



As Engenharias agregando Conhecimento em Setores Emergentes de Pesquisa e Desenvolvimento

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)


Ano 2021



As Engenharias agregando Conhecimento em Setores Emergentes de Pesquisa e Desenvolvimento

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

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 Dra. 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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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 Albornoz – 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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

As engenharias agregando conhecimento em setores emergentes de pesquisa e desenvolvimento

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: Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 As engenharias agregando conhecimento em setores emergentes de pesquisa e desenvolvimento / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-769-7

DOI 10.22533/at.ed.697211102

1. Engenharia. I. Tullio, Franciele Braga Machado (Organizador). II. Machado, Lucio Mauro Braga (Organizador). III. Título.

CDD 620

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A obra “As Engenharias Agregando Conhecimento em Setores Emergentes de Pesquisa e Desenvolvimento” contempla vinte capítulos em que os autores abordam suas pesquisas aplicadas nos mais diversos setores da engenharia.

Pesquisas relacionadas a propriedades físico-químicas de materiais e desenvolvimento de novos produtos com a finalidade de aplicar na indústria.

Desenvolvimento de novos materiais e aplicação de inteligência artificial para utilização na medicina também são abordados.

Geração de energia, desenvolvimento de projetos sustentáveis e tratamento de efluentes são assuntos em evidência no meio acadêmico.

Por fim, estudo sobre a gestão de projetos de obras de arte especiais com a finalidade de auxiliar os gestores na tomada de decisões e intervenções nas mesmas.

Esperamos que esta obra promova ao leitor o desejo de desenvolver ainda mais estudos, agregando mais conhecimento em setores de pesquisa e desenvolvimento. Boa leitura!

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CONSTRUÇÃO DE IMPELIDORES POR MANUFATURA ADITIVA: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS

Tadeu Henrique Aparecido da Silva

Monica Taís Siqueira D'Amelio

DOI 10.22533/at.ed.6972111021

CAPÍTULO 2..... 17

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ E PERÓXIDO NO ÓLEO DE FRITURA UTILIZADO NO REFEITÓRIO DO IFMT – CAMPUS CONFRESA

Fábio Gonçalves Marinho

Felipe Gimenes Rodrigues Silva

Ulisses Alberto Rodrigues da Silva

Milton Fantinell Junior

Carlos Bonfim Gonçalves Marinho

Geovana Rodrigues Soares

DOI 10.22533/at.ed.6972111022

CAPÍTULO 3..... 22

ESTUDO DA SEDIMENTAÇÃO DESCONTÍNUA DE CaCO_3 E Ca(OH)_2 EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES VISANDO A SEPARAÇÃO DE PARTICULADO

Dinalva Schein

Carolina Smaniotto Fronza

Gabriela Aline Kroetz Bremm

Isaac dos Santos Nunes

Andréia Monique Lermen

Naiara Jacinta Clerici

Paula Gabriela Dalla Porta

Suelyly Ribeiro Hollas

DOI 10.22533/at.ed.6972111023

CAPÍTULO 4..... 33

FUNCIONALIZAÇÃO DO TERPOLÍMERO ACRILONITRILA-BUTADIENO-ESTIRENO COM ANIDRIDO MALEICO – UMA REVISÃO DA LITERATURA

Carlos Bruno Barreto Luna

Danilo Diniz Siqueira

Eduardo da Silva Barbosa Ferreira

Edson Antonio dos Santos Filho

Edcleide Maria Araújo

DOI 10.22533/at.ed.6972111024

CAPÍTULO 5..... 54

ANÁLISE DE DESGASTE NAS LASTRINAS DA CAIXA MATRIZ NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Tiago da Silva Fernandes

Anderson Daleffe

DOI 10.22533/at.ed.6972111025

CAPÍTULO 6..... 68

ANÁLISE QUÍMICA E ÂNGULO DE CONTATO DE FILMES FORMADOS POR BLENDA DE POLIESTIRENO/POLI(CAPROLACTONA) FOTODEGRADADAS POR LUZ ULTRAVIOLETA

