

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 Cremo

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 Internazionale 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 Federacão do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

CAPÍTULO 5

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

Data de aceite: 20/08/2021

Data de submissão: 06/08/2021

Pedro da Silva Farias

Universidade Federal do Triângulo Mineiro –
Brasil

Ribeirão Preto SP

<http://lattes.cnpq.br/5338342333905177>

RESUMO: Este projeto descreve uma abordagem para o estudo da geração de energia elétrica a partir da técnica TENG de transformação da energia mecânica dos movimentos do corpo humano em elétrico. Esta tecnologia compreende a produção de energia limpa a partir do princípio da triboeletricidade como uma saída elétrica para o carregamento de dispositivos elétricos de baixa potência, desencadeada por energia mecânica ambiental comumente disponível, como passos humanos, proporcionando potência instantânea suficiente para gerar carga externa e móvel telefones, tablets e outros dispositivos eletrônicos que requerem pequenas quantidades de energia. A viabilização da capacidade de geração de energia renovável limpa e eficiente é o objetivo deste trabalho, para que a praticidade de seu uso seja otimizada e possa ser no futuro uma alternativa viável de energia renovável como outra possibilidade de energia limpa. O aproveitamento da energia produzida pelo movimento humano pode se estender aos mais diversos ambientes, como escolas, academias, empresas, entre outros, pois os ambientes

coletivos permitem uma maior interação e uma maior produção de energia elétrica que pode ser utilizada pelos próprios estabelecimentos. , isso seria desperdiçado.

PALAVRAS - CHAVE: Energias alternativas. Triboeletricidade. Atividade metabólica.

FEASIBILITY STUDY OF BODY MECHANICAL ENERGY CONVERSION TO ELECTRICAL ENERGY: NANOGENERATORS

ABSTRACT: This project describes an approach to the study of electric energy generation from the TENG technique of transforming the mechanical energy from human to electric body movements. This technology comprises the production of clean energy from the principle of triboelectricity as an electrical output for the charging of low power electrical devices, triggered by commonly available environmental mechanical energy, such as human steps, providing sufficient instantaneous power output to generate external load and mobile phones, tablets and other electronic devices that require small amounts of energy. The feasibility of the clean and efficient renewable energy generation capacity is the purpose in this work, so that the practicality of its use can be optimized and may be in the future a viable alternative of renewable energy as another possibility of clean energy. The utilization of energy produced by human movement can be extended to the most different environments, such as schools, academies, companies, among others, since collective environments allow for greater interaction and a greater production of

electric energy that can be used by the establishments themselves, that would be wasted.

KEYWORDS: Alternative energies. Triboelectricity. Metabolic activity.

1 | INTRODUÇÃO

No último século, houve um aumento rápido e constante da demanda mundial de energia. Isto deveu-se a muitas razões, incluindo um aumento global da população mundial, desenvolvimento/industrialização de países emergentes, tecnologias novas e mais exigentes. Segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), 2012) espera-se que a demanda mundial por energia atinja 18 bilhões de equivalentes de óleo por tonelada até 2035 sob as políticas atuais. O percentual de consumo de energia elétrica passou de 9% em 1973 para 18% em 2012 (ANNEL, 2007); em contraste, a necessidade de outras fontes de energia, petróleo, carvão ou gás natural, permaneceu o mesmo ou mesmo diminuiu no mesmo período de tempo. No futuro, a energia elétrica será, presumivelmente, a forma mais consumida de energia, e sua produção deve ser tão eficiente quanto possível para satisfazer a demanda crescente.

Energias renováveis a longo prazo são conhecidas também por energias sujas, visto que sua utilização gera sérios impactos ao meio ambiente e para a sociedade, podendo contribuir para o aumento do buraco na camada de ozônio, causando a destruição de ecossistemas, contribuindo para o efeito estufa, chuva ácida, entre outros.

