

AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



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 Federac 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 Gonçalves 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 Miraniilde 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

Agenda da sustentabilidade no Brasil: conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda da sustentabilidade no Brasil: conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Milson dos Santos Barbosa, Danyelle Andrade Mota, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-425-9
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.259212308>

1. Sustentabilidade. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Barbosa, Milson dos Santos (Organizador). III. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). IV. Título.
CDD 363.7

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

Em um mundo ameaçado por problemas ambientais, impulsionar uma economia mais respeitosa com o meio ambiente não é uma opção e sim uma necessidade. Assim, perante das inúmeras consequências ambientais, as organizações, governos e comunidades científicas estão em constante busca de uma solução adequada. Isso faz com que as temáticas Meio Ambiente e Sustentabilidade tornem-se global. Diante disto, a Organização das Nações Unidas (ONU) em 1972 realizou a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, conhecida como Conferência de Estocolmo, na capital da Suécia. Em consequência disto, em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, com propostas mundiais na área ambiental para a sobrevivência da espécie humana e a biodiversidade.

No ano de 2000, por meio da Declaração do Milênio das Nações Unidas, surgiram os “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)”, os quais foram adotados pelos 191 estados membros, inclusive o Brasil. Os ODM tinham como objetivo dar continuidade as ações em prol do desenvolvimento sustentável. A partir do legado dos ODM, em 2015 os países signatários da ONU, assumiram o compromisso com os novos objetivos do milênio para o Desenvolvimento Sustentável, estabelecendo 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a serem atingidos até o ano de 2030. Tratam-se de objetivos e metas claras, para que todos os países adotem de acordo com suas próprias prioridades uma parceria global que orienta as escolhas necessárias para melhorar a vida das pessoas, no presente e no futuro.

Nesse contexto, têm-se fomentado em diversos países, inclusive no Brasil, a proposição de aparatos legislativos ambientais e investimentos em ações e pesquisas em empresas e instituições de ensino em prol da Agenda da Sustentabilidade. Até o momento, o Brasil apresentou avanços consideráveis e cumpriu grande parte das metas estabelecidas, por exemplo, a melhorias nas matrizes energéticas e busca de alternativas aos combustíveis fósseis, o que pode facilitar o cumprimento desses objetivos até 2030.

Diante deste cenário, este e-book “Agenda da Sustentabilidade no Brasil: Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos” foi produzido como um esforço para impulsionar as ações em direção à agenda da Sustentabilidade 2030, especialmente no Brasil que ainda carece de conhecimento e experiências com soluções práticas de Sustentabilidade para os desafios globais. O e-book contém um conjunto de com 17 artigos que agrupam estudos/pesquisas de cunho nacional envolvendo questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável sob diferentes perspectivas e para diversos públicos. Portanto, são apresentados projetos práticos, experiências de pesquisas empíricas e métodos de ensino implementados no Brasil, que certamente contribuirão para o fomento da Sustentabilidade.

Por fim, agradecemos aos diversos pesquisadores por todo comprometimento para atender demandas acadêmicas de estudantes, professores e da sociedade em geral, bem como, destacamos o papel da Atena Editora, na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ECONOMIA CIRCULAR: PRIMÓRDIOS E DESAFIOS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS E EM DESENVOLVIMENTO

Omar Ouro-Salim

Patrícia Guarnieri

Ayawovi Djidjogbe Fanho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123081>


CAPÍTULO 2..... 20

SUSTENTABILIDADE DE EVENTOS E O ENVOLVIMENTO DOS STAKEHOLDERS – CASO DE ESTUDO FEIRA DE LEIRIA

Sílvia Maria Carriço dos Santos Monteiro

Didier Rosa

Maria Lizete Lopes Heleno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123082>

CAPÍTULO 3..... 33

ELECTROMAGNETIC SOLAR RADIATION CONVERSION USING RECTIFYING ANTENNAS RECTENNA: A CRITERION FOR TYPOLOGY OPTIMIZATION OF BOW-TIE, DIPOLE, SPIRAL, LOG-PERIODIC AND MEANDER

