

Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
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 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 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. 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 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 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 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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Conhecimentos teóricos,
metodológicos e empíricos para o avanço da
sustentabilidade no Brasil**

2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Karine de Lima Wisniewski
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C749 Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos para o avanço da sustentabilidade no Brasil 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-246-3

DOI 10.22533/at.ed.463200508

1. Meio ambiente – Preservação. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Silva, Maria Elanny Damasceno.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br


Ano 2020

APRESENTAÇÃO

Prezado leitor (a), o livro “Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2” contém seis capítulos que abordam reflexões sustentáveis nas dimensões econômicas, sociais e científicas nas variadas formas de pesquisas.

A princípio, o livro aborda a temática ambiental sob o viés educacional, voltando-se as atividades inovadoras no campo da educação infantil, como meio de sociabilização e desenvolvimento de comportamentos ecológicos. Em seguida, apresenta-se a prática pedagógica relacionando a Bioeconomia com uso de desenhos e filmes animados que, além de promover entretenimento para o público livre, repercute com ideias descontraídas a preservação dos recursos naturais.

Diante do cenário de sustentabilidade econômica tem-se a importância da extração equilibrada dos produtos não madeireiros entre comunidades tradicionais e a participação social ativa na conservação de florestas. O reaproveitamento das fibras de cascas de coco verde é objeto de estudo, sobretudo por ser originário de um insumo com potencial de escassez e valioso para o agronegócio.

O contexto de arborização urbana é analisado perante a ótica da gestão pública inteligente ao utilizar o reaproveitamento de resíduos vegetais para geração de energia. E por fim, enuncia-se a relevância dos efeitos do óleo da planta Neen no experimento com sementes de hortaliças cultivadas em laboratório.

Desejamos que os estudos divulgados possam contribuir efetivamente para a sustentabilidade e harmonia dos ecossistemas naturais.

Bons estudos!

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO INFANTIL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	
Flávia Grecco Resende	
Denise Regina da Costa Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.4632005081	
CAPÍTULO 2	10
BIOECONOMIA E ANIMAÇÕES: COMO OS DESENHOS ANIMADOS CONTRIBUEM PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Rones Aureliano de Sousa	
Ana Oliveira Guimarães	
Maria Eduarda Oliveira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4632005082	
CAPÍTULO 3	19
EXTRAIR SEM DESMATAR: A IMPORTÂNCIA DA CASTANHA DO PARÁ NA ECONOMIA BRASILEIRA	
Maryelle Campos Silva	
Ageu da Silva Monteiro Freire	
João Gilberto Meza Ucella Filho	
Fernanda Moura Fonseca Lucas	
Bruna Rafaella Ferreira da Silva	
Amanda Brito da Silva	
Ornela Silva Gomes	
Maila Janaína Coêlho de Souza	
Jaltiry Bezerra de Souza	
Leoclécio Luís de Paiva	
Fabiana Silva de Araújo	
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo	
DOI 10.22533/at.ed.4632005083	
CAPÍTULO 4	30
REAPROVEITAMENTO DA CASCA DE COCO VERDE PARA POTENCIAL UTILIZAÇÃO COMO COMPÓSITO SUSTENTÁVEL	
Ana Cristina Curia	
Ricardo Lecke	
Vera Regina Piazza	
Carlos Alberto Mendes Moraes	
Feliciane Andrade Brehm	
DOI 10.22533/at.ed.4632005084	
CAPÍTULO 5	42
CIDADES INTELIGENTES: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA OS RESÍDUOS VEGETAIS URBANOS	
Fernanda Moura Fonseca Lucas	
João Gilberto Meza Ucella Filho	
Rudson Silva Oliveira	
Kyvia Pontes Teixeira das Chagas	
Allan Rodrigo Nunho dos Reis	
Bruna Rafaella Ferreira da Silva	
Elias Costa de Souza	
Stephanie Hellen Barbosa Gomes	

Yanka Beatriz Costa Lourenço
Débora de Melo Almeida
Ivana Amorim Dias
José Augusto da Silva Santana

DOI 10.22533/at.ed.4632005085

CAPÍTULO 6	54
EFEITO ALELOPÁTICO DO ÓLEO DE NEEM (<i>Azadirachta indica</i>) SOBRE A GERMINAÇÃO DE HORTALIÇAS	
Joelma Evelin Pereira Kume Juliana Rocha de Souza Dora Inés Kozusny-Andreani Roberto Andreani Junior	
DOI 10.22533/at.ed.4632005086	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	64
ÍNDICE REMISSIVO	65

REAPROVEITAMENTO DA CASCA DE COCO VERDE PARA POTENCIAL UTILIZAÇÃO COMO COMPÓSITO SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 29/07/2020

Ana Cristina Curia

Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Mecânica Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – Rio Grande do Sul

Ricardo Lecke

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
da Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – Rio Grande do Sul

Vera Regina Piazza

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Carlos Alberto Mendes Moraes

Programas de Pós-Graduação em Engenharia
Civil e Engenharia Mecânica da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – Rio Grande do Sul

Feliciane Andrade Brehm

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – Rio Grande do Sul

Este trabalho foi apresentado e publicado no 10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos realizado em na cidade de João Pessoa (PB), nos dias 12, 13 e 14 de junho de 2019. Anais ISSN: 2527 – 1725

RESUMO: A preocupação dos brasileiros com a saúde faz crescer o consumo de alimentos saudáveis e a água de coco in natura assume

um papel especial nas regiões praianas, mas ao mesmo tempo desencadeia um cenário problemático de grande geração de resíduos de coco verde pós-consumo e sua gestão um crescente desafio para a logística reversa dos resíduos sólidos urbanos. Na atual condição de uma crescente escassez de matérias primas que possam abastecer o mercado, a busca de materiais alternativos aparece como uma oportunidade viável. Muitos subprodutos e materiais que poderiam por vezes ser considerados resíduos, podem passar a ser uma alternativa para pesquisa e desenvolvimento de novos materiais. Neste contexto, propõe-se avaliar os estudos que compreendem o emprego da fibra de casca de coco verde para potencial utilização como coproduto em compósito natural. Para estabelecer um levantamento aprofundado de referências foi realizada uma revisão bibliográfica com base no método *Snowball*. Foi possível determinar que o reaproveitamento da casca de coco verde se mostra uma alternativa viável em diferentes aplicações, mas que os estudos deste tema são muito focados nas questões técnicas e pouco nos aspectos de sustentabilidade de maneira sistêmica.

