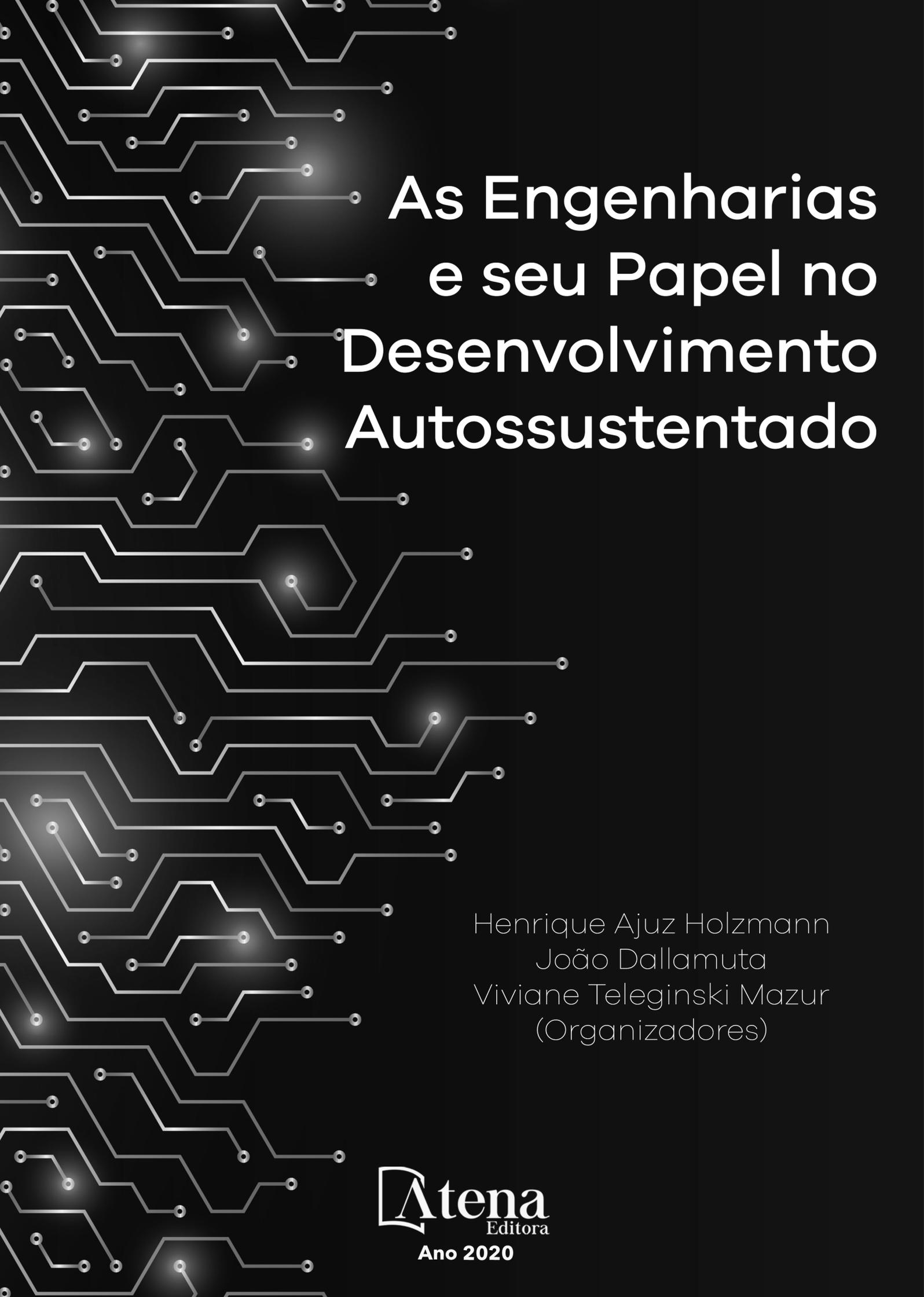


# As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado

Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta  
Viviane Teleginski Mazur  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020



