

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

2

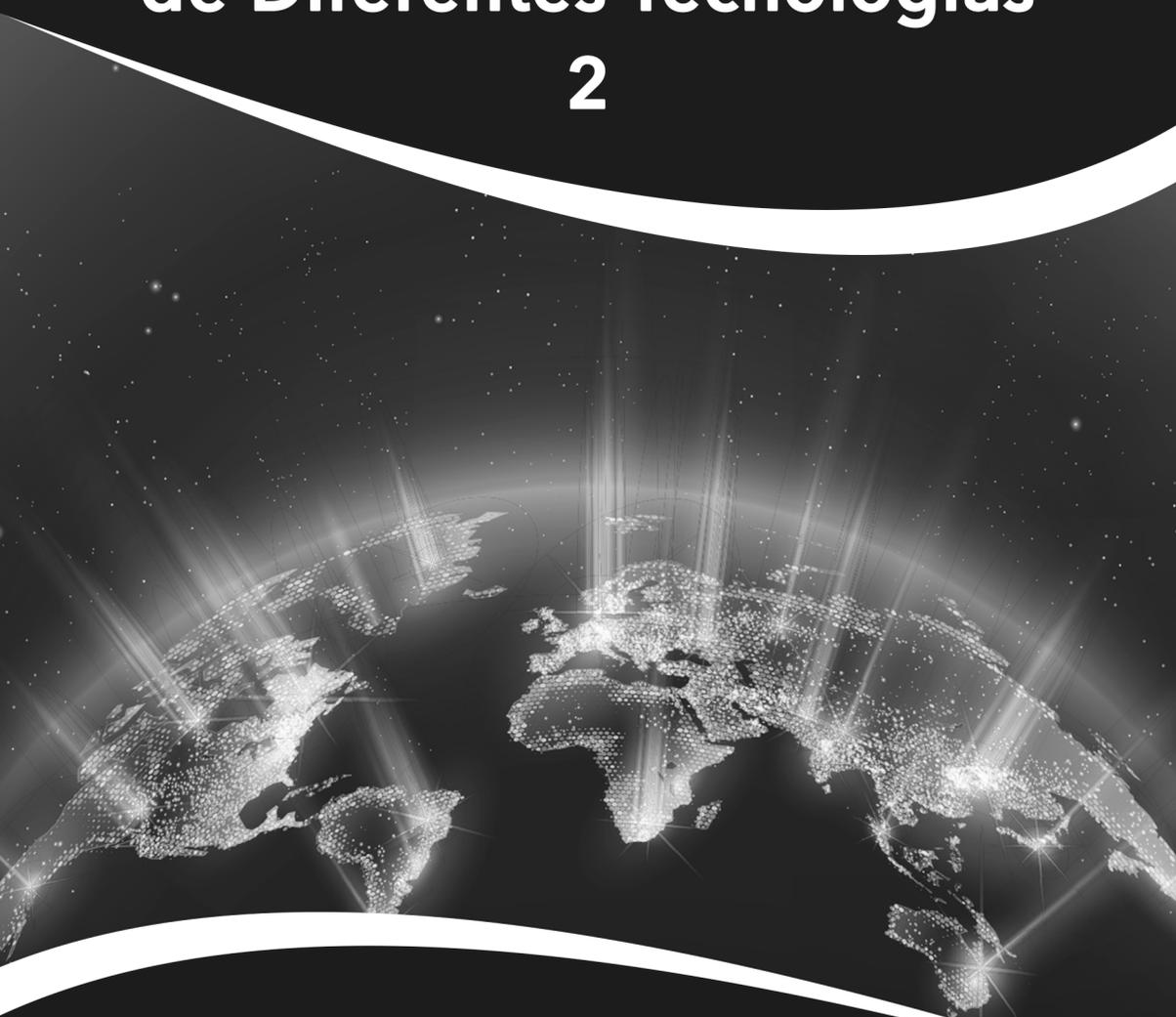


Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Romário Martins Costa
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2020

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

2



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Romário Martins Costa
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

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
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-
Matos Nítalo André Farias Machado
Romário Martins Costa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nítalo André Farias Machado, Romário Martins Costa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-485-6

DOI 10.22533/at.ed.856202710

1. Geociências. 2. Ciências exatas. 3. Ciências da terra.
I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora).
II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Costa,
Romário Martins (Organizador). IV. Título.

CDD 550

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A tecnologia encontra-se cada vez mais presente em nossas vidas, mudando completamente a nossa interação e percepção do mundo. No universo científico não é diferente, sobretudo por conta de o progresso tecnológico estar contribuindo constantemente no desenvolvimento de métodos de aquisição e análise de dados.

Neste livro são apresentados vários trabalhos com métodos modernos de exploração de dados usando diferentes tecnologias nas Ciências Exatas e da Terra, alguns com resultados práticos, outros com métodos tecnológicos que auxiliam na tomada de decisão na ótica sustentável e outros com métodos de desenvolvimento para o ensino de tecnologias.