PALAVRAS-CHAVE: Coco verde; compósito; fibra natural.

ABSTRACT: In the current condition of a growing scarcity of raw materials that can supply the market, the search for alternative materials appears as a viable opportunity. Many by-products and materials that could sometimes be considered as waste can become an alternative for research and development of new materials. In this context, it is proposed to evaluate the studies that include the use of green coconut shell fiber for potential use as a natural composite co-product. In order to establish an in-depth survey of references, a bibliographic review was performed based on Snowball method. It was possible to determine that the reuse of the green coconut shell is a viable alternative in different applications, but that the studies of this theme are very focused on the technical questions and little on the aspects of sustainability in a systemic way.

KEYWORDS: Green coconut; composite; natural fiber.

1 | INTRODUÇÃO

O agronegócio do coco verde vem gradualmente ampliando seu espaço no cenário econômico com a mudança do comportamento do consumidor consciente guiado por novos padrões de consumo em equilíbrio com a saúde humana, meio ambiente e trabalho justo.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco, sendo responsável por 80% da produção da América do Sul (ROCHA et al., 2015). Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAOSTAT), a produção de coco no Brasil teve uma área plantada correspondendo a 215 mil hectares, produzindo o equivalente a aproximadamente 2,3 milhões de toneladas em 2017 (FAO, 2019).

O consumo brasileiro se dá principalmente do coco seco e da polpa dos quais são produzidos o leite de coco, o coco ralado e outros produtos alimentícios que são culturalmente utilizados na culinária dos brasileiros. A água de coco verde in natura também é bastante apreciada e seu consumo tem aumentado significativamente, gerando expectativas de bons negócios, mas por outro lado intensa preocupação, considerando que 80 a 85% do coco in natura após extração da água torna-se resíduo de uma massa bruta em média de 1,5 a 1,8 quilos. Estima-se que 80% dos resíduos gerados nas praias brasileiras são provenientes da casca de coco verde (CCV) e sua gestão é um crescente desafio para a logística reversa dos resíduos sólidos urbanos (RODRIGUES, 2008; MOTA et. al, 2015).

A CCV vem sendo processada em diversas partes do mundo, principalmente para obtenção do pó e da fibra. Existem diversos equipamentos que realizam basicamente a mesma função, que é a separação mecânica dos componentes, gerando uma fração sólida, constituída de fibras e pó, e uma fração líquida (Líquido da Casca de Coco Verde – LCCV). Em trabalho realizado pela Embrapa, o pó e a fibra são obtidos através de uma sequência de operações, compreendendo as etapas de trituração, prensagem e

seleção (MATTOS et al., 2011). Estudos estão sendo feitos para a utilização da casca de coco verde, principalmente através do beneficiamento de suas fibras, as quais podem ser incorporadas em novos materiais compósitos (MULINARI et al., 2011; BRÍGIDA, et al. 2010).

2 | OBJETIVO

O objetivo deste artigo foi realizar uma revisão bibliográfica de alternativas referentes ao emprego da fibra de casca de coco verde pós-consumo para potencial utilização como coproduto em compósito natural.

3 | METODOLOGIA

Foi realizado um estudo qualitativo descritivo-exploratório para esclarecer e aprofundar as potenciais aplicações da casca de coco verde pós-consumo para sua utilização como fibra natural em compósitos. Este tipo de estudo prevê o teste aprofundado da base de pesquisa (GIL, 2002).

A revisão bibliográfica conforme mostra a Figura 1 foi desenvolvida com base no método *Snowball* adaptado de Wohlin, (2014). A busca de informações ocorreu nas bases de dados disponíveis no Portal de Periódicos CAPES: a) biblioteca virtual da Unisinos para teses, outros trabalhos e artigos diversos; b) Web of Science (WoS) e Scopus (Elsiever) para artigos encontrados nas bases. Para a base a) foram empregadas as palavras-chave em português – coco, fibra natural, compósito; para a base b) foram empregadas as palavras-chave em inglês– coconut, natural fiber, composite. Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: a) artigos publicados na língua inglesa, na íntegra, e no período de janeiro de 2010 a 2018 e teses e publicações técnicas publicados entre 2008 a 2018; b) correlação dos indexadores envolvidos e sua relevância para o objetivo proposto no trabalho.