Nelmo Cyriaco da Silva

Luiz Carlos Kretly

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123083>

CAPÍTULO 4..... 40

AVALIAÇÃO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA PARA APLICAÇÃO DE CÉLULAS MULTIJUNÇÃO

Thiago Antonio Paiva da Silva


Patrícia Romeiro da Silva Jota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123084>

CAPÍTULO 5..... 52

ESTUDO DA VIABILIDADE DE CONVERSÃO DE ENERGIA MECÂNICA CORPORAL EM ENERGIA ELÉTRICA: NANOGERADORES

Pedro da Silva Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123085>

CAPÍTULO 6..... 62

AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS DA INSERÇÃO DA GERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA DISTRIBUÍDA DENTRO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Gabriel Delian Silva Valadares

Milthon Serna Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123086>

CAPÍTULO 7..... 72

ANÁLISE DE DADOS DE UMA USINA SOLAR DE GRANDE PORTE COM TRACKER DE UM EIXO

Gracilene Mendes Mota

Marcelo Medeiros

Patrícia Romeiro da Silva Jota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123087>


CAPÍTULO 8..... 81

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO PLASMA FRIO NA REMOÇÃO DE PESTICIDA EM ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

João Pedro Silvestri Ferreira

Rodrigo Menezes Wheeler

Elisa Helena Siegel Moecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123088>

CAPÍTULO 9..... 92

CAPIM JARAGUÁ COMO LIGANTE EM BRIQUETES DE FINOS DE CARVÃO


Emanoel Zinza Junior

Andrea Cressoni de Conti

Gabriel Toledo Machado

Fábio Minouru Yamaji

Felipe Gomes Machado Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123089>

CAPÍTULO 10..... 101

POTENCIAIS APLICAÇÕES DA VINHAÇA DA CANA-DE-AÇÚCAR VISANDO A PRODUÇÃO MAIS LIMPA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Rodrigo Menezes Wheeler


Jéssica Mendonça Ribeiro Carginin

Ana Regina de Aguiar Dutra

Anelise Leal Vieira Cubas

Elisa Helena Siegel Moecke

Jair Juarez João

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230810>


CAPÍTULO 11..... 114

CAVITAÇÃO HIDRODINÂMICA COMO PRÉ-TRATAMENTO DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Thiago Averaldo Bimestre

Eliana Vieira Canettieri

Celso Eduardo Tuna


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230811>

CAPÍTULO 12..... 128

POTENCIAL INSETICIDA DAS SEMENTES COMO ALTERNATIVA AO CONTROLE SUSTENTÁVEL DO *Aedes aegypti* L. (DIPTERA: CULICIDAE)

Francisco Bernardo de Barros

Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230812>

CAPÍTULO 13..... 141

DESENVOLVIMENTO DE OFICINAS PARA CONFECÇÃO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS UTILIZANDO LONA DE *BANNER* DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19


Marilda Colares Jardimina dos Santos

Sheilla Costa dos Santos

José Sérgio Filgueiras Costa

Carlos Gomes da Silva Júnior

Luiz Felipe Bispo Viana


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230813>

CAPÍTULO 14..... 149

DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO PRODUTIVO PARA A FABRICAÇÃO DE PLACAS TÁTEIS

Amanda da Mota Bernar

Carmen Iara Walter Calcagno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230814>

CAPÍTULO 15..... 162

RESERVATÓRIO DE ÁGUA INTELIGENTE PARA DEFICIENTES AUDITIVOS RIBEIRINHOS

Márcio Valério de Oliveira Favacho

Vivian da Silva Lobato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230815>

CAPÍTULO 16..... 173

METHODOLOGY FOR ASSESSING ENVIRONMENTAL EFFICIENCY IN MUNICIPALITIES USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Rildo Vieira de Araújo

Robert Armando Espejo

Michel Constantino

Paula Martin de Moraes

Romildo Camargo Martins

Ana Cristina de Almeida Ribeiro

Gabriel Paes Herrera


Francisco Sousa Lira

Micaella Lima Nogueira

Karoline Borges

Sheyla Thays Vieira Barcelos

Reginaldo B. Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230816>

CAPÍTULO 17..... 193

**ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS IMPACTOS
PROVENIENTES DE AÇÕES ANTRÓPICAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O COMPLEXO
PORTUÁRIO DE ITAJAÍ NA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU**

