
*A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua **integração com a sociedade***

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Carlos Augusto Zilli.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V822 A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2 / Organizador Carlos Augusto Zilli. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-399-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.993211308>

1. Engenharia. I. Zilli, Carlos Augusto (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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Esta obra, intitulada “A Visão Sistêmica e Integrada das Engenharias e sua Integração com a Sociedade”, em seu segundo volume, apresenta 22 capítulos que abordam pesquisas relevantes que fazem emergir esta visão completa e abrangente típica das engenharias, revelando de que forma ela pode se integrar à sociedade para solucionar os desafios que surgem mundo afora, trazendo pesquisas relacionados à fluxo de potência, prevenção de ansiedade, reconstrução anatômica, modelagem energética, otimização de vigas mistas, composição de séries dodecafônicas, ruídos, entre outras.

Desta forma, esta obra se mostra potencialmente disponível para contribuir com discussões e análises aprofundadas acerca de assuntos atuais e relevantes, servindo como base referencial para futuras investigações relacionadas às engenharias em suas mais diversas instâncias.

Deixo, aos autores dos capítulos, um agradecimento especial, e aos futuros leitores, anseio que esta obra sirva como fonte inspiradora e reflexiva.

Esta obra é indicada para os mais diversos leitores, tendo em vista que foi produzida por meio de linguagem fluída e abordagem prática, o que favorece a compreensão dos conceitos apresentados pelos mais diversos públicos, sendo indicada, em especial, aos amantes da área de engenharia.

Carlos Augusto Zilli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE COMPARATIVA DA SATISFAÇÃO ENTRE DISCENTES E EGRESSOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO

Cristiano Geraldo Teixeira Silva

Eduardo Georges Mesquita

Maria Giselle Marques Bahia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113081>

CAPÍTULO 2..... 13

COMMODITIES AMBIENTAIS E A IV REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - O POTENCIAL BRASILEIRO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Diego da Silva Pereira

Zulmara Virgínia de Carvalho

Maria Eduarda Medeiros Monteiro

Heloysa Helena Nunes de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113082>

CAPÍTULO 3..... 27

ESTUDO DA INTEGRAÇÃO DE SENSORES AOS TÊXTEIS ESPORTIVOS

Larissa Stephanie de Souza Malago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113083>

CAPÍTULO 4..... 37

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPRESSÃO DE RUÍDOS EM SINAL DE VOZ UTILIZANDO TRANSFORMADA WAVELET

Gustavo dos Santos Cardoso

Gustavo Peglow Kuhn

Samuel dos Santos Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113084>

CAPÍTULO 5..... 52

RECONSTRUÇÃO ANATÔMICA BASEADA EM IMAGENS, MAPEAMENTO DE DENSIDADES E ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS DE UM FÊMUR COM FRATURA ATÍPICA

Miguel Tobias Bahia

Emílio Graciliano Ferreira Mercuri

Mildred Ballin Hecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113085>

CAPÍTULO 6..... 68

SAFE WHEELCHAIR

Luís Eduardo Lima da Costa

Marcia Ferreira Cristaldo

Sóstenes Renan de Jesus Carvalho Santos

Lucas Hermann Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113086>

CAPÍTULO 7..... 78

MODELACIÓN ENERGÉTICA, UNA HERRAMIENTA ANALÍTICA, GRÁFICA Y ACTUAL PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE

Agustín Torres Rodríguez

David Morillón Gálvez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113087>

CAPÍTULO 8..... 92

NUMERICAL ANALYSIS OF BLOCKAGE EFFECT ON AN INNOVATIVE VERTICAL TURBINE (VAACT)

Rodrigo Batista Soares

Antonio Carlos Fernandes

Joel Sena Sales Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113088>

CAPÍTULO 9..... 108

APLICAÇÃO DE HEURÍSTICAS E METAHEURÍSTICAS NA COMPOSIÇÃO DE SÉRIES DODECAFÔNICAS

Déborah Baptista Pilato

Paulo Henrique Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113089>

CAPÍTULO 10..... 119

A MODELAGEM DIGITAL COMO AUXÍLIO DA PERCEPÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO EM ENSINO DE PROJETO

Luis Gustavo de Souza Xavier

Pedro Miguel Gomes Januário

Janine Fonseca Matos Xavier

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130810>

CAPÍTULO 11..... 132

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS AO ENSINO DA ENGENHARIA ELÉTRICA COM ÊNFASE EM ELETROTÉCNICA

Wellington Alex dos Santos Fonseca

Fabiola Graziela Noronha Barros

Dariele da Costa Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130811>

CAPÍTULO 12..... 144

OTIMIZAÇÃO DE VIGAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO

Franz Augenthaler Avelino Coelho

João Batista Marques de Sousa Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130812>