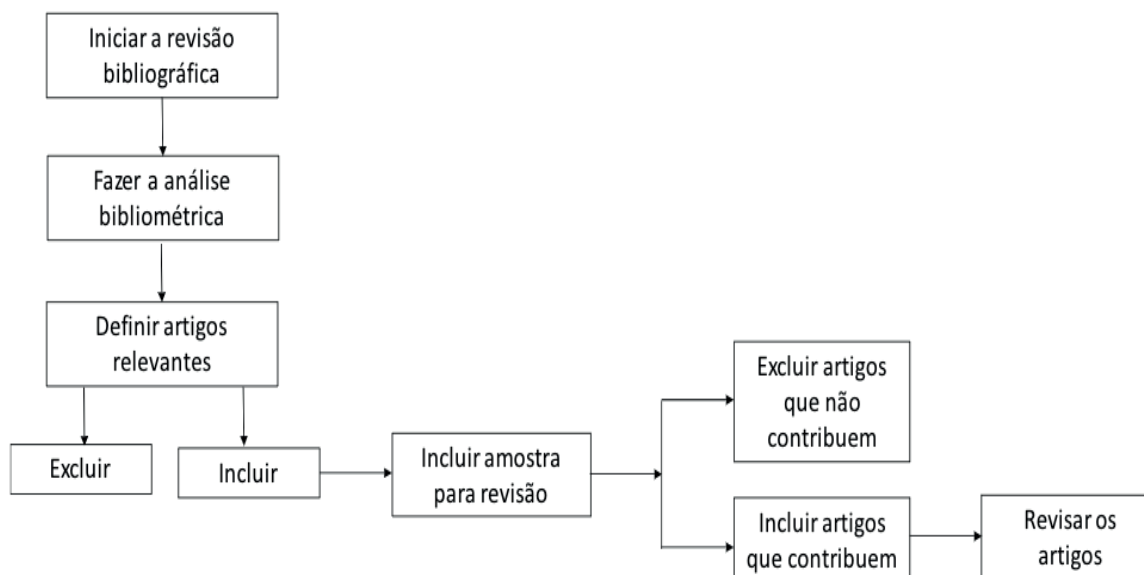


Figura 1. Método Snowball Adaptado de Wohlin (2014)

Os artigos relevantes foram selecionados pela avaliação do título e referências. A amostra dos artigos relevantes foi analisada com base no seu resumo. E a amostra de artigos que contribuíram para a pesquisa foi determinada pela avaliação do artigo na íntegra. Por conveniência foi selecionada a base de dados da Web of Science (WoS) e Scopus (Elsiever) para a realização da bibliometria com um conjunto de palavras (string 1): “coconut” AND (“natural fiber” OR ELV) AND composite); (string 2): “): “coconut” AND OR composite);): “coconut” AND (“natural fiber” OR). Os artigos identificados foram inseridos no software VOSviewer® e geraram uma rede de clusters que colaborou para a identificação da frequência de ocorrência das palavras-chaves. Também é destacado o critério de seleção dos artigos técnicos e a tomada de decisão para a inclusão ou exclusão dos mesmos na composição de referência efetiva ao estudo.

Por conveniência foi selecionada a base de dados da Web of Science (WoS) e Scopus (Elsiever) para a realização da bibliometria com um conjunto de palavras (string 1): (coconut AND “natural fiber” AND composite); (string 2): (coconut AND OR composite); (string 3): (coconut AND “natural fiber). Os artigos identificados foram inseridos no software VOSviewer® e geraram uma rede de clusters que colaborou para a identificação da frequência de ocorrência das palavras-chave.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bibliometria executada para a base de dados da Web of Science (WoS) para o conjunto de palavras (string 1): (*coconut* AND “*natural fiber*” AND *composite*), identificou 48 artigos, dos quais com o auxílio do software VOSviewer® geraram 25 redes de clusters (grupos de pesquisa para o mesmo tema), que colaborou para a identificação da frequência de ocorrência de 302 palavras-chave (Figura 2). Como pode ser visto na

Figura 2, este *string* demonstra que estão sendo feitas várias pesquisas neste tema e em especial investigando as propriedades mecânicas das fibras naturais (coco) em aplicações de compósitos.