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Paula von Zeska de Toledo

Mariana Ragazzi Mendes

Glaucia Cristina Garcia do Santos


Raquel Ferraz Zamboni

Paulo Roberto Correa

Eduardo Riffo Durán

Nicolas Urbina

Catalina Garcia Arteaga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230817>

SOBRE OS ORGANIZADORES 213

ÍNDICE REMISSIVO..... 214

CAPIM JARAGUÁ COMO LIGANTE EM BRIQUETES DE FINOS DE CARVÃO

Data de aceite: 20/08/2021

Data da submissão: 14/07/2021

Emanoel Zinza Junior

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Departamento de Engenharia de Energia
Rosana – SP
<http://lattes.cnpq.br/7599354720104806>

Andrea Cressoni de Conti

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Departamento de Engenharia de Energia
Rosana – SP
<http://lattes.cnpq.br/6272112056458876>

Gabriel Toledo Machado

Universidade Federal de São Carlos,
Departamento de Ciências Ambientais
Sorocaba – SP
<http://lattes.cnpq.br/1755345306645037>

Fábio Minouru Yamaji

Universidade Federal de São Carlos,
Departamento de Ciências Ambientais
Sorocaba – SP
<http://lattes.cnpq.br/4787449634914831>

Felipe Gomes Machado Cardoso

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Departamento de Engenharia de Energia
Rosana – SP
<http://lattes.cnpq.br/9624565822640874>

RESUMO: O trabalho tem por objetivo a densificação dos resíduos, a fim de verificar a formação dos briquetes de finos de carvão utilizando o capim jaraguá (*hypharrenia rufa*) como ligante e avaliar suas propriedades físicas e energéticas. Uma mistura de 75% capim jaraguá e 25% de finos de carvão foi feita obtendo-se um poder calorífico superior de 21023J/g. Com uma prensa hidráulica efetuou-se a briquetagem das amostras há uma pressão de 15.000 e tempo de um minuto. Analisou-se a expansão volumétrica, a análise química imediata e o teste de durabilidade dos briquetes. Através da expansão volumétrica observou-se uma expansão de 11% para os briquetes de capim e 8% para os briquetes produzidos a partir da blenda. Por meio da análise química imediata realizada em triplicata, observou-se que a blenda apresentou 10,3% de teor de cinzas e desvio padrão de 0,4% e 42,7% de teor de voláteis com desvio padrão de 13,4%, resultando em 47% de carbono fixo. No teste de durabilidade obteve-se uma durabilidade de 13% para a blenda e para o briquete de capim jaraguá de 93% de durabilidade. Pode-se comprovar que o capim jaraguá mostrou-se apto para utilização como ligante, pois permitiu uma estruturação e consequentemente a formação de briquetes utilizando finos de carvão.

PALAVRAS - CHAVE: Bioenergia, densificação, biomassa.

JARAGUÁ GRASS AS A BINDER IN FINE COAL BRIQUETTES

ABSTRACT: The work aims to densify the residues, in order to verify the formation of fine coal briquettes using jaraguá grass (*hypharrenia rufa*) as a binder and to evaluate their physical and energetic properties. A mixture of 75% jaraguá grass and 25% fines of coal was made obtaining a higher calorific value of 21023J / g. The samples were briquetted with a hydraulic press at a pressure of 15,000 and time of one minute. Volumetric expansion, immediate chemical analysis and durability test of briquettes were analyzed. Through the volumetric expansion an expansion of 11% was observed for the briquettes of grass and 8% for the briquettes produced from the blend. Through immediate chemical analysis carried out in triplicate, it was observed that the blend had 10.3% ash content and 0.4% standard deviation and 42.7% volatile content with 13.4% standard deviation, resulting in 47% of fixed carbon. In the durability test, a durability of 13% was obtained for the blend and for the jaraguá grass briquette of 93% durability. It can be proved that the jaraguá grass proved to be suitable for use as a binder, as it allowed for a structure and consequently the formation of briquettes using fine coal.

KEYWORDS: Bioenergy, densification, biomass.