Catarina Barbosa Levy

Maria Oneide Silva de Moraes

Walter Ricardo Brito

João de Deus Pereira de Moraes Segundo

DOI 10.22533/at.ed.6972111026

CAPÍTULO 7..... 75

APLICAÇÃO DE NANOBIMATERIAIS NO TRATAMENTO DE FERIDAS

Rayanne Cornelio Silva Carvalho

Deuzuita dos Santos Freitas Viana

Vicente Galber Freitas Viana

DOI 10.22533/at.ed.6972111027

CAPÍTULO 8..... 87

INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DE FERROCARBONILA EM MATERIAIS ABSORVEDORES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Cecília Maia Corsato

Nicholas Eras Fonseca

Bruno Ferraz Donati

Gustavo Freitas de Souza

Rademaks Bento de Oliveira

Valdirene Aparecida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.6972111028

CAPÍTULO 9..... 96

INCORPORAÇÃO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADAS EM COMPÓSITO CONCRETO

Gabriela T. Santiago

Matheus Vosgnach

Vinício Ceconello

Edson Francisquetti

Mara Andrade Zeni

DOI 10.22533/at.ed.6972111029

CAPÍTULO 10..... 105

ANÁLISE DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO SOLAR DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS PARA LOCALIDADES NO BAIXO TOCANTINS – PA

Marinaldo de Jesus dos Santos Rodrigues

Silvio Bispo do Vale

Tatiane Perna Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.69721110210

CAPÍTULO 11	117
SIMULAÇÃO ENERGÉTICA PARA RECUPERAÇÃO DE CALOR DO AR EM AGÊNCIAS BANCÁRIAS	
Alexandre Fernandes Santos	
Jeová Alves Diniz Junior	
Heraldo José Lopes de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.69721110211	
CAPÍTULO 12	131
USO DO SISTEMA DX (EXPANSÃO DIRETA) PARA SISTEMAS GEOTÉRMICOS EM CURITIBA	
Alexandre Fernandes Santos	
Paulo Henrique Colombo	
Heraldo José Lopes de Souza	
Fabio Francisco Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.69721110212	
CAPÍTULO 13	143
MÉTODOS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA APLICADOS NA CLASSIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE APNEIA UTILIZANDO SINAIS DE ELETROCARDIOGRAMA	
João Pedro dos Santos Silva	
Pedro Henrique dos Santos Almeida	
Letícia Chaves Lima Cananéa	
Helder Alves Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.69721110213	
CAPÍTULO 14	153
ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE CONTROLE VOLUMÉTRICOS E DINÂMICOS EM SISTEMAS DE PERFURAÇÃO DE POÇOS PETROLÍFEROS	
Juliana Gomes da Silva	
Savio Raider Matos Sarkis	
DOI 10.22533/at.ed.69721110214	
CAPÍTULO 15	173
UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP) COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO MULTICRITÉRIO NO PROCESSO DE DECISÃO DE PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA AZUL	
Andrezza de Oliveira Agápito	
Dalessandro Soares Vianna	
Marcilene de Fátima Dianin Vianna	
Edwin Benito Mitacc Meza	
DOI 10.22533/at.ed.69721110215	
CAPÍTULO 16	185
IMPLANTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM COMPLEXO ALIMENTÍCIO INDUSTRIAL	
Yuri de Oliveira Godoy	

Aldo Muro Júnior

DOI 10.22533/at.ed.69721110216

CAPÍTULO 17..... 196

AVANÇOS PARA MELHORIA DA RESISTÊNCIA À INCRUSTAÇÃO EM MEMBRANAS DE ULTRAFILTRAÇÃO COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS OLEOSAS: uma revisão