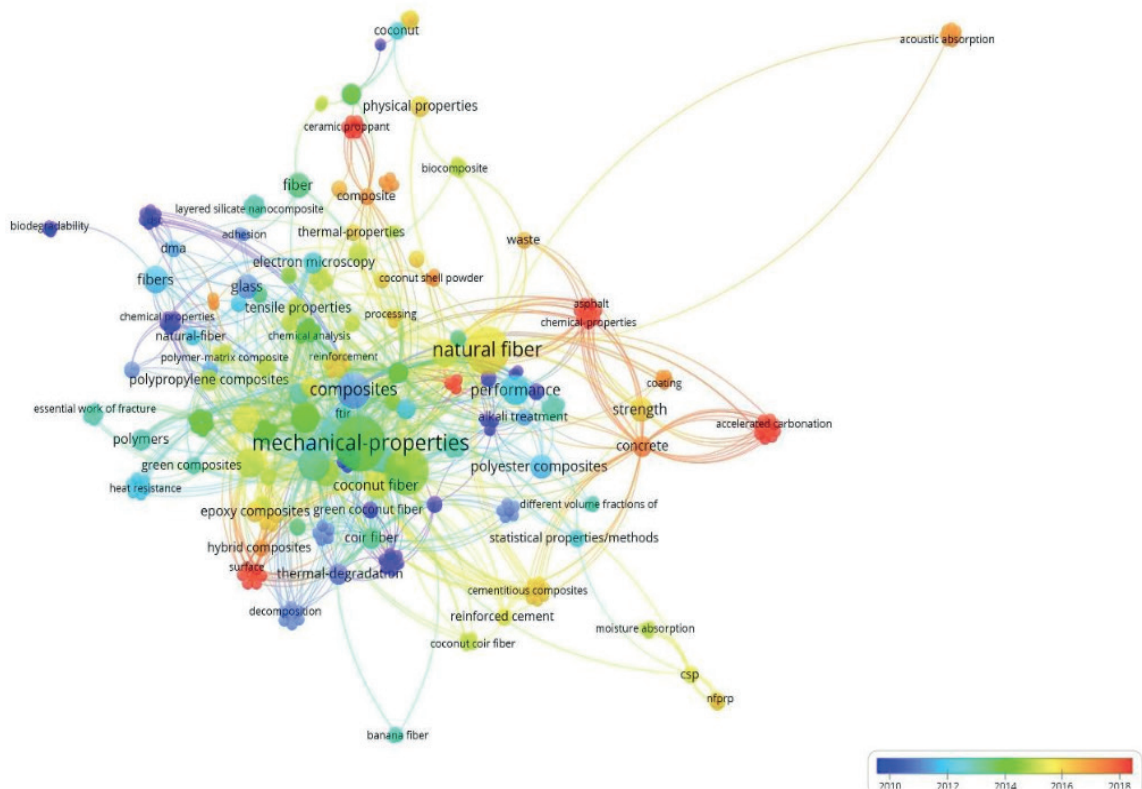


Figura 2. Mapa de ocorrências para base WoS – *coconut*, *natural fiber*, *composite*

A bibliometria aplicada para a base de dados da Scopus (Elsevier) para o conjunto de palavras (*string 2*): (*coconut* AND “*natural fiber*” AND *composite*), identificou 213 artigos, dos quais com o auxílio do software VOSviewer® geraram 14 redes de clusters, que colaborou para a identificação da frequência de ocorrência de 503 palavras-chave (Figura 3). Como pode ser visto na Figura 3, foi constatada uma grande tendência de pesquisa no emprego de fibras naturais.

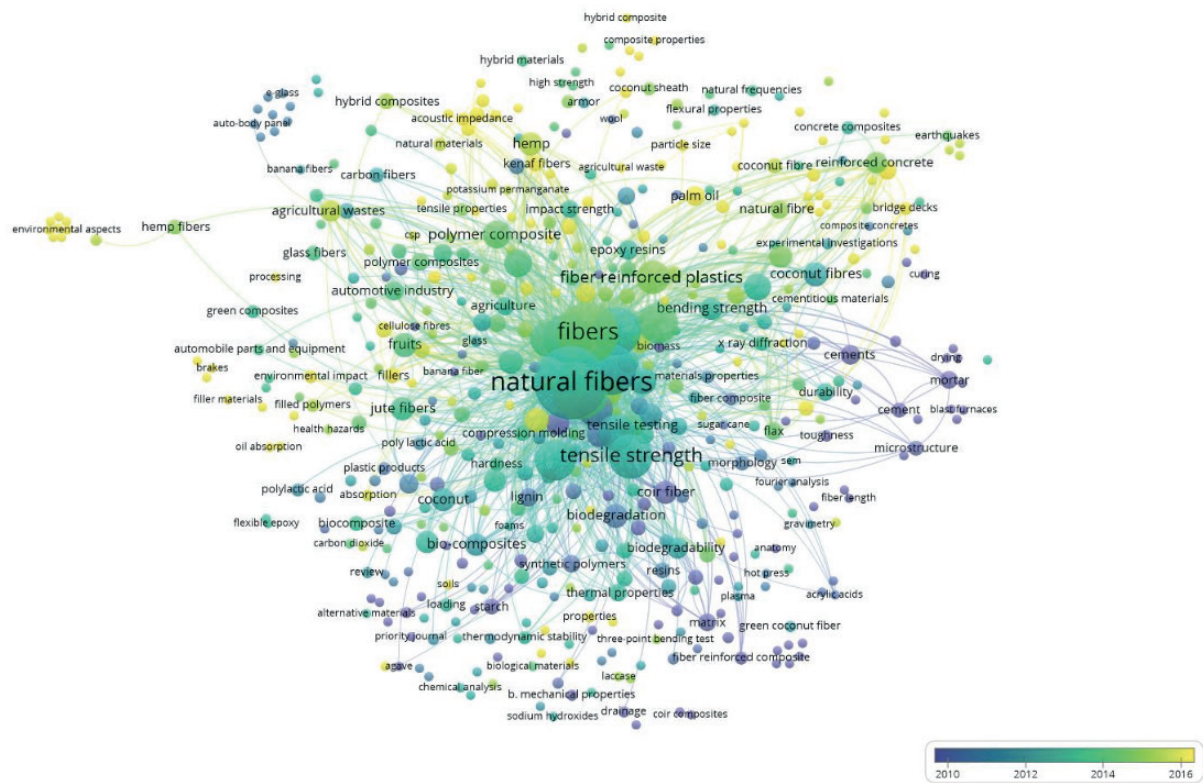


Figura 3. Mapa de ocorrências para base Scopus – coconut, natural fiber, composite

A Tabela 1 apresenta os resultados da pesquisa nas bases a) biblioteca virtual da Unisinos; b) Web of Science (WoS) e Scopus (Elsiever).

Base de Dados	Artigos referenciados	Artigos que contribuem	Artigos selecionados
WoS – Artigos	48	20	9
Scopus – Artigos	213	19	9
Biblioteca – Teses	6	5	1
Biblioteca - Técnicas	10	6	3

Tabela 1. Documentos de pesquisa realizada pelo método Snowball

O estudo das bases de pesquisa proporcionou uma visão mais aprofundada do emprego da fibra de casca de coco verde para potencial utilização como coproduto em compósito natural. Para tanto se faz necessário o entendimento da contextualização do papel deste resíduo sólido urbano e suas aplicações como coproduto sustentável.

