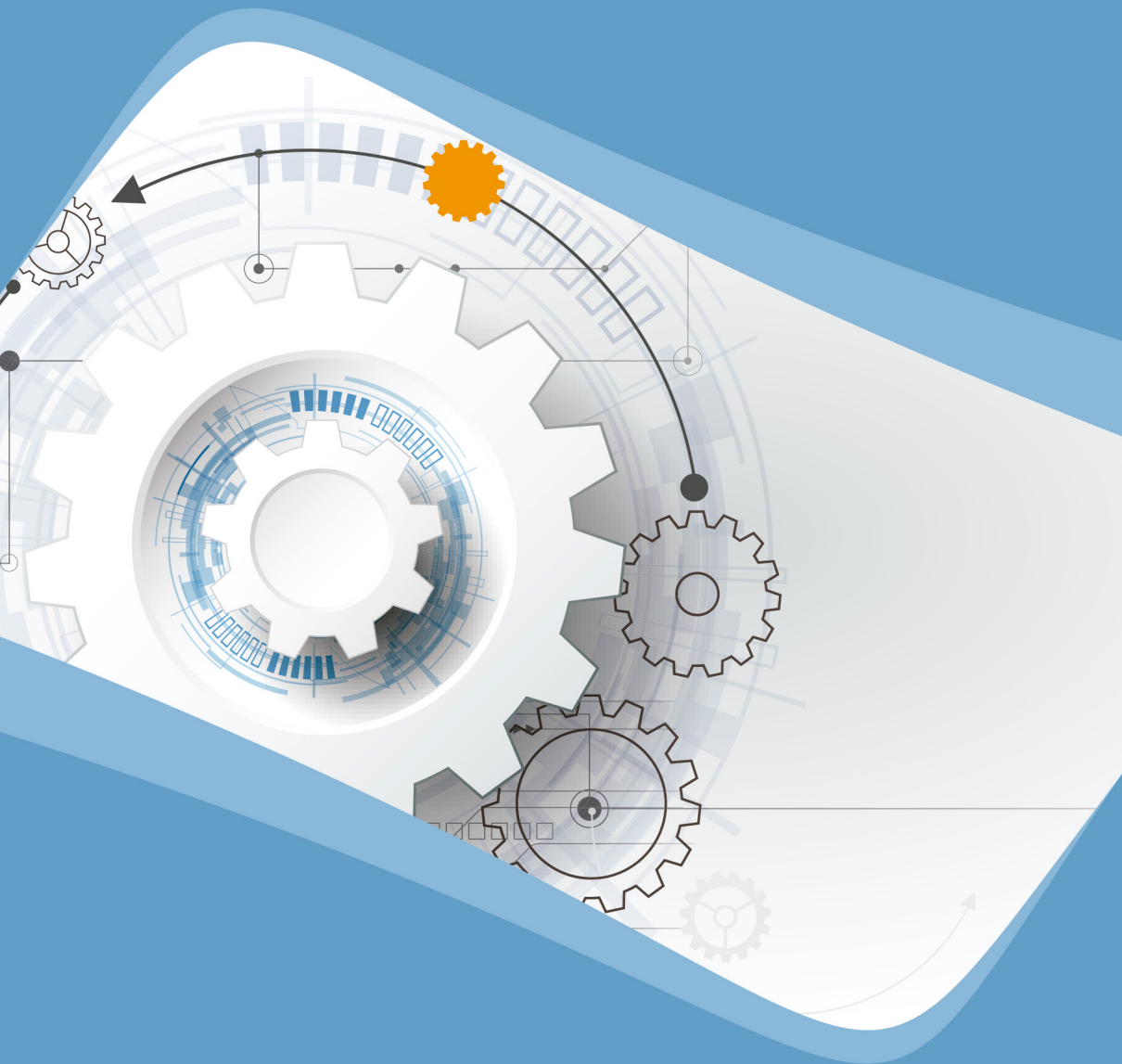


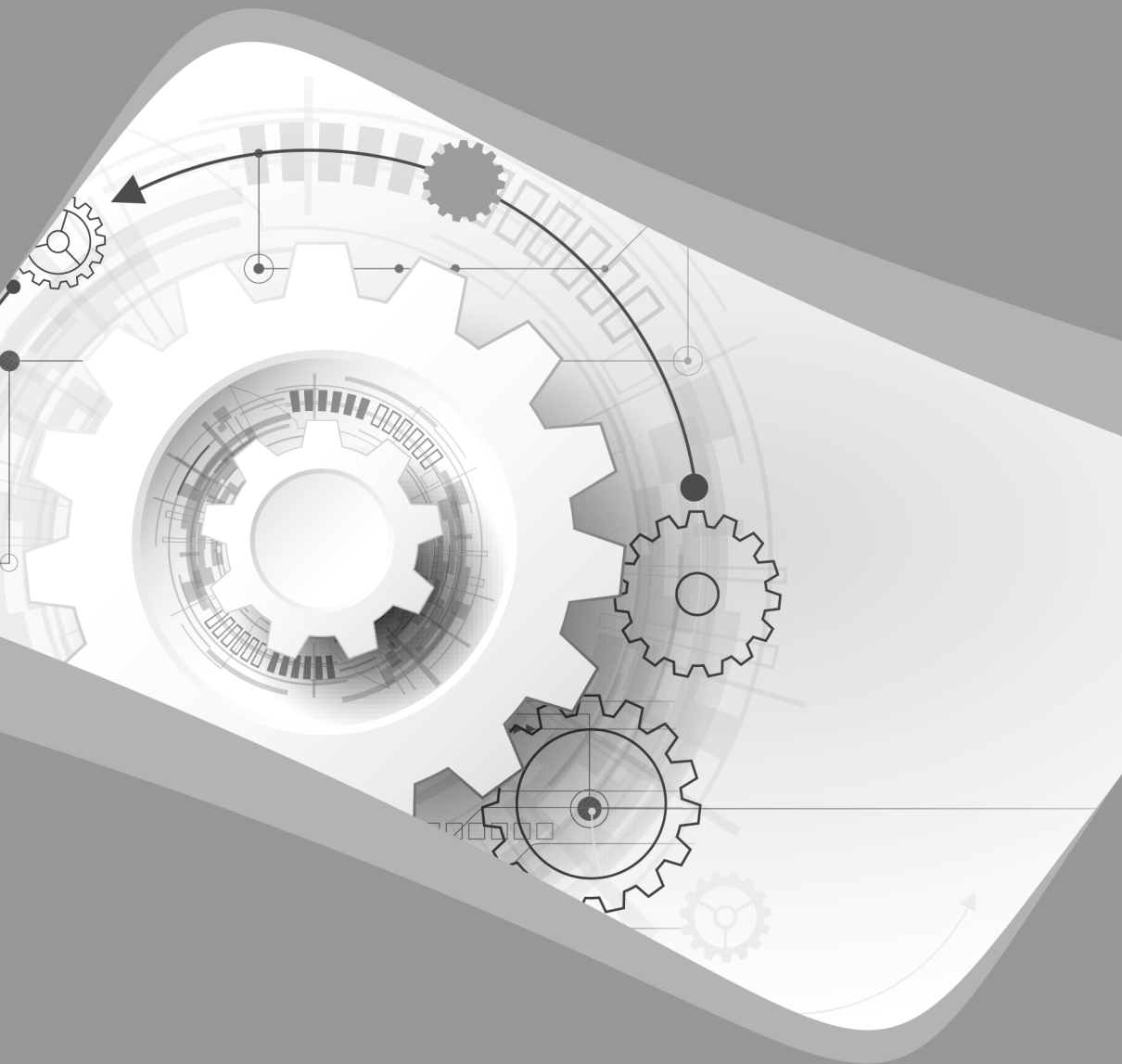
Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias 3



Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020

Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias 3



Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

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 Cremona

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.

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

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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
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. 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Henrique Ajuz Holzmann

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R436 Resultados das pesquisas e inovações na área das engenharias 3 / Organizador Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-5706-613-3
 DOI 10.22533/at.ed.133202311

1. Engenharia. 2. Pesquisa. 3. Inovação. 4. Resultados.
 I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. 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.

APRESENTAÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados atualmente pelos engenheiros nos mais diversos ramos do conhecimento, é de saber ser multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. Hoje exige-se que os profissionais saibam transitar entres os conceitos e práticas, tendo um viés humano e técnico.

Neste sentido este livro traz capítulos ligados a teoria e prática em um caráter multidisciplinar, apresentando de maneira clara e lógica conceitos pertinentes aos profissionais das mais diversas áreas do saber.

Apresenta temas relacionados a área de engenharia mecânica e materiais, dando um viés onde se faz necessária a melhoria continua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril. Destaca os processos de reciclagem e sustentabilidade dentro do contexto empresarial e de resíduos gerados nos processos produtivos.

Da ênfase em alguns trabalhos voltados a prevenção de incêndios florestais através do emprego de técnicas específicas, além de realizar um levantamento econômico dos prejuízos gerados com os mesmos.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradeço pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura.

Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO PROCESSO DE SOLIDIFICAÇÃO UNIDIRECIONAL NO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DA LIGA CU-8,5%SN

Ariovaldo Merlin Cipriano
Ricardo Aparecido da Cruz
Rogério Teram
Maurício Silva Nascimento
Vinícius Torres dos Santos
Márcio Rodrigues da Silva
Antonio Augusto Couto
Givanildo Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1332023111

CAPÍTULO 2..... 11

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DE LIGAS DE ALUMÍNIO OBTIDAS POR SOLIDIFICAÇÃO UNIDIRECIONAL

Jorge Athanasios Pimenidis
Rogério Teram
Maurício Silva Nascimento
Vinícius Torres dos Santos
Márcio Rodrigues da Silva
Antonio Augusto Couto
Givanildo Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1332023112

CAPÍTULO 3..... 23

ANÁLISE MECÂNICA COMPARATIVA DE FIO ORTODÔNTICO NITI E AÇO INOXIDÁVEL

Manoel Quirino da Silva Júnior
Áleft Verlanger Rocha Gomes
Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Dyana Alves de Oliveira
Ricardo Alan da Silva Vieira
Brenda Nathália Fernandes Oliveira
Juciane Vieira de Assis
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Bárbara Jéssica Pinto Costa
Diogo Silva de Aguiar Nobre

DOI 10.22533/at.ed.1332023113

CAPÍTULO 4..... 34

CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE FILMES À BASE DE FÉCULA DE BATATA E AMIDO DE MILHO

Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Kristy Emanuel Silva Fontes
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Bárbara Jéssica Pinto Costa

Dyana Alves de Oliveira
Diogo Silva de Aguiar Nobre
Ricardo Alan da Silva Vieira
Juciane Vieira de Assis
Francisco Leonardo Gomes de Menezes
Manoel Quirino da Silva Júnior
Brenda Nathália Fernandes Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1332023114

CAPÍTULO 5..... 45

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE BIOFILMES PRODUZIDOS A PARTIR DE FÉCULA DE MANDIOCA E FÉCULA DE BATATA

Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Kristy Emanuel Silva Fontes
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Bárbara Jéssica Pinto Costa
Dyana Alves de Oliveira
Diogo Silva de Aguiar Nobre
Ricardo Alan da Silva Vieira
Juciane Vieira de Assis
Francisco Leonardo Gomes de Menezes
Manoel Quirino da Silva Júnior
Brenda Nathália Fernandes Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1332023115

CAPÍTULO 6..... 54

AVALIAÇÃO DA CURVA TENSÃO-DEFORMAÇÃO DE FIOS ORTODÔNTICOS DA LIGA NiTi COM EFM

Manoel Quirino da Silva Júnior
Áleft Verlanger Rocha Gomes
Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Dyana Alves de Oliveira
Ricardo Alan da Silva Vieira
Brenda Nathália Fernandes Oliveira
Juciane Vieira de Assis
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Bárbara Jéssica Pinto Costa
Diogo Silva de Aguiar Nobre