Desde que os nanogeradores foram relatados pela primeira vez em 2006, eles atraíram grande interesse em todo o mundo, porque eles podem coletar diferentes energias usando diferentes nanomateriais. Muitos tipos de nanogeradores foram projetados e fabricados nos últimos anos (YANG et al., 2013). Em geral, eles podem ser classificados em três tipos: nanogeradores piezoelétricos, nanogeradores pirolétricos e nanogeradores triboelétricos. Entre eles, os nanogeradores triboelétricos (TEGs) são os mais promissores e valiosos devido à sua universalidade, multifunções e maior eficiência de conversão. Eles podem colher quase toda a energia mecânica do ambiente incluindo vibração, rotação, movimento humano, e fluxo de ar. Com base no efeito dos nanogeradores triboelétrico e indução eletrostática entre dois materiais de fricção com cargas opostas, os TEGs convertem a energia mecânica em eletricidade, conseguindo alimentar dispositivos eletrônicos móveis.

Segundo Wang (2014) um dos pioneiros no desenvolvimento da tecnologia de nanogeradores triboelétricos, existe energia mecânica de baixa frequência em todo o ambiente que pode ser usada para conduzir um TENG a pleno funcionamento. A maioria dos TEGs anteriores segundo Wang et al. (2012) era usado para coletar energia mecânica em uma única direção em alta frequência, ou para trabalhar com uma fonte específica de energia limitando, assim, suas aplicações. Para ampliar as aplicações, os TEGs devem ser projetadas para ter multifunções, pois o pressuposto é gerar células capazes de se recarregar ao capturar a energia mecânica proveniente de qualquer fonte como uma

caminhada, o sopro do vento, vibrações variadas e até mesmo as ondas do mar, que são simplesmente desperdiçadas.

Para Zhu et al. (2006), o nanogerador triboelétrico tem um grande potencial no campo de fabricação de sensores autoalimentados, pois o rápido desenvolvimento da economia e a melhoria do padrão de vida aumentou a demanda por dispositivos eletrônicos inteligentes capazes de ser flexíveis, miniaturizados e elásticos, como interações homem-máquina, pele eletrônica artificial e sistema de sensores. A maioria desses dispositivos é alimentada por baterias com as desvantagens de tamanho grande, peso elevado e vida útil limitada, dificultando a concepção moderna de mobilidade e sustentabilidade. Assim, o recurso de energia confiável e sustentável que fornece esses dispositivos permanece como um dos problemas mais cruciais. Além disso, energias renováveis e limpas, como eólica, energia solar e energia mecânica estão sendo desenvolvidas com urgência devido à crescente crise de escassez de energia e à deterioração do meio ambiente (BOFF, 2010).

Nesse sentido, este trabalho visa elucidar a aplicação desta tecnologia TENG a ambientes coletivos em que o gasto de energia mecânica possa ser contabilizado buscando estimar o quanto de energia elétrica pode ser obtido para, enfim, torná-los uma alternativa sustentável.

2 | MATERIAL E MÉTODO

Para elucidar a aplicação da tecnologia TENG através de uma descrição quantitativa da energia gasta pelo movimento mecânico corporal e avaliar a sua conversão em energia elétrica, realizou-se um trabalho de campo para a coleta da energia gasta em ambiente coletivo por meio de movimentos corporais. O trabalho de campo ocorreu na escola militar Tiradentes, através da coleta de dados e adequação das informações. A confecção dos resultados foram realizados através da observação dos alunos do 2º ano da escola militar Tiradentes sala 201, acompanhando-os em suas movimentações diárias (caminhadas) ao banheiro, bebedouro e refeitório. Para isso foi aplicado um questionário com perguntas básicas acerca das características de cada aluno (estatura, peso, idade, sexo, estado nervoso, presença ou não de hipo/hipertireoidismo, temperatura corporal e temperatura ambiente). A partir das respostas obtidas pelo questionário, do monitoramento das caminhadas e das adaptações equacionais (eficiência de Carnot, potência e equações de Howley e Franks et al. 2008), chegou-se a um modelo de equação para o grupo monitorado devidamente específicas. A etapa seguinte envolveu uma busca na literatura para escolha de dois dispositivos que servirão de modelo na conversão de energia mecânica em energia elétrica. Uma vez detalhados os modelos, os dados coletados serão aplicados e os resultados obtidos segundo as propriedades de cada dispositivo. Ao final, confrontar-se-ão os dados para discutir os achados da pesquisa em função de seu custo-benefício e de sua relevância no atual cenário em que a demanda por fontes de energia limpa é crescente.