O coco é um fruto bastante consumido em todo o Brasil. Porém, este consumo da água de coco e da polpa de coco gera uma quantidade significativa de resíduos, representados por suas cascas. Além disso, devem ser considerados os rejeitos oriundos da manufatura de produtos tendo como matéria prima a polpa do coco, bem como das indústrias de envase da água de coco verde. A casca do coco corresponde a 85% da massa do fruto e estas usualmente são descartadas em aterros, que pelo seu tamanho

e forma, são difíceis de compactar, e demandam extensas áreas para a sua deposição (SILVEIRA, 2008).

Este resíduo pode desencadear um sério problema ambiental, uma vez que o mesmo muitas vezes é encaminhado para lixões ou outras áreas consideradas inadequadas, gerando desperdícios, riscos à saúde humana, possíveis contaminações do solo e lençol freático e emissões atmosféricas pelo gás metano (ARAÚJO; MATTOS, 2010).

A viabilidade do aproveitamento da casca de coco depende de vários fatores, dentre eles destacam-se as formas de beneficiamento da casca de coco para obtenção da fração sólida e líquida (LCCV) com qualidade para diferentes aplicações. A Figura 4 apresenta o fluxograma simplificado das etapas de beneficiamento da casca de coco verde.

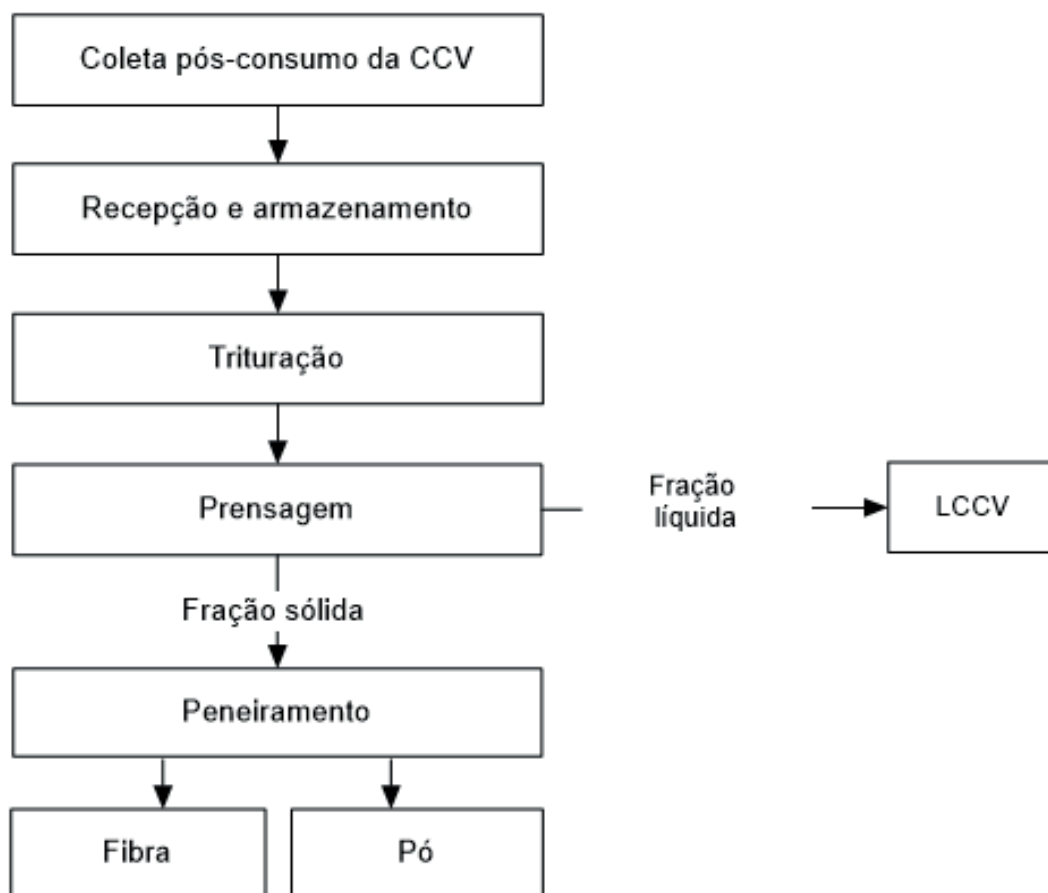


Figura 4. Percepção do varejista e consumidor do resíduo de coco pós-consumo no RGS

Uma logística adequada da casca de coco verde na fonte geradora pode proporcionar condições para o seu reaproveitamento, geração de energia, reciclagem ou outras formas de sua utilização como coproduto. Por exemplo, no caso do coco maduro, as cascas são, geralmente, utilizadas como combustível de caldeiras ou ainda processadas para beneficiamento de fibras, as quais são usadas na manufatura de cordoalhas, tapetes, esteiras e outros produtos (ROSA et al., 2002). A Tabela 2 mostra o potencial de viabilidade do emprego da casca de coco para diferentes aplicações.

Aplicação	Autor (es)	Viabilidade
Desenvolvimento de painéis MDF utilizando fibra do coco babaçu e eucalipto	Azevedo e Paiva, 2014	Sim
Compósitos reforçados por fibra de coco e pupunha	Pereira e Almeida, 2016	Sim
Painéis de fibras elaborados a partir da casca do coco verde	Araújo, 2014	Sim
Aplicação da fibra de coco no processo de isolamento termo acústico	Souza et al., 2015	Sim
Painéis de partículas monocamadas fabricados com resíduo de madeira e fibra de coco verde	Fiorelli et al, 2015	Sim

Tabela 2. Viabilidade do emprego da casca de coco para diferentes aplicações

As fibras de coco são formadas pelos compostos químicos celulose, hemicelulose e lignina. A celulose é responsável pela resistência mecânica das fibras, enquanto a lignina promove rigidez e durabilidade. Estas vantagens ficam mais evidentes conforme suas aplicações que geralmente estão relacionadas com suas propriedades físicas. No caso da fibra de coco os valores de celulose mediana e lignina (sustentação, força e resistência mecânica) alta são destaque comparado com as outras fibras vegetais (SILVEIRA, 2008).