Victor José Romão dos Santos

Suellen Cristine Meira

DOI 10.22533/at.ed.69721110217

CAPÍTULO 18..... 211

ANÁLISE PROBABILÍSTICA E DETERMINÍSTICA DA ESTABILIDADE DE TALUDES EM BARRAGEM DE TERRA DO ESTADO DO CEARÁ

Fernando Feitosa Monteiro

Andressa de Araujo Carneiro

Yago Machado Pereira de Matos

Giovanna Monique Alelvan

DOI 10.22533/at.ed.69721110218

CAPÍTULO 19..... 222

A GESTÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS MUNICIPAIS: CONCEPÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL DE BANCO DE DADOS APLICADO ÀS PONTES, VIADUTOS E PASSARELAS

André Felipe Bozio

Vivian da Silva Celestino Reginato

DOI 10.22533/at.ed.69721110219

CAPÍTULO 20..... 240

ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DO PORTO MARAVILHA, RIO DE JANEIRO: TRANSFORMAÇÕES URBANAS

Amanda Martins Marques da Silva

Gisele Silva Barbosa

Patricia Regina Chaves Drach

Eduardo Praun Machado

Victor Marques Zamith

DOI 10.22533/at.ed.69721110220

SOBRE OS ORGANIZADORES 255

ÍNDICE REMISSIVO..... 256

CAPÍTULO 2

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ E PERÓXIDO NO ÓLEO DE FRITURA UTILIZADO NO REFEITÓRIO DO IFMT – CAMPUS CONFRESA

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Fábio Gonçalves Marinho

Instituto Federal de Mato Grosso
Confresa - MT
<http://lattes.cnpq.br/6866338372352213>

Felipe Gimenes Rodrigues Silva

Instituto Federal de Mato Grosso
Confresa - MT
<http://lattes.cnpq.br/5294507520069538>

Ulisses Alberto Rodrigues da Silva

CEJA - Creuslhi de Souza Ramos
Confresa - MT
<http://lattes.cnpq.br/4881632229709867>

Milton Fantinell Junior

Instituto Federal de Mato Grosso
Confresa - MT
<http://lattes.cnpq.br/7952773306986608>

Carlos Bonfim Gonçalves Marinho

Instituto Federal de Mato Grosso
Confresa - MT
<http://lattes.cnpq.br/7647558861818493>

Geovana Rodrigues Soares

Instituto Federal de Mato Grosso
Confresa - MT
<http://lattes.cnpq.br/4550123613873101>

RESUMO: Óleos e gorduras podem ser definidos como uma espécie química de cadeias complexas, caracterizadas por apresentarem

três ácidos graxos ligado a um glicerol. Dentre seus vários usos, a indústria alimentícia ganha destaque, principalmente para fritura de alimentos. No entanto, os fatores do processo podem degrada-lo, formando produtos tóxicos ou cancerígenos, tais como acroleína, peróxidos, aldeídos, cetonas, radicais livres e ácidos graxos trans. O presente trabalho teve como objetivo demonstrar a qualidade do óleo reutilizado no processo de fritura do IFMT - Campus Confresa através das análises do índice acidez e peróxido. Os resultados mostraram que o índice de acidez variaram de 0,139 - 0,514 (% ácido oleico/100 g), sendo o maior resultado apresentado na amostra AO5. O índice de peróxido variaram de 3,90 – 8,00 (meq/kg). Os resultados mostram que houve alteração na composição química do óleo evidenciados pela alteração no índice de acidez e peróxido. De acordo com os resultados recomenda-se reutilizar o óleo até 3 vezes.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo de soja, Reutilização, Índice de acidez, Índice de peróxido.

DETERMINATION OF THE ACIDITY AND PEROXIDE INDEX IN FRYING OIL USED IN THE IFMT REFEITORY - CAMPUS CONFRESA

ABSTRACT: Oils and fats can be defined as a chemical type of complex chains, characterized by having three fatty acids linked to a glycerol. Among its various uses, the food industry gains prominence, mainly for frying food. However, process factors can degrade it, forming toxic or carcinogenic products, such as acrolein, peroxides, aldehydes, ketones, free radicals and trans fatty acids. This work aimed to demonstrate

the quality of the oil reused in the frying process of the IFMT - Campus Confresa through the analysis of the acidity and peroxide index. The results showed that the acidity index ranged from 0.139 - 0.514 (% oleic acid / 100 g), the highest result being presented in the AO5 sample. The peroxide index ranged from 3.90 - 8.00 (meq / kg). The results show that there was a change in the chemical composition of the oil evidenced by the change in the acidity and peroxide index. According to the results it is recommended to reuse the oil up to 3 turn.