A obra “Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias 2” aborda os mais diversos assuntos sobre a aplicação de métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias e ciências sociais aplicadas a fim de divulgar métodos modernos de tecnologias aplicáveis, métodos sofisticados de análises de dados e melhorar a relação ensino aprendizado, sendo por meio de levantamentos teórico-práticos de dados referentes aos cursos ou através de propostas de melhoria nestas relações. Portanto, a obra possui um relevante conhecimento para profissionais que buscam estar atualizados e alinhados com as novas tecnologias.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Romário Martins Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

RECONSTRUCTION OF PARTIALLY DETECTED DARK SLOPE STREAKS FROM AUTOMATIC EXTRACTION ALGORITHM USING INPAINTING TECHNIQUE

Erivaldo Antônio da Silva
Breno Strogueia Maia da Cruz
Ana Luisa Chaves Figueira
Samara Calçado Azevedo
Pedro Pina

DOI 10.22533/at.ed.8562027101

CAPÍTULO 2..... 16

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE FERRO, E UTILIZAÇÃO DO PROCESSO FOTO-FENTON HETEROGÊNEO NA DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO

Marcus Renato Pinheiro Mattos
Kelry Cristina Muniz Barbosa
Jerry Lucio Castro de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.8562027102

CAPÍTULO 3..... 32

TÉCNICAS GEOESTADÍSTICAS APLICADAS AL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA BIOMASA FORESTAL ASOCIADA AL MERCADO DE LA BIOENERGÍA AL SUR DE CHILE

Gastón Vergara Díaz
Víctor Sandoval Vásquez
Miguel Ángel Herrera Machuca

DOI 10.22533/at.ed.8562027103

CAPÍTULO 4..... 46

ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA X

Alini Engel
Géssica Fiabane
Cassandra Lanfredi
Luana Stefanski
Suzana Paula Vitali

DOI 10.22533/at.ed.8562027104

CAPÍTULO 5..... 61

ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DA VELOCIDADE DO VENTO NO NORDESTE DO BRASIL

Lêda Valéria Ramos Santana
Antonio Samuel Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8562027105

CAPÍTULO 6.....	70
ANÁLISE PALEOAMBIENTAL DA PORÇÃO LESTE DA BAÍA DE GUANABARA, RJ, BRASIL, ATRAVÉS DE BIOMINERALIZAÇÕES DE SÍLICA	
Jenifer Garcia Gomes	
Heloisa Helena Gomes Coe	
Alberto Garcia de Figueiredo Jr	
Kita Chaves Damasio Macario	
Emily Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.8562027106	
CAPÍTULO 7.....	86
APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA	
Antonio Reginaldo Agassi	
Ivan Marcelo Laczkowski	
Roseli Constantino Schwerz	
DOI 10.22533/at.ed.8562027107	
CAPÍTULO 8.....	97
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOEMULSÕES COM ÓLEOS ESSENCIAIS	
Emanuela Feitoza da Costa	
Weibson Paz Pinheiro André	
Mayrla Rocha Lima	
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.8562027108	
CAPÍTULO 9.....	115
ATRAÇÃO DE FÊMEAS DE <i>Cerconota anonella</i> POR DIFERENTES ESTÁGIOS DE <i>Annona muricata</i>	
Rita de Cássia Correia da Silva	
Maxdouglass dos Santos	
Ruth Rufino do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.8562027109	
CAPÍTULO 10.....	123
DESENVOLVIMENTO DE ROTINA MORFOLÓGICA PARA DETECÇÃO DE ÁREAS DE QUEIMADAS EM IMAGENS DE SATÉLITE	
Giovanna Carreira Marinho	
Erivaldo Antônio da Silva	
Ana Luisa Chaves Figueira	
Guilherme Pina Cardim	
Mauricio Araujo Dias	
DOI 10.22533/at.ed.85620271010	
CAPÍTULO 11.....	133
ESTRUTURAS SEDIMENTARES PRIMÁRIAS DOS DEPÓSITOS ARENOSOS	

MARINHO PRAIAS HOLOCÊNICOS DA ILHA DE SANTA CATARINA-SC, BRASIL

Norberto Olmiro Horn Filho

Fábio Effting Silva

João Pedro Canhisares

Ana Flávia de Freitas

Ana Paula Castagnara Sutili

Pedro Scheibe Wolff

Tatiana Martins da Silva

DOI 10.22533/at.ed.85620271011

CAPÍTULO 12..... 151

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE OXIDATIVA DO ÓLEO DE INAJÁ

Fagnaldo Braga Pontes

Orivaldo Teixeira de Menezes Júnior

Margarida Carmo de Souza

DOI 10.22533/at.ed.85620271012

CAPÍTULO 13..... 159

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO MORFOLÓGICA DE PISTAS DE AEROPORTOS EM IMAGENS ORBITAIS

Eduardo Soares Nascimento

Erivaldo Antonio da Silva

Allan Alves Lopes Ferreira

Daniel José Padovani Ederli

Thamires Gil Godoy

DOI 10.22533/at.ed.85620271013

CAPÍTULO 14..... 168

ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTOS DE UMA OBRA DE PAVIMENTAÇÃO UTILIZANDO O SICRO 2 E O NOVO SICRO

Douglas Yoshiaki Benites Koyama

Julio Xavier Bertulio

Maria Fernanda Fávero Menna Barreto

DOI 10.22533/at.ed.85620271014

CAPÍTULO 15..... 184

FABRICAÇÃO DE FILMES FINOS E NANOFIBRAS DE DERIVADOS DO POLITIOFENO

Marcelo Soares Borro

Vinicius Jessé Rodrigues de Oliveira

Roger C. Hiorns

Deuber Lincon da Silva Agostini

Clarissa de Almeida Olivati

DOI 10.22533/at.ed.85620271015

CAPÍTULO 16..... 194

FERRAMENTAS MULTIMÍDIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DO RACIOCÍNIO

LÓGICO

Rodolfo Faquin Della Justina
Ismael Mazzuco
Eliane Pozzebon
Jefferson Pacheco dos Santos
Eduardo Gonzaga Bett
Guilherme Mattei Orbem