CAPÍTULO 13	161
PROTÓTIPO: BRACELETE DETECTOR DE OBSTÁCULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS	
Eloiziane Barbosa Pessoa	
José Augusto Albuquerque Rabelo	
Luiz Felipe de Souza Jimenez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130813	
CAPÍTULO 14	177
THE NUMBER OF STORMS MODELED AS A POISSON RANDOM VARIABLE AT NORTHEAST COAST OF SOUTH AMERICA	
Lazaro Nonato Vasconcellos de Andrade	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130814	
CAPÍTULO 15	190
APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE SOMA DE CORRENTES PARA O CÁLCULO DO FLUXO DE POTÊNCIA CA	
Evandro José dos Santos	
Carlos Roberto Mendonça da Rocha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130815	
CAPÍTULO 16	196
CARTILHA INFORMATIVA COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DA ANSIENIDADE INFANTIL	
Bruna Meneses da Silva Araújo	
Helton Camilo Teixeira	
Amanda Cris Prestes das Neves Maia	
Joana D'arc Araújo de Souza Rolim	
Dyovana Raissa de Souza Barros	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130816	
CAPÍTULO 17	206
A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A MELHORIA DE UM PROCESSO INDUSTRIAL	
Ananda Santa Rosa Santos	
Denise Simões Dupont Bernini	
Suzana Araujo de Azevedo	
Rodrigo Aldo Bazoni Scaquetti	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130817	
CAPÍTULO 18	224
DISPOSITIVO DE FRICÇÃO CONTROLADA	
Jader Flores Schmidt	
Leonardo Haerter dos Santos	
Lucas Vinicius Capistrano de Souza	
Aginaldo Rosso	
Federico Rodriguez Gonzalez	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130818>

CAPÍTULO 19.....238

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO ESTADO DO CEARÁ:
EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E LEGAIS NO ÂMBITO DA SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE – SEMACE

Carlos Alberto Mendes Júnior

Edilson Holanda Costa Filho

Marilângela da Silva Sobrinho

Liliane Farias Guedes Lira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130819>

CAPÍTULO 20.....245

INDÚSTRIA AVANÇADA E LOT

Paulo César Rezende de Carvalho Alvim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130820>

CAPÍTULO 21.....250

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE DIFERENTES POLIMEROS TERMOPLÁSTICOS
EN EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE MEZCLAS DE ASFALTO

Daniela Andrea Monterrosa Álvarez

Harveth Hernán Gil Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130821>

CAPÍTULO 22.....260

COMPARAÇÃO DE LUBRIFICANTES NA ESTAMPAGEM PROFUNDA DO AÇO ARBL
ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Tatiane Oliveira Rosa

Isabela Ferreira Neves

Lucas Alexandre de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130822>

SOBRE O ORGANIZADOR270

ÍNDICE REMISSIVO.....271

COMMODITIES AMBIENTAIS E A IV REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - O POTENCIAL BRASILEIRO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 20/07/2021

Diego da Silva Pereira

Bacharelado em Ciências e Tecnologia - Escola de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Natal - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/8773385390737695>

Zulmara Virgínia de Carvalho

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação - PPgCTI. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Natal - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/3598201636024281>

Maria Eduarda Medeiros Monteiro

Bacharelado em Ciências e Tecnologia - Escola de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Natal - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/5553786590469039>

Heloyza Helena Nunes de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação - PPgCTI. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Natal - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/6054531286949453>

RESUMO: De acordo com o Fórum Econômico Mundial, a metade da segunda década do século XXI marca o início da IV Revolução Industrial. Com o novo paradigma tecnoeconômico, intensificam-se os desafios de crescimento econômico

sustentável em face à demanda de processos integrados que equalizem o uso intensivo de tecnologias 4.0 e de recursos naturais. Alinhada à questão de como os países se desenvolvem, como as organizações criam valor e o papel das pessoas na sociedade, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Organização das Nações Unidas estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Dentro dos enfoques para mitigar os problemas relativos às restrições ecológicas, as cadeias produtivas sustentadas por commodities ambientais possuem protagonismo nos processos de desenvolvimento e crescimento econômico sustentável. Analisar as perspectivas de inovação sustentável no cenário brasileiro, a partir do relacionamento entre commodities ambientais e os impactos tecnosociais da IV Revolução Industrial, em específico no setor produtivo de cosmético, é o objetivo deste trabalho. Dentro desse propósito, um mapeamento científico, tecnológico e mercadológico do segmento produtivo foi realizado. A análise dos dados sinaliza que o Brasil tem credenciais para assumir uma posição de liderança mundial no âmbito mercadológico e tecnológico - realidade já observada no desenvolvimento científico. Contudo, para ter protagonismo na agenda da inovação sustentável, é preciso estreitar a relação entre a produção científica e tecnológica, bem como impulsionar os modelos de negócios sustentáveis. Além disso, dado o potencial natural do país, a biodiversidade deve ser melhor explorada e seguir como uma fonte de riqueza do país.

PALAVRAS-CHAVE: Commodities Ambientais;

ENVIRONMENTAL COMMODITIES AND THE 4TH INDUSTRIAL REVOLUTION - THE BRAZILIAN POTENTIAL FOR SUSTAINABLE INNOVATION

ABSTRACT: According to the World Economic Forum, the middle of the second decade of the 21st century marks the beginning of the 4th Industrial Revolution. With the new techno-economic paradigm, the challenges of sustainable economic growth are intensified in view of the demand for integrated processes that equalize the intensive use of 4.0 technologies and natural resources. In line with the issue of how countries develop, how associations create value and the role of people in society, the 2030 Agenda for Sustainable Development of the United Nations Contracting 17 Sustainable Development Goals. Within the approaches to mitigate the problems related to ecological restrictions, such as production chains supported by environmental commodities, they play a leading role in the processes of sustainable economic growth and development. To analyze the perspectives of sustainable innovation in the Brazilian scenario, from the relationship between environmental commodities and the technosocial impacts of the 4th Industrial Revolution, specifically in the cosmetics production sector, is the objective of this work. Within this purpose, a scientific, technological and marketing mapping of the productive segment was carried out. An analysis of the data indicates that Brazil has the credentials to assume a position of world leadership in the market and technology sphere - a reality already observed in scientific development. However, to play a leading role in the sustainable innovation agenda, it is necessary to strengthen the relationship between scientific and technological production, as well as boosting sustainable business models. Furthermore, given the country's natural potential, biodiversity should be better exploited and continue to be a source of wealth for the country.

