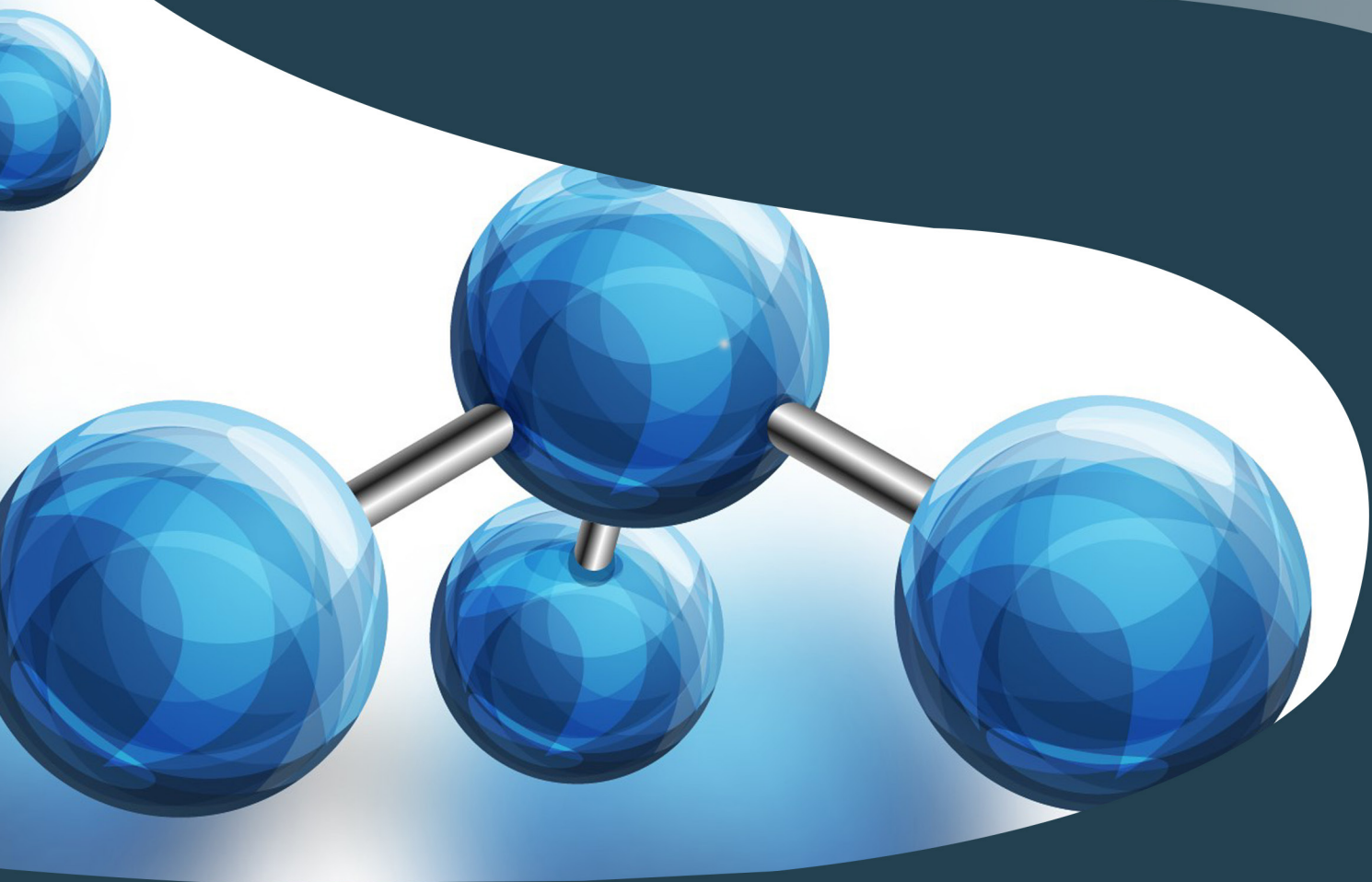


A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

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 FLAVONOIDES 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

EVALUACIÓN DE VINOS PERUANOS CON SIMPLES Y ECONÓMICAS NARICES ELECTRÓNICAS

Data de aceite: 16/12/2019

Ana Lucía Paredes Doig

Faculty of Sciences, National University of Engineering. Av. Túpac Amaru 210, Rímac, Lima, Perú

Mario Hurtado-Cotillo

Faculty of Sciences, National University of Engineering. Av. Túpac Amaru 210, Rímac, Lima, Perú

Rosario Sun Kou

Chemistry Section, Department of Sciences, Pontifical Catholic University of Perú

Elizabeth Doig Camino

Mathematic Section, Department of Sciences, Pontifical Catholic University of Peru. Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima 32, Perú.
anludoig@gmail.com

Gino Picasso

Faculty of Sciences, National University of Engineering. Av. Túpac Amaru 210, Rímac, Lima, Perú

Adolfo La Rosa-Toro Gómez

Faculty of Sciences, National University of Engineering. Av. Túpac Amaru 210, Rímac, Lima, Perú

