

Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 5

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e
Ambientais 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E59 Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 5 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 5)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-041-4
DOI 10.22533/at.ed.414191601

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. 4. Sustentabilidade. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume V, apresenta, em seus 24 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias.

O uso adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação dos produtores.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como manejo de recursos hídricos e recursos vegetais, manejo do solo, produção de biogás entre outros temas. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuíssem ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| AJUSTE MENSAL DA EQUAÇÃO DE HARGREAVES-SAMANI PARA O MUNICÍPIO DE IGUATU/CE | |
| Gilbenes Bezerra Rosal | |
| Eugenio Paceli de Miranda | |
| Rayane de Moraes Furtado | |
| Tatiana Belo de Sousa Custódio | |
| Cristian de França Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.4141916011 | |
| CAPÍTULO 2 | 10 |
| ANÁLISE ESPACIAL DE EROSIVIDADE DAS CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB | |
| Thiago César Cavalcante de Vasconcelos | |
| Estéfanny Dhesirée Paredes Pereira | |
| Francicléa Avelino Ribeiro | |
| DOI 10.22533/at.ed.4141916012 | |
| CAPÍTULO 3 | 18 |
| ANÁLISE MACROSCÓPICA DAS IMPLICAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS NA CIDADE DE JI-PARANÁ (RO), SUDOESTE DA AMAZÔNIA | |
| Victor Nathan Lima da Rocha | |
| Nara Luísa Reis de Andrade | |
| DOI 10.22533/at.ed.4141916013 | |
| CAPÍTULO 4 | 31 |
| APLICAÇÃO DO MODELO LANDGEM PARA ESTIMAÇÃO DA GERAÇÃO DE BIOGÁS NO ATERRO SANITÁRIO METROPOLITANO DE JOÃO PESSOA/PB | |
| Dayse Pereira do Nascimento | |
| Monica Carvalho | |
| Susane Eterna Leite Medeiros | |
| DOI 10.22533/at.ed.4141916014 | |
| CAPÍTULO 5 | 42 |
| COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA DE BATIDAS DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ARTESANAL E SEU EFEITO NO RENDIMENTO | |
| Letícia Passos da Costa | |
| Dian Lourençoni | |
| Mariela Regina da Silva Pena | |
| Vinícius Pereira Mello Ribeiro | |
| César Barbieri | |
| Otávio Augusto Carvalho Nassur | |
| DOI 10.22533/at.ed.4141916015 | |
| CAPÍTULO 6 | 47 |
| CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO GERADOR DE OZÔNIO DE BAIXO CUSTO | |
| Luiz Antônio Pimentel Cavalcanti | |
| Laércio Ferro Camboim | |
| DOI 10.22533/at.ed.4141916016 | |

CAPÍTULO 7 60

DESEMPENHO DE TENSÍOMETRO DIGITAL NO MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO EM UM CAMBISSOLO

Luiz Eduardo Vieira de Arruda
Sérgio Luiz Aguilar Levien
Vladimir Batista Figueirêdo
José Francismar de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.4141916017

CAPÍTULO 8 67

DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE AGREGADO DE MANEJO DE AGROTÓXICOS PARA A REGIÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO – BA

Rogério César Pereira de Araújo
Victor Emmanuel de Vasconcelos Gomes
Rosângela Santiago Gomes

DOI 10.22533/at.ed.4141916018

CAPÍTULO 9 83

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE COMPACTAÇÃO SOBRE A POROSIDADE, MICRO E MACROPOROSIDADE EM SOLOS DE TEXTURAS DISTINTAS

Debora Oliveira Gomes
Cleidiane Alves Rodrigues
Aline Noronha Costa
Layse Barreto de Almeida
Fernanda Paula Sousa Fernandes
Vicente Bezerra Pontes Junior
Michel Keisuke Sato
Daynara Costa Vieira
Augusto José Silva Pedroso

DOI 10.22533/at.ed.4141916019

CAPÍTULO 10 89

EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL POR TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

Jhon Lennon Bezerra da Silva
Geber Barbosa de Albuquerque Moura
Fabrício Marcos Oliveira Lopes
Ênio Farias de França e Silva
Pedro Francisco Sanguino Ortiz
Frederico Abraão Costa Lins