KEYWORDS: Environmental Commodities; Cosmetics; Sustainable Economic Growth.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com o Fórum Econômico Mundial, a metade da segunda década do século XXI marca o início da IV Revolução Industrial. Com o novo paradigma tecnoeconômico, intensificam-se os desafios de crescimento econômico sustentável em face à demanda de processos integrados que equalizem o uso intensivo de tecnologias e de recursos naturais (SCHWAB, 2016).

No paradigma 4.0, restrições ecológicas assim como impulsionamento da desigualdade podem surgir no mesmo ritmo exponencial e não linear de tecnologias disruptivas, demandando redimensionamento da relação entre a tecnologia e o movimento de idéias, de pessoas e de bens (SCHWAB, 2016).

Alinhada com a inquietação de Schwab (2016), acerca de como os países se desenvolvem, como as organizações criam valor e o papel das pessoas na sociedade, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Organização das Nações Unidas - ONU estabeleceu os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS¹ (NAÇÕES

1 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS: (01) Erradicação da Pobreza; (02) Fome Zero e Agricultura Sus-

UNIDAS - BRASIL, 2020).

Dentro dos enfoques para mitigar os problemas relativos às restrições ecológicas, as cadeias produtivas sustentadas por commodities ambientais possuem protagonismo nos processos de desenvolvimento e crescimento econômico sustentável. Os relatórios da Economia dos Ecossistemas da Biodiversidade - TEEB, iniciativa para promover visibilidade aos modelos de negócios da natureza, indicam que a biodiversidade, uma das sete matrizes das commodities ambientais, movimentou centenas de bilhões de dólares por ano com produtos certificados (TEEB, 2020).

Dentro da perspectiva de inserção brasileira nesse mercado, vale pontuar que os ecossistemas do Brasil abrigam aproximadamente 20% da biodiversidade mundial, configurando-se um dos países com maior capital natural do mundo (MMA, 2020). Contudo, para configurar-se um ator competitivo no segmento produtivo, o país possui desafios tecnológicos da bancada científica à certificação (BARATA, 2005).

É diante do exposto que, analisar as perspectivas de inovação sustentável no cenário brasileiro, a partir do relacionamento entre commodities ambientais e os impactos tecnossociais da VI Revolução Industrial, em específico no setor produtivo de cosmético, é o objetivo deste trabalho.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Commodities ambientais

O setor produtivo primário da economia tem como objetivo principal a geração de matéria-prima, a qual pode ser consumida de forma direta, como por exemplo, frutas e legumes, ou pode ser transformada em mercadoria, como bolsas e móveis. Nesse contexto, as principais atividades do setor são a agricultura, pecuária, caça, pesca, extrativismo vegetal e mineral. (VENTURINI, 2010).

A agricultura e a pecuária têm como característica o cultivo, seja de plantas, no primeiro caso, ou de animais, para o segundo. A caça e a pesca diferem dos primeiros, pois, nesse caso, os recursos naturais são explorados, semelhantes ao extrativismo. O extrativismo, por sua vez, caracteriza-se pela retirada de elementos da natureza, o qual pode ser classificado como vegetal, quando tal processo é direcionado a plantas e árvores, e mineral, quando a atividade explora minérios e riquezas disponíveis no solo ou abaixo dele. (VENTURINI, 2010).

Dentro desse contexto, as commodities ambientais são mercadorias originadas de forma sustentável a partir de recursos naturais e estão relacionadas a sete matrizes, são elas:

tentável; (03) Saúde e Bem Estar; (04) Educação de Qualidade; (05) Igualdade de Gênero; (06) Água Potável e Saneamento; (07) Energia Limpa e Acessível; (08) Trabalho Decente e Crescimento Econômico; (09) Indústria, Inovação e Infraestrutura; (10) Redução das Desigualdades; (11) Cidades e Comunidades Sustentáveis; (12) Consumo e Produção Responsáveis; (13) Ação Contra a Mudança Global do Clima; (14) Vida na Água; (15) Vida Terrestre; (16) Paz, Justiça e Instituições Eficazes e (17) Parcerias e Meios de Implementação.

(1) água, (2) energia, (3) minério, (4) biodiversidade, (5) madeira, (6) reciclagem e (7) controle de emissão de poluentes (na água, no solo e ar). Receberam a denominação de commodity, pois estão sujeitas a critérios de extração, produtividade, padronização, classificação, comercialização e investimentos em escala mundial. Outro requisito é que atividades relacionadas a elas devem estar vinculadas a serviços socioambientais, ecoturismo, turismo integrado, certificação, educação, pesquisa, entre outros (KHALILI, 2009).

Tratando exclusivamente da matriz biodiversidade, a Convenção sobre Diversidade Biológica, descreve biodiversidade como “variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (BRASIL, 2000).

Tal conceito vem ganhando visibilidade entre instituições de pesquisa e empresas, principalmente aquelas que atuam no setor de cosméticos, perfumaria e higiene pessoal. De acordo com Miguel (2003), as últimas décadas tem despertado interesse nos produtos sob rótulo de naturais, tal característica agrega valor estratégico sobre seus possíveis usos industriais e econômicos.