DOI 10.22533/at.ed.1332023116

CAPÍTULO 7..... 65

METAIS, CERÂMICAS E POLÍMEROS: SUAS APLICAÇÕES COMO BIOMATERIAL

Thaíla Gomes Moreira
Amanda Melissa Damião Leite
Kaline Melo de Souto Viana

DOI 10.22533/at.ed.1332023117

CAPÍTULO 8	75
COMPONENTES FÍSICOS E SISTEMAS EMBARCADOS EM UM SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA	
Paulo Henrique Tokarski Glinski	
Alex Luiz de Sousa	
Mário Ezequiel Augusto	
DOI 10.22533/at.ed.1332023118	
CAPÍTULO 9	82
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DO CAMPO ELÉTRICO EM ESTRUTURAS PERIÓDICAS CONSIDERANDO O EFEITO DISPERSIVO DO MATERIAL	
André Ferreira Teixeira	
Moacir de Souza Júnior	
Ramon Dornelas Soares	
DOI 10.22533/at.ed.1332023119	
CAPÍTULO 10	96
ARIMA METHODOLOGY APPLIED TO DEVELOP A VERY SHORT-TERM WIND POWER FORECAST MODEL FOR THE PALMAS WIND FARM (BRAZIL)	
Paulo Henrique Soares	
Alexandre Kolodynskie Guetter	
DOI 10.22533/at.ed.13320231110	
CAPÍTULO 11	113
LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS EM MACEIÓ	
Adriano Marinheiro Pompeu	
João Victor de Holanda Porto Correia	
Lara Joanna Cardoso Nunes Ferreira	
Libel Pereira da Fonseca	
Nicole Maria da Silva Romeiro	
João Marcos da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.13320231111	
CAPÍTULO 12	127
A INTEGRAÇÃO DO <i>ESPAÇO</i> COMO UM FATOR DE RISCO PSICOSSOCIAL NO TRABALHO: AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO	
Carla Nunes de Carvalho Peixoto de Barros	
Luís Manuel Moreira Pinto de Faria	
DOI 10.22533/at.ed.13320231112	
CAPÍTULO 13	138
REDIRECIONAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: PERSPECTIVAS, DESAFIOS E LEGADOS DA COMPOSTAGEM EM PRÁTICAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA	
Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira	
Carlos de Araújo de Farrapeira Neto	
Iury de Melo Venâncio	
Camila Santiago Martins Bernardini	

Fernando José Araújo da Silva
Leonardo Schramm Feitosa
Ana Vitória Gadelha Freitas
Ingrid Katelyn Costa Barroso
Gerson Breno Constantino de Sousa
André Luís Oliveira Cavaleiro de Macêdo
Enio Giuliano Girão
Raquel Jucá de Moraes Sales

DOI 10.22533/at.ed.13320231113

CAPÍTULO 14..... 151

CONTRIBUTO PARA ESTUDO DA ASPROCIVIL, DE NATUREZA SOCIOECONÓMICA, NO ÂMBITO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS: ANÁLISE AOS PLANOS SETORIAIS COM INCIDÊNCIA TERRITORIAL (PSIT)

João Rodrigues dos Santos
Ricardo Tojal Ribeiro
Alexandra Santos Domingos

DOI 10.22533/at.ed.13320231114

CAPÍTULO 15..... 168

ESTUDO SOCIOECONÓMICO DA ASPROCIVIL NO ÂMBITO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM PORTUGAL: ANÁLISE AOS PLANOS ESPECIAIS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (PEOT)

João Rodrigues dos Santos
Ricardo Tojal Ribeiro
Alexandra Santos Domingos

DOI 10.22533/at.ed.13320231115

CAPÍTULO 16..... 179

PLANEAMENTO NACIONAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS (PNPOT): CONTRIBUTO PARA ESTUDO DA ASPROCIVIL, DE NATUREZA SOCIOECONÓMICA, NO ÂMBITO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

João Rodrigues dos Santos
Ricardo Tojal Ribeiro
Alexandra Santos Domingos

DOI 10.22533/at.ed.13320231116

CAPÍTULO 17..... 190

MEDIDAS PROTETIVAS EM PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS VINHOS PRODUZIDOS NA REGIÃO DEMARCADA DO DOURO/PORTUGAL

Fátima Regina Zan
Rosângela Oliveira Soares
Carmen Regina Dorneles Nogueira
Manuel Luís Tibério
Jonas Pedro Fabris
Suzana Leitão Russo

DOI 10.22533/at.ed.13320231117

CAPÍTULO 18.....	200
GERAÇÃO DE PLANTAS DE VALORES GENÉRICOS COM APLICAÇÃO DE REGRESSÃO GEOGRAFICAMENTE PONDERADA	
Carlos Augusto Zilli	
Luiz Fernando Palin Droubi	
Murilo Damian Ribeiro	
Norberto Hochheim	
DOI 10.22533/at.ed.13320231118	
CAPÍTULO 19.....	226
AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO SENSORIAL DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO	
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves	
Ana Karine de Oliveira Soares	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.13320231119	
CAPÍTULO 20.....	231
ESTRATÉGIA DE CONVERSÃO DO POTENCIAL ENERGÉTICO SOLAR NATALENSE EM GATILHO DE CONSTRUÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES	
Allan David Silva da Costa	
Pollianna Torres dos Santos Medeiros da Silva	
Silvania de Souza Araújo	
Zulmara Virginia de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.13320231120	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	241
ÍNDICE REMISSIVO.....	242

CAPÍTULO 13

REDIRECIONAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: PERSPECTIVAS, DESAFIOS E LEGADOS DA COMPOSTAGEM EM PRÁTICAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 02/09/2020

Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0225753759182219>

Carlos de Araújo de Farrapeira Neto

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/4238415411945496>

Iury de Melo Venâncio

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1660064089178312>

Camila Santiago Martins Bernardini

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5929624959345190>

Fernando José Araújo da Silva

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1248533911274093>

Leonardo Schramm Feitosa

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5662881522604520>

Ana Vitória Gadelha Freitas

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/6926307647125518>

Ingrid Katelyn Costa Barroso

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5159394038850233>

Gerson Breno Constantino de Sousa

Universidade do Norte do Paraná - UNOPAR
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/9015997213984201>

André Luís Oliveira Cavaleiro de Macêdo

Centro Universitário Pitágoras
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2308877938625178>

Enio Giuliano Girão

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0190066714251741>

Raquel Jucá de Moraes Sales

Universidade de Fortaleza
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/8238891653871201>

RESUMO: O incorreto tratamento dos resíduos sólidos é uma problemática atual e que demanda por soluções de engenharia, pois, quando dispostos inadequadamente, são prejudiciais à saúde humana e ambiental. A compostagem se torna uma das formas mais eficazes de reciclagem de resíduos orgânicos, uma vez que pode ser implementada no local de sua geração. Destaca-se, assim, a importância desse estudo pela possibilidade de tratar os resíduos orgânicos na origem, a partir de técnicas e equipamentos simples. Objetivou-se demonstrar perspectivas,

desafios e legados das práticas de iniciação científica de redirecionamento de resíduos orgânicos oriundos de um laboratório de gastronomia, através do método da compostagem. A natureza metodológica foi quali-quantitativa e exploratória, consistindo no levantamento de literatura, práticas laboratoriais, coleta de dados e construção de uma composteira. No período de seis meses, foram destinados à composteira 12,623 kg de sobras de alimentos, as quais resultaram em 10,305 kg de composto orgânico e 4 litros de biofertilizante. O húmus gerado foi utilizado em uma horta teste, onde foram lançadas sementes e plantadas mudas. As iniciativas e práticas laboratoriais atingiram o Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU). Conclui-se que a técnica utilizada diminui os resíduos sólidos alimentares produzidos durante as aulas, assim como potencializa a gestão ambiental e laboratorial destes espaços, transmitindo um legado de aprendizagem em engenharia ambiental para contextos similares.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem, Sustentabilidade, Iniciação Científica, Resíduos, Laboratórios Gastronômicos.

REDIRECTING ORGANIC WASTE: PERSPECTIVES, CHALLENGES AND LEGACIES OF COMPOSTING IN SCIENTIFIC INITIATION PRACTICES

ABSTRACT: The improper solid waste treatment becomes a current problem and that demands for engineering solutions, because when disposed-off inadequately, they are harmful to human and environmental health. Thus, composting becomes one of the most effective ways of recycling organic waste, because it can be implemented at the place of its generation. Therefore, the importance of this study is highlighted due to the possibility of treating organic waste at the same time of the generation, using simple techniques and equipment. This study aims to demonstrate perspectives, challenges and legacies of scientific initiation practices for redirecting organic waste from a gastronomy laboratory, using the composting method. The research was quali-quantitative and exploratory and the method was based on the survey of literature references, laboratory practices, data collection and preparation of a composting unit. In six months, an amount of 12.623 kg of food wastage was destined to the compost unit, resulting in 10.305 kg of organic compost and 4 L of liquid fertilizer. The organic compost obtained was used in a test organic garden, where seedlings were planted and seeds were inserted into the soil. The initiatives and laboratory practices reached the Sustainable Development Goals - SDG nº 12 (UNO). In conclusion, the technique used reduces the food wastage produced during practical classes, as well as enhancing the environmental and laboratory management, transmitting a learning legacy of environmental engineering to similar contexts.

KEYWORDS: Composting, Sustainability, Scientific Initiation, Wastage, Gastronomic Laboratories.

1 | INTRODUÇÃO

O surgimento de resíduos sólidos data do período da vida nômade. Contudo, quando o homem passou a se organizar em sociedade, a geração de resíduos alcançou um crescimento sem precedentes. Com o aumento populacional e o desenvolvimento urbano, várias classes de resíduos surgiram em contextos agrícolas, urbanos, industriais,

de saúde, entre outros, levando a inúmeros desafios de gestão na solução de problemas socioambientais advindos da geração, acúmulo e destinação inadequados desses resíduos (SCHALCH *et al*, 2002; DEUS *et al*, 2015).

Estimativas da Organização das Nações Unidas - ONU (2015) apontam que cerca de 30% da produção global de comida é perdida ou desperdiçada, as quais representam 40% e 50% da cultura de raízes, frutas e vegetais, 20% de oleaginosas, carne e laticínios e 35% de peixes. Isto compreende cerca de 1,3 bilhão de toneladas, suficientes para alimentar 2 bilhões de pessoas (INSTITUTO AKATU, 2015).

Em cenário brasileiro, os resíduos domiciliares orgânicos correspondem a 51,4% dos resíduos gerados no Brasil (IBGE, 2010), sendo a sua grande maioria destinada aos aterros sanitários e lixões. Estima-se que cerca de 70 mil toneladas de alimentos são descartadas diariamente, o que torna esse lixo um dos mais ricos do mundo e o Brasil, o país do desperdício (BADAWIL, 2009). Desse modo, se reconhece que a gestão de resíduos sólidos se configura como uma das problemáticas ambientais mais desafiadoras do atual cenário mundial e brasileiro.

Nesse sentido, o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2018) instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de acordo com a Lei nº12.305. Esta política apresentou a gestão dos resíduos orgânicos em ordem de prioridade, em prol de evitar a sua produção excessiva, reduzir o volume produzido, reutilizar e reciclar o que for possível e destinar para disposição final o que não for passível de recuperação (BRASIL, 2010). Ressalta-se que essa perspectiva é fruto das recorrentes necessidades humanas, da sua relação direta com a expansão da produção e, conseqüentemente, o tipo de material descartado (NAIR; SEKIOZOIC; ANDA, 2006).