RESUMEN: Los métodos analíticos existentes para analizar la calidad y composición de vinos y bebidas alcohólicas, como la cromatografía de gases, no son metodologías comúnmente

adoptadas por la industria debido al alto costo de la prueba y porque la muestra requiere un análisis a largo plazo. De hecho, el uso de la cromatografía de gases junto con la espectrometría de masas implica una instrumentación costosa y una dedicación de tiempo en la preparación de muestras, además del uso de solventes considerados en algunos casos, contaminantes. En los últimos años, ha aumentado el interés de la industria alimentaria por las técnicas o sistemas de diferenciación de muestras en la determinación de las características de calidad de los alimentos y bebidas. Estas técnicas son relativamente económicas, fáciles de usar y generalmente requieren muy poca o ninguna preparación de la muestra, además de la posibilidad de ser utilizadas en la línea de producción o fuera de ella. Uno de estos sistemas es la "nariz electrónica". Una nariz electrónica se basa en un conjunto de sensores de gas de diferentes características. La señal de respuesta temporal de cada uno de ellos cuando se expone a compuestos volátiles en una muestra genera señales eléctricas, que se digitalizan y analizan a través de métodos quimiométricos como el análisis de componentes principales (PCA) para la diferenciación de patrones. En el presente capítulo, uno de los objetivos más importantes de esta investigación fue diferenciar los vinos peruanos comerciales de vinos peruanos

desconocidos.

EVALUATION OF PERUVIAN WINES BY SIMPLE AND CHEAP ELECTRONIC NOSES

1 | INTRODUCCIÓN

Se ha comprobado que el detector de olores más sofisticado y sensible es el sistema olfativo de los mamíferos. Esta complejidad y eficiencia se debe a millones de años en constante evolución [1].

Durante muchos años, la manera principal de evaluar el aroma de alimentos y bebidas ha sido los paneles sensoriales [1]. Hasta se ha considerado esta práctica como una herramienta de cuantificación denominada olfatometría dinámica, la cual ha sido empleada ampliamente por la industria.

En la última década, un gran campo de la investigación científica se ha dedicado al desarrollo de narices electrónicas (EN), las cuales tratan de imitar el olfato humano [2]. Una nariz electrónica se define como un instrumento que comprende una agrupación de sensores químicos con sensibilidades parcialmente solapadas junto a un sistema de reconocimiento de patrones, capaz de analizar y reconocer aromas simples o complejos. En contraste con la cromatografía de gases, que es altamente específica a una sola especie química, los sensores que constituyen una nariz electrónica necesitan dar respuestas ampliamente sintonizados como los receptores olfativos en la nariz humana: en ambos casos, la información de reconocimiento de la calidad del olor está asegurada por todo el patrón de respuestas a través de la matriz de sensores en lugar de la respuesta de un solo sensor en particular [3].

Cabe indicar que los sensores de gas en estado sólido están basados en óxidos semiconductores (Por ejemplo, SnO_2 , TiO_2) cuya resistencia cambia cuando la concentración de los gases en el medio ambiente cambia. Cuando el SnO_2 se mantiene a alta temperatura (aproximadamente 400 °C) en presencia de aire, iones de oxígeno (O^- , O^{2-}) se adsorben en la superficie del sensor con una carga negativa. Los electrones del material que están en la superficie del sólido son atrapados por el oxígeno al ser adsorbido, produciéndose una capa superficial cargada positivamente. De esta manera, se ocasiona una barrera de Schottky, eVs , en los puntos de contactos intergranulares, lo que controla la conductancia de un material poroso. Esta barrera de potencial previene que los portadores se muevan libremente. La presencia de gases reductores disminuye la densidad superficial del oxígeno, y la altura de la barrera, eVs , en el borde de grano se reduce. La reducción de la barrera se evidencia por una disminución de la resistencia del sensor [2].

Las narices electrónicas pueden encontrarse en diferentes aplicaciones:

biomédicas y del cuidado de la salud [4], en agricultura y forestal [5], control de la calidad de productos alimenticios [6], farmacéuticas [7], etc.

2 | SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES

El método más empleado es el Análisis de Componentes Principales (PCA). Es un método que reduce la dimensión de los datos. La matriz de datos X consiste de m experimentos, consistiendo cada uno de n variables. En el PCA, se realiza una transformación en el espacio de las variables. Dejando a Y como otra matriz de datos relacionada por una transformación lineal P [8].

$$PX=Y \quad \text{Ec. 1}$$

Donde X es el conjunto de datos originales grabados e Y es una re-representación de este set de datos. P es una rotación y un tramo que transforma X en Y . Esta transformación tiene por objeto tener una redundancia mínima y una máxima de la señal. Teniendo en cuenta la definición de matriz de covarianza, el objetivo de la PCA es encontrar alguna matriz ortonormal P cuyo resultado sea una matriz diagonalizada, donde esto se representa matemáticamente como

$$C_Y = \frac{1}{n-1} Y Y^T \quad \text{Ec. 2}$$

Sustituyendo la Ecuación 1 en la Ecuación 2, se vuelve a escribir en términos de una transformación lineal P .

$$C_Y = \frac{1}{n-1} (PX)(PX)^T = \frac{1}{n-1} P X X^T P^T = \frac{1}{n-1} P (X X^T) P^T$$

$$C_Y = \frac{1}{n-1} P A P^T$$

Se define una nueva matriz y se asume que A es simétrica. Una matriz simétrica se puede diagonalizar por una matriz ortogonal de sus vectores propios.

$$A = E D E^T \quad \text{Ec. 3}$$

Donde D es una matriz diagonal y E es una matriz de vectores propios de A dispuestos como columnas.