2.2 Dinâmica econômica de produtos cosméticos

O potencial mercadológico de uma cadeia produtiva é resposta da complexidade econômica de seus produtos. Se um produto possui alto teor tecnológico ou é escasso na natureza, há fortes chances de possuir um alto nível de complexidade econômica (GALA, 2018).

Nessa direção, dados acerca de *cosméticos, de perfumaria e de higiene pessoal* podem fornecer indícios acerca da dinâmica mercadológica mundial do setor de produtos cosméticos da matriz biodiversidade. A partir das classificações HS6 e HS2, respectivamente, de produtos de maior e menor complexidade econômica do segmento, o cenário da complexidade econômica do setor produtivo é descrita no Quadro 1 (OEC, 2018).

Produto	Óleos essenciais e resinóides; produtos de perfumaria, cosméticos ou higiene pessoal	Perfumaria, preparações cosméticas ou de higiene pessoal
Sistema Harmonizado de Descrição e Codificação de Commodities - HS	HS2	HS6
Posição no <i>ranking</i> de negociações (a nível mundial)	25º produto mais negociado	890º produto mais negociado
Comércio total	US\$ 136 bilhões	US\$ 3,44 bilhões
Crescimento (2017-2018)	14,8% (de US\$ 118 bilhões para US\$ 136 bilhões)	27% (de US\$ 2,71 bilhões para US\$ 3,44 bilhões)
Fatia de mercado (a nível mundial)	0,74%	0,019%

Quadro 1 - Complexidade Econômica de Produtos Cosméticos, de Perfumaria e de Higiene Pessoal.

Fonte: Observatório de Complexidade Econômica do Massachusetts Institute of Technology (2018)

3 | METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho é alicerçada em pesquisa exploratória de cenários científicos, tecnológicos e mercadológicos acerca de commodities ambientais. Em específico, da matriz biodiversidade, com foco em cosméticos.

Para realização do mapeamento científico e tecnológico foram consultadas três bases de busca. As bases *Scopus* e *Web of Science (WoS)* foram usadas para realizar o mapeamento científico, enquanto a base de dados patentários *Espacenet Patents* e *Google Patents* foram utilizadas para realização do mapeamento tecnológico.

A consulta às bases mencionadas ocorreu no dia 23 de junho de 2020 e a expressão utilizada em cada base está descrita conforme a Quadro 2. As palavras-chave usadas foram “biodiversidade” e “cosméticos”. Destaca-se que não foi utilizada nenhuma restrição para o intervalo da data de publicação.

Base de dados	Expressão
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (biodiversity) AND TITLE-ABS-KEY (cosmetic))
Web of Science	TÓPICO:(biodiversity cosmetic)
Espacenet Patents	“biodiversity” AND “cosmetic”
Google Patents	“biodiversidade” AND “cosméticos”

Quadro 2. Expressões utilizadas para realização das consultas às bases de dados.

Fonte: Autores (2020).

Vale pontuar que na consulta à base Scopus os termos “biodiversity” e “cosmetic” devem estar presentes simultaneamente na publicação, devido ao conectivo lógico AND, no título ou resumo ou palavras-chave. Comportamento semelhante à consulta feita na base WoS. Contudo, a plataforma trata esse conjunto de campos como *Tópico*, simplificando a escrita da expressão. A busca na plataforma Espacenet pode ser realizada utilizando apenas as palavras-chave ou usando conectivos lógicos, semelhante às anteriores.

O mapeamento mercadológico foi feito na base de dados das plataformas *Observatório de Complexidade Econômica do Massachusetts Institute of Technology* e *Empresômetro*, para identificar a dinâmica global e nacional, respectivamente. Uma vez que ambas as bases não contemplam a expressão “biodiversidade”, foram prospectados dados acerca de produtos cosméticos, de perfumaria e de higiene pessoal.

4.1 COMMODITIES AMBIENTAIS E A IV REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - O POTENCIAL BRASILEIRO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

4.1 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO

Com vistas a identificar quais são as tecnologias do setor de cosméticos da biodiversidade que possuem ativos propriedade intelectual com possível impacto mundial, um mapeamento tecnológico, conforme descrito na seção metodologia, foi feito. Os resultados foram extraídos da plataforma Espacenet utilizando as palavras-chave descritas no Quadro 2. Quando consultados separadamente, os termos “biodiversity” e “cosmetic” apresentam como resultado da busca 12.225 e 424.720, respectivamente. O objetivo foi mensurar o interesse por depósito de patentes nessas áreas. De imediato identifica-se que a área de cosméticos desperta grande interesse. Quando combinados, os termos têm como resultado 518 patentes. Para efeitos de estudo, foram selecionadas as 100 patentes mais relevantes conforme critérios da própria plataforma.

A Figura 1a (à esquerda) detalha a distribuição dessas patentes por país. Dentro do recorte feito, o país com maior registro de patentes é a Coreia do Sul, totalizando 30 registros. A China ocupa a segunda posição com um total de 14 registros. Em seguida, os Estados Unidos possuem 12 registros, enquanto o Brasil possui 09 registros, ocupando a quarta posição. Pontua-se um destaque para países de cultura asiática, visto que, juntos, Coreia do Sul e China somam quase 50% dos registros de patentes estudados.

A Figura 1b (à direita) apresenta um detalhamento do registro de patente conforme o ano de depósito. Merecem destaque os anos de 2014 e 2019, com 14 e 15 depósitos, respectivamente. Tomando como referência a linha de tendência em vermelho, observa-se um claro crescimento no depósito de patentes, no período entre 2002 e 2019.