# As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado

Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta  
Viviane Teleginski Mazur  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Lorena Prestes

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

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. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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 – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª 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 José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 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. Lilian 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. Me. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E57	<p>As engenharias e seu papel no desenvolvimento autossustentado [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta, Viviane Teleginski Mazur. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-146-6            DOI 10.22533/at.ed.466203006</p> <p>1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Dallamuta, João. III. Mazur, Viviane Teleginski.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado Vol. 1 e 2 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 24 capítulos, com assuntos voltados a engenharia elétrica, materiais e mecânica e sua interação com o meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 27 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, da construção civil com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção de baixo com baixo impacto ambiental.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões sobre temas atuais nas engenharias, de maneira aplicada as novas tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura!

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

Viviane Teleginski Mazur

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DE INFRAESTRUTURA E DEMANDA ENERGÉTICA PARA INSERÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL	
Mailson Gonçalves Morais Gian Lucas Martins Vagner Silva Guilherme DOI 10.22533/at.ed.4662030061	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
ELETRODEPOSIÇÃO DE SEMICONDUTORES PARA APLICAÇÃO EM ENERGIA RENOVÁVEL	
Victor Rocha Grecco DOI 10.22533/at.ed.4662030062	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
INVESTIGAÇÃO DAS GRANDEZAS QUE IMPACTAM NA VIDA ÚTIL DE UM TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
Giancarlo de França Aguiar Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar DOI 10.22533/at.ed.4662030063	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>40</b>
NOVA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE DATACENTERS - O ÍNDICE EUED (ENERGY USAGE EFFECTIVENESS DESIGN)	
Alexandre Fernandes Santos Pedro Dinis Gaspar Heraldo José Lopes de Souza DOI 10.22533/at.ed.4662030064	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>58</b>
MÓDULO DE SENSORIAMENTO INERCIAL APLICADO À CAPTURA DE MOVIMENTO DA MARCHA NA PARALISIA CEREBRAL	
Lucas Novaki Ribeiro Rafael Traldi Moura DOI 10.22533/at.ed.4662030065	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>67</b>
CALCULANDO SENSORES LAMBDA, TPS E MAP COM EXATIDÃO MÁXIMA	
Robson Eduardo dos Anjos Schneider Aline Brum Loreto Eduardo Rorato Guarienti Matheus Brondani de Vargas DOI 10.22533/at.ed.4662030066	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>78</b>
CÁLCULO VIA DISCRETIZAÇÃO DE PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DE FIGURAS PLANAS	
Arthur Coutinho de Araújo Pereira Pedro Henrique Tomaz Fernandes Carlos Antônio Taurino de Lucena Ângelo Vieira Mendonça DOI 10.22533/at.ed.4662030067	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>95</b>
UTILIZANDO A TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER NA IDENTIFICAÇÃO DO FENÔMENO NÃO LINEAR EM SISTEMAS DINÂMICOS	
<a href="#">Marcelo Henrique Belonsi</a> <a href="#">Maria Francisca da Cunha</a> <a href="#">Manoel Moraes Junqueira</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.4662030068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>103</b>
DIMENSIONAMENTO DE PISTÃO MAGNETO REOLÓGICO UTILIZANDO ANÁLISE NUMÉRICA	
<a href="#">Lays Cristina Gama Lopes</a> <a href="#">Luiz Fernando Cótica</a> <a href="#">Ivair Aparecido dos Santos</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.4662030069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>119</b>
SINTONIA DE UM CONTROLADOR PID PARA UM SISTEMA MASSA-MOLA-AMORTECEDOR DE UM GRAU DE LIBERDADE	
<a href="#">Isabela Kimie Ota</a> <a href="#">Daniel Almeida Colombo</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.46620300610</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>124</b>
AVALIAÇÃO DO USO DE MÓDULOS TERMOELÉTRICOS COMO DISPOSITIVO DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA EM MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA	
<a href="#">Marco Antonio Rodrigues de Brito</a> <a href="#">Marcus Costa de Araújo</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.46620300611</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>141</b>
VARIAÇÃO DA ALCALINIDADE DOS FLUIDOS DE PERFURAÇÃO COM BIODIESEL	
<a href="#">Elba Gomes dos Santos Leal</a> <a href="#">Rui Carlos de Sousa Mota</a> <a href="#">Ricardo Guilherme Kuentzer</a> <a href="#">Bento Pereira da Costa Neto</a> <a href="#">Danilo Matos Moura</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.46620300612</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>154</b>
COMPARAÇÃO DE ÍNDICES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E EMISSÕES DO SEGMENTO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS	
<a href="#">Mauro Donizeti Berni</a> <a href="#">Paulo Cesar Manduca</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.46620300613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>162</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO PARA ENSAIO DE IMPACTO POR QUEDA DE PESO EM BORDA DE COMPÓSITOS	
<a href="#">João Pedro Inácio Varela</a> <a href="#">Joseph Bruno Rodrigues Almeida</a> <a href="#">Wanderley Ferreira de Amorim Júnior</a> <b>DOI 10.22533/at.ed.46620300614</b>	