2.1 Área de estudo

2.1.1 Aparelho de colheita de energia em calçados

A análise dos materiais utilizados na conversão da energia mecânica em elétrica que irá alimentar pequenos eletrônicos para sensores de redes partindo da confecção de um dispositivo eletrônico na palmilha de sapatos baseada nas condições mais otimizadas do experimento para geração de energia. Desta forma cada pessoa representada pelos grupos descritos a cima gerará uma quantidade de energia, que após passar por um processo de quantificação, será estimado pela energia captada que tipo de fonte esse dispositivo conseguirá alimentar e carregar considerando os modernos aparelhos de baixa potência (celulares e outros aparelhos portáteis), ficando totalmente independente das fontes de energia convencionais (petróleo, energia hidroelétrica).

Baseados em dados gerais já testados em dispositivos eletrônicos inteligentes e sensores de monitoramento de movimento o projeto foi confeccionado na coleta de dados em ambientes específicos já selecionados, que são escolas e academias, com pessoas de diferentes idades e comportamentos esportivos.

A aquisição energética é essencial para sobrevivência dos seres vivos no ambiente, a variação entre o que é adquirido com a alimentação e o que é perdido com o funcionamento anatômico corporal é denominada gasto energético total. Esse gasto depende segundo D. Roberto et al. de três variantes: Taxa metabólica basal (TMB) ou de repouso (TMR), que é o gasto energético mínimo necessário para sobreviver em repouso e manter os processos vitais.

Representa mais ou menos 60 à 75% do GET. Efeito térmico dos alimentos (ETA) Valor da digestão, absorção, metabolismo e armazenamento dos nutrientes. Representa mais ou menos 10% do GET.

Gasto da atividade física (GAF) Energia gasta em exercícios físicos e atividades físicas voluntárias ou involuntárias e avaliação da atividade e do exercício físico.

$$\text{GET} = \text{TMB(R)} + \text{ETA} + \text{GAF}$$

Tais fatores são dependentes do desenvolvimento natural do organismo, que se adequam as funções desempenhadas por cada sistema e pela diferença de gênero, são elas:

- Tamanho corporal : \uparrow MIG - \uparrow TMB - Atletas possuem TMB 5% \uparrow
- Idade: Criança TMB \uparrow (1-2 anos de vida)
- Envelhecimento TMR \downarrow 2% a 3% por década (após o início da maturidade)
- Sexo: ♀ TM \downarrow que o ♂ cerca de 5% a 10% (de mesmo peso e altura)
- Estado hormonal:

- Hiper/hipotireoidismo
- Estresse
- TM das ♀: flutua com o ciclo menstrual e durante a gravidez
- Outros fatores
- A febre ↓ TM em 13% p/ cada grau acima de 37 °C
- Temperatura ambiente TMB 5% a 20% ↑.

A estimativa do gasto de energia é proposta a partir de parâmetros matemáticos que visam relacionar o volume de oxigênio inspirado, o volume de gás carbônico expirado e a taxa metabólica (D. Roberto et al.) relacionada ao tempo.

A tabela abaixo apresenta a relação entre os componentes, que representam essa estimativa de gasto.

Expressões.	Conversões.	Operações.
VO ₂ (L / min)	Multiplica por 5,0 kcal L / min	VO ₂ × 5,0 = kcal
kcal / min	Multiplica por 1000 e ÷ peso	kcal*1000/peso(kg) = VO ₂ (ml/kg/min)
M ET VO ₂ (ml/ Kg / min)	Divide por 3,5 ml / Kg / min Minutos da atividade X 60	VO ₂ (ml)/3,5 = MET MET * 60min = kcal / h
kcal / Kg / h	Relativo ao peso corporal	

Tabela 1: taxa metabólica por volume de O₂ inspirado e CO₂ expirado.

Fonte: EEFERP – USP.