Se selecciona la matriz P por ser una matriz donde cada fila es un vector propio de $X X^T$, donde E es una matriz de vectores propios de A . Esto se explica matemáticamente como:

$$C_Y = \frac{1}{n-1} P A P^T = \frac{1}{n-1} P (P^T D P) P^T = \frac{1}{n-1} (P P^T) D (P P^T) = \frac{1}{n-1} (P P^{-1}) D (P P^{-1}) \quad \text{Ec. 4}$$

$$C_Y = \frac{1}{n-1}D$$

Ec. 5

Donde la Ec. 5 representa una matriz diagonalizada. Para PCA, el verdadero objetivo es la obtención de vectores propios de XX^T . No hay necesidad de tener ningún conocimiento previo acerca de la clasificación de las muestras. Se trata de un análisis multivariante simple, eficaz y estable.

El Análisis Clúster

Otro método de Reconocimiento de Patrones es el análisis Clúster, el cual es la denominación de un grupo de técnicas multivariantes cuyo principal propósito es agrupar objetos a partir de las características que poseen. A estos grupos de objetos se les denomina conglomerados.

Los conglomerados de objetos resultantes deberían mostrar un alto grado de homogeneidad interna (dentro del conglomerado) y un alto grado de heterogeneidad externa (entre conglomerados).

El análisis clúster es muy útil cuando se desea desarrollar las hipótesis concernientes a la naturaleza de los datos o para examinar las hipótesis previamente establecidas de los datos [9-14]

3 | ELABORACIÓN DE LA NARIZ ELECTRÓNICA

Una nariz electrónica está conformada por un arreglo de sensores que permite clasificar muestras basándose en sus aromas. A través de la interacción que se produce por el contacto de las muestras gaseosas con el conjunto de sensores de la nariz electrónica, se obtiene una señal característica para cada muestra. Este conjunto de señales fue analizado con el software Scirius (TM) para el reconocimiento de patrones.

El sistema que conforma la nariz electrónica desarrollado en el presente trabajo está conformado por los siguientes subsistemas

- a) Arreglo de sensores
- b) Sistema hidráulico
- c) Sistema de adquisición y control de datos
- d) Procedimientos de calibración y medición
- e) Software para el tratamiento de datos

4 I PREPARACIÓN DE LOS SENSORES A BASE DE ÓXIDOS METÁLICOS

Se prepararon óxidos de estaño dopados con paladio y/o platino por el método de impregnación húmeda reportado en trabajos anteriores. Luego, estos óxidos fueron esparcidos en forma de una capa gruesa sobre los sensores elaborados con anterioridad siguiendo la técnica de screen printing. Después a estos sensores se les realizó un tratamiento térmico a 600 ° por 10 minutos. En el caso de los sensores modificados con zeolita Y, este aluminosilicato fue colocado sobre la capa del óxido lo más homogéneo posible. Para después también aplicarles un tratamiento térmico.

Nomenclatura	Descripción
0.1% Pd	Óxido de estaño dopado con 0.1% de paladio
0.1%Pt	Óxido de estaño dopado con 0.1% de platino
0.2%Pd	Óxido de estaño dopado con 0.2% de paladio
0.2%Pt	Óxido de estaño dopado con 0.2% de platino
M1 0.1%	Óxido de estaño dopado con una mezcla de paladio y platino (0.25 Pd/0.75 Pt) con un contenido metálico de 0.1%
M2 0.1%	Óxido de estaño dopado con una mezcla de paladio y platino (0.50 Pd/0.50 Pt) con un contenido metálico de 0.1%
M3 0.1%	Óxido de estaño dopado con una mezcla de paladio y platino (0.75 Pd/0.25 Pt) con un contenido metálico de 0.1%
M1 0.2%	Óxido de estaño dopado con una mezcla de paladio y platino (0.25 Pd/0.75 Pt) con un contenido metálico de 0.2%
M2 0.2%	Óxido de estaño dopado con una mezcla de paladio y platino (0.50 Pd/0.50 Pt) con un contenido metálico de 0.2%
M3 0.2%	Óxido de estaño dopado con una mezcla de paladio y platino (0.75 Pd/0.25 Pt) con un contenido metálico de 0.2%
0.1% Pd Z	SnO ₂ dopado al 0.1% con paladio y recubierto con zeolita Y.
0.1% Pt Z	SnO ₂ dopado al 0.1% con platino y recubierto con zeolita Y
M2 0.1% Z	SnO ₂ dopado al 0.1% con 0.5 Pd y 0.5 Pt y recubierto con zeolita Y