DOI 10.22533/at.ed.85620271016

CAPÍTULO 17..... 201

INFLUÊNCIA DA FORMA DE ARMAZENAMENTO DAS FOLHAS E MODO DE PREPARO DE CHÁS DE *Mentha sp* EM SEU PERFIL QUÍMICO

Clara Cardoso Costa
Bárbara Vitória de Sousa Marciano
Ana Maria de Resende Machado
Esther Maria Ferreira Lucas

DOI 10.22533/at.ed.85620271017

CAPÍTULO 18..... 213

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA O CONTROLE DE *Euscepes postfasciatus* ATRAVÉS DE ÓLEOS ESSENCIAIS REPELENTES

Ana Claudia Ferreira de Lima
Pedro Vinicius Souza Gois
Rilbson Henrique Silva dos Santos
Tâmara Ingrid Barbosa Duarte de Souza
Hugo Rodrigues dos Santos
Clecio Lima Tavares
Thiago Willames Otaviano Marques de Souza
Anderson Rodrigues Sabino
Fabiano Leite Gomes
Alexandre Guimarães Duarte
Cícero Eduardo Ramalho Neto
Adriana Guimarães Duarte

DOI 10.22533/at.ed.85620271018

CAPÍTULO 19..... 221

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SEMIOCHEMICALS FROM THE MOSQUITO *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) USING THE SOLID PHASE MICRO-EXTRACTION (SPME)

Aglaupe Meira Bastos Melo
Silas da Silva Santos
Maria Cristina Caño de Andrade
Henrique Fonseca Goulart
Antônio Euzébio Goulart Santana

DOI 10.22533/at.ed.85620271019

CAPÍTULO 20..... 227

POTENCIAL ANTIFÚNGICO DOS EXTRATOS VEGETAIS ETANÓLICOS

E ACÉTICOS DE *Mentha piperita* E *Rosmarinus officinalis* CONTRA O FITOPATÓGENO *Penicillium citrinum*

Veronica Romaskevis Coelho Peixoto

Tamires Kiche Abreu

Enio Nazaré de Oliveira Junior

DOI 10.22533/at.ed.85620271020

CAPÍTULO 21..... 235

MODELO DE TOMADA DE DECISÃO PARA AUMENTO DE RESILIÊNCIA À DESASTRES EM COMUNIDADES DA BAIXADA FLUMINENSE: UMA ANÁLISE PARA ORIENTAÇÃO E DIRECIONAMENTO DE ESFORÇOS DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS

Pablo Luiz Berriel do Carmo

Marcos dos Santos

Rubens Aguiar Walker

DOI 10.22533/at.ed.85620271021

CAPÍTULO 22..... 242

O ESTUDO DE INTEGRAL DUPLA COM O RECURSO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Yuri Castro Alcantara

José Francisco da Silva Costa

Nélio Santos Nahum

Ronaldo Ferreira Ribeiro

José Augusto dos Santos Cardoso

Rosenildo da Costa Pereira

Reginaldo Barros

Rodinely Serrão Mendes

Rosana dos Passos Corrêa

Márcio José Silva

Joana Darc de Sousa Carneiro

Genivaldo dos Passos Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.85620271022

CAPÍTULO 23..... 259

PROPRIEDADES VIBRACIONAIS E TÉRMICAS DE BLENDA POLIMÉRICAS A PARTIR DE GALACTOMANANA DE *Adenantha pavonina L.*

Eduardo da Silva Gomes

Lincoln Almeida Cavalcante

João Ferreira da Silva Neto

Romicy Dermondes Souza

Fernando Mendes

Ana Angélica Mathias Macêdo

DOI 10.22533/at.ed.85620271023

SOBRE OS ORGANIZADORES 269

ÍNDICE REMISSIVO..... 270

FABRICAÇÃO DE FILMES FINOS E NANOFIBRAS DE DERIVADOS DO POLITIOFENO

Data de aceite: 01/10/2020

Marcelo Soares Borro

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Presidente Prudente – SP
<http://lattes.cnpq.br/9562334595468159>

Vinicius Jessé Rodrigues de Oliveira

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Presidente Prudente – SP
<http://lattes.cnpq.br/5894945488181833>

Roger C. Hiorns

CNRS/UPPA Univ Pau & Pays Adour, IPREM
-Institut des Science Analytiques et Physico-Chimie pour l’Environnement et les Matériaux
Pau – França
<https://orcid.org/0000-0002-9887-5280>

Deuber Lincon da Silva Agostini

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Presidente Prudente – SP
<http://lattes.cnpq.br/8933884950667644>

Clarissa de Almeida Olivati

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Presidente Prudente - SP
<http://lattes.cnpq.br/9822212808651415>

RESUMO: Os politiofenos são materiais que apresentam propriedades interessantes, como facilidade de síntese e alteração de certas características pela adição de cadeias laterais.

Dentro do grupo dos politiofenos encontram-se os politiofenos alquilados como poli(3-hexiltiofeno) (P3HT) e o poli(3-butiltiofeno) (P3BT) em sua forma régio-regular e régio-irregular. Neste trabalho, esses polímeros na forma régio-irregular foram utilizados na produção de filmes finos e nanofibras utilizando as respectivas técnicas de Langmuir-Blodgett e Langmuir-Schaefer e de eletrofiação. Foi analisado a possibilidade de produção dos filmes através de análise de isotermas de pressão superficial por área molecular (π -A) e de crescimento das camadas pela técnica de espectroscopia UV-Visível. Utilizando a técnica de eletrofiação, foi realizado a produção de fibras variando a proporção em massa do PMMA utilizado como matriz polimérica e a sua influência na viscosidade da solução. Os resultados obtidos se mostram relevantes possibilitando explorar esses polímeros condutores na forma de fibras e em filmes finos. Os materiais foram processados com êxito possibilitando a reprodutibilidade do estudo, sendo viável seu uso em dispositivos orgânicos como sensores ópticos, de gases ou até mesmo biológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Politiofenos, Filmes de Langmuir, Eletrofiação, Eletrônica Orgânica.