Desse modo, segundo o documento originário de discussões na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Conferência Rio 92, denominado de Agenda 21 (1992), faz-se necessário promover novos padrões de consumo e de produção que reduzam as pressões ambientais e atendam as necessidades básicas da humanidade. É preciso desenvolver uma nova compreensão do papel do consumo e da forma de programar padrões sustentáveis de recursos.

Emerge, então, uma solução adequada para o problema da disposição inadequada de resíduos urbanos orgânicos, denominada compostagem. Trata-se de um processo biológico aeróbio, exotérmico e controlado onde substratos orgânicos são decompostos por meio da ação de microrganismos, com liberação de gás carbônico (CO₂) e vapor de água. Produz-se, ao final, um produto estável, rico em matéria orgânica e mais humificado, com propriedades e características diferentes do material que lhe deu origem (KIEHL, 1985; KIEHL, 2004; REIS, 2005). Este método tecnológico ajuda a direcionar um destino mais adequado, do ponto de vista ambiental, a esse tipo de resíduos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

A compostagem em pequena escala utiliza quantidades reduzidas de resíduos e é realizada geralmente em ambientes domésticos ou com limitações de espaço (OLIVEIRA et al.,2017). Com isso, ressalta-se a relevância desse estudo, pois, em consonância com Leite (2011), a compostagem possibilita tratar os resíduos orgânicos na própria origem, com a utilização de técnicas e equipamentos simples, operados pelo próprio gerador.

Para além de ser considerada uma destinação ambientalmente adequada, a compostagem possui outras vantagens, a depender da abrangência e da implementação da técnica. Pontua-se que com essa técnica se obtém um composto fertilizante, denominado de húmus, benéfico para agricultura, jardins e demais culturas - sendo utilizado como adubo natural. Ainda, devido aos baixos riscos ambientais, é adequada para o tratamento de pequenos volumes de resíduos orgânicos.

Portanto, o objetivo do trabalho é demonstrar perspectivas, desafios e legados das práticas de iniciação científica de redirecionamento de resíduos orgânicos oriundos de um laboratório de gastronomia, através do método da compostagem.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, adotou-se o método quali-quantitativo e exploratório, tendo sido dividido em três etapas: primeiramente, foi realizado o levantamento de referenciais teóricos, seguido pelas práticas em um laboratório de gastronomia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) localizado em Fortaleza/CE e finalizado, portanto, com a etapa de gabinete para análise e interpretação dos dados e a geração dos resultados.

Inicialmente, foram realizados levantamentos de referenciais teóricos em bibliotecas virtuais, onde foram selecionados artigos e estudos relativos à temática, a partir de três (3) palavras-chave: resíduos orgânicos, laboratórios gastronômicos e compostagem. Também foram buscados livros, monografias, dissertações e teses em plataformas nacionais como *Scielo*, *Capes*, seleção de periódicos em revistas especializadas.

O trabalho prático se iniciou a partir da elaboração da composteira do tipo doméstica. Para tal, foram utilizados três (3) baldes de tinta plásticos, com capacidade máxima de 18 L cada, os quais foram previamente limpos, conforme se observa na figura 01. Logo em seguida, são descritas as fases de elaboração da composteira.



Figura 01: Fases de elaboração da composteira.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Inicialmente foram efetuados cerca de cinquenta (50) furos nas laterais e base na parte inferior de dois (2) baldes, com diâmetro de cinco (5) milímetros cada. Para tal, recorreu-se ao uso de uma furadeira elétrica *Bosch* e de duas velocidades. Os furos foram necessários para a permuta de gases entre os baldes, para passagem das minhocas e lixiviação do líquido gerado durante a decomposição.

O balde inferior (base), sem os furos, foi utilizado para armazenar o biofertilizante advindo dos dois níveis superiores. Neste compartimento, os furos foram realizados somente na parte superior, para que a troca gasosa com os outros baldes fosse eficiente. Recorreu-se ao uso de uma broca do tipo escalonada, para a instalação de uma torneira plástica na parte inferior, com vista a facilitar a remoção do líquido acumulado.

Após tal sequência, foram adicionados cascalhos de argila, com o objetivo de melhorar a sedimentação de impurezas presentes no biofertilizante. Logo em seguida à realização dos furos e instalação da torneira plástica, verificou-se a estabilidade de encaixe entre os três baldes.

Finalizada a construção da composteira, passou-se ao processo da compostagem. Foram utilizados três (3) kg de composto orgânico já maturado e cerca de sessenta (60) minhocas da espécie “Vermelha da Califórnia” (*Eisenia fetida*), conforme demonstrado na figura 02. Para a pesagem do composto orgânico final, foi utilizada uma balança de mão digital da marca Tomate.



Figura 02: Fase de introdução de composto e minhocas na composteira, e triagem de resíduos para a composteira.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Por conseguinte, foi planejada a coleta de dados dos resíduos gerados em ambiente laboratorial nas disciplinas de Enologia e Gastronomia Asiática. Por meio de formulários padronizados (ex: identificação, pesagem dos resíduos coletados, volume coletado, etc.) aplicados durante as aulas práticas gastronômicas, foi possível mapear, pesar com uma balança digital de precisão SF-400 e salvar todo o material orgânico costumemente descartado como rejeito pela IES. Foi estabelecido que para cada descarte de resíduos compostáveis (ex: frutas, verduras e legumes) seriam adicionados dois (2) Kg de serragem de madeira, em prol de diminuir a umidade presente nos resíduos, assim como contribuir com a estabilização de odores característicos da decomposição das matérias orgânicas a serem inseridas.

Já as sobras cítricas (ex: cebola, limão, laranja, etc) ou aquelas que possuíssem gordura animal (ex: carnes) e óleo vegetal (ex: óleo de soja, girassol, algodão, azeite, etc), seriam desprezados do experimento.

Em prol de albergar todos os equipamentos do estudo (ex: composteira, baldes para estocagem de insumos, etc), foi utilizado um espaço ocioso de 4 m², próximo à biblioteca e cedido previamente pela IES.