Assim:

1 L O₂ (VO₂ Absoluto) = 5 Kcal

1 Kcal = x 1000 ÷ peso = VO₂ Relativo

VO₂ Rel = 1MET x 3,5

1 MET = tempo atividade (min) x 60

1 MET = 1,25 kcal/kg/min.

O cálculo associado a taxa metabólica basal é representada pela equação de Harris-Benedicte, que diferencia a quantidade de energia gasta pelo gênero, como descrito

na tabela abaixo.

GÊNERO	EQUAÇÃO (kcal/dia)
Masculino	$66,4730 + 13,7516 \times (\text{MCT}) + 5,0033 \times (\text{E}) - 6,7550 \times (\text{I})$
Feminino	$655,0955 + 9,5634 \times (\text{MCT}) + 1,8496 \times (\text{E}) - 4,6756 \times (\text{I})$

Quadro 1; Equação de HARRIS-BENEDICT (1919).

MCT = massa corporal total atual em kg;

E = estatura em cm;

I = idade em anos.

Para caminhadas cotidianas (Howley e Franks et al. 2008), elaborou-se equações que permitem calcular a energia gasta pela movimentação convencional sem finalidade esportiva. Seus cálculos seguem o padrão das demais equações, obter um resultado aproximado do valor energético perdido por cada passo.

Caminhadas:

$$1 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1} \text{ superfície horizontal} = 0,1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$1 \text{ MET} = 3,5 \text{ mL O}_2 \text{ ou } 1 \text{ Kcal} \times \text{peso} \times \text{h}$$

$$\text{O}_2\text{gasto} = 0,1 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} (\text{velocidade horizontal}) + 3,5 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Quanto METs e o VO₂ estimados em uma caminhada de 90 m por minuto?

$$\text{O}_2\text{gasto} = 0,1 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} (90 \text{ m/min}) + 3,5 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \text{ O}_2 = 12,5 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{MET} = 12,5 \div 3,5 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{MET} = 3,6$$

$$\text{Energia gasta com a atividade (Kcal)} = \text{MET} \times \text{Peso} \times \text{Tempo de atividade (min)}/60$$
$$3,6 \times 80\text{kg} = 288\text{Kcal}$$

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Considerando a soma geral das potências produzidas pelos alunos através das movimentações diárias (caminhadas) dentro da escola, permitiram as seguintes comparações:

Potência total produzida em um dia: 9,405Kw.

Potência total produzida em um mês: $206,91\text{Kw} \times 3\text{h} = 630,73\text{Kwh}$

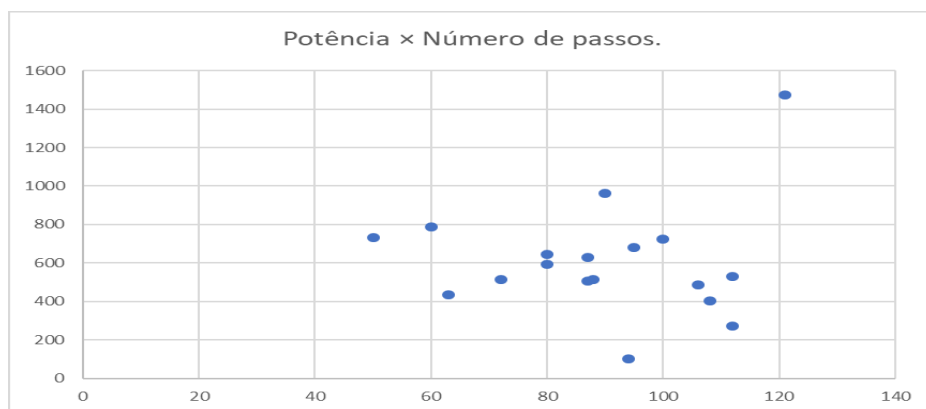
Aparelhos elétricos.	Potência média em watts	Consumo mensal (Kwh)
Lâmpadas fluorescente	15	2,2
Lâmpada fluorescente	23	3,5
Ventilador de Teto	130	28,8

Tabela 2: dados numéricos por aparelhos.

A estimativa total da energia produzida pela movimentação dos alunos da sala 201 durante o horário de aula que é desperdiçada, viabilizaria a manutenção de uma sala aula com energia mensal para 4 lâmpadas de 15w e um ventilador 130w, podendo sua eficiência variar com o número de alunos e as movimentações diárias.

