

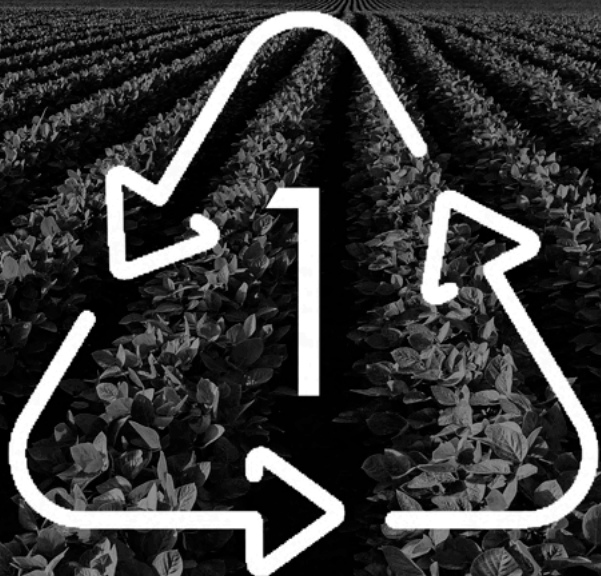
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

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 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 Alfnas

Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-700-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.007212911>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. Título.

CDD 630

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

A agricultura faz parte da área do conhecimento denominada de Ciências Agrárias. Importante para garantir o crescimento e manutenção da vida humana no planeta, a agricultura precisa ser realizada de forma responsável, considerando os princípios da sustentabilidade.

Esta obra, intitulada “Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste primeiro volume estão agrupados os trabalhos que abordam temáticas como: agroecologia, sistemas agroflorestais e de integração lavoura-pecuária-floresta, controle biológico de pragas e outros temas correlacionados a sustentabilidade na agricultura.

Agradecemos aos autores dos capítulos pela escolha da Atena Editora. Desejamos a todos uma ótima leitura e convidamos para apreciarem também os outros volumes desta obra.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1


AGROECOLOGIA E SOBERANIA ALIMENTAR: ANÁLISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES DO BAIXO PARNAÍBA-MA

James Ribeiro de Azevedo

Maria da Conceição da Costa de Andrade Vasconcelos

Gênesis Alves de Azevedo

Mauricio Marcon Rebelo Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129111>

CAPÍTULO 2..... 8

CULTIVO DE BACABIZEIRO EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA AMAZÔNIA

Alef Ferreira Martins

Jaqueline Araújo da Silva

Jaqueline Lima da Silva

Tainara Monteiro Nunes

Graziele Rabelo Rodrigues

Thalia Maria de Sousa Dias

Tinayra Teyller Alves Costa


Sinara de Nazaré Santana Brito

Harleson Sidney Almeida Monteiro

Layse barreto de Almeida

Gabriela Ribeiro Lima

Antônia Benedita da Silva Bronze

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129112>

CAPÍTULO 3..... 20


FORMAÇÃO EM AGROECOLOGIA. UM ESPAÇO PARTICIPATIVO E REFLEXIVO NA CARREIRA DE GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE NACIONAL DE ROSARIO

Marcelo Milo Vaccaro

Silvia Cechetti

Marcelo Larripa

Claudia Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129113>

CAPÍTULO 4..... 29


VIABILIDADE ECONOMICA DE UM PROJETO AGROECOLÓGICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: FATORES DETERMINANTES E FATORES COADJUVANTES DE SUCESSO

Sandro César Salvador

Elaine Makishi

Beatriz Micai

Daniel Fábio Salvador

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129114>


CAPÍTULO 5..... 41

ANÁLISE DA PAISAGEM NO ENTORNO DE PROPRIEDADES COM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO CERRADO GOIANO

Daniela de Lima

Manuel Eduardo Ferreira

Samantha Salomão Caramori

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129115>

CAPÍTULO 6..... 64

COMO OS PARÂMETROS CINÉTICOS DE ENZIMAS PODEM INDICAR A QUALIDADE DE SOLOS DE CERRADO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA


Ana Flávia de Andrade Lopes

Malu da Costa Santana

Leciana de Menezes Sousa Zago

Isabella Cristina Ferreira de Lima

Samantha Salomão Caramori

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129116>

CAPÍTULO 7..... 76


VIABILIDADE DE UMA PROPRIEDADE ENGAJADA NO SISTEMA SILVIPASTORIL: ESTUDO DE CASO

Hadassa Landherr Friske

Débora Natália Brumati

Jaine da Silva

Marcos Adriano Martello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129117>