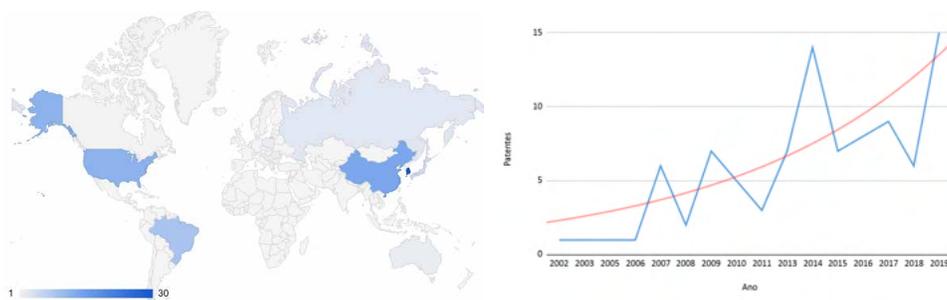


Figura 1. (a) Registro de Patentes por País. (à esquerda) e (b) Registro de patentes por ano (à direita).

Fonte: Adaptado de Espacenet (2020)

Ao realizar a mesma busca na base de dados do Google Patents, quando consultados separadamente, os termos “biodiversidade” e “cosméticos” apresentam como resultado da busca 412 e 121.158 patentes, respectivamente. Ratificando a tendência observada na

plataforma Espacenet, para o segmento de cosméticos. Quando combinados, os termos têm como resultado 125 títulos patentários, entre 2007 e 2020, com protagonismo da empresa do setor produtivo de cosméticos Natura, que detém 12 patentes.

4.2 Mapeamento mercadológico

Para o mapeamento mercadológico brasileiro, foram utilizadas como referência a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) como fonte de dados nacionais. A tabela CNAE não faz uso menção a biodiversidade em suas atividades, nesse sentido, foi utilizado o código CNAE 2063-1/00 *Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal*, alinhado ao que foi pesquisado no cenário global. A consulta foi feita na base de dados da plataforma Empresômetro.

Os números totais da busca mostraram que o Brasil possui 21.102.178 empresas ativas nessa atividade, contudo apenas 4.777 serão consideradas neste trabalho. A Figura 2 mostra o mapa de calor da distribuição dessas empresas por estado no Brasil, observa-se que existe uma concentração nos estados da região sudeste, em especial no estado de São Paulo com 1.514 empresas. Fora desse pólo, destacam-se o estado de Goiás com 417 empresas e a Bahia com 306 empresas. As cidades que possuem o maior número de empresas são São Paulo, Goiânia e Rio de Janeiro, com 366, 206 e 187 empresas, respectivamente.

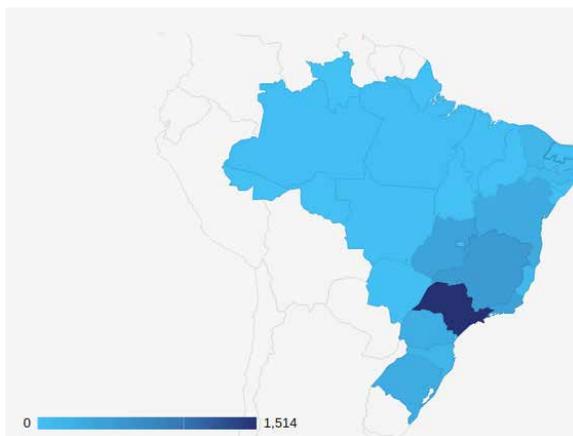


Figura 2. Distribuição de empresas no Brasil.

Fonte: Empresômetro (2020).

Em relação ao tipo de empresa, 2.202 são Sociedade Empresária Limitada, 1.822 são classificadas como Empresário (individual), 635 são do tipo Empresa Individual de Responsabilidade Limitada, 70 delas são classificadas como Empresa Domiciliada no Exterior e, por fim, 40 delas são do tipo Sociedade Anônima Fechada. A Figura 3 detalha

esses dados.

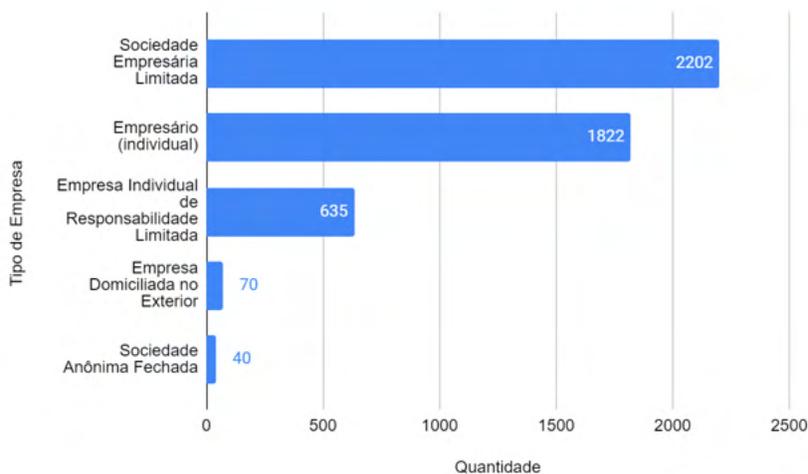


Figura 3. Classificação das empresas.

Fonte: Adaptado de Empresômetro (2020).