Tabla.1 Relación de sensores a base de óxidos metálicos

VINOS PATRONES		
VINO	CARACTERISTICAS	Rótulo
Tabernero Gran Rose	Cepa: Merlot, Chennin, Muscat de Alejandría Vino Joven Rose Semi Seco Año: 2016 G.A: 11% Temperatura de servicio: 5°C – 7°C	VP1
Tabernero Borgoña	Cepa: Borgoña Vino Joven Tinto Semi Seco Año: 2016 G.A: 11% Temperatura de servicio: 6°C – 7°C	VP2
Santiago Queirolo Magdalena	Cepa: Malbec y Tannat Vino Joven Tinto Semi Seco Año: 2015 G.A: 11.5% Temperatura de servicio: 16°C	VP3
Santiago Queirolo Rose	Cepa: Shiraz Vino Joven Rose Semi Seco Año: 2015 G.A: 11.5% Temperatura de servicio 14°C	VP4
Tacama Tinto	Cepa: No indica la empresa Vino Joven Tinto Semi Seco Año: 2016 G.A: 12.5% Temperatura de servicio: 8°C – 10°C	VP5
Tacama Rose	Cepa: Predomina Malbec Vino Joven Rose Semi Seco Año: 2015 G.A: 12.5% Temperatura de servicio: 8°C – 10°C	VP6
Ocucaje Borgoña	Cepa: Borgoña Vino Joven Tinto Semi Seco Año: 2014 G.A: 11% Temperatura de servicio: 5°C – 9°C	VP7
VINOS POSIBLEMENTE DESCONOCIDOS		
San Leonardo	Cepa: Borgoña Vino Joven Tinto Semi Seco Año: 2016 G.A: 12% Temperatura de servicio: -----	VA1
Solari	Cepa: Borgoña Vino Joven Tinto Semi Seco Año: 2016 G.A: 10% Temperatura de servicio: -----	VA2

Vino de Chincha	Cepa: Borgoña Vino Joven Tinto Semi Seco G.A: 10% Temperatura de servicio: ---	VA3
-----------------	---	-----

Tabla 2. Denominación de los vinos en estudio

5 | CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS

Los resultados que se han obtenido con las diferentes técnicas de caracterización se muestran a continuación:

a) Espectroscopía de Fluorescencia de Rayos X (FRX)

Mediante esta técnica de FRX se pudo detectar la presencia de paladio y platino en las muestras de óxido de estaño que se encuentran dopadas con un solo metal. Sin embargo, en las que contienen mezclas (paladio y platino) solo se observó paladio en todas y platino en la M1 (0.25Pd y 0.75Pt). Es posible que la señal de platino ya no se pueda observar en concentraciones más bajas de 0.05 % o también se esté dando una superposición del espectro de paladio con el espectro de platino.

b) Espectroscopía de fotoelectrones emitidos por rayos X (XPS)

Se aplicó la técnica XPS en las muestras preparadas (0.2% Pd/SnO₂ y 0.2% Pt/SnO₂) obteniendo los siguientes resultados:

De los resultados, la señal de paladio se asocia con el pico Pd3d₅ a 336.47 eV, el cual es característico del óxido de paladio: PdO [15]. El porcentaje atómico encontrado es de 0.26%, lo que indica que el proceso de preparación ha sido el adecuado.

También se observó un contenido superficial de Sn, O y C. El carbono puede deberse a la presencia del monóxido de carbono que puede haberse adsorbido en la muestra.

La señal del platino (Pt4f₇) fue asociado a la presencia de los picos a 70.88, 72.3 y 75.29 eV respectivamente, que son los picos representativos de las tres especies superficiales (Pt metálico, PtO y PtO₂) que se pueden encontrar del platino [16].

Los porcentajes atómicos encontrados fueron: 0.04% (Pt), 0.07% (PtO) y 0.09% (PtO₂), lo que en total suma 0.2% que fue el porcentaje empleado en la preparación del óxido y nos dice que el procedimiento empleado ha sido el adecuado.

6 | PREPARACIÓN DE LAS NARICES ELECTRÓNICAS

Con los sensores preparados se conformó tres narices electrónicas formada

por cuatro sensores cada una, en donde se combinaron sensores a base de óxidos mixtos sin y con recubrimiento de Zeolita Y.

E-Nose 1		
Nombre	Descripción	
S1	0.1% Pd Z	SnO ₂ dopado al 0.1% de paladio y recubierto con zeolita Y.
S2	0.1% Pt Z	SnO ₂ dopado al 0.1% de platino y recubierto con zeolita Y.
S3	M2 0.1 Z	SnO ₂ dopado al 0.1% de 0.5 Pd y 0.5 Pt y recubierto con zeolita Y..
S4	S*	SnO ₂ puro dopado al 0.35% de ZnO y recubierto con zeolita Y.
E-Nose 2		
Nombre	Descripción	
S1	S*	SnO ₂ dopado con 0.1% de platino dopado con 0.35% de ZnO. Recubierto con zeolita Y.
S2	0.1% Pd	SnO ₂ dopado al 0.1% de paladio
S3	0.1% Pt	SnO ₂ dopado al 0.1% de platino
S4	M1	SnO ₂ dopado al 0.1% de 0.25 Pd y 0.75 Pt
E-Nose 3		
Nombre	Descripción	
S1	M2	SnO ₂ dopado al 0.1% con una mezcla de 0.5 Pd y 0.5 Pt
S2	M3	SnO ₂ dopado al 0.1% con una mezcla de 0.75 Pd y 0.25 Pt
S3	S*	SnO ₂ puro dopado al 0.35% de ZnO
S4	S*	SnO ₂ dopado al 0.1% de platino dopado y con 0.35% de ZnO.