CAPÍTULO 8..... 87


PRODUCCIÓN DE NARANJA ORGÁNICA Y AGROECOLÓGICA: DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA A PEQUEÑOS PRODUCTORES ORGANIZADOS EN VERACRUZ, MÉXICO

Manuel Ángel Gómez Cruz

Laura Gómez Tovar

Brisa Guadalupe Gómez Ochoa

Alejandro Hernández Carlos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129118>

CAPÍTULO 9..... 98

O CRÉDITO E OS TÍTULOS DE CRÉDITO RURAL COMO INSTRUMENTO DE VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL DA PROPRIEDADE

Domingos Benedetti Rodrigues


Tamara Silvana Menuzzi Diverio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129119>

CAPÍTULO 10..... 110

POTENCIAL DE USO DO FUNGO ENTOMOPATHOGENICO *Isaria spp.*


Ingrid de Araujo Reis
Edna Antônia da Silva Brito
Thayná da Cruz Ferreira
Lorene Bianca Araújo Tadaiesky
Diego Lemos Alves
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Alice de Paula de Sousa Cavalcante
Josiane Pacheco de Alfaia
Gledson Luiz Salgado de Castro
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes
Gisele Barata da Silva
Telma Fatima Vieira Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291110>

CAPÍTULO 11 120

MERCADO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS PARA CONTROLE DE PRAGAS NO BRASIL


Thayná Cruz Ferreira
Lorene Bianca Araújo Tadaiesky
Edna Antônia da Silva Brito
Indyra Ingrid de Araújo Reis
Diego Lemos Alves
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Alice de Paula de Sousa Cavalcante
Josiane Pacheco de Alfaia
Gledson Luiz Salgado de Castro
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes
Gisele Barata da Silva
Telma Fatima Vieira Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291111>

CAPÍTULO 12..... 134

NANOTECNOLOGIA VERDE E SUAS APLICAÇÕES NO ECOSISTEMA AGRÍCOLA

Micheline Thais dos Santos
Tale Lucas Vieira Rolim
Viviane Ferreira Araújo
Maria Ercília Lima Barreiro
Elizabeth Simões do Amaral Alves
Breno Araújo de Melo
Sybelle Georgia Mesquita da Silva
Romero Marcos Pedrosa Brandão – Costa
Juanize Matias da Silva Batista
Ana Lúcia Figueiredo Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291112>

CAPÍTULO 13..... 144

EMBALAGEM POLIMÉRICA AGRÍCOLA REPELENTE

Cesar Tatari


Adelcio Cleiton de Almeida Carneiro

Antony Victor Fernandes

Douglas Cunha Silva

Márcio Callejon Maldonado

Ricardo Alexandre Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291113>

CAPÍTULO 14..... 158

ACTIVIDAD MICROBIANA DE UN SUELO CONTAMINADO BIORREMEIDIADO CON BIOSÓLIDOS


Hernán Kucher

Silvana Irene Torri

Erika Pacheco Rudz

Ignacio van oostveldt

Adelia González Arzac

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291114>

CAPÍTULO 15..... 167

ABORDAGEM QUANTITATIVA, UTILIZANDO OS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA, DURANTE O PERÍODO ENTRE 2003 À 2018

Educélio Gaspar Lisbôa


Ionara Santos Siqueira

Cinthia de Oliveira Rodrigues

Érico Gaspar Lisbôa

Leonardo Augusto Lobato Bello

Heriberto Wagner Amanajás Pena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291115>

CAPÍTULO 16..... 182

MODELO HIDRÁULICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE SUBUNIDADES IRREGULARES DE RIEGO POR GOTEO

Jorge Cervera Gascó


Jesús Montero Martínez

Amaro del Castillo Sánchez-Cañamares

Santiago Laserna Arcas

José María Tarjuelo Martin-Benito


Miguel Ángel Moreno Hidalgo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291116>

CAPÍTULO 17..... 190

PLANO DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DA SUB-BACIA DE TEJALPA-TERRERILLOS NO NEVADO DE TOLUCA

Marcia Adriana Yáñez Kernke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291117>

CAPÍTULO 18.....209

MÉTODOS PARA A ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA EM
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA E PLACAS - PA

Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros

Flávio Henrique Santos Rodrigues

Adriano Anastácio Cardoso Gomes

Ermano Prévair

Peola Reis de Sousa


Wellington Leal dos Santos

Keila Aparecida Moreira

Luciana da Silva Borges

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

Joaquim Alves de Lima Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291118>


CAPÍTULO 19.....223

RODA D'ÁGUA: ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO PARA BOMBEAMENTO DE ÁGUA NO
ASSENTAMENTO SERRA VERDE EM BARRA DO GARÇAS - MT

Ivo Luciano da Assunção Rodrigues

Martha Tussolini

Enzo Negri Cogo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291119>

CAPÍTULO 20.....228

CAPACIDADE PREDATÓRIA DE NINFAS DE LÍBELULAS (ODONATA) EM LARVAS DE
Aedes aegypti (DIPTERA: CULICIDAE)

Lays Laianny Amaro Bezerra

Rafael Pereira da Cruz

Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291120>

SOBRE OS ORGANIZADORES237

ÍNDICE REMISSIVO.....238

CAPÍTULO 19

RODA D'ÁGUA: ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO PARA BOMBEAMENTO DE ÁGUA NO ASSENTAMENTO SERRA VERDE EM BARRA DO GARÇAS - MT

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 03/08/2021

Ivo Luciano da Assunção Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso
Barra do Garças – MT
<https://orcid.org/0000-0001-5670-5067>

Martha Tussolini

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso
Barra do Garças – MT

Enzo Negri Cogo

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso
Barra do Garças – MT

RESUMO: Este projeto teve como objetivo desenvolver um sistema de bomba roda d'água de baixo custo e fácil montagem, instalação e manuseio. A bomba foi construída com conexões de PVC e as rodas d'água com pneus, tábuas, e plástico de galões de Arla. Foi elaborado também um manual ilustrado, de fácil entendimento, explicando todas as etapas de construção da última versão da roda d'água. Ao final, foi realizado um curso livre da construção e instalação da roda d'água no assentamento Serra Verde visando capacitar os assentados.

PALAVRAS-CHAVE: água, bombeamento, roda d'água.

WATERWHEEL: LOW COST ALTERNATIVE FOR PUMPING WATER IN THE SETTLEMENT SERRA VERDE IN BARRA DO GARÇAS - MT

ABSTRACT: This project aimed to develop a low cost waterwheel pump system that is easy to assemble, install and handle. The pump was built with PVC connections and the waterwheels with tires, planks, and Arla gallon plastic. An easy-to-understand illustrated manual was also prepared, explaining all the steps of the construction of the latest version of the waterwheel. At the end, a free course of the construction and installation of the water wheel in the Serra Verde settlement was held, aiming to training the settlers.

KEYWORDS: water, pumping, waterwheel.

1 | INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para a vida humana. Considerando que sua distribuição é irregular, faz-se necessário o transporte de onde ela está disponível até os locais onde ela é necessária. De tal modo, desde o início das primeiras sociedades urbanas organizadas a hidráulica se apresenta como uma ferramenta de equalização entre oferta e demanda. O aumento em proporções geométricas no consumo de água para o desenvolvimento econômico, com a utilização direta para o consumo e para insumo industrial e agrícola faz do uso racional dos recursos hídricos uma questão de sobrevivência.

Mesmo com a grande evolução da

engenharia hidráulica nas últimas décadas na construção de projetos de complexidade cada vez maior, em algumas situações o custo de um sistema para bombeamento de água torna-se inacessível, especialmente para a população de baixa renda. Nesse contexto, evidencia-se a importância do desenvolvimento de uma bomba de água acionada por roda d'água, leve, barata e adaptável em inúmeras situações.

As rodas d'água são uma boa alternativa para o aproveitamento da energia cinética da correnteza dos rios e da energia potencial das quedas d'água. São equipamentos de custo relativamente baixo e possuem sua série de tamanhos podendo ser utilizadas tanto em vazões pequenas como em vazões grandes. Pode ser uma boa alternativa para o bombeamento de água onde não há acesso a energia elétrica e a instalação de um motor a combustão se torna inviável, seja pelo custo ou pela dificuldade de instalação. Desde a antiguidade a roda d'água vem sendo usada como força motriz de uma série de equipamentos. Atualmente sua aplicação está mais restrita ao acionamento de bombas de pequena vazão e geradores elétricos de pequeno porte (corrente contínua). As rodas d'água são uma boa alternativa para o aproveitamento da energia cinética da correnteza dos rios e da energia potencial das quedas d'água. São equipamentos de custo relativamente baixo e possuem sua série de tamanhos podendo ser utilizadas tanto em vazões pequenas como em vazões grandes. Pode ser uma boa alternativa para o bombeamento de água onde não há acesso a energia elétrica e a instalação de um motor a combustão se torna inviável, seja pelo custo ou pela dificuldade de instalação. Também são aplicadas no acionamento de geradores elétricos locais remotos ou que nas possuam acesso à rede contanto que exista um ponto apropriado para sua instalação com vazão e altura de queda suficiente (ECKERT 2010, p. 11).