FABRICATION OF THIN FILMS AND NANOFIBERS OF POLYTHIOPHENE DERIVATIVES

ABSTRACT: The polythiophenes are materials that have advantages such as ease of synthesis and alteration of properties because of their side chains. Within the group of polythiophenes

are alkylated polythiophenes such as poly(3-hexylthiophene) (P3HT) and poly(3-butylthiophene) (P3BT) in their regio-regular and regio-irregular forms. In this work, these polymers in the regio-irregular form were used in the production of thin films and nanofibers using the Langmuir-Blodgett, Langmuir-Schaefer and electrospinning techniques. The possibility of film production was analyzed through isotherm (π -A) analysis and layer growth using UV-Visible spectroscopy. With electrospinning, fiber production was carried out by varying the mass proportion of the PMMA used as a polymeric matrix while observing its influence on the viscosity of the solution. The use of these techniques made it possible to explore the properties of these conductive polymers in the form of fibers and thin films. The materials were successfully processed with a high degree of reproducibility, furthering the possibility of extending this work to in-depth electrical and morphological characterizations with an eye towards applications in optics, and gas and even biological sensors.

KEYWORDS: Polythiophenes; Langmuir films; electrospinning; organic electronics.

1 | INTRODUÇÃO

A descoberta acerca de materiais poliméricos trouxe novas possibilidades de pesquisas e aplicações, que giram em torno de um baixo custo de produção, até uma grande versatilidade das propriedades de um material, nas mais diversas áreas da indústria. Essas pesquisas levaram a descoberta de uma nova classe de materiais, denominados de metais sintéticos, que possuem propriedades elétricas similares aos semicondutores com as vantagens mecânicas dos polímeros (APARECIDA,1993). Dentro dessa classe de materiais poliméricos encontram-se os politiofenos, que apresentam vantagens como a facilidade de síntese e alteração de propriedades conforme modificadas as suas cadeias laterais. Essa adaptabilidade permitiu a síntese de derivados alquilados do politiofeno (P3ATs - poli(3-alkiltiofenos)) com uma regioregularidade dada entre 50 e 80% (CHEN,1992) (MACHADO,2015).

Os politiofenos são classificados de acordo com a sua regioregularidade, podendo ser régio-regulares (RR) e régio-irregulares (RI), dependendo das suas cadeias poliméricas e simetria. Devido às vantagens dos politiofenos são várias as suas aplicações nas áreas de tecnologia, como diodos emissores de luz, células solares e sensores, levando a estudos sobre a sua condutividade, síntese e caracterização de derivados, propriedades magnéticas entre outras (RONCASELLI,2016). Para processar esses materiais, podem-se utilizar técnicas de processamento para filmes finos e para nanofibras eletrofiadas.

Uma técnica interessante, que permite o controle de espessura e a possibilidade de formar filmes organizados é a técnica Langmuir, onde através das técnicas Langmuir-Blodgett (LB) e Langmuir-Schaefer (LS) é possível transferir filmes ultrafinos para substratos sólidos. Essa técnica permite a fabricação de filmes com organização através de monocamadas moleculares de material.

A técnica de Langmuir consiste no espalhamento de uma solução de um material de estudo em um solvente volátil sobre uma subfase aquosa. Os materiais ideais para a formação de filmes Langmuir apresentam estruturas anfifílicas que possuem uma parte apolar (hidrofóbica) e uma parte polar (hidrofílica), fazendo com que após a evaporação do solvente volátil e a compressão das barreiras o material se organize sobre a superfície aquosa com a parte polar para baixo devido a sua maior interação com a subfase líquida e a cauda para cima. A compressão das barreiras faz com que o material passe por fases, no qual a fase ideal para deposição é denominada de fase condensada, onde o material se encontra mais organizado. Passando da fase condensada tem-se a fase do colapso, que é quando as moléculas rompem a monocamada e começam a se sobrepor (MATTOSO, 1994). O processo de compressão caracteriza o que denomina-se de isotermas de pressão superficial (π -A), permitindo obter a área molecular do filme e a pressão de deposição ideal. O equipamento utilizado para o processamento desses filmes é denominada de Cuba de Langmuir, constituída de um material inerte (Teflon), cuja representação do modelo utilizado pode ser observada na Figura 1.



Figura 1 – Cuba de Langmuir KSV 5000.

Para os filmes LB, tem-se a imersão e emersão do substrato preso na vertical pelo *dipper* na subfase líquida, sendo que a deposição é feita de modo vertical. Este procedimento é controlado via software e apresenta um maior controle da taxa de deposição através do que se denomina de razão de transferência (TR). Para os filmes LS, a deposição ocorre de forma manual utilizando um suporte para prender o substrato horizontalmente, esta técnica é muito utilizada quando há a formação de monocamadas mais rígidas na subfase (OLIVEIRA, 1992).

A fabricação das fibras eletrofiadas consiste em aplicar uma diferença de potencial, da ordem de kV, entre a agulha de uma seringa contendo uma solução

polimérica e um coletor, gerando um alto campo elétrico. Essa diferença de potencial faz com que, conforme a bomba de infusão empurre o êmbolo e as gotas de materiais se acumulam na ponta devido a tensão superficial, formem o que se denomina de Cone de Taylor. No momento em que a tensão superficial do cone é rompida devido às forças eletrostáticas o material é disparado no ar, sofrendo a influência de diversas forças, como a força de Coulomb, força viscoelástica, força de tensão superficial e a força gravitacional. Essas forças fazem com que o polímero seja ejetado na forma nanofibras que são depositadas no coletor (BITTENCOURT,2017). Como forma de representar esse sistema tem-se a Figura 2.