KEYWORDS: Soybean oil, Reuse, Acidity index, Peroxide index.

1 | INTRODUÇÃO

Os óleos e gorduras são espécies químicas de cadeias complexas, constituídas de ácidos graxos ligados a uma molécula de glicerol. Podem conter pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídeos, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres, naturalmente presentes em óleo e gordura. Apresentam características físico-químicas distintas, conforme arranjo da molécula e do tipo de ligação (SILVA, MARSIGLIA e FREIRE, 2018). A diferença entre óleo (líquido) e gordura (sólida), está na saturação da cadeia. Óleos em temperatura ambiente (25 °C) apresentam-se na forma líquida, e as gorduras na forma sólida (MORETTO e FETT, 1998).

Os óleos e gorduras possuem uma série de aplicações, dentre elas destaca-se a utilização na indústria alimentícia. A determinação do ponto de descarte dos óleos de frituras é de suma importância, uma vez que, implica maior custo quando o óleo é descartado muito cedo e perda da qualidade do alimento frito quando descartado tardiamente (FREIRE et al., 2013). Dentre os principais fatores que influencia na degradação do óleo durante a fritura podemos citar: temperatura, tempo de fritura, relação superfície/volume do óleo, tipo de aquecimento, tipo de óleo, adição de óleo novo, natureza, quantidade do alimento frito e presença de contaminantes metálicos (MALACRIDA e JORGE, 2005; MACHADO et al., 2007).

Devido à complexidade do processo de fritura, não há um único método capaz de avaliar com precisão a deterioração dos óleos (MALACRIDA, 2005). Métodos rápidos e reprodutíveis, tais como: índice de acidez, índice de peróxidos são empregados para monitoramento da qualidade do óleo utilizado em processo de frituras. O processo de fritura leva a formação de produtos tóxicos ou cancerígenos, tais como acroleína, peróxidos, aldeídos, cetonas, radicais livres e ácidos graxos trans que podem ser incorporados aos alimentos (FREIRE et al., 2013).

O presente trabalho teve como objetivo demonstrar a qualidade do óleo reutilizado no processo de fritura do IFMT - Campus Confresa através das análises do índice de acidez e peróxido. Os resultados foram comparados com a legislação vigente de maneira a demonstrar o limite de reutilização.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras de óleo

As amostras de óleo de fritura foram coletadas no refeitório do IFMT – Campus Confresa. Para o estudo foram coletadas cinco amostras, identificadas da seguinte maneira: AO0: óleo de soja virgem, AO1: coletado após primeira utilização, AO2: coletado após segunda reutilização e assim até a quinta reutilização (AO5). Conforme mostra Figura 1.

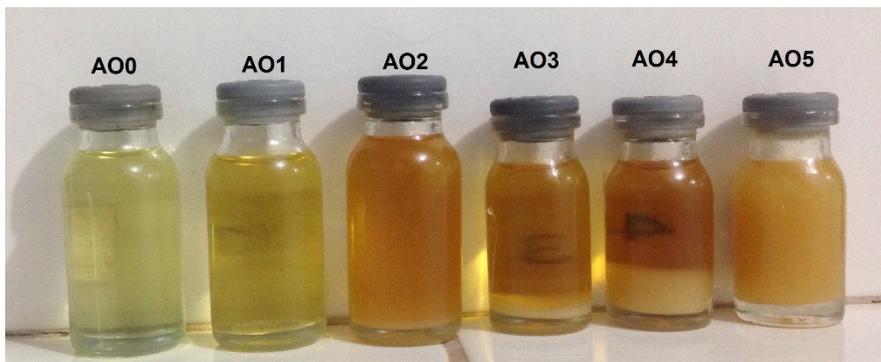


Figura 1. Amostras de óleo de fritura do refeitório do IFMT - Campus Confresa

2.2 Índice de acidez

Para a determinação do índice de acidez pesou-se 2,0 g da amostra em frasco erlenmeyer de 125 mL. Em seguida, adicionou-se 25,0 mL de solução de éter-álcool (2:1) neutra. Na sequência foram adicionadas duas gotas do indicador fenolftaleína e o conteúdo foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 M (ADOLF LUTZ, 1985). O índice de acidez foi calculado de acordo com a equação 1.