INTRODUÇÃO

O Brasil é privilegiado pela diversidade energética presente em sua extensão territorial, suas culturas sazonais proporcionam grandes volumes de biomassa, as quais contam com um elevado potencial de inserção na geração de energia elétrica ou utilização em processos que compartilham da energia térmica. Segundo Nones et al. (2017) define-se biomassa, como todo resíduo animal e vegetal proveniente do meio ambiente ou de processos industriais, agroindustriais e agrícolas. Segundo Chrisostomo (2011) e Nakashima et al. (2017) o Brasil possui vantagens devido às condições climáticas, com a disponibilidade de resíduos florestais e agroindustriais durante todo ano. Tais resíduos apresentam algumas problemáticas como o alto teor de umidade, dificuldade para transporte, armazenamento, além de possuir um baixo poder calorífico comparado com os combustíveis fósseis.

As indústrias estão em transformações, onde o principal interesse é pela eficiência energética da planta industrial como um todo. Segundo Tavares e Tavares (2015) a briquetagem é o processo utilizado para concentrar uma maior quantidade de resíduo em um menor volume, reduzindo a umidade e permitindo uma uniformidade para transporte. De acordo com Dias (2012) como o país é um dos maiores produtores agrícolas e florestais do mundo, a quantidade de biomassa residual representa uma enorme quantidade de energia, o aproveitamento mais eficiente de toda essa energia acontece quando aplicado o processo de densificação.

O carvão vegetal é obtido através da pirólise da madeira, sendo um dos resíduos mais utilizados pelas siderúrgicas. De acordo com Crestana (2009) crescem os plantios de eucalipto para a produção deste, já que geram um produto de alta qualidade. De acordo com Pereira (2009) e Oliveira (2013) devido à sua fragilidade, o carvão vegetal possui

capacidade de se fragmentar em pequenos pedaços durante a produção, transporte e seu manuseio, gerando em torno de 25% de finos, os quais são descartados. De acordo com Martins et al. (2016) diferente de países desenvolvidos, o Brasil utiliza em larga escala o carvão no setor industrial, boa parte da totalidade voltada ao setor siderúrgico. Há uma necessidade imediata na reutilização e recuperação desses finos, uma forma de tornar o processo mais eficiente e reduzir o descarte impróprio deste, além de possuir elevado potencial energético.

Conforme Freitas (2016) por se tratar de uma cultura sazonal e com plantios voltados a pastagem animal, muitos tipos de gramíneas apresentam elevadas quantidades de biomassa podendo resultar em um alto potencial energético. Dentre estes tipos de gramíneas, o capim jaraguá (*hypharrenia rufa*) caracteriza-se por possuir hastes rígidas, capazes de atingir 6 m de altura. De acordo com Silva et al. (2018) destaca-se o cultivo de biomassa lignocelulósica, esse cultivo em sua maioria é utilizado na alimentação de bovinos e outros animais, também conta com uma elevada eficiência no processo de conversão da energia solar através da fotossíntese.

O objetivo deste trabalho é fazer a densificação do capim jaraguá e a blenda de capim jaraguá e finos de carvão vegetal eucalipto citriodora (*corymbia citriodora*), a fim de verificar a formação dos briquetes de finos de carvão utilizando capim jaraguá como ligante, bem como a análise química imediata, poder calorífico superior e teste de durabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada no trabalho é representada pela figura (1).

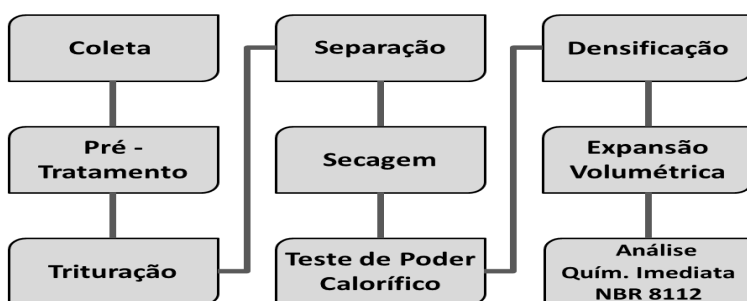


Figura 1- Metodologia adotada na execução das etapas do trabalho.