DOI 10.22533/at.ed.41419160110

CAPÍTULO 11 99

MANEJO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Lucas Moura Delfino
Anderson Oliveira de Sousa
Luiz Ricardo da Silva Linhares
Felipe Augusto da Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.41419160111

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 12 | 107 |
| MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BARRAGEM DE MORRINHOS, EM POÇÕES – BAHIA | |
| Vivaldo Ribeiro dos Santos Filho Zorai de Santana dos Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.41419160112 | |
| CAPÍTULO 13 | 111 |
| O REDD+ NA PERSPECTIVA DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE | |
| Fernanda Coletti Pires Sônia Regina Paulino | |
| DOI 10.22533/at.ed.41419160113 | |
| CAPÍTULO 14 | 128 |
| PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO E INJUSTIÇA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA (SC) | |
| Viviane Kraieski de Assunção Vitória de Oliveira de Souza Mario Ricardo Guadagnin Leandro Nunes | |
| DOI 10.22533/at.ed.41419160114 | |
| CAPÍTULO 15 | 144 |
| PROJEÇÃO FUTURA DO BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO PARA MESORREGIÃO SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO | |
| Gabriela Rodrigues da Costa Henderson Silva Wanderley | |
| DOI 10.22533/at.ed.41419160115 | |
| CAPÍTULO 16 | 150 |
| PROPOSTA DE ÍNDICE DE SALINIDADE DOS RESERVATÓRIOS DO ALTO JAGUARIBE ALÉM DA VARIABILIDADE TEMPORAL | |
| Geovane Barbosa Reinaldo Costa Helba Araújo de Queiroz Palácio José Ribeiro de Araújo Neto Daniel Lima dos Santos Diego Pereira de Araújo | |
| DOI 10.22533/at.ed.41419160116 | |
| CAPÍTULO 17 | 161 |
| “REFLEXÕES E RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PROJETO DE EXTENSÃO: (RE) PENSAR A QUALIDADE SANITÁRIA NO COMÉRCIO DE CARNES DOS MERCADOS PÚBLICOS DE CAVALEIRO E DAS MANGUEIRAS, JABOATÃO DOS GUARARAPES/ PE, 2015-2017” | |
| Aline Clemente de Andrade Yuri Carlos Tiétre de Araújo | |
| DOI 10.22533/at.ed.41419160117 | |

CAPÍTULO 18 170

RELAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E CAPACIDADE DE SUPORTE EM ÁREA IRRIGÁVEL NUMA FAZENDA EM QUIXERAMOBIM-CE

Francisca Luiza Simão de Souza
Francisco Ezivaldo da Silva Nunes
Edmilson Rodrigues Lima Junior
Roberta Thércia Nunes da Silva
Rildson Melo Fontenele
Antonio Geovane de Morais Andrade

DOI 10.22533/at.ed.41419160118

CAPÍTULO 19 176

RESSUSCITAÇÃO CARDIO-RESPIRATÓRIA DE NEONATOS CANINOS NASCIDOS POR CESARIANA – RELATO DE CASO

Sharlenne Leite da Silva Monteiro
Jacqueline Alves Itame
Ana Clara Batisti Pasquali
Camila Lima Rosa
Luciana do Amaral Oliveira
Carla Fredrichsen Moya Araújo

DOI 10.22533/at.ed.41419160119

CAPÍTULO 20 182

SERVIÇO SOCIAL: UMA INTERLOCUÇÃO COM A QUESTÃO AMBIENTAL

Adeilza Clímaco Ferreira
Amanda Pereira Soares Lima
Carla Montefusco de Oliveira
Joselma Ramos Carvalho Santos
Maria Angélica Barbosa Marinho de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.41419160120

CAPÍTULO 21 192

CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO/SE

Neuma Rúbia Figueiredo Santana
Antenor de Oliveira Aguiar Netto
Inajá Francisco de Souza
Carlos Alexandre Borges Garcia

DOI 10.22533/at.ed.41419160121

CAPÍTULO 22 200

PRODUÇÃO DE FITOMASSA POR *Cratylia argentea* (FABACEAE) EM SISTEMA DE ALEIAS NA REGIÃO CENTRAL DE MINAS GERAIS

Walter José Rodrigues Matrangelo
Virgínio Augusto Diniz Gonçalves,
Savanna Xanti Gomes
Iago Henrique Da Silva
Leila de Castro Louback Ferraz
Mônica Matoso Campanha