As propriedades de resistência e durabilidade conferem às fibras amplas possibilidades de utilização, tais como combustíveis para caldeiras e fornalhas, manufatura de cordoalha, tapetes e estofamentos. No entanto, embora a utilização da fibra do coco maduro esteja consolidada no mercado brasileiro, a fibra de coco verde ainda carece de estudos que viabilizem sua utilização em larga escala (ROSA et al. 2009).

Atualmente o potencial de aproveitamento da casca de coco verde é muito rico, resultando em uma variedade de produtos para diversos segmentos (automobilístico, tratamento de efluentes, moveleiro, têxtil, calçadista e outros), dentre eles destaca-se um mercado emergente e com grande rentabilidade pelo uso de grifes e marcas de luxo, design de produtos sustentáveis. Inclusive, já são percebidas tendências recentes de crescimento mais sustentável na indústria da moda “verde” que mostram o uso de fibras naturais, ou uso combinado (fibras naturais e sintéticas), com um enorme potencial de agregar valor para o produto final (DEBNATH, 2016).

A busca na base de dados Scopus e Web of Science (WoS) com sua bibliometria permitiu avaliar de forma mais criteriosa o aumento de estudos com ênfase no emprego de fibras naturais associadas com sintéticas e mais especificamente em relação aos esforços de avaliação das suas propriedades para aplicação em compósitos. Soma-se a isso a evolução das questões ambientais, com a busca para produtos ou coprodutos mais sustentáveis alinhados com a economia circular. Porém, como pode ser visto na Tabela 3, as publicações que tratam do tema (coco, fibras naturais e compósitos) normalmente investigam de forma exaustiva as propriedades, características, composição dos compósitos com fibras naturais, em especial fibras de coco, e suas aplicações técnicas.

Não tem sido relevante o caráter sistêmico do emprego destas fibras em um contexto de sustentabilidade, em especial nos aspectos ambientais e sociais.

Título	Autor (es)	T	E	A	S
Properties of coconut, oil palm and bagasse fibres: as potential building materials	Danso, 2017	X			
Assessment of multilayer particleboards produced with green coconut and sugarcane bagasse fibers	Fiorelli et al., 2019	X			
Bio-composites of cassava starch-green coconut fiber: Part II— Structure and properties	Lomeli – Ramineza et al., 2014	X			
Chemical and plasma surface modification of lignocellulose coconut waste for the preparation of advanced biobased composite materials	Kocaman et al., 2017	X			
Effects of hybridization on the mechanical properties of composites reinforced by piassava fibers tissue	Oliveira Filho et al., 2019	X			
Evaluation of Mechanical Properties and Microstructure of Polyester and Epoxy Resin Matrices Reinforced with Jute, E-glass and coconut Fiber	Gopinath et al., 2018	X	X		
Mechanical behavior of arbitrarily reinforced cocos nucifera leaf sheath fibre reinforced polyester composites – comparison with other coconut frp composites	Srinivasababu, 2017	X			
Preparation and characterization of cellulose nanofibrils from coconut coir fibers and their reinforcements in biodegradable composite films	Wu et al., 2019	X			
The influence of the coconut fiber treated as reinforcement in PHB (polyhydroxybutyrate) composites	Moura et al., 2019	X			
Evaluation of asphalt binder blended with coconut coir dust and residual coconut fibers for structural applications	Loaiza et al., 2018	X			
Biocomposites reinforced with natural fibers: thermal, morphological and mechanical characterization	Lemos et al., 2017	X			
Measurement and analysis of thrust force and torque in drilling of sisal fiber polymer composites filled with coconut shell powder	Navanee, Thakrishnan; Athijayamani, 2016	X			
Analysis of the tensile properties of natural fiber and particulate reinforced polymer composites using a statistical approach	Navanee, Thakrishnan; Athijayamani, 2015	X			
Development and characterization of the midrib of coconut palm leaf reinforced polyester composite	Dubey; Agnihotri, 2015	X			
Tensile, impact, and vibration properties of coconut sheath/sisal hybrid composites: Effect of tacking sequence.	Kumar et al., 2014	X			
Evaluation of Mechanical Properties of Coconut Coir Fiber Reinforced Polymer Matrix Composites.	Naveen e Raju, 2013	X	X		
Study on poly (lactic acid)/natural fibers composites	Zhang, 2012	X	X		

Tabela 3. Viabilidade do emprego da casca de coco para diferentes aplicações

Nomenclatura: T: técnico; E: econômico; A: ambiental; S:social.