$$Ic = \frac{v \cdot f \cdot M \cdot 28,2}{p} \quad (1)$$

Onde: Ic = g ácido oléico/100g óleo; v = n° de mL de solução de hidróxido de sódio 0,01 M gasto na titulação f = fator da solução de hidróxido de sódio P = massa da amostra (g).

2.3 Índice de peróxido

Este método determina todas as substâncias, em termos de miliequivalentes de peróxido por kg de amostra, que oxidam o iodeto de potássio nas condições do teste. Para a análise pesou-se $5 \pm 0,05$ g da amostra em um frasco erlenmeyer de 250 mL, em seguida adicionou-se 30 mL da solução ácido acético-clorofórmio 3:2 e agitou o conteúdo

até a dissolução da amostra. Após adicionou-se 0,5 mL da solução saturada de KI e deixou em repouso ao abrigo da luz por exatamente um minuto. Acrescentou-se 30 mL de água e titulou com solução de tiosulfato de sódio 0,01 N, com constante agitação. A titulação foi realizada até que a coloração amarela tenha quase desaparecida. Por fim, 0,5 mL de solução de amido indicadora foi adicionada e a titulação continuou até o completo desaparecimento da coloração azul. Uma prova em branco foi preparada nas mesmas condições e titulada (AOCS, 1990). O índice de peróxido foi determinado pela equação 2.

$$Ip = \frac{(A-B).N.f.1000}{P} \quad (2)$$

Ip= Índice de peróxido em meq/kg; A = nº de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,1 N gasto na titulação; B = nº de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,1 N gasto na titulação do branco; N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio; f = fator da solução de tiosulfato de sódio; P = massa da amostra (g).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do índice de acidez e peróxidos estão apresentados na Tabela 1. Os resultados mostraram que houve variação no índice de acidez de 0,139 a 0,514 % ácido oleico/100 g. Essa variação pode ser atribuída as condições de frituras tais como: temperatura e tempo de fritura; relação superfície/volume do óleo; tipo de aquecimento; adição de óleo novo; natureza e quantidade do alimento frito e presença de contaminantes metálicos (MALACRIDA, 2005; MACHADO et al., 2007). O Brasil não dispõe de legislação específica que regulamente a fritura por imersão, existindo apenas o Informe Técnico nº 11 de 05/10/2004 da ANVISA (CAMILO et al, 2010). Nesse sentido, utilizou como referência o índice de acidez para óleos refinados (0,3 g de ácido oleico/100g) (SILVA et al., 2018).

Amostra	Índice de acidez (% ácido oleico/100 g)	Índice de Peróxido (meq/Kg)
AO0	0,139±0,010	3,90±0,02
AO1	0,277±0,018	3,95±0,15
AO2	0,275±0,015	4,00±0,12
AO3	0,262±0,011	6,14±0,20
AO4	0,385±0,009	7,82±0,25
AO5	0,514±0,025	8,00±0,22

Tabela 1. Índice de acidez e peróxido do óleo utilizado no refeitório do IFMT

O índice de peróxido apresentou resultado crescente com mínimo de 3,90 meq/Kg e máximo de 8,00 meq/Kg. O limite máximo estipulada pela ANVISA para óleos refinado é

de <10 Meq/Kg. Tais resultados mostram que óleo submetido ao processo de fritura vem sofrendo alterações. O índice de peróxido avaliar a oxidação, fazendo sendo sinal positivo para o aparecimento da acroleína substância cancerígena (MENDONÇA et al., 2008).