DOI 10.22533/at.ed.41419160122

CAPÍTULO 23 214

PROJETO LEITENERGIA: UM MODELO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E ENERGIA DE ORIGEM DE RESÍDUOS DE ANIMAIS E SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA: NO SUDOESTE DO PARANÁ

Carila Tiele Valendolfe Costa
Almir Antônio Gnoatto
Ana Claudia Schllemer dos Santos
Cleverson Busso
Izamara de Oliveira
Diane Pilonetto

DOI 10.22533/at.ed.41419160123

CAPÍTULO 24 218

SISTEMAS TELEMÉTRICOS PARA MEDIÇÃO DA UMIDADE DO SOLO

Sérgio Francisco Pichorim
Adriano Ricardo de Abreu Gamba
Karol de Freitas Champaoski
Leonardo Henrique dos Santos Castilho

DOI 10.22533/at.ed.41419160124

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 233

COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA DE BATIDAS DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ARTESANAL E SEU EFEITO NO RENDIMENTO

Letícia Passos da Costa

Centro Universitário da Fundação Educacional
Guaxupé - UNIFEG
Guaxupé – Minas Gerais

Dian Lourençoni

Universidade Federal de Lavras – UFLA
Lavras – Minas Gerais

Mariela Regina da Silva Pena

Universidade Federal de Lavras – UFLA
Lavras - Minas Gerais

Vinícius Pereira Mello Ribeiro

Centro Universitário da Fundação Educacional
Guaxupé - UNIFEG
Guaxupé - Minas Gerais

César Barbieri

Centro Universitário da Fundação Educacional
Guaxupé - UNIFEG
Guaxupé - Minas Gerais

Otávio Augusto Carvalho Nassur

Universidade Federal de Lavras – UFLA
Lavras – Minas Gerais

RESUMO: Um dos maiores problemas existentes em países subdesenvolvidos, é o abastecimento de água no setor rural. O experimento foi realizado em uma propriedade localizada no município de Muzambinho, Minas Gerais. O carneiro foi confeccionado utilizando-se tubulações de PVC de 1 polegada com o objetivo de avaliar a influência de diferentes

frequências de pulsação da válvula no rendimento de um carneiro hidráulico artesanal. Para a confecção do carneiro foram utilizadas tubulações de PVC e depois de confeccionado, o carneiro foi instalado com altura de alimentação de 4,1 metros e altura de recalque de 11,40 metros. Foram testadas cinco frequências diferentes da batida da válvula de escape, sendo elas de 36, 40, 48, 60 e 80 batidas por minuto. Para cada tratamento foram realizadas três repetições. Os resultados mostraram que as pulsações que obtiveram os melhores rendimentos foram as de 48, 60 e 80 batidas por minuto. Os rendimentos médios encontrados para pulsação variando de 40 a 80 batidas por minuto estão dentro da média estipulada pelo Centro Nacional de Referência em Pequenos Aproveitamentos Hidroenergéticos – CERPCH. **PALAVRAS-CHAVE:** Frequência de pulsação, rendimento, sustentabilidade.

ABSTRACT: The main problems in underdeveloped countries are the supply of water in the rural sector. The experiment was carried out in a city located in the municipality of Muzambinho, Minas Gerais. The ram was made using 1-inch PVC tubes with the objective of evaluating an influence of valve pulsation frequencies without yield of a handmade hydraulic ram. For the production of the ram, PVC pipes were used and after they were made,

the ram was installed with a height of 4.1 meters and a settling height of 11.40 meters. Five different exhaust valve frequencies were tested, being 36, 40, 48, 60 and 80 beats per minute. For the text was a voice three repetitions. The results were of the type: pulsations that obtained the best results were those of 48, 60 and 80 beats per minute. The average yields for pulsation ranging from 40 to 80 are within the mean stipulated by the National Reference Center on Small Hydroelectric Power Plants – CERPCH.

KEYWORDS: Pulse rate, yield, sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas existentes em países subdesenvolvidos, é o abastecimento de água no setor rural, já que fatores como preço da energia elétrica e falta de alternativas viáveis são dificuldades enfrentadas (Zárate Rojas, 2002). Para a maioria das maneiras de recalque de água utilizadas, faz-se necessário o uso de energia elétrica ou de algum combustível.