**CAPÍTULO 15 ..... 176**

PRODUÇÃO DE FOTOCATALISADORES UTILIZANDO CINZAS RESIDUAIS

Mara Heloisa Neves Olsen Scaliante

Aline Domingues Gomes

Lucas de Souza Borban

Jean César Marinozi Vicentini

**DOI 10.22533/at.ed.46620300615**

**CAPÍTULO 16 ..... 191**

EFEITO DA GRANULOMETRIA DA FIBRA DE COCO VERDE NA ADSORÇÃO DE COMPOSTOS PROVENIENTES DO PETRÓLEO

Isadora Barreto Coutinho

Inês Aparecida Santana

Antonia Miwa Iguti

**DOI 10.22533/at.ed.46620300616**

**CAPÍTULO 17 ..... 203**

APLICABILIDADE DE NANOCOMPÓSITOS A BASE DE NANOPARTÍCULAS DE CARBONO EM EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS

Anne Caroline da Silva Rocha

Livia Rodrigues de Menezes

Emerson Oliveira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.46620300617**

**CAPÍTULO 18 ..... 212**

DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO POR  $Nb_2O_5$  SUPORTADO EM  $SiO_2$

Thais Delazare

Rodrigo da Silva Neu

Emerson Schwingel Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.46620300618**

**CAPÍTULO 19 ..... 221**

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE  $Ba_xSr_{1-x}Co_yFe_{1-y}O_{3+\Delta}$  PARA PREPARAÇÃO DE CAMADA FUNCIONAL DO ELETRODO CATÓDICO DAS CÉLULAS A COMBUSTÍVEL DO TIPO IT-SOFC

Mariana Lima

Everton Bonturim

Marco Andreoli

Nelson Batista de Lima

Emília Satoshi Miyamaru Seo

**DOI 10.22533/at.ed.46620300619**

**CAPÍTULO 20 ..... 231**

ESTUDO DA FIBRA DA URTIGA E DO ALGODÃO COLORIDO ORGÂNICO: DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA O VESTUÁRIO POR MEIO DO CRUZAMENTO DE FIBRAS

Giulia Mendonça Tenorio de Alburquerque

Ronaldo Salvador Vasques

Fabício de Souza Fortunato

Camila Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.46620300620**

**CAPÍTULO 21 ..... 239**

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ACESSÓRIOS VOLTADOS PARA O VESTUÁRIO UTILIZANDO COMO MATÉRIA-PRIMA O COURO DE KOMBUCHA

Caroline Schuch Klein  
Ana Beatriz Pires da Silva  
Ronaldo Salvador Vasques  
Luciane do Prado Carneiro  
Fabrício de Souza Fortunato