Para direcionar os compostos resultantes do processo, foi adotado um canteiro de jardim disponível defronte aos laboratórios de Gastronomia, com uma área total de 2,5 m², a qual passou por limpeza e reformulação manual através de enxada. Posteriormente, foi dividida por taliscas de madeira reaproveitadas, conforme é observado na figura 03.

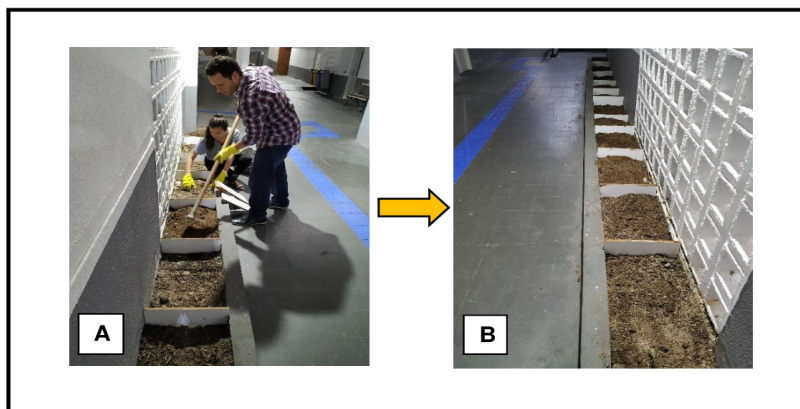


Figura 03: Preparo do espaço da horta com o composto orgânico produzido pela compostagem.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Por fim, os dados obtidos de pesagem e quantificação dos resíduos orgânicos foram compilados para obtenção dos resultados, sendo, com isso, dispostos e contextualizados a seguir.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, durante as atividades práticas desenvolvidas no laboratório de Gastronomia entre 12 de dezembro de 2018 e 20 de abril de 2019, que foram coletados um total de 6,623 kg de resíduos alimentares (Tabela 01).

Práticas (Data)	Resíduos Alimentares (kg)	Adição de serragem (kg)	Direcionado a compostagem (kg)	Biofertilizante (L)	Composto Orgânico (kg)
12/12/2018	0,875	2	2,875	0,5	
14/04/2019	4,260	2	6,260	2	
20/05/2019	1,488	2	3,488	1,5	
Totais	6,623	6	12,623	4	10,305
Perdas	-	-	-2,318	-	

Tabela 01: Total de sobras alimentares produzidas e destinadas a composteira, além da perda de material durante a compostagem entre os semestres 2018.2 e 2019.1.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Com base nas quantidades produzidas durante as aulas práticas de Gastronomia e a posterior adição de serragem, a previsão era gerar 12,623 kg de composto orgânico ao longo dos seis (6) meses de duração da compostagem. Contudo, ao fim do experimento, no dia 14 de agosto de 2019, a coleta do material produzido resultou em apenas 10,305 kg de composto orgânico para aplicação direta na horta.

Segundo Aquino, Almeida & Silva (1992), isso se dá pelo material orgânico se encontrar estabilizado e com o carbono umidificado, facilitando a troca catiônica pela maior retenção de umidade e mineralização lenta. Portanto, foi observada durante o processo natural de compostagem dos resíduos orgânicos a diminuição de 2,318 kg de material, como consequência da perda de umidade e escoamento do chorume gerado. Desse modo, a ação gravitacional existente na composteira e a ação dos micro-organismos, segundo Silva (2012), ajudam a acelerar a decomposição dos alimentos, principalmente pela ação do pH, água, potencial redox, além da própria decomposição dos alimentos, que influenciam a temperatura e a umidade local.

Durante o processo de compostagem, ainda foram coletados quatro (4) L de biofertilizante líquido, oriundos da matéria orgânica estabilizada e no último compartimento da composteira, conforme se verifica na figura 04.

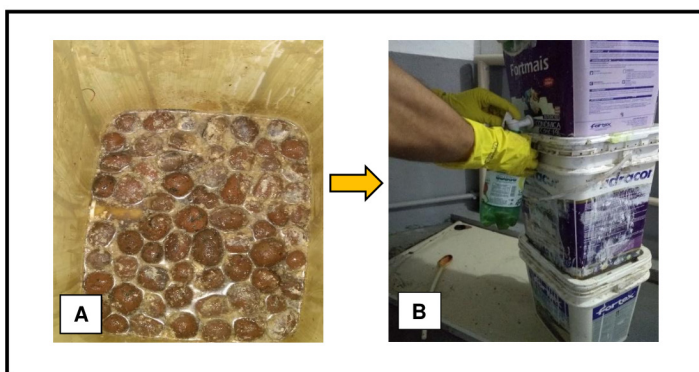


Figura 04: Coleta de biofertilizante da composteira.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Esse fertilizante líquido resultante foi direcionado à adubação de áreas de jardim próximas aos laboratórios e do espaço reservado para a horta do projeto de iniciação científica.

Deve-se, além disso, ressaltar que a maioria dos alimentos direcionados ao processo de compostagem tradicional foram 1,77 kg de pepinos, cascas, aparas e caroços de manga, para em sequência contar com 1,005 kg de diversas sobras, e, por fim, 0,680 kg de talos de pepino, hortelã e cebolinha, tal como é demonstrado na figura 05.

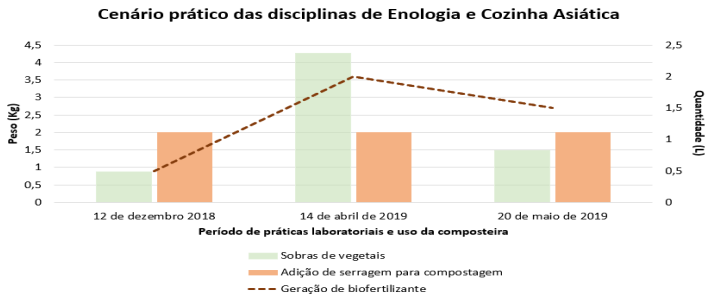


Figura 05: Quantidade de restos alimentares produzidos nas práticas de Enologia e Cozinha Asiática, de serragem adicionada à composteira e da produção de biofertilizante.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Salienta-se, diante do exposto, que nas aulas práticas do dia 14 de abril de 2019 foram produzidas uma maior quantidade de restos alimentares em razão da maior diversidade de materiais na elaboração de pratos das disciplinas já supracitadas.