Os gráficos produzidos procuram relacionar as características que influenciaram no crescimento da produção energética como, massa corporal, gênero, altura e número de passos.

O gráfico 1 abaixo relaciona a variação da potência com o número de passos produzidos pelos alunos durante sua movimentação (caminhada) dentro da escola.



As tabelas a seguir divididas por gênero servem de parâmetro aos gráficos 2 3 e 4 que relacionam a energia produzida as demais características citadas acima (massa, altura, gênero e número de passos) influenciando diretamente na quantidade de energia produzida.

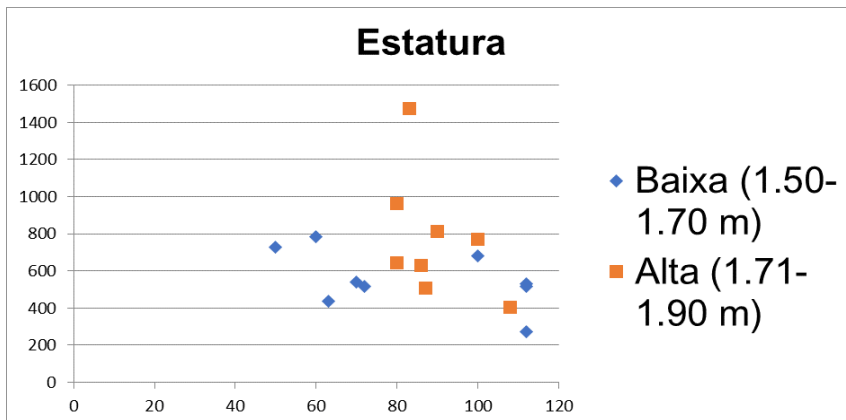
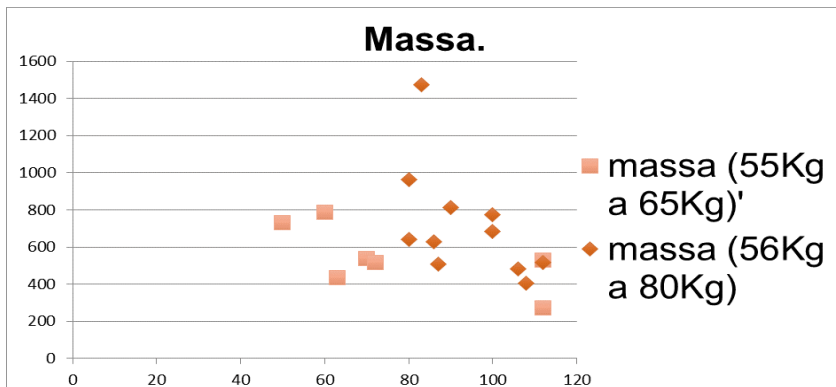
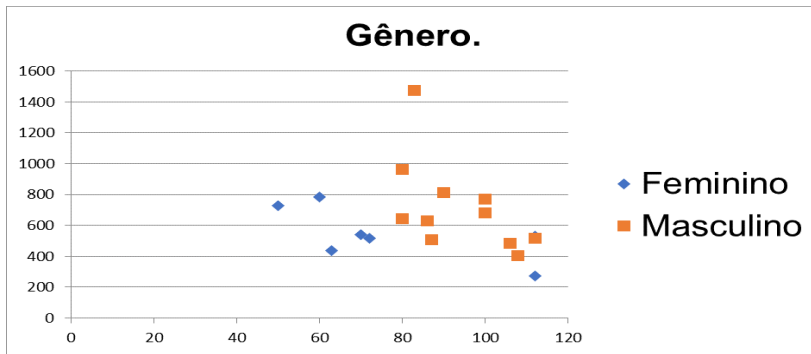
	número de passos	Potência em (Watts)	Altura em (metros)	Massa em (Kg)
Aluna 1	60	786,1	1,7	52
Aluna 2	70	539,1	1,57	47
Aluna 3	112	271,3	1,64	49