**DOI 10.22533/at.ed.46620300621**

**CAPÍTULO 22 ..... 247**

PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL APLICADO AO PRÉ-TRATAMENTO DA BATATA DOCE COM ÁCIDO CÍTRICO E À SECAGEM PARA AVALIAÇÃO DA COR

Tamires Barlati Vieira da Silva  
Ana Paula da Silva Sbrunhera  
Priscila Dayane de Freitas Santos  
Thaysa Fernandes Moya Moreira  
Anielle de Oliveira  
Fernanda Vitória Leimann Bogdan  
Demczuk Junior

**DOI 10.22533/at.ed.46620300622**

**CAPÍTULO 23 ..... 259**

CARACTERIZAÇÃO DE MEL E HIDROMEL ATRAVÉS DE CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA

Marcello Lima Bertuci  
Lígia Boarin Alcalde  
Sílvia Maria Martelli  
Évelin Marinho de Oliveira  
Angela Dulce Cavenaghi Altemio

**DOI 10.22533/at.ed.46620300623**

**CAPÍTULO 24 ..... 265**

ESTUDO DA PRODUÇÃO DE PRODUTOS DE EXTRATOS ALCOÓLICOS CONCENTRADOS E DE ÁLCOOL GEL A PARTIR DE DESCARTES DE BEBIDAS ALCOÓLICAS

Pierre Correa Martins  
Gabriel Alexandre Clemente  
Pedro Passador Bittencourt de Sá  
João Alves de Medeiros Neto  
Heloísa Barbosa de Oliveira  
Lara Patrício Ferreira  
Daniel Felipe Lima Soares  
Nilmara Beatriz Sousa de Oliveira  
Raquel de Medeiros Neto  
Thayze Rodrigues Bezerra Pessoa  
Joselma Araújo de Amorim  
Vital de Souza Queiróz

**DOI 10.22533/at.ed.46620300624**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 279**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 280**

## ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ACESSÓRIOS VOLTADOS PARA O VESTUÁRIO UTILIZANDO COMO MATÉRIA-PRIMA O COURO DE KOMBUCHA

*Data de aceite: 19/06/2020*  
*Data da submissão: 13/04/2020*

### **Caroline Schuch Klein**

Universidade Estadual de Maringá  
Cianorte – PR

<http://lattes.cnpq.br/7828978059042975>

### **Ana Beatriz Pires da Silva**

Universidade Estadual de Maringá  
Cianorte – PR

<http://lattes.cnpq.br/1261090782304485>

### **Ronaldo Salvador Vasques**

Universidade Estadual de Maringá  
Cianorte - PR

<http://lattes.cnpq.br/7159248225674871>

### **Luciane do Prado Carneiro**

Universidade Estadual de Maringá  
Cianorte - PR

<http://lattes.cnpq.br/4313449680807414>

### **Fabício de Souza Fortunato**

Universidade Estadual de Maringá  
Cianorte - PR

<http://lattes.cnpq.br/6707435689950700>

**RESUMO:** Com a crescente produção e consumo de peças de moda, os danos ao meio ambiente aumentaram e questões como a sustentabilidade vêm sendo

amplamente discutidas, fazendo com que os profissionais da área se preocupem em encontrar alternativas capazes de diminuir os prejuízos ao meio ambiente e às pessoas inseridas nele, permitindo um desenvolvimento econômico e social mais voltado ao cunho sustentável. A produção de couro de origem animal é altamente poluente, utilizando reagentes químicos como o cromo no processo de curtimento. Ao despejar os resíduos da produção, a qualidade de vida das pessoas é comprometida, assim como o solo e as águas. Na produção de couro sintético, o material mais comumente utilizado é o poliuretano, um polímero derivado do petróleo. Assim como as embalagens plásticas, este material leva anos até sua completa decomposição, causando danos ao meio ambiente. Este artigo tem por objetivo apresentar uma produção de acessórios (cintos, brincos, colares, carteiras, entre outros) para o vestuário utilizando como matéria prima a celulose de kombucha, derivado de um material obtido a partir da fermentação de chá verde ou preto, trazendo a possibilidade de produzir itens de moda com textura e aparência semelhante ao couro de forma sustentável e biodegradável, mais vantajosa para o meio ambiente do que as outras opções de couro existentes no mercado atual. Cabe dizer que