Fonte: Autoria própria, (2020).

PREPARO DO MATERIAL

Foram coletados cerca de 5 kg de capim jaraguá em lavouras na região de Auriflamma-SP, assim como foram coletados cerca de 6 kg de finos de carvão eucalipto citriodora (*Corymbia citriodora*), cedidos pela empresa Carvão Vegetal Vila Aurea situada na cidade de Auriflamma-SP.

Realizou-se o pré-tratamento do capim jaraguá, que compreendeu a secagem em uma estufa à 105°C (±0,5) até atingir um teor de umidade em torno de 10% a 12%. Em seguida a trituração por meio de um moinho de facas, para, em seguida, ser armazenada em sacos plásticos e encaminhada para as análises. O material utilizado para a produção dos briquetes não teve separação de granulometrias através de peneiras, porém ao realizar-se a análise química imediata, foi necessário realizar a separação do material na granulometria de 60 mesh (0,250 mm), como estabelece a norma utilizada ABNT NBR 8112/86.

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL

A análise química imediata foi realizada em triplicata. Para determinação do teor de voláteis, utilizou-se aproximadamente 1,0 g de amostra seca. Cada amostra foi acondicionada em um cadinho de porcelana previamente pesado e tarado, o qual foi tampado e conduzido a uma mufla à temperatura de 900 (± 10 °C), em que permaneceu por 3 min sobre a porta aberta, por 3 min no interior da mufla com a porta aberta e por 7 min no seu interior com a porta fechada. O teor de materiais voláteis é a fração da biomassa que gaseifica em temperatura elevada. O cálculo do teor de matérias voláteis pode ser dado pela equação (1).

$$MV = \frac{m_2 - m_3}{m} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

MV = teor de matérias voláteis, em %;

m₂ = massa inicial do cadinho + amostra, em g;

m₃ = massa final do cadinho + amostra, em g;

m = massa da amostra, em g;

Em síntese, o teor de umidade é obtido através da razão entre a quantidade de água da amostra e a massa inicial da amostra. Os teores seguintes são obtidos em base seca (bs), ou seja, sem umidade. O cálculo do teor de umidade pode ser dado pela equação (2).

$$TU = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100 \quad (2)$$

Onde:

TU = teor de umidade, em %;

m0 = massa inicial da amostra, em g;

m1 = massa final da amostra, em g;

Para a análise do teor de cinzas, pesou-se aproximadamente 1,0 g de material seco em um cadinho de porcelana. Cinzas são o que resta do material após ser submetido à alta temperatura (700 °C) por cerca de 5h. Após esse intervalo, o cadinho foi colocado e mantido em dessecador até atingir a temperatura ambiente, aferindo-se a massa final. O teor de cinzas foi determinado pelo cálculo da massa residual pós-aquecimento, em porcentagem dado pela equação (3).

$$CZ = \frac{m1-m0}{m} \times 100 \quad (3)$$

Onde:

CZ = Teor de cinza, em %;

m1 = massa do cadinho + cinzas, em g;

m0 = massa do cadinho, em g;

m = massa da amostra, em g;

Por fim, o teor de carbono fixo foi calculado subtraindo-se da totalidade (100%) a soma dos teores de voláteis e de cinzas das amostras, dado pela equação (4).

$$CF = 100 - (CZ + MV) \quad (4)$$

Onde:

CF = teor de carbono fixo, em %;

CV = teor de cinza, em %;

MV = teor de matérias voláteis, em %;

O poder calorífico é a relação entre a quantidade de calor liberada por um material e o volume desse material. Tal teste foi realizado em bomba calorimétrica localizado no laboratório de biomassa e bioenergia da UFSCAR- Campus de Sorocaba, seguindo a norma ASTM-D2015-96. Com os resultados destes testes, pode-se avaliar a qualidade do material e compará-lo com outros materiais, a fim de determinar se trata de um combustível propício para a aplicação desejada.