4 | CONCLUSÃO

Os resultados mostraram, que óleo utilizado no refeitório do IFMT apresentou variações nos índice de acidez e peróxido, como a ANVISA não dispõe de legislação específica para óleo de fritura, utilizou-se como referência os teores estipulados para óleos refinados. Nesse sentido recomenda-se reutilizar o óleo apenas 3 vezes, dessa forma o índice de acidez não extrapola o que a legislação recomenda para óleos refinados.

REFERÊNCIAS

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA, AOCS, 1990. [AOCS Official method Cd 8-53].

FREIRE, P. C. M.; MANCINI FILHO, J.; FERREIRA, T. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Revista de Nutrição**, v. 26 (3), p. 353-358, Junho, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1.: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 245-246.

MACHADO E. R.; MARMESAT, S.; ABRANTES. S.; DOBARGANES, C. Uncontrolled variables in frying studies: Differences in repeatability between thermoxidation and frying experiments. **Grasas Aceites**, v. 58(3), p. 283-8, 2007

MALACRIDA C. R, JORGE N. Alterações do óleo de soja em frituras: efeitos da relação superfície/volume e do tempo de fritura. **Hig Alimentar**, v. 19 (129), p. 25-31, 2005.

MORETTO, E; FETT, R. **Tecnologia de óleos vegetais e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998.

SANIBAL, A. A. E; MANCINI-FILHO, J. **Alterações físicas, química e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura**. Food Ingredients South American, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 64-71, 2002.

SILVA, D. S., MARSIGLIA, W I. M. L.; FREIRE, V. A. **Análise de acidez e índice de peróxido do óleo de soja utilizado em frituras**. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD4_SA86_ID484_12042016200928.pdf>. Acesso em Julho de 2018

CAMILO VMA, ALMEIDA DT, ARAÚJO MPN, CARDOSO LA, ANDRADE JC, BONELLI M. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em bares, restaurantes e lanchonetes. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(1):91-98.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABS 7, 12, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

Agitação 1, 2, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 20, 69, 203, 204, 207

Ângulo de inclinação 105, 106, 107, 111, 114

Anidrido maleico 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Aspersão térmica 54, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66

B

Banda larga 87, 94, 95

Blenda PS/PCL 68

C

Cicatrização 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Concreto 96, 97, 98, 100, 103, 104, 136, 226, 229, 230, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239

Construção civil 96, 97, 103

D

Desgaste abrasivo 54, 58, 59, 60, 63, 65, 66

E

Ensino 1, 6, 8, 10, 21, 255

F

Feridas 75, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Ferrocarbonila 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95

Filme fino 68

Fotodegradação UV 68

I

Impressão 3D 1, 15

Índice de acidez 17, 18, 19, 20, 21

Índice de peróxido 17, 19, 20, 21

M

Materiais absorvedores de radiação eletromagnética 87, 88, 95

Matlab 105, 106, 107

Mecanismo de reação 33, 35, 39

Medicina regenerativa 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84

Mistura 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 15, 34, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 51, 69, 97, 99, 203, 204

Modificação química 33, 38, 39, 40, 41, 46

N

Nanobiomateriais 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

O

Óleo de soja 17, 19, 21

Operação unitária 2, 23

P

Painéis solares fixos 105

Polipropileno 96, 97, 99, 104

R

Reciclagem 96, 97, 186, 189, 192, 194

Refletividade 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95

Reutilização 17, 18, 19, 96, 186, 189, 191, 194

Revestimentos cerâmicos 54, 55, 56, 60, 67

S

Sedimentação 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Separação de partículas 22, 23

Sistemas fotovoltaicos 105, 106

Suspensão 4, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 32, 203, 204

T

Teste de proveta 22, 23, 24

As Engenharias agregando Conhecimento em Setores Emergentes de Pesquisa e Desenvolvimento

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

As Engenharias agregando Conhecimento em Setores Emergentes de Pesquisa e Desenvolvimento

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021