Tabla 3. Nomenclatura de los sensores empleados para las Narices Electrónicas

Nota: Los sensores denominados S* son sensores preparados en el laboratorio a partir de mezclas de MOS (SnO₂ y ZnO) con el objetivo de que existan más diferencias entre los sensores de una misma nariz electrónica y cumpla esta su propósito.

6.1 E-Nose 1

Se presentarán a continuación los resultados estadísticos obtenidos a partir del método clúster haciendo uso de la nariz E-nose 1

a) Análisis Clúster No Jerárquico

De la información obtenida en un estudio previo [17], donde se realizó un análisis jerárquico a los datos de la nariz electrónica E-nose 1, se observó que las mediciones se agrupan en tres clases; sin embargo, cuando se hizo el análisis no jerárquico el que dio mejores resultados fue el que consideraba 4 clases.

Se observó 69% de heterogeneidad interclase, prácticamente el doble del porcentaje obtenido para la homogeneidad intraclase; lo que se puede interpretar como que hay más dispersión entre clases que dentro de los aglomerados.

De los resultados obtenidos se observa que, si bien no se pudo distinguir los vinos comerciales de los desconocidos, una de las muestras que corresponde a la del vino comercial VP3 logró diferenciarse de las demás, lo cual puede deberse a su

composición química. Este vino junto al vino VP5 fueron los que evidencian mayor contenido de flavonoides y fenoles totales.

6.2 E-Nose 2

Se presentarán a continuación los resultados estadísticos obtenidos a partir del método clúster haciendo uso de la nariz E-nose 2.

a) Análisis clúster Jerárquico

Se realizó un análisis jerárquico a los datos obtenidos de la nariz electrónica E-nose 2, y se pudo observar que las mediciones se agrupaban en tres clases. Los resultados se muestran en el dendrograma de la Figura 3.

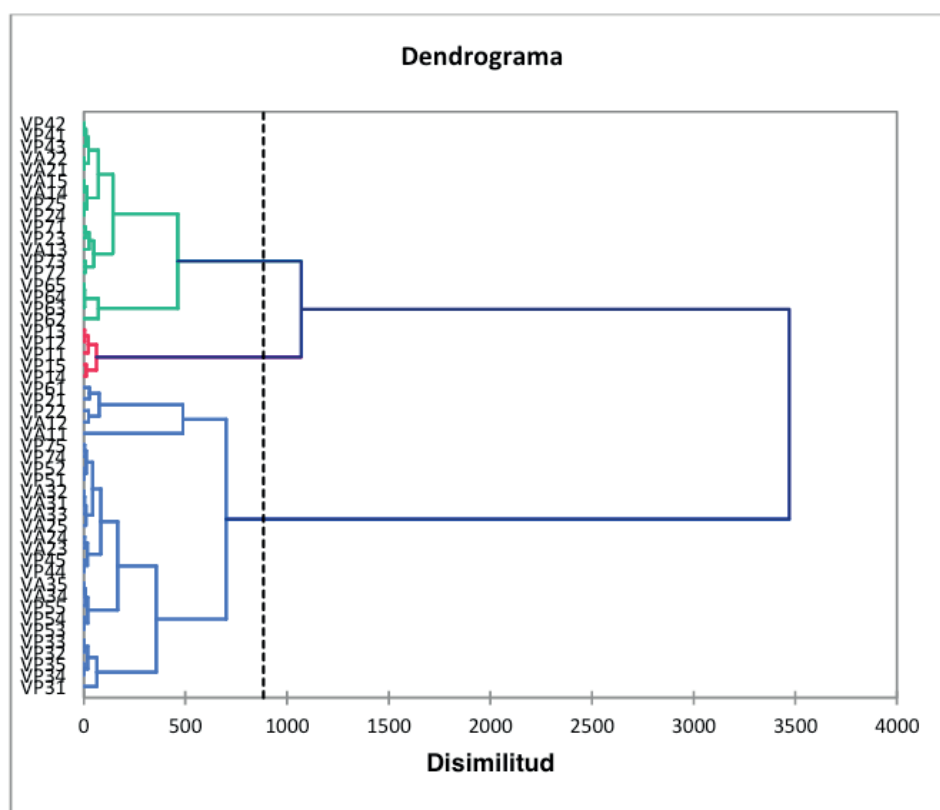


Figura 1. Dendrograma del análisis clúster jerárquico de la población de datos obtenidos con la nariz electrónica E-nose 2

Según el dendrograma, los vinos estudiados se clasifican en tres grupos; dos que muestran más homogeneidad intraclase, y uno que evidencia cierta dispersión dentro del conglomerado.