Ademais, mesmo diante de todo o panorama de quantificação dos resíduos alimentares, além do material destinado à compostagem, foram produzidos resíduos classificados como rejeitos e descartados para a coleta e destinação pela IES. Isso se deu por se configurarem inadequados para o processo de compostagem, pois se tratavam de alimentos ricos em acidez, tais como: cebolas, frutas cítricas e gordura animal (manteigas, margarinas e carnes). Os restos mais descartados foram cascas de frutas cítricas, com 0,513 kg; em sequência, pastéis de Belém, com 0,335 kg; 0,278 kg de massas com carne moída e, finalmente, 0,099 kg de cebolas roxas (Figura 06).

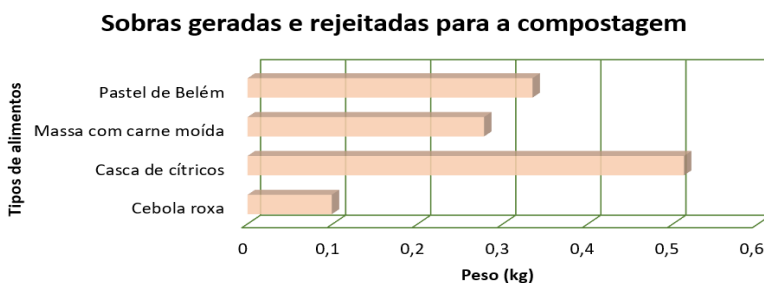


Figura 06: Quantidade e tipos de restos alimentares produzidos nas práticas de Enologia e Cozinha Asiática e rejeitados para o processo de compostagem.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

A partir disso, foram direcionados 10,305 kg de compostos orgânicos para a horta, com a finalidade de ser usufruto aos docentes e discentes de Gastronomia. Para tal, foi iniciado o cultivo de uma horta teste, com mudas e sementes de boldo, alfavaca, tomate cereja, cebolinha e manjeriço - insumos comumente utilizados pelo cenário gastronômico local (Figura 07).



Figura 07: Zona da horta, localizada em frente aos laboratórios.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Constatou-se, após cerca de 4 semanas, que as sementes plantadas e as mudas não vingaram. A causa desse resultado foi a provável ausência de incidência solar no local escolhido, o excesso de água nas regas ou a ausência de irrigação por longos períodos. Ademais, foi notada a falta de zelo dos discentes da IES, que por vezes efetuavam descarte inadequado de resíduos no canteiro da horta. Acredita-se igualmente, que o composto proveniente da compostagem não foi suficiente para regenerar aquele já em uso no espaço. A ausência de uma análise físico-química prévia do solo impossibilitou uma ação de correção pedológica em curto prazo e a continuação das atividades.

Portanto, nesse contexto, tais iniciativas e práticas em ambientes laboratoriais com docentes e discentes envolvidos se mantiveram alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Particularmente no que se refere ao compromisso com o objetivo 12 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2000), o trabalho acabou por potencializar, tanto pela redução do desperdício de alimentos, como pelo correto tratamento dos resíduos durante os experimentos, contribuindo, mesmo que pontualmente, para o desenvolvimento sustentável local.

4 | CONCLUSÕES

O processo de compostagem aplicado nesse estudo demonstrou ser eficiente para o tratamento e descarte dos resíduos orgânicos oriundos de laboratórios de Gastronomia, a partir das práticas das disciplinas de Enologia e Cozinha Asiática. O manuseio adequado pelos usuários (docentes, técnicos de laboratório e alunos) pode resultar em significativa redução de resíduos destinados aos aterros sanitários, referentes à parcela orgânica.

Além disso, o processo foi beneficiado com a geração de adubo na forma de biofertilizante líquido e húmus puramente orgânico, que podem ser utilizados em processos de jardinagem ou na produção de alimentos para o próprio local, desde que haja análise físico-química para adequação do solo.

Constatou-se que o processo não demanda muito espaço e nem há presença de odores oriundos da atividade, o que reforça a viabilidade desta metodologia para uso em ambientes internos, inclusive no entorno de ambientes gastronômicos e universidades. Caso contrário, a presença de odores e vetores seria um fator limitante, face à instalação deste processo no interior de uma IES e em áreas de práticas alimentares de uso restrito.

Os desafios encontrados se deram pela necessidade de um espaço mais isolado e com melhores características físico-químicas para implementação da horta, visto que o local escolhido recebia pouca incidência solar e era alvo constante de lançamento de resíduos por outros discentes. Desse modo, em conjunto com a implementação da horta, se mostra necessário um trabalho de sensibilização em educação ambiental aos frequentadores do espaço em que ela estará instalada, a fim de evitar más condutas que atrapalhem seu pleno desenvolvimento.

Baseando-se nas dinâmicas desempenhadas em laboratório, foi possível observar uma maior consciência em relação ao descarte correto de resíduos orgânicos, assim como em relação à redução de desperdícios alimentares por parte do curso de Gastronomia. Caso a horta tivesse progredido, poderia ter proporcionado a produção de novas hortaliças para uso na elaboração de novas práticas gastronômicas, promovendo o aproveitamento em sua totalidade dos produtos pelos agentes envolvidos. Ainda assim, a prática aponta que, ao ser bem manuseada, pode motivar uma maior aceitação dos envolvidos, como foi visto nessa iniciativa científica.

Portanto, foi perceptível a diminuição dos resíduos sólidos alimentares produzidos ao longo de seis meses, contribuindo não só para uma gestão laboratorial e ambiental mais eficiente e sustentável dos espaços, como também deixando um legado científico, tecnológico e de gestão para esta e outras IES que se disponibilizem realizar o redirecionamento dos seus resíduos orgânicos ou ainda outros espaços gastronômicos similares.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M., ALMEIDA, D. L., SILVA, V. F. **Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem**. EMBRAPA-CNPBS, 1992.