O impacto da internacionalização das empresas brasileiras que atuam no mercado mundial de cosméticos, perfumaria e higiene pessoal, no qual os produtos da matriz biodiversidade estão inseridos, pode ser mensurado pelo nível de exportação das commodities. Nessa direção, segundo dados do Observatório de Complexidade Econômica (OEC) do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) (2018), o Brasil foi responsável por 0,65% e 0,14% das exportações, dos produtos classificação HS2, HS6, respectivamente. Em contrapartida, respondeu por 0,54% das importações de commodities HS6, pontuando que a base de dados do OEC não registra qualquer dado acerca de importações de commodities HS2 (OEC, 2018). A dinâmica de exportação e importação brasileira é descrita no Quadro 3.

Produto	Sistema Harmonizado de Descrição e Codificação de Commodities - HS	Mercado (dólares)		
		Global	Brasileiro	
			Exportação	Importação
Óleos essenciais e resinóides; produtos de perfumaria, cosméticos ou higiene pessoal	HS2	136 bilhões	884 milhões	-
Perfumaria, preparações cosméticas ou de higiene pessoal	HS6	3,44 bilhões	4,19 milhões	18,5 milhões

Quadro 3 - Dinâmica de Exportação e Importação de Produtos Cosméticos, de Perfumaria e de Higiene Pessoal.

Fonte: Observatório de Complexidade Econômica do Massachusetts Institute of Technology (2018).

Os dados indicam que, frente ao potencial do capital natural brasileiro, a competitividade internacional das empresas do país ainda é modesta.

4.3 Mapeamento científico

O mapeamento científico, utilizando os parâmetros de pesquisa descritos no Quadro 2, foi feito utilizando as bases de dados Scopus e Web of Science, que apresentaram resultados diferentes para a consulta.

A base de dados Scopus apresentou 255 resultados para a busca, enquanto a base Web of Science apenas 112, um aumento superior a 100% no total de registros encontrados. A Figura 4a (à esquerda) apresenta uma linha do tempo por ano de publicação dos registros encontrados em cada plataforma. Observa-se um aumento gradativo com alguns anos com redução ao ano anterior, por exemplo, 2010. É importante destacar um aumento quase linear a partir do ano de 2015, na base Scopus, chegando a ultrapassar a marca de 30 publicações no ano de 2019.

Apesar de não estar no gráfico, visto que o ano de 2020 ainda não foi concluído, até a data da pesquisa, já foram feitas 16 publicações, portanto, caso esse ritmo se confirme, existe grande chance de permanecer na crescente linear dos anos anteriores. Devido a diferença elevada entre as duas bases de dados, as informações a seguir tomarão como referência apenas a busca realizada na base Scopus.

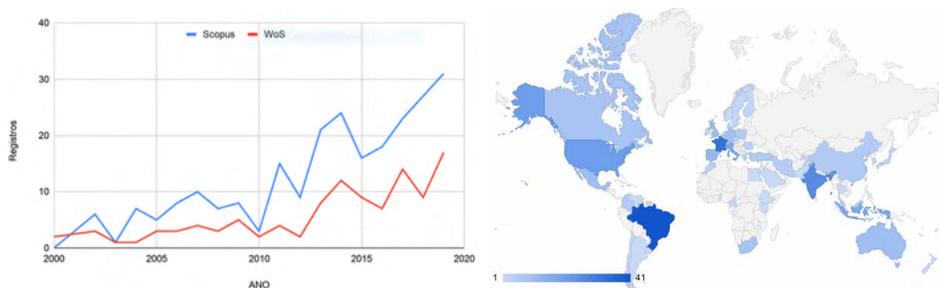


Figura 4. (a) Publicações por base de dados ao ano (à esquerda) e (b) Distribuição das publicações por país (à direita).

Fonte: Adaptado de Scopus e Web of Science (2020).

Em relação aos maiores produtores de ciência, a Figura 4b (à direita) apresenta a distribuição dos países que possuem publicações na área pesquisada. O continente americano concentra grande parte das publicações, com destaque para o Brasil, o qual possui o maior número de publicações no mundo, totalizando 41, aproximadamente 16% do total de publicações. O Quadro 4 detalha os cinco países com maior número de publicações.

Base de dados	Publicações
Brasil	41
França	33
Índia	23
Estados Unidos	21
Indonésia	18

Quadro 4. Total de publicações por base de dados.

Fonte: Adaptado de Scopus e Web of Science (2020).

Em relação ao tipo de publicação, 133 delas, mais de 50% do total, são artigos de pesquisa em periódicos, enquanto 57 deles são artigos de revisão. Tal informação demonstra que os pesquisadores estão dando ênfase em publicações de pesquisa e, grande parte delas, são avanços na temática, dada a exigência da natureza da publicação, artigo em periódico. Essas informações são apresentadas na Figura 5a (à esquerda).

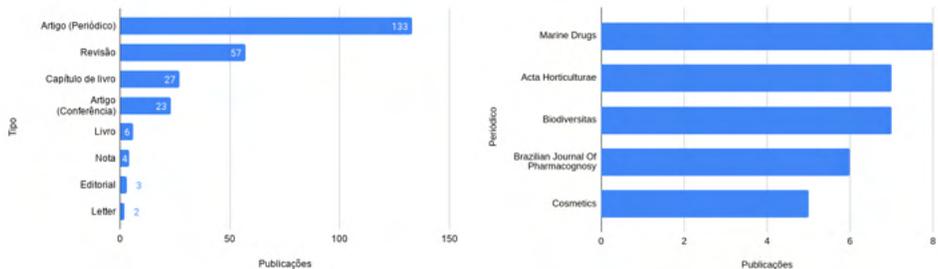


Figura 5. (a) Tipos de publicação (à esquerda) e (b) Principais periódicos com publicações da área (à direita).