Hay poca diferencia entre heterogeneidad interclase y homogeneidad intraclase, en forma similar los porcentajes de clasificación óptima son muy cercanos en valor (alrededor cada uno del 50%)

Se apreció que en la clase 3 solo se encontraba el vino VP1. Este posiblemente

se está diferenciando de los demás por su composición química, ya que está elaborado con diferentes tipos de cepa de uva [17].

6.3 E-Nose 3

Se realizó un análisis No Jerárquico a los datos obtenidos con la nariz electrónica E-nose 3, y se fijó el Clúster K-medias en 2 clases para el conjunto de muestras. A continuación, se exponen los resultados:

a) Análisis Clúster No Jerárquico

Se observó que la variación interclases prácticamente duplica la variación para la clasificación óptima intraclase, y se observa que prevalece una heterogeneidad de los datos.

Previamente al Análisis No Jerárquico, se realizó el Análisis Jerárquico y se obtuvo que el k debía ser 3; al fijar 2 clases en el Análisis No Jerárquico se logró ver un resultado interesante. Se observó que los vinos comerciales se agrupaban en una sola clase y los desconocidos en otra. Este resultado nos dice que la tercera nariz preparada permitió diferenciar vinos con diferente proceso de elaboración

b) Análisis PCA

Al aplicar el análisis PCA a los datos obtenidos de la E-nose 1 (Figura 2) se encontró que la nariz compuesta solo de sensores modificados a base de óxidos metálicos con recubrimiento de zeolita Y presentaba la mayor varianza total (97.8%), y una buena diferenciación de los vinos según el método PCA. Las zeolitas incrementan considerablemente la sensibilidad de los sensores al etanol, como a algunos de los compuestos volátiles analizados. Es posible que también hayan mejorado la selectividad de los sensores, aportando a que los sensores utilizados tengan más diferencias entre sí; ya que, es que justamente lo que se busca con una nariz electrónica: tener un comportamiento No Específico.

En cambio, en las Figuras 3 y 4, los PCA obtenidos con la E-nose 2 y E-nose 3 se observa una acumulación de los puntos en un mismo lugar en la gráfica. Por lo tanto, con este arreglo de sensores no se logra una buena distinción de los datos. Aunque sus varianzas totales son bastante aceptables (85 y 89%, respectivamente), las correlaciones no son tan cercanas a cero como lo que se espera para conseguir una mayor independencia entre las variables y de tal manera una mejor diferenciación de los datos [17].