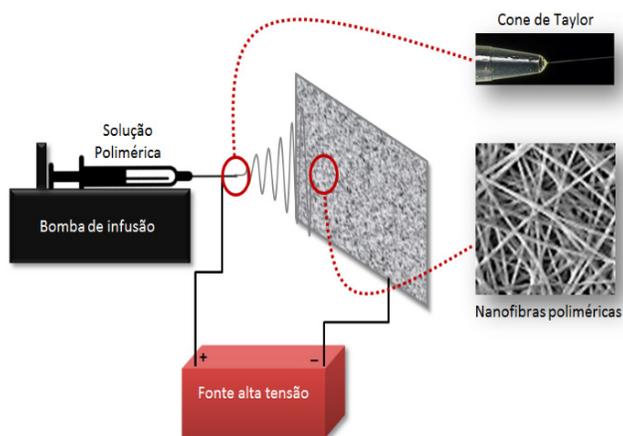


Figura 2 – Representação do processo de eletrofiação

Existem diversos fatores que influenciam na formação de nanofibras, sendo eles a distância entre a agulha e o coletor, a diferença de potencial aplicado, o diâmetro da agulha, a velocidade de infusão, a velocidade do coletor rotativo e a umidade e temperatura do ambiente. O estudo desses parâmetros faz com que se obtenham fibras no menor diâmetro mantendo suas propriedades estruturais. Dentro deste contexto, este trabalho tem como objetivo estudar a formação de filmes e nanofibras de derivados de politiofeno, para uma futura aplicação em dispositivos orgânicos.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Os materiais utilizados neste trabalho foram dois derivados alquilados do politiofeno em suas formas irregulares, poli(3-hexiltiofeno) (P3HT) e o poli(3-

butiltiofeno) (P3BT), para fabricação de filmes de Langmuir, LB e LS. O P3HT, também, foi utilizado para a fabricação de nanofibras eletrofiadas. Para a eletrofição foi utilizado o poli(metacrilato de metila) (PMMA) como matriz polimérica e fornecendo a viscosidade necessária para formação das fibras. Os materiais foram adquiridos comercialmente da *Sigma-Aldrich*. Na Figura 3 encontram-se as estruturas químicas desses materiais.

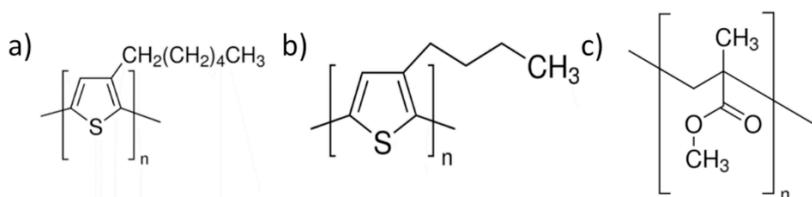


Figura 3 – Estrutura química do a) P3HT, b) P3BT e c) PMMA.

2.2 Fabricação de filmes Langmuir, LB e LS

A fabricação dos filmes Langmuir foi realizada na Cuba da Langmuir KSV 5000, trazendo um conjunto de um sensor de pressão superficial, um braço mecânico (*dipper*) para deposição por LB e um detector de barreiras móveis. Após limpar a cuba de teflon, e utilizando clorofórmio como solvente volátil, espalhou-se a solução polimérica com uma seringa de 250 μl com concentração de 0,2 mg/ml sobre a subfase aquosa. Após um período de 10 minutos para evaporação do solvente, iniciou-se o processo de compressão com o fechamento das barreiras móveis para organizar o material espalhado em uma monocamada. Para encontrar a pressão ideal para fabricação de um filme monomolecular, foi realizado a isoterma de pressão superficial por área molecular (π -A), analisando as fases que o material passa no decorrer da compressão até chegar ao colapso. Encontrando-se a pressão ideal, iniciou-se os estudos de análise de crescimento do material depositado no substrato de vidro utilizando as técnicas de Langmuir-Blodgett (LB) e Langmuir-Schaefer (LS).

2.3 Fabricação de nanofibras eletrofiadas

A fabricação das nanofibras se deu em um sistema constituído de uma bomba de infusão, uma fonte de alta voltagem em corrente contínua (DC) e um coletor rotativo. Com a preparação da solução polimérica utilizando o PMMA para fornecer a viscosidade necessária para formação das fibras, foram presos substratos de vidro no coletor rotativo e utilizando uma seringa de 5 ml com uma agulha de aço de diâmetro 0,5 mm, na qual foi aplicado a alta tensão, iniciou-se o processo de fabricação de nanofibras. Para garantir a reprodutibilidade, foram mantidos a temperatura ambiente e a umidade controladas, e buscando os melhores

parâmetros para formação das nanofibras. Estudos foram realizados em relação às proporções entre os polímeros e o solvente volátil utilizado na solução mantendo os parâmetros de distância entre a seringa e o coletor, a diferença de potencial aplicada, velocidade de rotação do coletor e velocidade de infusão da bomba fixos.