este estudo deriva de um projeto de iniciação científica da Universidade Estadual de Maringá (UEM) – Campus Regional de Cianorte (CRC) do curso de Moda, propõe a partir de dados e informações encontradas em livros, artigos e vídeos. E por fim serão realizados testes com a fermentação de chá preto ou verde juntamente de grandes quantias de açúcar e de uma associação simbiótica de bactérias que formam uma espécie de fungo à superfície, conhecido como SCOOPY e pesquisaremos também um selante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade; têxteis; moda; Kombucha.

## STUDY AND DEVELOPMENT OF ACCESSORIES FOR THE CLOTHING USING KOMBUCHA LEATHER AS RAW MATERIAL

**ABSTRACT:** With an increase in the production and consumption of fashion items, the damage to the environment increased and issues such as sustainability are discussed, making professionals in the area concerned with finding possible alternatives to suffer damage to the environment and people involved it, allowing economic and social development more focused on the sustainable nature. The production of animal leather is highly polluting, using chemical reagents such as chromium in the tanning process. When dumping production residues, people's quality of life is compromised, as well as soil and water. In the production of synthetic leather, the most commonly used material is polyurethane, a polymer derived from petroleum. Like plastic packaging, this material takes years to completely decompose, causing damage to the environment. This article aims to present a production of accessories (belts, earrings, necklaces, wallets, among others) for the use of primary materials such as kombucha cellulose, derived from a material produced from the fermentation of green or black tea, bringing the possibility to produce fashion items with texture and appear in leather in a sustainable and biodegradable way, more advantageous for the environment than the other leather options in the current market. It is worth mentioning that this study derives from a scientific initiation project of the State University of Maringá (UEM) - Regional Campus of Cianorte (CRC) for the fashion course, it is applied based on data and information displayed in books, articles and videos. Finally, they will be tested with fermentation of black or green tea, with large amounts of sugar and a symbolic association of bacteria that form a species of fungus on the surface, known as SCOOPY and also using a more suitable.

**KEYWORDS:** Sustainability; textiles; fashion; Kombucha.

### 1 | MODA E OS CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE

Partindo do princípio de que a moda funciona como um espelho para os acontecimentos e preocupações da sociedade, é natural que a mesma seria eventualmente impactada pelo conceito de sustentabilidade. Para se adequar ao pensamento da sociedade, a moda deve adotar práticas sustentáveis, a fim de atender a demanda do mercado consumidor (DIAS e DANIEL, 2018). E também que os têxteis desde sempre são considerados “uma das mais antigas manufaturas do homem, pois desde sempre, o homem entrelaçava as folhas de palmeiras, curtia e costurava as peles para usar no seu corpo com o tempo e a transformação da matéria-prima, ele aprendeu a manusear a fibra e transformá-la em fios,

tecidos, malhas e, por último, a fazer o acabamento” (VASQUES, 2018). E como a moda e os têxteis podem ter preceitos de cunho sustentável? Para Gwilt (2011), a sustentabilidade está apoiada no tripé social, econômico e ecológico. Um produto não pode ser considerado sustentável se não houver equilíbrio entre esses três elementos, gerando assim um crescimento econômico sustentável.