5 | CONCLUSÃO

A realização de uma revisão bibliográfica aprofundada com o emprego da bibliometria possibilitou o esclarecimento do cenário nacional e internacional de estudos na área de compósitos empregando fibras naturais, em especial a fibra proveniente do uso da casca de coco. Além disso, o estudo da literatura auxiliou na constatação de que o emprego da fibra da casca de coco na composição de coprodutos se apresenta como uma alternativa viável com uma ampla aceitação e aplicação em diferentes mercados de negócio pela qualidade das suas propriedades. Também foi possível verificar a adoção de boas práticas com destaque para a utilização de materiais que seriam descartados como resíduos, que podem ser empregados como coprodutos tornando-se uma fonte de matérias primas para abastecer um mercado consumidor em busca de produtos que tenham um maior alinhamento a condições sustentáveis. Porém, ainda se faz necessário que os estudos deste tema sejam complementados com informações mais detalhadas focadas nos aspectos de sustentabilidade de maneira sistêmica, em especial nos aspectos ambientais e sociais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES, e CNPq pelas bolsas de pesquisa, e ao SEBRAE e empresa Empório Argentino pelo apoio financeiro a projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. P. J. **Painéis de fibras elaborados a partir da casca do coco verde sem adição de Resinas Aglutinantes**. Fortaleza. 83 p., 2014. Dissertação (Departamento de Engenharia Metalurgia e de Materiais) - Universidade Federal do Ceará Centro de Tecnologia.
- ARAÚJO, A. C.; MATTOS, K. M. C.; **A Inserção da Logística Reversa como Fator de Competitividade Visando Melhoria do Meio Ambiente: Um Estudo em uma Indústria de Envasamento da Água do Coco Verde (Cocos Nucifera L)**. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção Maturidade e Desafios da Engenharia de Produção: Competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, 2010.
- AZEVEDO, L. F. S.; PAIVA, A. E. M. **Desenvolvimento de painéis MDF utilizando a fibra do coco babaçu e eucalipto**. 21º CBECIMAT - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais 09 a 13 de novembro de 2014. Cuiabá.
- BRÍGIDA, A. I. S.; CALADO, V. M. A.; GONÇALVES, L. R. B.; COELHO, M. A. Z. **Effect of chemical treatments on properties of green coconut fiber**. *Carbohydrate Polymers*. v. 79, n. 4, p. 832–838, 2010.
- CARDOSO, M. S.; GONÇALEZ, J. C. **Aproveitamento da casca do coco-verde para produção de polpa celulósica**. *Revista Ciência Florestal*. v. 26, n. 1, p. 321-330, 2016.
- DANSO, H. **Properties of coconut, oil palm and bagasse fibres: as potential building materials**. *Procedia Engineering*. v. 200, p. 1-9, 2017.

- DEBNATH, S. **Natural fibres for sustainable development in fashion industry**. Springer International Publishing. v.1, p. 89-108, 2016.
- DUBEY, N; AGNIHOTRI, G. **Development and characterization of the midrib of coconut palm leaf reinforced polyester composite**. CMC - Computers Materials & Continua. v. 45, n. 1, p. 39-55, 2015.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United States. **Data show of coconut crops**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 10 abril 2019.
- FIORELLI, J.; CHRISTOFORO, A. L.; LAHR, F. A. R.; NASCIMENTO, M. F.; CURTOLO, D. D.; SARTORI, D. L.; BELINI, U. L. **Painéis de partículas monocamadas fabricados com resíduo de madeira e fibra de coco verde**. Scientia Forestalis. v. 43, n. 105, p. 175-182, 2015.
- FIORELLI, J.; BUENO, S. B.; CABRAL, M. R. **Construction and Building Materials**. v. 205 p. 1–9, 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição – São Paulo: Atlas, 2002.
- GOPINATH, A.; SENTHILKUMAR, M.; BABU, A. **Evaluation of Mechanical Properties and Microstructure of Polyester and Epoxy Resin Matrices Reinforced with Jute, E-glass and coconut Fiber**. Materials Today: Proceedings. v. 5, n. 9, p. 20092–20103, 2018.
- KOCAMAN, S.; KARAMAN, M.; GURSOY, M.; AHMETLI, G. **Carbohydrate Polymers**, v. 159, p. 48–57, 2017.
- KUMAR, K. S.; SIVA, I.; RAJINI, N.; JEYARAJ, P.; JAPPES, J. T. W. **Tensile, impact, and vibration properties of coconut sheath/sisal hybrid composites: Effect of tacking sequence**. Journal Of Reinforced Plastics and Composites. v. 33, n. 19, p. 1802-1812, 2014
- LEMOS, A. L.; PIRES, P. G. P.; ALBUQUERQUE, M. L.; BOTARO, V. R.; PAIVA, J. M. F.; DOMINGUES JUNIOR, N. S. **Biocomposites reinforced with natural fibers: thermal, morphological and mechanical characterization**. Materia Rio De Janeiro. v. 22, n. 2, 2017.
- LOAIZA, A.; GARCIA, E.; COLORADO, H. A. **Evaluation of asphalt binder blended with coconut coir dust and residual coconut fibers for structural applications**. Revista de la Construcción. v. 17, n. 3, p. 542-554, 2018.
- LOMELI-RAMIREZA, M. G.; KESTURB, S. K.; MANRIQUEZ-GONZALEZ, R. M.; IWAKIRIA, S.; MUNIZA, G. B.; FLORES-SAHAGUND, T. S. **Bio-composites of cassava starch-green coconut fiber: Part II— Structure and properties**. Carbohydrate Polymers, v. 102, p. 576– 583, 2014.
- MATTOS, A. L. A. et al. Beneficiamento da casca de coco verde. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf>. Acesso em: 10 abril 2019.
- MOTA, F. A. S., VIEGAS, R. A., SANTOS, F. F. P, FURTADO, A. S. A. **A biomassa do coco verde (Cocos Nucifera)**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. Fortaleza, 2015.
- MOURA, A. S; DEMORI, R.; LEO, R. M., FRANKENBERG, C. L. C.; SANTANA, R. M. C. **The influence of the coconut fiber treated as reinforcement in PHB (polyhydroxybutyrate) composites**. Materials Today Communications. v. 18, p. 191–198, 2019.
- MULINARI, D. R.; BAPTISTA, C. A. R. P.; SOUZA, J. V. C.; VOORWALD, H. J. C. **Mechanical Properties of Coconut Fibers Reinforced Polyester Composites**. Procedia Engineering. v. 10, n. 10 p. 2074–2079, 2011.
- NAVANEETHAKRISHNAN, S.; ATHIJAYAMANI, A. **Analysis of the tensile properties of natural fiber and particulate reinforced polymer composites using a statistical approach**. Journal of Polymer Engineering. v. 35, n. 7, p. 665-674, 2015.

