

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 6

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 6 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 6) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-420-7 DOI 10.22533/at.ed.207192106 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 6, em seus 21 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais. Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com o uso eficiente do recurso água na produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias, ao tratar de temas como uniformidade de distribuição de aspersores, tratamento e uso de água, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados como o escoamento das produções no Brasil, perfil de consumidores, arborização nos bairros, extrativismo, agricultura familiar, entre outros temas. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE ASPERSORES	
Thayane Leonel Alves	
José de Arruda Barbosa	
Antônio Michael Pereira Bertino	
Evandro Freire Lemos	
José Renato Zanini	
DOI 10.22533/at.ed.2071921061	
CAPÍTULO 2	6
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ADSORVENTE DA BIOMASSA DE COCO VERDE QUANTO À REDUÇÃO DA SALINIDADE EM ÁGUA PRODUZIDA	
Ana Júlia Miranda de Souza	
Luiz Antônio Barbalho Bisneto	
Tatiane Pinheiro da Silva	
Fabiola Gomes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2071921062	
CAPÍTULO 3	17
ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM A INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE	
Fernando Doriguel	
Fábio Silveira Bonachela	
DOI 10.22533/at.ed.2071921063	
CAPÍTULO 4	31
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA FAMILIAR DE JALES	
Emerson Aparecido Mouco Junior	
Luciana Aparecida Rocha	
Thiago Gonçalves Bastos	
DOI 10.22533/at.ed.2071921064	
CAPÍTULO 5	44
ESTUDO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS CONSUMIDORES DE MEL DA REGIÃO NORDESTE PARAENSE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA	
Renata Ferreira Lima	
Antônio Maricélio Borges de Souza	
Alasse Oliveira da Silva	
Lucas Ramon Teixeira Nunes	
Adriano Vitti Mota	
Akim Afonso Garcia	
Fernando Oliveira Pinheiro Júnior	
Diocléa Almeida Seabra Silva	
Jonathan Braga da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2071921065	

CAPÍTULO 6 54

FERMENTAÇÃO COM O USO DE SORO ÁCIDO DE LEITE PARA OBTENÇÃO DE BEBIDAS LÁCTEAS

Rodrigo Murucci Oliveira Magalhães
Monica Tais Siqueira D' Amelio Felipe

DOI 10.22533/at.ed.2071921066

CAPÍTULO 7 73

FIRST REPORT OF *PSEUDOCERCOSPORA* ON LEAVES OF MALVARISCO (*Waltheria indica*) IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Kerly Martinez Andrade
Jéssica Rembinski
Jucimar Moreira de Oliveira
Watson Quinelato Barreto de Araújo
Helena Guglielmi Montano
Carlos Antonio Inácio

DOI 10.22533/at.ed.2071921067

CAPÍTULO 8 80

FITOGEOGRAFIA DA ARBORIZAÇÃO NO BAIRRO CENTRAL DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA

Wallace Campos de Jesus
Thiago Gomes de Sousa Oliveira
Mayra Piloni Maestri
Douglas Valente de Oliveira
Maira Teixeira dos Santos
Marina Gabriela Cardoso de Aquino
Jobert Silva da Rocha
Bruna de Araújo Braga

DOI 10.22533/at.ed.2071921068

CAPÍTULO 9 87

IDENTIFICAÇÃO ANATÔMICA DE ESPÉCIES MADEIREIRAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MARABÁ/PA

Pâmela da Silva Ferreira
Dafilla Yara de Oliveira Brito
Daniela Costa Leal
Nixon Teodoro de Oliveira
Natalia Lopes Medeiros
Débora da Silva Souza de Santana
Marcelo Mendes Braga Junior
Gabriele Melo de Andrade
Luiz Eduardo de Lima Melo

DOI 10.22533/at.ed.2071921069

CAPÍTULO 10 94

MEDIÇÃO DE PERDA DE CARGA PRINCIPAL EM UMA MANGUEIRA DE POLIETILENO

Thayane Leonel Alves
José de Arruda Barbosa
Gabriela Mourão de Almeida
Antônio Michael Pereira Bertino

José Renato Zanini

DOI 10.22533/at.ed.20719210610

CAPÍTULO 11 99

O EXTRATIVISMO DA BORRACHA E A SUSTENTABILIDADE DA AMAZÔNIA

Floriano Pastore Júnior

DOI 10.22533/at.ed.20719210611

CAPÍTULO 12 106

OCUPAÇÕES RURAIS NÃO AGRÍCOLAS E PLURIATIVIDADE COMO
ESTRATÉGIAS DE PERMANÊNCIA NO CAMPO

José Benedito Leandro

DOI 10.22533/at.ed.20719210612

CAPÍTULO 13 123

ORIGEM DE ESPÉCIES UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO
SANTA CLARA, MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PARÁ

Marina Gabriela Cardoso de Aquino

Jaiton Jaime das Neves Silva

Wallace Campos de Jesus

Pedro Ives Souza

Mayra Piloni Maestri

DOI 10.22533/at.ed.20719210613

CAPÍTULO 14 130

PASTAGENS: APLICATIVO MÓVEL PARA AUXÍLIO DA PRODUÇÃO DE
FORRAGEIRAS EM SERGIPE

Luiz Diego Vidal Santos

Francisco Sandro Rodrigues Holanda

Paulo Roberto Gagliardi

Airton Marques de Carvalho

Igor Sabino Rocha de Araújo

Catuxe Varjão de Santana Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.20719210614