2.4 Caracterização óptica dos filmes LB e LS

Para caracterizar os filmes finos, foi utilizado a técnica de espectroscopia UV-Visível com intuito de analisar o crescimento do material conforme adiciona-se as monocamadas. O equipamento utilizado foi o espectrofotômetro Cary 100 UV-Vis e a análise de crescimento se dá em 13 camadas de material depositadas pelas técnicas de Langmuir LB e LS.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Figura 4 mostra as isotermas (π -A) obtidas dos materiais P3HT e P3BT irregulares. Analisando o gráfico observa-se que a pressão ideal para deposição do P3HT se encontra em torno de 40 mN/m e P3BT em torno de 35 mN/m onde é possível observar a fase condensada. Além disso, através das curvas é possível observar a pressão de colapso dos filmes de Langmuir em torno de 70 mN/m, para ambos os materiais. A partir da extrapolação da curva na fase condensada é possível estimar a área molecular média para os filmes Langmuir do P3HT e do P3BT, sendo respectivamente, 1,8 Å² e 5,7 Å².

Derivados dos P3ATs geralmente apresentam formação de monocamadas rígidas, característica essas para deposição do polímero em sua forma pura (GONÇALVES, 2010). Fato que se estende para os régio irregulares onde ainda apresenta uma certa viscosidade, e uma grande formação de aglomerados na subfase aquosa. Esse fato podemos associar a falta de caráter anfifílico suficiente para formar uma monocamada ideal (MCCULLOUGH, 2005).

Em outros trabalhos podemos observar baixos valores de área por molécula destes polímeros puros, mesmo eles possuindo um anel tiofênico que caso ficasse orientado perpendicularmente na cuba de Langmuir teria área de aproximadamente 15 Å². Logo o baixo valor encontrado durante os experimentos em sua pressão de deposição indica uma grande aglomeração do material, reduzindo esse valor de área do monômero, fato típico para politiofenos em sua forma pura (LOGSDON, 1988) (ROBITAILLE, 1997).

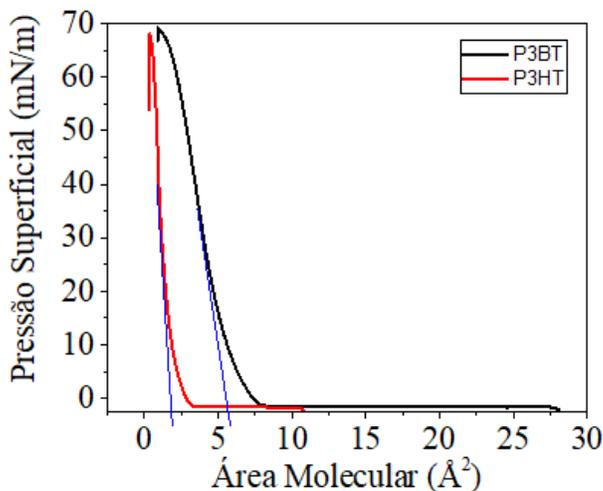


Figura 4 – Isothermas de pressão de superfície por área molecular para o filme Langmuir do P3HT/P3BT RI.

Com a pressão ideal definida, foi realizado a transferência dos filmes Langmuir para os substratos sólidos com intuito de analisar o crescimento dos filmes conforme o aumento do número de camadas. Os resultados se encontram dispostos nas Figuras 5 e 6, apresentando, respectivamente, os crescimentos dos filmes de P3HT pela técnica de LB e o crescimento do filme de P3BT por LS. Os filmes LS do P3HT apresentam um crescimento linear seguindo o mesmo padrão do filmes LS do P3BT (resultados não apresentados). Vale destacar, que não foi possível o crescimento dos filmes LB do P3BT, provavelmente este fato se deve a monocamada rígida formada na subfase aquosa dos filmes Langmuir do P3BT. Analisando as figuras 5 e 6, observa-se um crescimento linear para todas as situações, sendo que o filme produzido por LB apresenta o melhor crescimento devido ao controle fornecido via software.

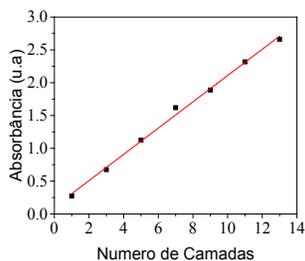


Figura 5 – Número de camadas versus absorbância do filme LB do P3HT, a partir do máximo de absorção UV-vis em 441 nm.

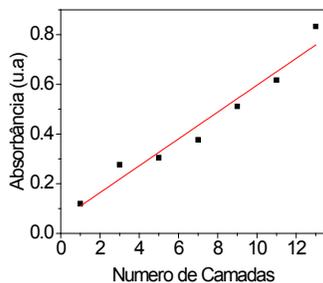


Figura 6 –Número de camadas versus absorbância do filme LS do P3BT, a partir do máximo de absorção UV-vis em 431 nm.

A Figura 7, apresenta os resultados obtidos da fabricação das fibras por eletrofiação visualizados através de microscopia óptica. Foram testadas diferentes proporções de massa dos materiais buscando a melhor proporção para fabricação das nanofibras. As proporções trabalhavam com 1mg do polímero P3HT e variando de 10% a 25% de PMMA em relação ao solvente volátil utilizado (Clorofórmio). Como o PMMA está sendo utilizado como matriz polimérica para fornecer a viscosidade necessária para produção das fibras, observou-se que as melhores proporções obtidas foram de 15% e de 20% de PMMA com 1mg de P3HT mostrados respectivamente em b) e c) da figura 8.