PROCESSO DE BRIQUETAGEM

Colocou-se cerca de 20g da biomassa no molde metálico cilíndrico para, em seguida, este através de uma prensa hidráulica ser submetido à pressão de 15 toneladas por aproximadamente um minuto. Foram confeccionados 15 briquetes de capim jaraguá e 15 briquetes da blenda, sendo 75% capim jaraguá e 25% finos de carvão, tal proporção foi

escolhida para que houvesse a formação dos briquetes, suas dimensões foram medidas nos intervalos de um, três, cinco, sete, 12, 24, 48 e 72 horas após a compactação, dessa forma pode-se conhecer a taxa de expansão volumétrica (cm³) dos briquetes através do tempo (horas).

TESTE DE DURABILIDADE

Realizou-se o teste de durabilidade de acordo com a CEN/TS 15210-2, o processo consiste em colocar 100g de briquetes há uma rotação de 21 ($\pm 0,1$) rpm, até atingir 105 rotações. Os resultados foram obtidos através da equação (5).

$$DU = \frac{ma}{me} \times 100 \quad (5)$$

Onde:

DU = Durabilidade, em %;

me = massa dos briquetes antes do teste, em g;

ma = massa dos briquetes após o teste, em g;

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise Química Imediata

Os dados da caracterização dos materiais encontram-se contidos na tabela 1, onde se tem o teor de cinzas, teor de materiais voláteis, teor de carbono fixo e o poder calorífico superior. Tais dados foram comparados com outros resíduos similares obtidos por Brand et al. (2015), Martins et al. (2016) e Nakashima et al. (2017). Dentre os resultados é possível notar que a blenda de capim jaraguá e finos de carvão apresentou a melhor relação quando comparados aos resíduos outros resíduos, seu PCS e teor e cinzas são superiores ao resultado apresentado por Martins et al. (2016).

Resíduos	CZ (%)	MV (%)	CF (%)	PCS (MJ/kg)
Neste trabalho				
Capim jaraguá	6,81 \pm 0,40	78,44 \pm 0,52	14,75 \pm 0,53	17,28
Finos de carvão	13,85 \pm 1,37	25,60 \pm 30,67	60,55 \pm 21,66	23,86
Blenda capim jaraguá/ finos de carvão	10,30 \pm 0,04	42,69 \pm 13,37	47,01 \pm 13,61	21,02
Nakashima				
Capim elefante	3,80	78,98	17,22	17,20
Martins				
Finos de carvão + amido	18,33	27,50	54,17	18,29
Brand				

Tabela 1 – Análise química imediata e poder calorífico superior da blenda de 75% capim jaraguá e 25% finos de carvão.

Fonte: Autoria própria, (2020).

EXPANSÃO VOLUMÉTRICA

Os dados da expansão volumétrica encontram-se na figura 1, onde trata-se de um gráfico de volume por tempo dos briquetes produzidos de capim jaraguá e da blenda. Percebe-se que os briquetes produzidos a partir da blenda sofreram um desvio após 24 horas, esse fato ocorreu por conta dos finos de carvão começarem a se esfarelar com o manuseio e pela blenda absorver umidade do ambiente durante sua expansão. Já os briquetes de capim jaraguá tem uma expansão contínua ao longo do prazo de 72 horas, não apresentando grande desvio mesmo absorvendo umidade do ambiente, demonstrando tendência de estabilizar sua expansão após 24 horas. Observou-se uma expansão de 11% para os briquetes de capim e 8% para os briquetes produzidos a partir da blenda.