Uma solução viável para o problema é o uso do carneiro hidráulico, que se dá pelo funcionamento automático com aproveitamento do golpe de aríete resultante do fechamento abrupto da válvula de impulso, seja para irrigação ou para consumo humano (Oliveira, 2011). É um equipamento muito simples podendo ser adquirido no mercado ou ser construído de forma artesanal, consiste de um tubo de escoamento ou alimentação, uma válvula de impulso, uma válvula de recalque, uma câmara de ar e um tubo de recalque no qual a água é direcionada ao reservatório de consumo (Oliveira & Souza, 2015). É necessário que exista água suficiente no local para fazê-lo funcionar, já que não necessita de energia elétrica para tal. O material constituinte do carneiro hidráulico é de grande importância para o efeito do golpe de aríete, pois o rendimento do carneiro é afetado pelo tipo de material constituinte da tubulação de alimentação (Cararo et al., 2007). Ainda segundo este autor, de acordo com a rigidez do material pode-se definir seu desempenho, como por exemplo, materiais rígidos são melhores, já que não absorvem tanto o impacto do golpe de aríete, devido ao menor coeficiente de elasticidade (k), por exemplo, o aço. Já materiais mais elásticos, como o PVC, absorvem maior energia do golpe de aríete, interferindo na eficiência do carneiro hidráulico.

É possível também obter um maior rendimento hidráulico ou um maior volume de água elevada, regulando-se a frequência de pulsação da válvula, pois a mesma está diretamente ligada ao rendimento do aparelho De acordo com Dardot (2012). O rendimento de um carneiro hidráulico artesanal está dentro da faixa de 30 a 60% segundo o Centro Nacional de Referência em Pequenos Aproveitamentos Hidroenergéticos – CERPCH (2002).

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a influência de diferentes frequências de pulsação da válvula no rendimento de um carneiro hidráulico artesanal.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade localizada no município de Muzambinho, Minas Gerais. O carneiro foi confeccionado utilizando-se tubulações de PVC de 1 polegada (Figura 1).



Figura 1. Carneiro hidráulico artesanal utilizado.

Para o reservatório de alimentação foi utilizada caixa d'água com capacidade de 1000L, cujo nível de água foi mantido constante a um desnível de 4,10 m em relação ao nível do carneiro hidráulico artesanal (Altura de alimentação). A partir do reservatório, a água foi conduzida por uma tubulação PVC de 1 polegada e a água recalçada foi derivada para uma tubulação de PVC de 1 polegada e levada a uma segunda caixa com capacidade de 250L instalada a um desnível de 11,40 m em relação ao nível do carneiro hidráulico artesanal (Altura de recalque).

As vazões foram medidas pelo processo volumétrico usando um balde calibrado com capacidade para 11 litros e cronômetro, um registro de gaveta foi instalado próximo a um manômetro com a finalidade de medir as diferentes pressões de recalque.

A vazão de alimentação foi definida também pelo processo volumétrico, pela relação da soma do volume não recalçado e volume recalçado divididas pelo tempo de coleta; para isto ser possível.

Foi determinado o número de batidas da válvula de escape no intervalo de um minuto com auxílio de um cronometro. Foram testadas cinco frequências diferentes da batida da válvula de escape, sendo elas de 36, 40, 48, 60 e 80 batidas por minuto. Para cada tratamento foram realizadas três repetições.

O rendimento foi calculado pela equação 1 e a vazão de desperdício pela diferença entre alimentação e recalque.

$$\eta = \frac{q H}{Q h} \cdot 100 \quad (1)$$

Onde:

η – rendimento do carneiro hidráulico, %

q – vazão de recalque, $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$

H – altura de recalque em relação ao carneiro hidráulico, m

Q – vazão de alimentação, $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$

h – desnível da fonte de alimentação ao carneiro hidráulico, m

Também foi realizada a análise estatística dos dados de vazão de recalque, rendimento e vazão de desperdício, utilizando-se a análise de variância e o teste de comparação de médias por Tukey a um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram processadas pelo software SISVAR (FERREIRA, 2003)