Em algumas regiões do Brasil, de acordo com Grah (2011), o clima não é favorável para a agricultura durante todo o ano em tais regiões as chuvas são deficitárias em alguns períodos e mal distribuídas, tornando a irrigação uma técnica imprescindível para o desenvolvimento das culturas. Os métodos de irrigação disponíveis para serem adotados nos cultivos agrícolas são vários, entretanto, cada sistema adapta-se melhor em situações específicas, ou seja, não existe um método melhor do que outro, mas sim sistemas de irrigação que se adaptam melhor a determinadas situações.

Chakrabarti & Chakrabarti (2002), destacam que é crescente a busca por formas alternativas de energia em áreas rurais irrigadas. Para Ibrahim et al. (2011) a energia hídrica é a fonte de maior potencial quando comparadas com outras fontes de interesse como, células solares, geotérmica, fóssil e sistemas de energia a hidrogênio. Ainda segundo os últimos autores a energia hídrica, em pequena escala, é uma das energias de melhor custo efetivo quando considerados sistemas de energia rural.

O bombeamento por energia hídrica é uma prática muito antiga e bastante utilizada em pequenas propriedades agrícolas onde não há disponibilidade de energia elétrica. A roda d'água como forma de geração de energia hídrica, vem se apresentando como uma

alternativa promissora e renovável para áreas isoladas (IKEDA et al., 2010). Adicionalmente, as bombas movidas por roda d'água apresentam alta capacidade de elevação de água, entretanto, a vazão é intermitente devido o princípio de funcionamento da bomba de pistão, a majoritariamente encontrada.

O objetivo desse projeto foi desenvolver um sistema de roda d'água para o Assentamento Serra Verde com materiais alternativos e de baixo custo, capaz de bombear pequenas quantidades de água através da utilização da energia hidráulica disponível em pequenos cursos d'água, independente da presença de quedas d'água.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para a construção da roda d'água foram utilizados materiais de baixo custo, fácil obtenção e/ou reaproveitados. O corpo da roda foi feito com tampas de plástico de tambor de 200 L e eixo de antena parabólica. Para as pás utilizou-se o fundo de galões de Arla (solução líquida para veículos utilizada em caminhões), esse material foi obtido de forma gratuita em postos de gasolina. Nos primeiros protótipos da roda foram testados pneus e madeira, porém, os resultados não apresentaram a rigidez e resistência necessários.

Os corredores da água foram feitos de tubo de PVC 100 mm. Os demais materiais foram parafusos, prego e mangueira, rolamentos, tábuas, tubos e conexões, garrafas de água de 250 mL e um casco de extintor automotivo. As imagens do próximo tópico dão uma ideia mais clara da função de cada item.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao término do projeto, o modelo final (Figura 1) de roda d'água conseguiu elevar água a uma altura de aproximadamente 5 metros com uma vazão de 4 L/min, consideramos o resultado satisfatório, pois, o que determina a escolha da bomba são, principalmente, as condições de operação e de manutenção além dos recursos econômicos disponíveis. Nesse sentido, considerando a realidade do Assentamento Serra Verde, no tocante às atividades desenvolvidas, o relevo e as características dos cursos d'água (em geral pequenos córregos sem quedas significativas) uma roda d'água com baixo custo de construção e instalação da roda pode ser de grande utilidade.

É recomendável instalar uma unidade que forneça a vazão desejada de fluido para a pressão necessária (AZEVEDO NETTO et al, 2003). O modelo de roda que foi desenvolvido possui a vantagem operacional de, se houver um volume d'água considerável, funcionar sem a necessidade de queda d'água natural ou artificial, bastando canalizar a água numa canaleta para a parte inferior da roda.

Ao final do projeto foi elaborado um manual ilustrado, de fácil entendimento, explicando detalhadamente todas as etapas de construção da roda d'água. Também foi realizada uma oficina (Figura 2) com os assentados para capacitá-los na construção da roda d'água.