NAVANEETHAKRISHNAN, S.; ATHIJAYAMANI, A. **Measurement and analysis of thrust force and torque in drilling of sisal fiber polymer composites filled with coconut shell powder.** International Journal of Plastics Technology. v. 20 n.1, p. 42-56, 2016.

OLIVEIRA FILHO, G. C.; MOTA, R. C. S.; CONCEIÇÃO, A. C. R.; LEÃO, M. A.; ARAUJO FILHO, O. O. **Effects of hybridization on the mechanical properties of composites reinforced by piassava fibers tissue.** Composites Part B. v. 162, p. 73–79, 2019.

PEREIRA, A. A. C.; ALMEIDA, J. R. M. **Avaliação das propriedades mecânicas de compósitos reforçados por fibra de coco e pupunha através de ensaio de arrancamento de parafusos.** 22º CBECiMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais 06 a 10 de Novembro de 2016, Natal, RN, Brasil.

RODRIGUES, G. A. **Embalagens de alimentos com fibra de coco verde.** 3º Seminário de Tecnologia e Pesquisas Ambientais - SETEPAMC. Faculdade SENAI de Tecnologia Ambiental de São Bernardo do Campo. São Paulo, 2008.

ROCHA, A. M.; SILVA, M. S.; FERNANDES, F. M.; SOARES, P. M.; KONISHI, F. **Aproveitamento de fibra de coco para fins energéticos: revisão e perspectivas.** 10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural – AGRENERGD2. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

ROSA, M. F.; MATTOS, A. L. A.; CRISÓSTOMO, L. A.; FIGUEIREDO, M. C. B.; BEZERRA, F. C.; VERAS, L. G.; CORREIA, D. **Aproveitamento da casca de coco verde.** In: Carvalho, J. M. M. de. (Org.). Apoio do BNB à pesquisa e desenvolvimento da fruticultura regional. Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, p. 164-190, 2009.

ROSA, M. F.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, C.; SANTOS, F.J.S.; ABREU, F. A. P.; FURTADO, A. A. L.; BRÍGIDO, A. K. L. **Utilização da Casca de Coco como Substrato Agrícola.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. n. 52, p. 1-6, 2002. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/cd/jss/acervo/Dc_052.pdf>. Acesso em: 10 abril 2019.

SILVEIRA, M. S. **Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquete em Salvador – BA.** Salvador, 164 p., 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.

SOUZA, E. S.; BRITO, R. A.; CAMPOS, N. L. F.; RAMOS, D. P. **Aplicação da fibra de coco no processo de isolamento termo acústico.** Revista de Gestão em Sustentabilidade Ambiental. Florianópolis, n. especial, p. 233-245, 2015.

SRINIVASABABU, N. **Mechanical behavior of arbitrarily reinforced cocos nucifera leaf sheath fibre reinforced polyester composites – comparison with other coconut FRP composites.** Materials Today: Proceedings. v.4, n. 9, p. 9612–9615, 2017.

ZHANG, Q.; SHI, L. M.; NIE, J.; WANG, H. Y.; YANG, D. Z. **Study on poly (lactic acid)/natural fibers composites.** Journal of Applied Polymer Science. v. 125, SI, p. E526-E533, 2012.

WOHLIN, C. **Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering.** Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE 14, [s. l.], p. 1–10, 2014. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2601248.2601268>>. Acesso em: 10 abril 2019.

WU, J.; DU, X.; YIN, Z.; XU, S.; ZHANG, Y. **Preparation and characterization of cellulose nanofibrils from coconut coir fibers and their reinforcements in biodegradable composite films.** Carbohydrate Polymers, v. 211, p. 49–56, 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adultos conscientes 16
Agenda 2030 1, 2, 4, 8
Agroecossistemas 57
Agronegócio 31, 64
Água de coco 30, 31, 35
Alimentação humana 54, 56
Arborização de rua 43

B

Bibliometria 33, 34, 39
Biomassa 11, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

C

Castanha-do-pará 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Centros urbanos 43, 45, 50
Combustível 20, 36, 43, 44, 47, 48, 49
Comunidades tradicionais 21, 22
Conservação da floresta 21

D

Desenhos e filmes animados 10, 16
Diferentes cultivares 61

E

Economia sustentável 20, 22
Educação ambiental 1, 2, 4, 5, 9, 64
Educação infantil 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9
Ensino médio 10, 16
Escassez de chuvas 20, 25
Escassez de matérias primas 30
Escola municipal 1, 3

F

Fibra de casca de coco 30, 32, 35

Fonte limpa 43

G

Germinação 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63

Gestores públicos 45, 50

I

Inovações sustentáveis 11

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 21, 28

J

Jogos 3, 5, 7

L

Logística reversa 30, 31, 39

M

Meios de comunicação 10, 12

Micro-organismos 55

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços 21, 28

P

Personagens 10, 12, 17

Plantios inadequados 45

Plântulas 56, 59, 60, 62

Podas 43, 44, 45, 46, 48, 52, 53

Práticas pedagógicas 1, 4

R

Recursos naturais 15, 21, 56, 64

Riqueza natural 10, 11

S

Saúde 4, 17, 26, 30, 31, 36, 62

V

Versatilidade 19, 21

Z

Zoológico 6, 7, 8

Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 Atena
Editora

Ano 2020