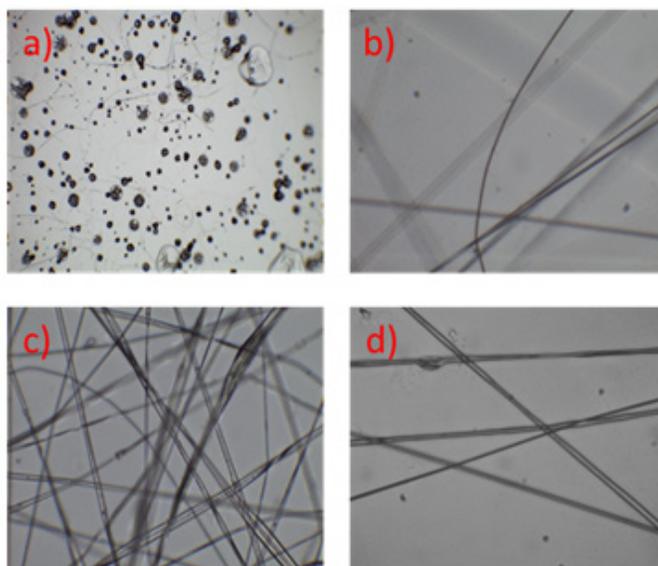


Figura 7 – Imagens dos fios eletrofiadas obtidos através de microscópio óptico. a) proporção em massa de 10% de PMMA b) proporção em massa de 15% de PMMA c) proporção em massa de 20% de PMMA d) proporção em massa de 25% de PMMA.

No resultado mostrado na figura 8 a) de 10% de PMMA, observou-se que não se formou as fibras e foram coletadas gotas de material em formato de “spray” devido à baixa viscosidade da solução polimérica. No outro extremo, tem-se a formação das fibras para proporção de 25% de PMMA em d), no entanto, ocorreu o início de saturação devido à alta viscosidade da solução, ocasionando em um acúmulo de material na agulha em mais de uma situação no decorrer do período de eletrofiação (THOMPSON,2007) (FONG,1999). Logo, as proporções que apresentaram o melhor resultado das mantas de fibras na menor escala de diâmetro foram nas proporções de 15 e 20%, alcançando a escala de 800 a 900 nanômetros.

Esses resultados foram obtidos mantendo os parâmetros de distância do coletor em 12 cm, velocidade de rotação do coletor de 500 rpm, uma diferença de potencial (ddp) de 17 kV, uma velocidade de infusão de 0,5ml/hora. Os parâmetros de ambiente como temperatura e umidade foram controlados a 23 °C e 35%, respectivamente. Esses resultados são promissores e demonstram a viabilidade e reprodutibilidade para a fabricação dos filmes finos e nanofibras Estes filmes e nanofibras podem ser utilizados como camadas ativas em dispositivos optoeletrônicos orgânicos.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para a fabricação dos filmes LB e LS dos derivados do politiofeno mostraram que o crescimento dos filmes é linear para os parâmetros de fabricação utilizados. Vale ressaltar, que os filmes Langmuir do P3HT e do P3BT apresentam baixos valores para áreas por molécula na fase condensada, o que indica a formação de aglomerados. Esses aglomerados ocasionam a formação de uma monocamada rígida na subfase aquosa, o que dificulta a formação de filmes LB. Em relação às nanofibras, observou-se que com a proporção entre 15 a 20 % do derivado do politiofeno e do PMMA foi possível obter uma manta de fibras com grande área de contato superficial, característica importante para aplicações diversas. Os materiais utilizados puderam ser processados com êxito nas proporções e condições apresentadas, possibilitando uma reprodutibilidade do estudo, e aprofundamento da técnica e suas aplicações promissoras para a eletrônica orgânica flexível.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro das agências de fomento FAPESP (n° do processo 2019/26685-6), CAPES-PRINT, INEO-CNPq. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

APARECIDA, Z. R., De Paoli, M.-A. **Aplicações tecnológicas de polímeros intrinsecamente condutores: perspectivas atuais.** Química nova, v.16, n. 6, p. 507-595, jul. 1993.

BITTENCOURT, Jéssyka Carolina. **Fabricação e caracterização de nanofibras condutoras de Poli(álcool vinílico) com Polianilina (PVA/PANI) para a utilização em sensores de gás amônia.** 2017. 59f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/151348>.

CHEN, T. A. & Rieke, R. D. **The First Regioregular Head-to-Tail Poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl) and a Regiorandom Isopolymer: Ni vs Pd Catalysis of 2(5)-Bromo-5(2)-(bromozincio)-3-hexylthiophene Polymerization.** J. Am. Chem. Soc. v.114, n.25, p.10087-10088, aug. 1992.

FONG, H. **Beaded nanofibers formed during electrospinning.** Polymer v.40, n.16, p. 4585-4592, July 1999.

GONÇALVES, Vanessa Cristina. **Síntese e caracterização de derivados do politiofeno para utilização em sensores.** 2010. 162f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

LOGSDON, Peter B. **Conductive and optically non-linear polymeric langmuir-blodgett films of poly(3-dodecylthiophene).** Synthetic Metals. v. 26, n.4. p. 369-381, nov. 1988.

MACHADO, Aislan Douglas. **Estudo da condutividade elétrica em filmes finos de derivados de politiofeno.** 2015. 74f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/126521>.

MATTOSO, L., Ferreira, M. & Oliveira Junior, O. **Filmes Langmuir-Blodgett de Polímeros Condutores.** Polímeros Ciência e Tecnol. v.4 n.2 p. 23-34, abr./jun. 1994.

MCCULLOUGH, Richard D. **Regioregular Polythiophene Nanowires and Sensors.** in: Optics and Photonics. 2005, San Diego, proceedings SPIE. 5940, Organic Field-Effect Transistors IV. p. 1-7

OLIVEIRA, Osvaldo N. Jr. **Langmuir-Blodgett Films - Properties and Possible Applications.** Brazilian Journal of Physics, v. 22, n. 2, p. 60-69, June 1992.

ROBITAILLE, Lucie. **Synthesis, Characterization, and Langmuir-Blodgett Films of Fluorinated Polythiophenes.** Macromolecules, v. 27, n. 7, p. 1847-1851, 1994.