Figura 1. Versão final da roda d'água em funcionamento;
Fonte: Acervo do projeto (2019).



Figura 2. Oficina de construção da roda d'água no assentamento Serra Verde;
Fonte: Acervo do projeto (2019).

4 | CONCLUSÃO

É possível desenvolver um sistema de roda d'água com materiais alternativos e de baixo custo, capaz de bombear quantidade de água suficiente para atender a uma propriedade rural de pequeno porte.

Com treinamento e capacitação adequados foi possível dar condições aos assentados de reproduzir a roda d'água projetada e assim amenizar o problema do déficit hídrico de suas propriedades.

AGRADECIMENTOS

Em especial à Pró-reitoria de Extensão do IFMT (PROEX) pelo financiamento do projeto.

Agradecemos também à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA) e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pelo apoio ao projeto.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO N.; **Manual de Hidráulica**. 8. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 669 p.

CHAKRABARTI, S. CHAKRABARTI, S.; Rural electrification programme with solar energy in remote region-a case study in an island. **Energy Policy**, v.30, p. 33-42, 2002.

ECKERT, J. J.; Desenvolvimento de um manual para construção de rodas d' água. 2010. 163 p. **Dissertação (Monografia em Engenharia Mecânica) - UPF**. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo -RS, 2010.

GRAH, V. F.; Desenvolvimento de um sistema hidráulico-mecânico para o acionamento sequenciado da irrigação por aspersão em malha. 2011. 67 p. **Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem)** - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

IBRAHIM, G.A. CHE, C.H. AZHARI, C.H.; Sustainable rural energy: traditional water wheels in Pandang PWWp, Indonesia. **Int. J. Renewable Energy Technology**, v. 2, n. 1, p. 23-31, 2001.

IKEDA, T. LIO, S. TATSUNO, K.; Performance of nano-hydraulic turbine utilizing waterfalls. **Renew Energy**, v. 35, p. 293-300, 2010.

MACINTYRE, A.J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 2ª. Ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 1997.782 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem 7, 10, 98, 100, 167, 176, 230

Agricultura 3, 1, 2, 3, 6, 7, 17, 20, 21, 24, 29, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 61, 65, 87, 89, 90, 91, 95, 97, 98, 99, 116, 119, 121, 122, 124, 125, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 144, 145, 150, 151, 156, 157, 166, 183, 193, 199, 221, 222, 224, 227, 235

Agricultura familiar 1, 2, 3, 7, 29, 38, 39, 40

Agricultura orgânica 87, 89, 90, 91

Agricultura verde 135

Agroecologia 3, 4, 1, 3, 4, 6, 7, 19, 29, 35, 39, 131, 132, 236

Agronegócio 11, 40, 42, 78, 86, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 107, 108, 109, 121, 123

Agronomía 21, 158, 166

Agropecuária 43, 62, 63, 64, 74, 85, 102, 119, 133, 237

Agrossilvipastoril 41, 43

Agrotóxicos 4, 5, 30, 31, 35, 39, 120, 124, 125, 140, 145

Água 8, 1, 4, 12, 41, 52, 79, 114, 115, 120, 121, 136, 139, 145, 147, 148, 151, 152, 173, 209, 210, 211, 213, 218, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 231, 232, 233

Amazônia 4, 8, 9, 10, 15, 17, 18, 19, 62, 110, 120, 167, 209, 234

B

Biosólidos 7, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Bombeamento 8, 223, 224, 227

C

Colheita 9, 15, 16, 19, 36, 139

Contabilidade rural 76, 79, 80

Controle biológico 3, 4, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 228, 230, 232, 233, 235

Crédito rural 5, 6, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Culturas 9, 13, 14, 16, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 46, 47, 57, 58, 65, 77, 78, 112, 115, 116, 126, 127, 128, 130, 211, 224

D

Dengue 228, 229, 230, 233, 234, 235, 236

Desempenho 16, 18, 39, 65, 174, 176, 180, 209, 210, 211, 221

Desenvolvimento sustentável 7, 10, 19, 40, 85, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181

Diversidade biológica 229

E

Eficiência econômica 29

Efluentes industriais 158, 159

Embalagens 144, 145, 148, 150

Energia fotovoltaica 182, 184

Espécies 9, 10, 12, 13, 14, 18, 42, 51, 60, 61, 78, 79, 103, 111, 112, 114, 115, 116, 145, 146, 229, 230, 231, 232, 233