O processo de produção do couro, por exemplo, é extremamente poluente e gera uma enorme quantidade de resíduos tóxicos em seu processo de fabricação, entre eles o sulfato de cromo, elemento químico utilizado na fase do curtimento. Os riscos de contaminação estão presentes em todas as etapas da produção, sendo perigoso para as pessoas que trabalham em sua fabricação (SOUZA, et al, 2010). Os resíduos tóxicos liberados ao longo da cadeia produtiva do couro, além de promover a destruição do ecossistema, e a degradação das terras, também causam danos à saúde humana, tais como: rinite e sinusite crônica, atrofia da mucosa nasal, alterações na pele, danos ao estômago, fígado e rins, choque cardiovascular e câncer (BRITO, 2013).

Sendo o mercado de moda um dos maiores e mais rentáveis do mundo, seus produtos são questionados quanto à origem, materiais, condições em que foi produzido e danos causados ao meio ambiente. Deste modo, o uso de materiais e práticas que reduzam o impacto ambiental é o melhor dos caminhos a serem tomados para o crescimento da economia, de forma sustentável e responsável. (FERNANDES e CASTILLO, 2018).

Uma das alternativas desenvolvidas para a confecção de produtos sustentáveis é a biomimética. Janine Bentyus, fundadora do BiomimicryInstitute e pioneira neste tipo de tecnologia divide a biomimética em três categorias: a natureza como modelo, como medida e como mentora. Segundo ela, ao observar processos industriais como ecossistemas poderíamos desenvolver novos produtos utilizando o descarte da matéria prima de outro produto (ABREU, 2016). Assim surge o termo biodesign, indicando projetos que utilizam organismos vivos como matéria prima do processo produtivo, fazendo uma analogia às soluções da natureza e as empregando no dia-a-dia. (ABREU apud MYERS, 2016)

A indústria têxtil é a responsável pelo desenvolvimento de grande parte dos projetos de design de moda envolvendo biomimética, simulando processos naturais e os empregando na construção de tecidos especiais (ABREU, 2016).

Um dos materiais que pode ser obtido através de biomimética é o couro de kombucha. O kombucha é uma bebida originária da China produzida pela fermentação de chá preto ou verde juntamente de grandes quantias de açúcar e através de uma associação simbiótica de bactérias e fermentos que formam uma espécie de fungo à superfície, conhecido como SCOBY, que pode ser visto na figura 1 (CACHO, 2013).



Figura 1 – Biotêxtil de kombucha sendo esticado para secar

Fonte: ABC News, 2016

Um dos mais importantes projetos de biodesign, o BioCulture foi criado por Suzanee Lee em Londres, 2011. Nele, Lee investiga microrganismos que originam biomaterial. Para isto, utiliza uma colônia simbiótica popularmente conhecida como kombucha, utilizada para fermentar uma bebida à base de chá verde ou preto. A cultura é adicionada ao chá juntamente de uma grande quantidade de açúcar em um recipiente plástico ou de vidro, onde permanece de duas a quatro semanas. A colônia atinge até dois centímetros de espessura e ocupa toda a superfície do recipiente, quando então é retirada, lavada, hidratada e seca.

## 2 | CONFECÇÃO DE ROUPAS E ACESSÓRIOS COM O KOMBUCHA

Após estes processos, o material têxtil criado pode ser utilizado para a confecção de roupas, sapatos e acessórios, como por exemplo, a jaqueta mostrada na figura 2, produzida com couro de kombucha e estampada com frutas (ABREU, 2017).



Figura 2 – Jaqueta estampada produzida por Suzanee Lee utilizando couro de kombucha

Fonte: Dezeen, 2014

O couro de kombucha não é um material impermeável, necessitando assim de selantes para ser resistente à água. A cera de abelha é uma alternativa biodegradável para tornar o material mais resistente, mas ainda não foi descoberto um método ou produto que o torne verdadeiramente impermeável. Caso descoberta uma alternativa, o couro de kombucha tem grande potencial para substituir o couro animal na confecção de peças de vestuário (PAYNE, et al, 2016). Desse modo, este projeto de iniciação científica da Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional Cianorte, curso de moda irá fazer testes para solucionar uma forma de selantes que seja resistente à água e seja sustentável e por último ainda estudar uma alternativa biodegradável para tornar o material mais resistente.