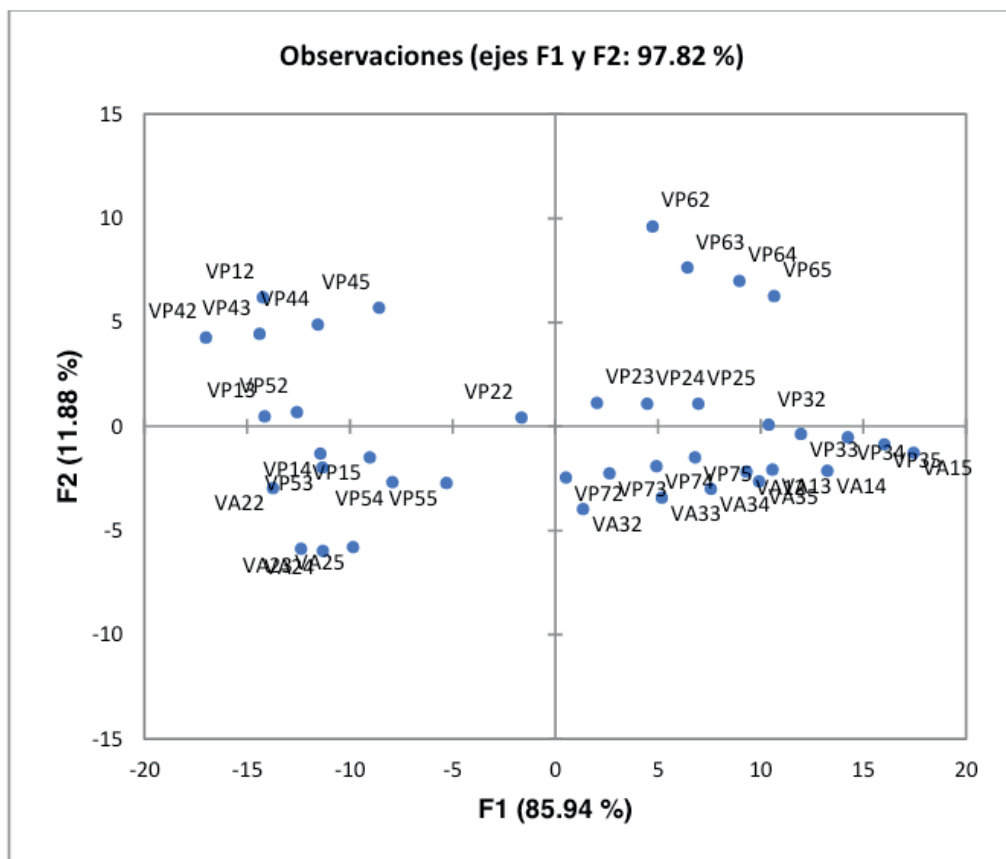


Figura 2. PCA de los vinos estudiados haciendo uso de la E-nose 1

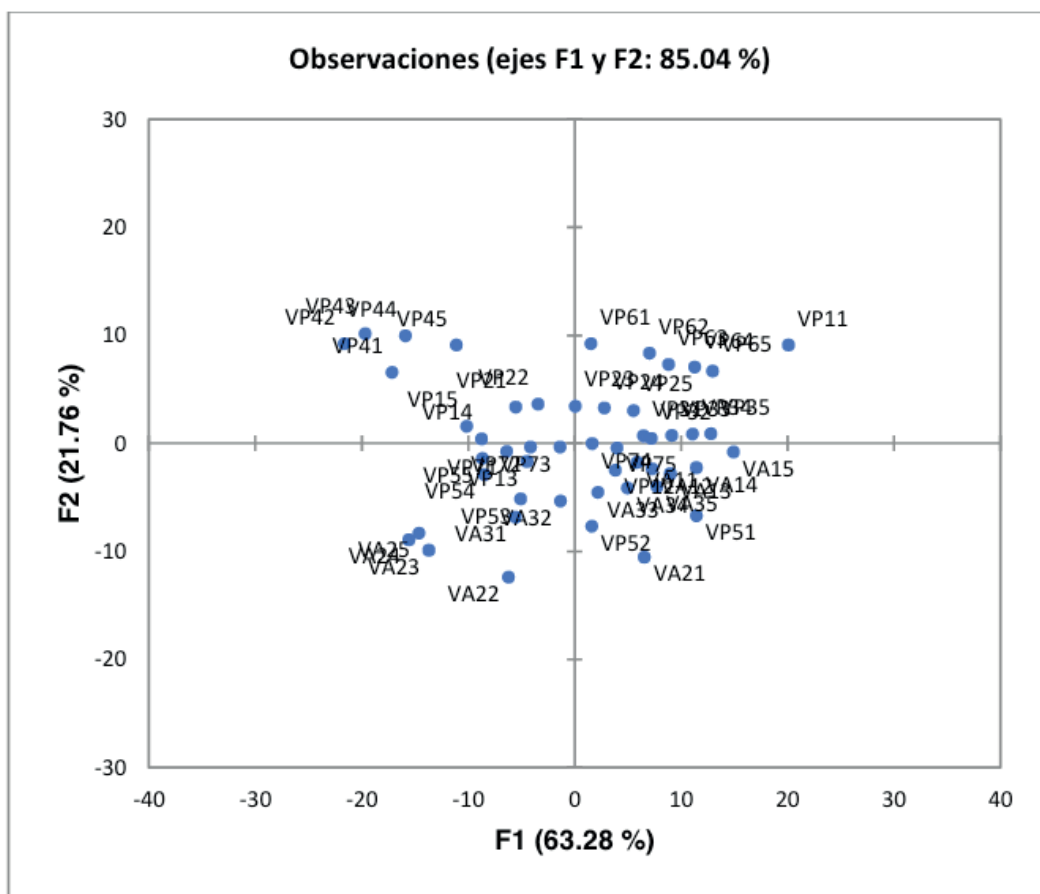


Figura 3. PCA de los vinos estudiados haciendo uso de la E-nose 2

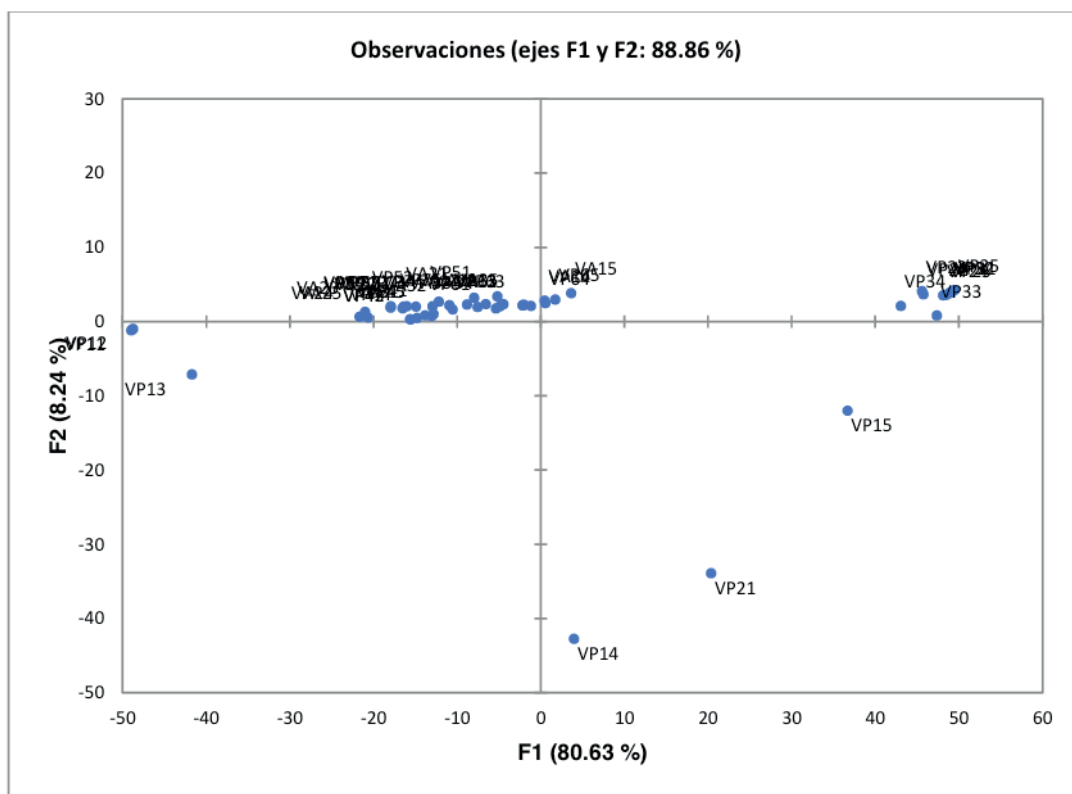


Figura 4. PCA de los vinos estudiados haciendo uso de la E-nose 3

En general los resultados obtenidos son razonables, sobre todo en el caso de los sensores modificados con zeolitas. Por otro lado, se obtuvieron que los valores de las correlaciones entre las variables fueron bajas; así como, los valores de los cosenos cuadrados.

7 | CONCLUSIONES

Se preparó y caracterizó los sensores de óxidos de estaño dopados con paladio y/o platino a las concentraciones totales de 0.1 y 0.2 %. Con estos sensores conformantes de la nariz electrónica, se hizo posible conformar un dispositivo con 4 sensores logrando diferenciar compuestos volátiles presentes en vinos peruanos y los mismos vinos peruanos permitiendo así su clasificación.

La nariz E-nose 3 permitió diferenciar los vinos comerciales de los posiblemente desconocidos, señalando que se distinguen en composición volátil.

REFERENCIAS

1. Smyth, H. and Cozzolino, D. (2013). Instrumental Methods (Spectroscopy, Electronic Nose, and Tongue) As Tools to Predict Taste and Aroma in Beverages: Advantages and Limitations. *Chem. Rev.*, 113, 1429–1440.
2. Shanshan Qiu, Liping Gao, Jun Wang. (2015). Classification and regression of ELM, LVQ and SVM for E-nose data of strawberry juice. *Journal of Food Engineering*, 144, 77-85.

3. Calzado, J.; Comina, G.; Solís, J. Desarrollo de un sistema integrado de sensores para la caracterización organoléptica de pisco. *Revista de Investigación de Física* 13, (2010).
4. Wilson, A.D.; Baietto, M. (2011). Advances in electronic-nose technologies developed for biomedical applications. *Sensors (Basel)*, 11, 1105-1176.