F

Fungos entomopatogênicos 110, 111, 112, 113, 114, 116, 119

G

Geoprocessamento 41, 43, 48, 54, 58

Gestão 7, 3, 6, 40, 62, 106, 109, 131, 135, 172, 180, 181, 190

I

ILPF 41, 42, 43, 44, 45, 48, 53, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 74

Impacto ambiental 32, 138, 144

Indicadores 2, 3, 7, 19, 23, 26, 27, 50, 64, 65, 66, 73, 74, 95, 167, 170, 171, 173, 174, 175, 180, 183

Inflação 167, 170, 174, 176, 177, 178, 179, 180

Inseto-praga 121

M

Manejo 5, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 28, 43, 51, 62, 64, 66, 73, 74, 77, 79, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 125, 127, 128, 130, 131, 133, 137, 138, 139, 157, 182, 183, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 207, 211, 221, 232, 235, 237

Meteorológico 210

Método alternativo 228

N

Nanotecnologia 6, 7, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141

Nanotecnologia ambiental 135

P

Plantas 4, 5, 14, 15, 16, 18, 62, 65, 67, 76, 78, 79, 81, 84, 91, 92, 113, 121, 122, 123, 124, 128, 129, 130, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 145, 157, 160, 204, 210, 218, 222, 232

Polímero repelente 144, 145

Produção 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 46, 51, 66, 71, 72, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 99, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 121, 122, 123, 124, 129, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 141, 150, 151, 152, 171, 172, 174, 175, 179, 181, 211, 221, 222

Productores 5, 2, 5, 6, 19, 22, 26, 30, 32, 34, 37, 39, 41, 43, 64, 65, 66, 70, 73, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 116, 120, 122, 139, 150, 156, 169, 173, 175, 180, 200

Q

Qualidade 64, 74

R

Recursos hídricos 51, 52, 182, 190, 222, 223

Regressão linear 7, 167, 170, 171, 175, 176, 177, 179, 180

Remediation 143, 159, 166

Roda d'água 223, 224, 225, 226, 227

S

Segurança alimentar 1, 2, 3, 5, 7, 9, 18, 19, 137

Silvipastoril 5, 43, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Sistema agroflorestal 4, 8, 9, 14, 16, 17, 18, 19, 66, 67

Solo 4, 9, 12, 13, 16, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 85, 95, 96, 102, 120, 121, 122, 127, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 164, 173, 204, 209, 210, 211, 218

Suelos contaminados 158, 159, 160, 164, 165

Sustentabilidade 3, 3, 14, 17, 29, 30, 33, 38, 40, 43, 76, 77, 78, 86, 115, 116, 125, 127, 135, 136, 144, 156, 168, 169, 170, 171, 172, 179, 181, 232

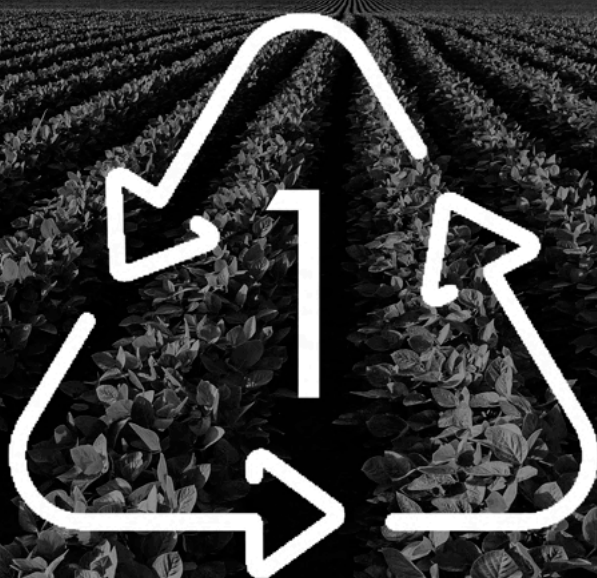
Sustentável 7, 9, 10, 19, 30, 36, 40, 61, 64, 65, 74, 76, 78, 84, 85, 108, 121, 123, 127, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 190

V

Vegetação 4, 13, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 210, 232

Viabilidade 4, 5, 10, 19, 29, 30, 35, 36, 38, 76, 77, 79, 80, 81, 85, 86, 104, 106, 113, 114, 172, 213

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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


Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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