Fonte: Adaptado de Scopus e Web of Science (2020).

A partir disso, buscaram-se quais os periódicos que detêm maior número de publicações. A Figura 5b (à direita) apresenta os cinco periódicos com maior número de publicações. O primeiro deles, Marine Drugs, possui 8 publicações. A Acta Horticulturae e o Biodiversitas possuem 7 publicações. O Brazilian Journal of Phamacognosy com seis publicações e, por fim, Cosmetics com cinco publicações. Para efeito de credibilidade dos periódicos, o Quadro 5 possui o CiteScore das respectivas revistas.

Periódico	Índice CiteScore
Marine Drugs	5,1
Acta Horticulturae	0,4
Biodiversitas	1,2
Brazilian Journal of Pharmacognosy	2,9
Cosmetics	2,8

Quadro 5. Índice CiteScore dos principais periódicos.

Fonte: Adaptado de Scopus e Web of Science (2020)

No que se refere às instituições que detêm maior número de publicações, a Figura 6a (à esquerda) lista as 10 principais instituições, entre elas, quatro são brasileiras, que somadas totalizam 22 publicações. Destaca-se a USP com oito publicações nessa temática.

Por fim, diante do número de instituições brasileiras envolvidas com pesquisas na temática em estudo, verificaram-se as três principais agências que fomentam a pesquisa no país. A Figura 6b (à direita) lista as três principais delas, onde o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico financiou 8 publicações, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo custeou 4 publicações e, por fim, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior financiou 3 publicações. Observa-se que todas as agências fomentadoras são públicas, o que demonstra a importância do apoio

financeiro público para custear pesquisa no Brasil.

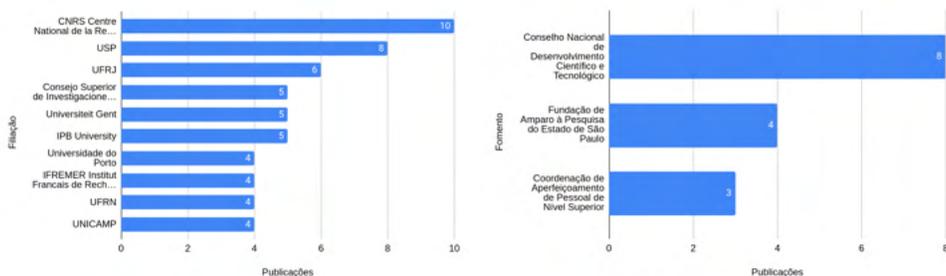


Figura 6. (a) Principais instituições com maior número de publicações (à esquerda) e (b) Principais agências de fomento (à direita).

Fonte: Adaptado de Scopus e Web of Science (2020).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios para viabilizar o crescimento econômico de forma sustentável passaram a ganhar destaque a partir de iniciativas importantes. Entre elas, as encampadas pelas premissas da IV Revolução Industrial do Fórum Econômico Mundial e a Agenda 2030 da ONU. Em consequência disso, países, empresas, instituições de ensino e pesquisa passaram a investigar formas alternativas para estimular e viabilizar o desenvolvimento sustentável. Diante disso, o surgimento das commodities ambientais buscou garantir padrões rígidos desde a extração até a comercialização de mercadorias originadas a partir de recursos naturais de forma sustentável.

Dentro desse contexto, o setor produtivo de cosméticos tem buscado atuar de forma alinhada com as exigências impostas pelo conceito de commodity ambiental. Tal afirmação fundamenta-se nos resultados apresentados nesse trabalho. O mapeamento tecnológico mostrou que o ritmo de registro de patentes segue uma linha de tendência crescente, totalizando mais de 500 patentes entre 2002 e 2019. O Brasil apresenta-se de forma estratégica como o quarto país em número de registros, dentro do recorte de dados avaliado, demonstrando que apesar da grande disponibilidade da biodiversidade, o país tem potencial para gerar mais tecnologia. Por outro lado, o interesse do país no setor também é evidenciado visto que mais de 20 mil empresas estão ativas no mercado nacional. Pontuando que a grande maioria delas concentram-se na região sudeste, área mais industrializada do país.

As perspectivas de inovação sustentável do Brasil, a partir da sua base de pesquisa científica, ocupa uma posição de maior destaque. O país é líder, com 41 publicações que relacionam biodiversidade e cosméticos, o que representa 16% do total das publicações disponíveis na base de dados consultada. Outra consideração relevante é o Brazilian Journal of Pharmacognosy entre os periódicos mais buscados para publicação nesse tema.

Por fim, o país possui quatro instituições entre as dez com maior número de publicações e, além disso, tem três entidades que fomentam pesquisas na temática. Dessa forma, com uma política de investimento em pesquisa, existe grande seguir com uma produção científica relevante.

Portanto, considerando o cenário apresentado, Brasil tem credenciais para assumir uma posição de liderança mundial no âmbito mercadológico e tecnológico - realidade já observada no desenvolvimento científico. Contudo, para ter protagonismo na agenda da inovação sustentável, é preciso estreitar a relação entre a produção científica e tecnológica, bem como impulsionar os modelos de negócios sustentáveis. Além disso, dado o potencial natural do país, a biodiversidade deve ser melhor explorada e seguir como uma fonte de riqueza do país.