5. Wilson, A.D. (2013). Diverse applications of electronic-nose technologies in agriculture and forestry. *Sensors (Basel)* 13, 2295-2348.
6. Falasconi, M.; Concina, I.; Gobbi, E.; Sberveglieri, V.; Pulvirenti, A.; Sberveglieri, G. (2012) Electronic nose for microbiological quality control of food products. *Int. J. Electrochem.* 2012, 1-12.
7. Korotcenkov, G. (2007). Metal oxides for solid-state gas sensors: what determines our choice. *Materials Science and Engineering B.*, 139, 1-23.
8. Paulsson, N; Larsson, E; Winquist. (2000) Extraction and selection of parameters for evaluation of breath alcohol measurement with an electronic nose. *Sensors and Actuators a-physical.*, 84 (3), 187-197.
9. Aldenderfer, Mark S. Roger. K. Blashfield (1984), *Cluster Analysis*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
10. Andeberg, M. (1973), *Cluster Analysis for Applications*. New York: Academic Press.
11. Bailey, Kenneth D. (1994), *Typologies and Taxonomies: An Introduction to Classification Techniques*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
12. Green, P.E. (1978), *Analyzing Multivariate Data*. Hinsdale, Ill.; Holt, Rinehart and Winston.
13. Punj, G. and D. Stewart (1983). Cluster Analysis in Marketing Research: Review and Suggestions for application. *Journal of Marketing Research* 20 (May): 134-48.
14. Sneath, P.H.A., and R.R. Sokal (1973), *Numerical Taxonomy*. San Francisco: Freeman Press.
15. XPS Palladium. <https://xpssimplified.com/elements/palladium.php>. Lima, Agosto 2018.
16. XPS Platinum. <https://xpssimplified.com/elements/platinum.php>. Lima, Agosto 2018.
17. Paredes-Doig, A.L. Tesis Doctoral. "Preparación y Caracterización de Materiales Compuestos a Base de SnO₂ Dopados con Pd y/o Pt y Zeolitas Tipo Y para su Aplicación como Sensores en la Diferenciación de Vinos Peruanos". Lima-Perú, 2018.

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