Aluna 4	72	515,55	1,65	49
Aluna 5	50	730,27	1,68	50
Aluna 6	63	434,9	1,61	49
Aluna 7	112	530,74	1,69	54

Tabela 4: referente a coleta de dados por gênero (feminino).

	número de passos	Potência em (Watts)	Altura em (metros)	Massa em (Kg)
Aluno 1	106	484,22	1,72	70
Aluno 2	80	643,3	1,71	68
Aluno 3	108	403,22	1,75	68
Aluno 4	100	772,27	1,73	70
Aluno 5	100	682	1,68	62
Aluno 6	80	961,9	1,84	77
Aluno 7	90	814,38	1,81	78
Aluno 8	112	514,8	1,62	68
Aluno 9	87	507,58	1,78	76
Aluno 10	83	1474	1,79	75
Aluno 11	86	627,4	1,82	78

Tabela 5: referente a coleta de dados por gênero (masculino).



4 | CONCLUSÃO

Concluiu-se que a viabilidade tecnologia TENG na transformação de energia mecânica em energia elétrica insere essa proposta de energia renovável como mais uma possibilidade de produção de energia limpa. O aproveitamento da energia produzida pela

movimentação humana, através de adaptações necessárias, associando as equações projetadas e trabalhadas ao decorrer deste trabalho (eficiência de Carnot, potência e equações de Howley e Franks et al. 2008), para coleta de um determinado tipo de atividade física (caminhada convencional sem finalidade esportiva) relacionada à proposta da triboeletricidade pode ser estendida para os mais diferentes ambientes como, escolas, academias, empresas entre outros, pois ambientes coletivos possibilitam uma maior interação e uma maior produção de energia elétrica que pode ser utilizada pelos próprios estabelecimentos aproveitando uma energia que seria desperdiçada e contribuindo com a proposta de desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

G. Zhu, C. F. Pan, W. X. Guo, C. Y. Chen, Y. S. Zhou, R. M. Yu and Z. L. Wang, Nano Lett., 2012, 12, 4960.

G. Zhu, J. Chen, Y. Liu, P. Bai, Y. S. Zhou, Q. S. Jing, C. F. Pan and Z. L. Wang, Nano Lett. 2013, 13, 2282. G. Zhu, J. Chen, Y. Liu, P. Bai, Y. S. Zhou, Q. S. Jing, C. F. Pan and Z. L. Wang, Nano Lett., 2013, 13, 2282.; Shin, S. H.; Kim, Y. H. Galembek Fernando. **Higroeletricidade** Universidade de Campinas (UNICAMP) – 2010.

AGENEAL. (2018). Acesso em Junho de 2018, disponível em <http://www.ageneal.pt>

INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. Análise Dos Impactos Ambientais na Produção de Energia Dentro do Planejamento Integrado de Recursos. Seção de estudos estratégicos de energia e de desenvolvimento sustentável do GEPEA/EPUSP, p. 14. 2011.

GIUSTI, M. del C. H. Conflictos Ambientales en la Gestión del Santuario Historico de Machupicchu: El Caso de la Instalación y Manejo de la Central Hidroeléctrica Machupicchu. 2005. 189f. Tese (Master en Ciencias Sociales con Mencion en Gestion Ambiental y Desarrollo)- Escuela Andina de Post-Grado Maestria en Gestion Ambiental y Desarrollo. Cusco, 2005.

Lee, M. H.; Jung, J. Y.; Nah, J. Hemispherically Aggregated BaTiO₃ Nanoparticle Composite Thin Film for High-Performance Flexible Piezoelectric Nanogenerator. ACS Nano 2014, 8, 2766–2773.

S. H. Wang, L. Lin and Z. L. Wang, Nano Lett., 2012, 12, 6339. 7 S.M. Niu, S. H. Wang, L. Lin, Y. Liu, Y. S. Zhou, Y. F. Hu and Z. L. Wang, Energy Environ. Sci., 2013, 6, 3576.

Z. L. Wang, Sci. Am., 2008, 298, 82.; F. R. Fan, Z. Q. Tian and Z. L. Wang, Nano Energy, 2012, 1, 328.

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

Balanco 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
- 📘 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					