REFERÊNCIAS

BARATA, Germana. **Sobram razões para transformar biodiversidade em produtos**. Inovação Uniemp [online]. 2005, vol.1, n.3, pp. 38-39. ISSN 1808-2394.

BRASIL, MMA. **A Convenção sobre diversidade biológica–CDB. Cópia do Decreto Legislativo**, n. 2, p. 30, 2000.

GALA, Paulo. **Como medir complexidade econômica?** Disponível em: <https://www.paulogala.com.br/como-medir-complexidade-economica/>. Acesso em: 22 jun. 2019.

KHALILI, Amyra El. **Commodities ambientais em missão de paz – novo modelo econômico para a América Latina e o Caribe**. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2010/12/commoditiesambientais.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

MIGUEL, Laís Mourão. **A Biodiversidade na Indústria de Cosméticos - Contexto Internacional e Mercado Brasileiro**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-12062013-112427/publico/2012_LaisMouraoMiguel.pdf. Acesso em: 15 de julho de 2020.

MMA - **Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade**. Disponível em <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade>. Acesso em: 15 de julho de 2020.

NAÇÕES UNIDAS - BRASIL. **Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>. Acesso: 15 de julho de 2020.

OEC. **The Observatory of Economic Complexity**. Disponível em: <https://oec.world/>. Acesso: 15 de julho de 2020.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Edipro, 2016.

TEEB. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity**. Disponível em <http://www.teebweb.org/about/the-initiative/>. Acesso em: 15 de julho de 2020.

VENTURINI, Alessandro Fuentes. **Commodities ambientais: um novo modelo de mercado interpretado à luz do conteúdo de bem ambiental.** Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/9005/1/Alessandro%20Fuentes%20Venturini.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmos genéticos 109, 113, 118, 144, 145, 154
Ansiedade 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205
Apoio à decisão 1, 7
Arduino 35, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 161, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 176
Asfalto 250, 252, 253, 257
Assistive technology 68
Aterro sanitário 238, 240, 241, 242, 243
Automação 68, 69, 76, 135, 141, 160, 165, 245, 246
Automation 66, 68
Avaliação de impacto 238
Avaliação de satisfação 1, 8
Avaliação do ensino de engenharia 1

B

Biomecânica óssea 52
Bracelete eletrônico 161
Building energy modelling 78, 91
Building information modelling 78

C

Cadeira de rodas 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77
Cartilha 196, 198, 199, 200, 203, 204, 205
Ciclo de vida 81, 250, 252
Commodities ambientais 13, 15, 17, 18, 24, 25, 26
Composição dodecafônica 108, 118
Conforto 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 200, 203
Cosméticos 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25
Crescimento econômico sustentável 13, 14, 15
Criança 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205

D

Deficiência visual 161, 162, 163, 172, 174
Discrete analysis 177

Dispositivo de fricção controlada 224, 226, 228, 229, 232, 233, 234, 236

E

Efeito de bloqueio 92, 93, 107

Efficiency 51, 78, 94

Eletrotécnica 132, 133, 134, 135

Energia incorporada 250, 252, 253, 254, 255, 256

Energy sustainability 78

Engenharia elétrica 37, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 195

Ensino 1, 2, 3, 7, 11, 12, 24, 119, 120, 121, 122, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 142, 162, 167, 174

Estampagem profunda 260, 262, 263

Estudo ambiental 238, 241, 242

Extreme events 177, 183, 185, 187

F

Fêmur 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61

Ferramentas da qualidade 206, 207, 208, 214, 217, 218, 220, 221

Fluxo de carga 190

G

Gestão 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 121, 131, 188, 206, 207, 208, 209, 217, 220, 221, 222, 243, 246, 270

H

Huella de carbono 250, 252, 253, 254, 255, 256

I

IoT 245, 248

L

Licenciamento ambiental 238, 240, 241, 243, 244

Limiar duro 37

Limiar suave 37

Lubrificante mineral 260

Lubrificante vegetal 260

M

Mapeamento sistemático da literatura 132, 133

Mecânica dos fluidos computacional (CFD) 93

Metaheurísticas 108, 109, 118

Modelagem digital 119, 120, 122

Modelo de elementos finitos específico do paciente 52

Módulo de Young 52, 53, 59, 60, 62, 63, 64, 65

N

Northeast coast of South America 177, 180, 187

O

Otimização 75, 108, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 154, 157, 159, 191, 206, 241

P

Polímeros termoplásticos 250, 255, 256, 257

Problema do caixeiro viajante 108, 109, 111, 117, 118

Processamento de imagens 52, 54

Processo industrial 206

Q

Questionário on-line 132, 136

S

Saúde 15, 29, 35, 74, 196, 198, 200, 201, 203, 205, 238, 239, 240, 261

Sensor de umidade 27, 28, 31, 35

Simulação numérica 61, 65, 260

Sinal de voz 37, 38, 42, 44, 45

Sistemas de distribuição 190, 191, 194, 195

Sistemas de potência 190

T

Tecnologia assistiva 68

Têxteis esportivos 27, 29, 34, 35

Tomografia computadorizada 52, 53

Transformada Wavelet 37, 38, 39, 41

V

VAACT 92, 93, 94

Vigas mistas semicontínuas 144, 160

W

Wheelchair 68

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua *integração com a sociedade*

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