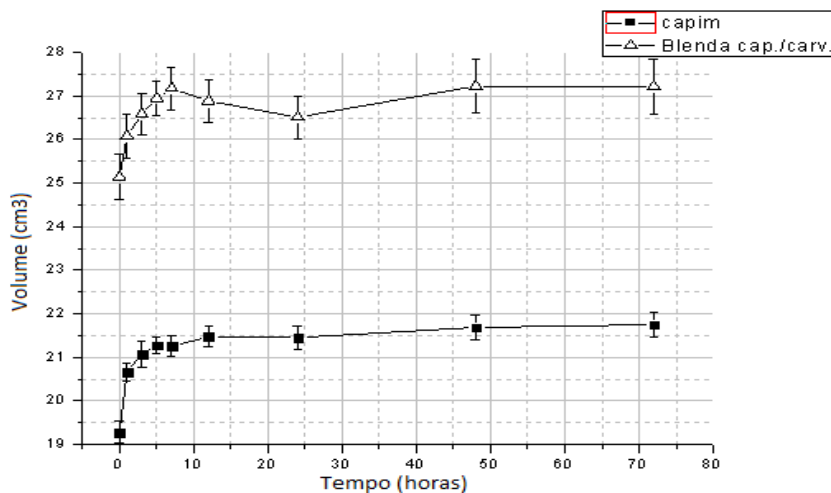


Figura 2 - Expansão volumétrica dos briquetes produzidos a partir da blenda de 75% capim jaraguá e 25% finos de carvão e 100% capim jaraguá.

Fonte: Autoria própria, (2020).

TESTE DE DURABILIDADE

No teste de durabilidade dos briquetes, obteve-se uma durabilidade de 13% para a blenda e 93% para o briquete de capim jaraguá. Segundo Garcia (2010) pellets de madeira produzido no Brasil, através do método descrito pela norma CEN/TS 15210-2, apresentam alta durabilidade mecânica com medida superior a 80%. A blenda fez com que

fosse possível produzir briquetes de fino de carvão, pois o capim jaraguá, conseguiu agir como ligante e estruturar o briquete, visto que briquetes somente de finos de carvão não conseguem ser produzidos.

CONCLUSÃO

Observa-se que os briquetes 100% de finos de carvão não conseguiram manter uma estrutura adequada. Com o estudo realizado e através do teste de durabilidade, pode-se comprovar que o capim jaraguá mostrou-se apto para utilização como ligante, pois permitiu uma estruturação e conseqüentemente a formação de briquetes utilizando finos de carvão. Em trabalhos futuros pretende-se estudar blendas com porcentagens diferentes, a fim de verificar uma melhor composição para a produção desses briquetes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) #2018/14827-8.

REFERÊNCIAS

Chrisostomo, W. **Estudo da Compactação de Resíduos Lignocelulósicos Para Utilização Como Combustível Sólido**. 2011. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Materiais) – Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba.

Crestana, M.S.M.; Moreira, R. **Plantio de Eucalipto**. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/eucalipto/index.htm>. Acesso em: 8/4/2020

Dias, José Manuel Cabral de Sousa. **Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais**. Embrapa Agroenergia. 2012. 130 p.

Freitas, Giovany Martins de. **BIOMASSA, UMA FONTE DE ENERGIA**. 2016. 110 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Garcia, D. P. **Caracterização química, física e térmica de pallets de madeira produzidos no Brasil**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – FEG/UNESP – Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2010.

Martins, Mariana Provedel et al. **PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE BRIQUETES DE FINOS DE CARVÃO VEGETAL COMPACTADOS COM RESÍDUO CELULÓSICO PROVENIENTE DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE1**. *Revista Árvore*, [s.l.], v. 40, n. 1, p.173-180, fev. 2016.

Nakashima, Gabriela T. et al. **Lignocellulosic Materials: Characterization and Production of Briquettes**. *Revista Virtual de Química*, [s.l.], v. 9, n. 1, p.150-162, 2017.

Nones, Daniela Letícia et al. **Biomassa residual agrícola e florestal na produção de compactados para geração de energia. Revista de Ciências Agroveterinárias**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.155-164, 20 jun. 2017.

Oliveira, Ricardo. **Moulding briquettes with fine charcoal bonded with paraffin: Characterization of some properties**. 2013. Thesis (Master in Material Science) – Center for Science and Technology for sustainability, Federal University of São Carlos, Sorocaba, 2013.

Pereira, F. A. **Estudo das propriedades e briquetes utilizando como aglutinante o adesivo de silicato de sódio**. 2008. 31 f. Monografia (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

Silva, Diego A. da et al. **Effect of the Particle Size on Compaction of Elephant Grass Biomass. Revista Virtual de Química**, [s.l.], p.323-333, 2018.

Tavares, Silvio Roberto de Lucena; TAVARES, Marília Amaral de Moura Estevão. **PRECIFICAÇÃO DA ENERGIA DISPONÍVEL NO BRIQUETE DE CARNAÚBA E CAPIM-ELEFANTE E NA LENHA DO SEMIÁRIDO POTIGUAR. Holos**, [s.l.], v. 5, p.271-277, 1 out. 2015.

