278, 281, 284, 285, 286

F

Formação de professores 244, 257, 266, 267, 269, 270, 271, 276, 277

Funções psicológicas superiores 258, 259, 260, 263

G

Grafeno 56, 57, 58, 61, 62, 63, 297

I

Inclusão social 256

M

Materiais didáticos 245, 249, 255, 256, 364

Matriz de sílica mesocelular 56, 58

Microencapsulamento 334

Microextração 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 293

Mosca das frutas 333, 334, 357, 358

N

Nanomateriais 3, 4, 5, 181, 293, 295, 297

Nanopartículas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 77, 93, 104, 172, 297

P

Parâmetros físico-químicos 68

Patentes 291, 294, 297, 298

PIBID 218, 219, 220

Prática docente 218, 219, 231, 256

Produtos naturais 122, 342

Propriedades mecânicas 14, 16, 17, 23, 24

Prospecção tecnológica 292

Q

Quitosana 297, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332

R

Redução catalítica 77

Ressonância magnética nuclear 96, 159, 162

S

Semioquímicos 357, 358

Strongylodon macrobotrys 344, 345, 349

T

Tratamento de resíduos 16, 135, 141, 196, 197, 198, 204, 217