### 3 | METODOLOGIA APLICADA AO ESTUDO DO KOMBUCHA

Para a realização deste estudo serão feitas pesquisas bibliográficas em livros, artigos e revistas científicas, como Periódico Capes, banco de dados de Teses e Dissertações e vídeos específicos da produção de couro de kombucha existentes. Em seguida, realizaremos os testes com amostras a fim de encontrar uma alternativa impermeabilizante, para a confecção de acessórios utilizando a matéria-prima produzida e por fim elaborar de material técnico contendo as especificidades do biotêxtil.

## 4 | RESULTADOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA MATERIA PRIMA ATÉ O MOMENTO

A matéria-prima utilizada na pesquisa começou a ser desenvolvida em março de 2019, a partir da doação de uma scoby mãe, como visto no lado esquerdo da figura 3. Em 21 dias houve a formação de uma nova scoby, e a cada troca de chá fermentado outra scoby surgia.



Figura 3 – Primeira fermentação

Fonte: Autoria própria

Quando a segunda scoby foi formada, a mesma passou pelo procedimento de secagem e hidratação (como pode ser visto na figura 4), que originou um material extremamente maleável e que retornava ao seu formato original. Durante a pesquisa foi possível perceber que em dias de chuva o material mudava sua textura, se tornando mais mole e úmido, reforçando a necessidade de um selante.



Figura 4 – Primeira scoby seca e hidratada

Fonte: Autoria própria

Neste momento da pesquisa estão sendo realizados testes como a resistência a costura, umidade, sol, calor, lavagem doméstica (máquina de lavar), produtos de limpeza e aceitação da matéria-prima em peles sensíveis e não sensíveis.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a questão da sustentabilidade em produtos de moda estar neste momento em ascensão, esta matéria prima irá gerar produtos com preceitos sustentáveis. Dentro do que foi explanado, percebemos que o Kombucha é pouco explorado no desenvolvimento de acessórios para o vestuário. Percebemos também que não há um selante com preceitos de cunho sustentável e com resistência. Este estudo propõe encontrar meios de desenvolver um produto e experimento na universidade e para centros de estudos têxteis e áreas afins, criar uma capacitação regional com uma elaboração de uma bandeira têxtil com informações específicas e procedimentos para fazer esse produto, ou seja a confecção de acessórios para o vestuário utilizando o couro de kombucha. E desse modo, utilizar os dados técnicos para pesquisa e uso na indústria da confecção e de têxteis. Como perspectiva futura criar um produto com conceitos de sustentabilidade que possa ser mais uma alternativa para o futuro da moda.

## 6 | RECONHECIMENTO E AGRADECIMENTOS

Agradecimento a pesquisa de iniciação científica (PIC) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) – Campus Regional de Cianorte (CRC), do departamento de Design e Moda (DDM) do curso de Moda pelo incentivo à pesquisa e a extensão.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, B. T. R. **BioStudio**: tingimento e estamparia de tecidos orgânicos utilizando bactérias. *Dobras*. v.9, nº 19, p. 88 – 110, 2016.
- ABREU, B., NÓBREGA, C. (2017). **BioStudio: seres vivos, tecidos e inovação**. *Mix Sustentável*. 87 – 99.
- BRITO, Georgya Almeida. **Impactos ambientais gerados pelos curtumes**. In: *Colóquio de Moda*, 9, 2013, Fortaleza.
- CACHO, Filipa Vieira. **Desenvolvimento de um têxtil**: Malha artesanal e sustentabilidade. 2011. Faculdade de Arquitectura – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.
- DIAS, Camila; DANIEL, Marli. **Consumo e o impacto socioambiental**. In: *Colóquio de Moda*, 14, 2018.
- FERNANDES, Laura; CASTILLO, Leonardo. **Moda e sustentabilidade**: uma perspectiva da moda sustentável no discurso jornalístico. In: *Colóquio de Moda*, 14, 2018.
- GWILT, Alisson; RISSANEN, Timo. **Shaping Sustainable Fashion**: Changing the way we make and use clothes. 1ª ed. London: Earthscan, 2011.
- PAYNE, Alice; BROUGH, Dean; MUSK, Peter. **Will we soon be growing our own vegan leather at home?**. *The Conversation*. 2016.
- SOUZA, EG., et al. **Impactos ambientais no setor coureiro-calçadista em Campina Grande – PB**: uma análise quanto à utilização do cromo no processo produtivo. In: LIRA, WS., and CÂNDIDO, GA., orgs. *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013.
- VASQUES, Ronaldo Salvador. **A indústria têxtil e a moda brasileira nos anos de 1960**. Editora: Apris, Curitiba, 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alcalinidade 141, 142, 143, 144, 148, 149, 150, 151, 152  
Análise dinâmica 95  
Análise numérica 103, 104, 114, 116, 118