RONCASELLI, Lucas Kaique Martins. **Fabricação e caracterização elétrica de filmes nanoestruturados de derivados do politiofeno.** 2016. 65f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/137755>.

THOMPSON, C.J. **Effects of parameters on nanofiber diameter determined from electrospinning model.** Polymer. v.48, n.23, p.6913-6922, nov. 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Ação antimicrobiana 97, 204
- Acidez 151, 154, 155, 157
- Adenantha pavonina 259, 260, 261, 268
- Aedes aegypti 221, 222, 226
- Agente geológico 134
- Agrupamento 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
- Análise das demonstrações contábeis 46, 47, 60
- Análise multitemporal 123, 125
- Annona muricata 115, 116, 117, 121, 122
- Anonaceae 115, 116
- Aprendizagem 87, 88, 89, 92, 95, 96, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 242, 243, 257, 258
- Armazenamento 100, 103, 133, 152, 153, 154, 158, 201, 202, 204, 205, 207, 210, 229

B

- Biomineralizações de sílica 70, 82, 83
- Bosque nativo 32, 34, 36, 39, 40, 41, 44
- Broca da batata-doce 214

C

- Cambio climático 32, 33, 35
- Cartography 1, 2, 14, 124
- Cerconota anonella 115, 116, 117
- Clústeres 32, 37, 38, 40, 41, 42, 43
- Controle alternativo 227

D

- Dark Slope Streak 1, 2
- Datação 14C-AMS 70
- Dengue 221, 222, 226
- Desastres 235, 236, 238, 239, 241
- Detecção de queimadas 123, 124
- Digital image processing 1, 4, 9, 124, 160

DNIT 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 179, 181, 183

E

Eletrofiação 184, 187, 188, 191, 192

Eletromagnetismo 86, 88, 90

Eletrônica orgânica 184, 192

Encapsulamento 97, 98, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Engenharia de custos 168

Ensino 63, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 242, 243, 244, 257, 258

Euscepes postfasciatus 213, 214, 215, 218

Experimentos 16, 19, 21, 28, 29, 86, 89, 90, 92, 95, 117, 189, 218

Extração de pistas de aeroportos 159, 162

Extratos vegetais 203, 211, 227, 234

F

Filmes finos 184, 185, 189, 192, 193

Fitopatologia 227

Fuzzy 235, 236, 237, 239, 240, 241

G

Galactomanana 259, 260, 261, 262, 265, 266, 267, 268

H

Hematita 16, 18, 22, 25, 29

I

Imagens de satélite 123, 125

Imagens orbitais 159, 161, 162, 167

Indicadores financeiros 46, 54

Indução eletromagnética 86, 88, 89, 90, 95

Infraestrutura Rodoviária 168

Infravermelho 16, 19, 259, 261, 262, 263, 264

Infusões 201, 202, 204

INMET 61, 62, 63, 66, 67

Inpainting 1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15

Insecta 214, 215

Integral dupla 242, 243, 244, 246, 248, 249, 250, 253, 258

Ipomoea batatas 214, 215, 216, 219

L

Lepidoptera 115, 116, 121, 122, 219

Lógica 52, 194, 196, 197, 198, 199, 236, 237, 241

M

Matemática 1, 25, 28, 123, 124, 159, 160, 161, 165, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 242, 243, 244, 257, 258

Mentha piperita 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

Mentha sp 201, 202, 203

Metabólitos 116, 201, 202, 204, 207, 208, 209, 210, 212

Morfologia matemática 123, 124, 159, 161, 165

Multimídia 90, 194, 195, 196, 198, 199, 200

N

Nanoemulsão 97, 100, 106, 107

Nanofibras 184, 185, 187, 188, 189, 191, 192, 193

Nanopartículas 16, 18, 23, 24, 99, 105

O

Óleo de inajá 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Óleos essenciais 97, 98, 99, 105, 106, 107, 108, 109, 203, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219

Oxidação 110, 151, 153, 156, 158, 208

P

Padrões 61, 62, 63, 103

Paleoambientes 70

Pechini 16, 17, 18, 23, 29

Penicillium citrinum 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

Perfil químico 201, 202, 204, 207, 208, 210

Peróxido 17, 151, 154, 155

Politiofenos 184, 185, 189

Praia 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 216

Processamento digital de imagens 123, 132

Processo foto-fenton heterogêneo 16

Q

Quitosana 106, 108, 118, 259, 261, 262, 265, 266, 267, 268

R

R 14, 15, 24, 25, 30, 31, 44, 45, 63, 65, 68, 69, 81, 82, 83, 84, 85, 95, 110, 111, 112, 113, 114, 121, 122, 132, 149, 150, 158, 193, 199, 200, 206, 211, 212, 218, 219, 226, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 245, 246, 247, 258, 268

Raciocínio lógico 194, 195, 196, 197, 198, 199

Radical hidroxila 16

Remote sensing 1, 123, 124, 132

Resiliência 235, 236, 240, 241

Risco 58, 235, 236, 237, 238, 239

Rosmarinus officinalis 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

S

Saponificação 151, 154, 156

Sedimentologia costeira 134

Semioquímicos 115, 221, 222

Sensoriamento remoto 2, 123, 124, 132, 159, 160, 161, 167

SICRO 168, 169, 170, 171, 172, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Software geogebra 242, 243

T

Técnicas geoestadísticas 32

Termogravimetria 16, 21, 259, 261, 264

Tomada de decisão 46, 47, 50, 60, 235, 237

X

Xantana 259, 260, 261, 262, 265, 266, 267, 268

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 