BADAWI, Camila. **Aproveitamento integral dos alimentos–Melhor sobrar do que faltar**. São Paulo: Nutriciência, 2008. Disponível em: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestoes_atividades_pdf/aproveitamento_alimentos.pdf>. Acesso em: 18 de ago. 2019.

BRASIL. Lei nº12.305, 2 de agosto de 2010. **Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

BRASIL. Câmara dos deputados. Coordenação de publicações. **Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília Câmara dos Deputados, 2006.

INSTITUTO AKATU. **Agências da ONU lançam plataforma digital contra desperdício de alimentos**. Akatu, 2015. Recuperado de: <<http://www.akatu.org.br/Temas/Alimentos/Posts/Agenciasda-ONU-lancam-plataforma-digital-contra-desperdicio-de-alimentos>>. Acesso em: 02 de ago. 2020.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos**. Manual de Orientação. Brasília, 2017.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **17 Objetivos para transformar nosso mundo**. ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>> Acesso: 14 de ago. 2020.

NAIR, Jaya; SEKIOZOIC, Vanja; ANDA, Martin. **Effect of pre-composting on vermicomposting of kitchen waste**. Bioresource Technology, v. 97, n. 16, p. 2091-2095, 2006. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.617.338&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 03 de jul. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil regional**. Disponível em: <www.ibge.org.br>. Acesso em: 16 ago. 2020.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres Ltda, 492p. 1985.

KIEHL, E.J. **Manual da Compostagem: Maturação e Qualidade do Composto**. 4aed. Piracicaba, 173p. 2004.

LEITE, D. F. M. **Avaliação do uso e operação de composteira em pequena escala que utiliza vermicompostagem**. 2011. Graduação (Faculdade de Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em:<https://moradadafloresta.org.br/PDFs_para_download/TCC_2011_Denise_Leite.pdf>. Acesso em 15 de ago. 2020.

REIS, M.F. **Avaliação do processo de compostagem de resíduos sólidos urbanos**.2005. 239 f. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

OLIVEIRA, E.C.A. *et al.* **Compostagem**. 2008. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf>. Acesso em: 08 mai.2020.

ONU. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**. 2000. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/tema/odm/>>. Acesso em 27 ago. 2020.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos–Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>. Acesso em: 02 de jul. de 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acuidade Sensorial 226, 228, 229

Alumínio 3, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 22, 228

Análise Sensorial 226, 227, 228, 229, 230

Aplicações 9, 11, 12, 13, 20, 21, 23, 29, 31, 34, 56, 65, 66, 68, 72, 74, 111

Arquitetura 69, 127, 134, 135

Asprocivil 151, 168, 169, 179

B

Biomateriais 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

C

Carga 16, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 36, 38, 39, 48, 54, 56, 57, 59, 62, 78, 79, 83

Compostagem 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Condutividade Elétrica 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 18, 19, 20

Contrafações 190, 193, 197, 198

D

Desenvolvimento Local 113, 114, 115, 124, 126

Dispersão Dielétrica 82

Drones 75, 76, 80, 81

E

Econometria Espacial 200

Economia Imobiliária 200

Embarcados 75, 77, 78, 79, 80

Espaço 3, 32, 76, 81, 112, 113, 127, 134, 135, 136, 141, 143, 144, 145, 147, 148, 157, 188, 197, 202, 205, 228

F

Fios Ortodônticos 24, 25, 31, 32, 33, 54, 56, 57, 63

G

GWR 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224

I

Incêndio 115, 151, 157, 161, 162, 163, 168, 170, 173, 176, 179, 180, 183, 184, 185, 186

Inovação 75, 76, 80, 81, 199

L

Laboratórios 139, 141, 143, 145, 147, 148

Liga 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 31, 32, 54, 56, 58, 64

M

Macroestrutura 11, 19

Meio Ambiente 35, 46, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 123, 124, 125, 126, 140, 149

Memória de Forma 23, 25, 32, 33, 54, 55, 56, 64

P

PEOT 168, 169, 170, 171, 172, 176

Permissividade Elétrica 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 94

Planta 160, 161, 162, 173, 175, 200, 203, 221, 222, 223, 225

Pneus 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Prevenção 151, 152, 153, 157, 158, 159, 160, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 183, 185, 187, 189

Propriedade Intelectual 190, 193, 198, 199

PVG 200, 201, 203, 209, 220, 221, 222, 223, 224

R

Regressão 200, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 224, 225

Resíduos 114, 115, 117, 118, 125, 126, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 202, 212, 214

Resistividade 1, 3, 4, 5, 11, 14, 16, 17, 18, 20

Riscos 127, 128, 129, 134, 135, 136, 137, 141, 151, 152, 153, 157, 158, 164, 165, 166, 169, 170, 172, 176, 179, 180, 187

RPAS 75, 76, 77, 80

Rugosidade 67

S

Saúde 45, 65, 66, 114, 117, 120, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 140, 149, 152, 154, 155, 157, 158

Seleção de Assessores 226

Solidificação 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22

Superelasticidade 23, 24, 25, 32, 33, 55, 56

Sustentabilidade 78, 113, 115, 124, 126, 139, 164, 189

T

Tecnologia 1, 9, 10, 11, 21, 43, 65, 73, 75, 76, 78, 80, 81, 125, 127, 241

Trabalho 1, 2, 11, 12, 14, 15, 18, 24, 25, 32, 35, 37, 39, 40, 45, 47, 54, 56, 65, 76, 82, 83, 97, 113, 115, 123, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 147, 148, 151, 168, 179, 186, 188, 193, 202, 207, 208, 211, 213, 217, 218, 222, 223, 224, 226, 228

Tração 15, 24, 25, 26, 27, 28, 35, 37, 38, 39, 40, 42, 46, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 58, 63

Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 