### B

Biodiesel 142, 144, 147, 149, 150, 151, 152, 189

### C

Captura de movimento 10, 58, 59  
Cogeração 154, 159, 160  
Combustão interna 1, 2, 3, 68, 73, 124, 125, 126, 127, 132, 135, 138  
Controlador 119, 120, 122, 123  
Corantes 176, 179, 213, 220

### D

Demanda energética 1, 2, 4, 6, 127  
Discretização 78, 79, 80, 81, 93

### E

Eficiência energética 40, 42, 44, 45, 46, 48, 50, 55, 124, 154, 158, 159, 160  
Eletr deposição 14, 15, 16, 20, 24, 27  
Emissões de gases 127, 154  
Energias renováveis 14, 26  
Ensaio 162, 164, 165, 170, 172, 173, 195, 196, 208, 210, 269  
Equação Diferenciais 95  
Extensão da Vida Útil 28

### F

Figuras planas 78, 80, 93  
Fluido magneto reológico 103, 104, 105, 107, 109, 110, 113  
fluidos 37, 54, 103, 107, 108, 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153  
Fluidos 104, 108, 142, 153  
Fluido Visco Plástico 103  
Fotocatálise 176, 179, 186, 212, 213, 219

### G

Gases de exaustão 124, 127, 133, 135, 136  
Gases de Exaustão 134  
Gerador termoelétrico 124, 128  
Grandezas monitoradas 28, 34, 35

## I

IEC 61850 28, 30, 37, 38

Impacto 3

IMU 58, 59, 60

Infraestrutura 1, 2, 3, 7, 11, 12, 42, 43, 44, 45, 48, 52, 59

Injeção eletrônica 67, 68, 69, 71, 76, 77

## M

Matemática intervalar 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76

Materiais compósitos 162, 163, 170, 171, 175

Mecânica 9, 78, 94, 101, 103, 118, 124, 141, 175, 279

Método de Newmark 95, 97

Motor 2, 3, 36, 37, 58, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 98, 124, 125, 126, 127, 129, 132, 133, 135, 138

## N

Não linearidades 95, 100

## O

Óxido de cobre 14, 20, 25

Óxido de titânio 14, 20

## P

Paralisia cerebral 10, 58, 59

Perfuração 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Perfuração 11, 141, 153

Peso 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 180, 266, 276, 277

PID 119, 120, 122, 123

Pistão MR 103, 110

Potência 8, 10, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 50, 51, 124, 126, 127, 131, 133, 136, 137, 138, 205

Precisão 20, 46, 65, 67, 71, 73, 74

Propriedades geométricas 78, 79, 80, 81, 84, 93, 134

## S

Semicondutores 14, 15, 26, 124, 129, 134, 135, 136, 176, 179, 184, 187, 213

Sensor inercial 58

Suspensão coloidal 103

Suspensão Coloidal 103

## T

Transformadores 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39

## V

Veículo Elétrico 2, 3, 12, 13

Vibração 35, 108, 109, 119, 120, 123

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**