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística (Tabela 1) mostraram rendimentos médios variando de 28,38% a 48,27%. Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos de 48, 60 e 80 batidas por minuto, sendo que estes obtiveram os melhores resultados, de 48,27%, 45,90% e 45,29%, respectivamente. Para os demais tratamentos observou-se diferença estatística se comparada com os descritos anteriormente, sendo os tratamentos de 36 e 40 batidas por minuto iguais estatisticamente e com médias de 28,38% e 35,77%, respectivamente. Esses resultados estão dentro da média estabelecida pelo Centro Nacional de Referência em Pequenos Aproveitamentos Hidroenergéticos – CERPCH.

| Frequência de pulsação (Batidas min^{-1}) | Rendimento |
|---|------------|
| 36 | 28,38 b |
| 40 | 35,77 b |
| 48 | 48,27 a |
| 60 | 45,90 a |
| 80 | 45,29 a |

Tabela 1. Valores médios do rendimento (%) para cada tratamento utilizado.

Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a um nível de significância de 5%.

Os resultados encontrados nesse trabalho estão acima dos encontrados por Roldi Junior et al (2014), que encontraram um rendimento de 35,6%. Já Cararo et al (2007) obtiveram uma variação maior de rendimento do carneiro hidráulico que variaram de 11,04% a 59,28%, resultado explicado pelo fato destes autores terem avaliados diferentes combinações de estruturas para carneiro utilizando a garrafa PET. Nogueira et al (2014), utilizaram em seu estudo quatro alturas distintas e dois volumes de câmara de ar e verificaram o rendimento, vazão de alimentação, vazão de recalque, o número de batidas da válvula de pé e o rendimento também estava dentro da margem de 30 a 60% estipulada pelo CERPCH (2002).

4 | CONCLUSÕES

Os rendimentos médios encontrados para pulsação variando de 40 a 80 batidas por minuto estão dentro da média estipulada pelo Centro Nacional de Referência em Pequenos Aproveitamentos Hidroenergéticos – CERPCH.

As pulsações que obtiveram melhores rendimentos foram as de 48, 60 e 80 batidas por minuto.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam os seus agradecimentos à FAPEMIG pelo apoio a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

CARARO, D. C.; DAMASCENO, F. A.; GRIFFANTE, G.; ALVARENGA, L. A. Características construtivas de um carneiro hidráulico com materiais alternativos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 11(4):349-354, 2007.

CERPCH – Centro Nacional de Referência em Pequenos Aproveitamentos Hidroenergéticos. Disponível em: <<http://www.cerpch.unifei.edu.br/arquivos/carneiro-hidraulico/carneiro-hidraulico.pdf>>. Acessado em 05 de maio de 2017.

DARDOT, Jean-Paul. **Comportamento hidráulico de gotejadores pressurizados por carneiro Hidráulico**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Formas Alternativas de Energia). Curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Formas Alternativas de Energia, Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2012.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: versão 4.2. Lavras: UFLA, 2003.

NOGUEIRA, D. B.; SOUZA, A. M. de.; PINHEIRO, J. I.; NETO, O. C. da R.; TEIXEIRA, A. dos S. Avaliação de carneiro hidráulico de custo acessível. **II INOVAGRI International Meeting**. Fortaleza, Brasil. 2014.

OLIVEIRA, J. R. de; KOETZ, M.; SILVA, T. J. A. da; ANICÉSIO, E. C. A. de. Construção e avaliação de equipamento para bombeamento água tipo “carneiro hidráulico alternativo”. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer. 7(13):1728-1734, 2011.

OLIVEIRA, T. J. C. de; SOUZA, T. M. Eficiência do carneiro hidráulico para bombeamento de água. **VII Congresso de Extensão Universitária da UNESP**. UNESP, Campus Guaratinguetá, 2015.

ROLDI JUNIOR, G.; LO MONACO, P. A. V.; NASCIMENTO, D. P.; MADALON, F. Z.; FREIRE, F. da P. C. Construção de carneiro hidráulico utilizando garrafa PET e acessórios. **XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014**. Campo Grande. 2014.

ZÁRATE ROJAS, R. N. **Modelagem, otimização e avaliação de um carneiro hidráulico**. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ. Piracicaba. 70f. 2002.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZ AGUILERA Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-041-4