Associação brasileira de normas técnicas. Título: NBR 8112: carvão vegetal: análise imediata: método de ensaio. Ano de publicação: 1986.

Solid biofuels – methods for the determination of mechanical durability of pellets and briquettes – Part 2: Briquettes CEN/TS 15210-2: 2005.

ASTM D2015-96. Standard test method for gross calorific value of coal and coke by the adiabatic bomb calorimeter; 1996.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 22, 26, 27, 29, 30, 149, 150, 158, 159, 160, 161

Agricultura 8, 82, 200, 209

Agrotóxicos 81, 82, 90, 137

Arboviroses 128, 129, 131, 132, 136, 137, 139

Arduíno 162, 167

Atividade metabólica 52

Avaliação de perdas elétricas 62

B

Balanço Energético Nacional 115

Banners 142, 143, 144, 147, 148

Biocombustíveis 102, 103, 106, 109, 115

Bioenergia 92, 96, 103

Bioinseticidas 128

Biomassa 11, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 124

Biorefinaria 114, 124

C

Cana-de-açúcar 101, 103, 104, 106, 107, 111, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 125, 126

Capim Jaraguá 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Carvão Vegetal 93, 94, 95, 100

CARVÃO VEGETAL 99

Cavitação Hidrodinâmica 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Células Multijunção 40

Combustíveis Fósseis 9, 11, 93, 102, 108, 115

D

Densificação 92, 93, 94

Desenvolvimento de produtos 149, 150, 151, 160

Desenvolvimento Sustentável 9, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 31, 61, 139, 141, 143, 149, 151, 158, 189, 191, 194, 198, 205, 206

Doenças Virais 129

E

Economia circular 1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Energia Elétrica 26, 40, 52, 53, 54, 60, 61, 63, 64, 65, 70, 71, 93, 117

Energia Solar Fotovoltaica 62, 73

Energias Renováveis 54, 72

Espectro Solar 40, 44, 45, 50, 51

F

Fontes Energéticas Renováveis 115

G

Gases de efeito estufa 2, 101, 102

Geração de energia 40, 52, 55, 63, 73, 75, 77, 93, 100, 101, 102, 106, 108

Geração Distribuída 62, 63, 64, 67, 70, 71, 73

Gestão Sustentável de Eventos 20

I

Inseticidas Sintéticos 128, 129, 133

Inseto Vetor 132, 133, 136

M

Meio Ambiente 9, 2, 5, 12, 14, 53, 54, 81, 82, 83, 93, 115, 129, 136, 141, 142, 145, 147, 148, 160, 194, 197, 203, 205, 210, 211, 213

Método LiderA 20, 29

Moléculas Bioativas 130

Mudanças Climáticas 2, 101, 102, 125, 193, 195, 197, 198, 205, 206, 210, 211

N

Nanoantena 33, 34

Nanogeradores Triboelétricos 53

Natureza 9, 23, 102, 142, 143, 147, 150

P

País Desenvolvido 7

País em desenvolvimento 7

Pandemia 141, 144, 146

Plasma não térmico 81, 83

Poluição 3, 50, 82, 141, 142, 147, 169

Problemas Ambientais 9, 2, 5, 6, 16, 141, 142

Processo de Briquetagem 96

Produção Eficiente 101

Produtos Sustentáveis 141, 143, 144, 147, 148

R

Radiação Ultravioleta 40, 44, 45, 48, 49, 50

Rastreamento Solar 72

Reservatório de Água Inteligente 162

Reutilização 8, 10, 16, 94, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

S

Saúde Humana 12, 82

Sinalização Tátil 149, 150, 151, 152, 153

Sistemas Fotovoltaicos 72

Software OpenDSS 62, 63

Stakeholders 10, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31

Sustentabilidade 2, 9, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 54, 101, 106, 145, 148, 149, 151, 156, 169, 173, 198, 206, 213

T

Tecnologia Assistiva 170

Triboeletricidade 52, 61

AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



9	10			14	15	
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					