CAPÍTULO 15 139

PROJETO DE SISTEMA ECOLÓGICO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUÁRIA
SANITÁRIA NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Ana Beatriz Alves de Araújo

Rafael Oliveira Batista

Daniela da Costa Leite Coelho

Marineide Jussara Diniz

Solange Aparecida Goularte Dombroski

Suedêmio de Lima Silva

Adler Lincoln Severiano da Silva

Ricardo Alves Maurício

Ricardo André Rodrigues Filho

DOI 10.22533/at.ed.20719210615

CAPÍTULO 16 152

RELAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS UTILIZANDO GARANTIAS DE USO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NUMA FAZENDA EM QUIXERAMOBIM-CE

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

DOI 10.22533/at.ed.20719210616

CAPÍTULO 17 158

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE MONITORIA NA DISCIPLINA DE FÍSICO – QUÍMICA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO, CAMPUS- CODÓ - MA

Weshyngton Grehnti Rufino Abreu
Ursilândia de Carvalho Oliveira
Eulane Rys Rufino Abreu
Erlane Andrade Rodrigues
Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

DOI 10.22533/at.ed.20719210617

CAPÍTULO 18 161

RELATO DE VIVÊNCIAS DA AGRICULTURA FAMILIAR REALIZADA EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ – PA

Thaynara Luany Nunes Monteiro
Fiama Renata Souza Monteiro Cunha
Patricia Taila Trindade de Oliveira
João Tavares Nascimento
Vanessa França da Silva
Antonio Tassio Oliveira Souza
Gabriel Menezes Ferreira
Igor Thiago dos Santos Gomes
Renan Yoshio Pantoja Kikuchi
Jhemyson Jhonathan da Silveira Reis
João Henrique Trindade e Matos
Diego Marcos Borges Gomes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.20719210618

CAPÍTULO 19 166

SABERES AMAZÔNICOS: ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE UMA ALDEIA INDÍGENA NO SUDESTE DO PARÁ

Camila Tamises Arrais Furtado
Thayrine Silva Matos
Marcelo Mendes Braga Junior
Gabriele Melo de Andrade
Maria Rita Lima Calandrini Azevedo
Laise de Jesus dos Santos
Mateus Ferreira Lima
Emilly Gracielly dos Santos Brito
Daleth Sabrinne da Silva Souza
Jean Carlos Altoé Cunha
Felipe Rezende Rocha Silva

DOI 10.22533/at.ed.20719210619

CAPÍTULO 20 173

UMA HISTÓRIA DO PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: A
PERSPECTIVA AUTOBIOGRÁFICA E AS MEMÓRIAS DE UM PROCESSO EM
TEMPOS DE EROÇÃO CULTURAL

Manoel Adir Kischener
Everton Marcos Batistela
Airton Carlos Batistela

DOI 10.22533/at.ed.20719210620

CAPÍTULO 21 185

VULNERABILIDADE DE ÁGUAS DE POÇOS TUBULARES DESTINADAS À
IRRIGAÇÃO DE UM COMPLEXO HORTÍCULA DO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Yêda Gabriela Alves do Espírito Santo Silva
Ana Paula Peron

DOI 10.22533/at.ed.20719210621

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 207

MEDIÇÃO DE PERDA DE CARGA PRINCIPAL EM UMA MANGUEIRA DE POLIETILENO

Thayane Leonel Alves

Mestranda em Agronomia (Ciência do Solo),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

E-mail: thayaneleonel@hotmail.com

José de Arruda Barbosa

Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

E-mail: josearruda777@gmail.com

Gabriela Mourão de Almeida

Mestranda em Agronomia (Ciência do Solo),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail:
gabrielamouraodealmeida@gmail.com

Antônio Michael Pereira Bertino

Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

E-mail: ampbantonio@gmail.com

José Renato Zanini

Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/
USP - Universidade de São Paulo, São Paulo,
Brasil.

E-mail: jrzanini@fcav.unesp.br

RESUMO: A crescente demanda por alimentos no mundo implica o aumento da produtividade, uma opção para que isso ocorra é a utilização da irrigação na agricultura. O planejamento de um sistema de irrigação, exige, além dos conhecimentos da cultura, conhecimentos básicos de hidráulica e a perda de carga que ocorre nas tubulações é um dado muito

importante para o dimensionamento desse sistema. O objetivo do experimento foi calcular a perda de carga principal entre dois pontos de uma mangueira de polietileno em diferentes vazões, utilizando o manômetro de coluna de mercúrio; comparar elas através das equação de Hazen-Williams, Fórmula Universal, equação de Swamee e Jain e equação de Blasius, e traçar gráficos com os dados obtidos. Os dados obtidos foram: leitura do manômetro (limite inferior e superior), tempo de coleta e volume coletado. Com esses valores foram calculados a vazão e perda de carga: por diferença de pressão; pela equações. Comparando-se os resultados obtidos, a equação de Hazen & Williams obteve valores bem inferiores ao valor de perda de carga determinada pela coluna de mercúrio, já para as equações de Swamee & Jain e Blasius os valores ficaram bem próximo ao determinado. A equação de Blasius foi a que apresentou menor variação em relação aos valores de perda de carga determinados em coluna de mercúrio, exceto na última vazão, sendo a equação de Swamee & Jain melhor representada. Essas equações apresentou maior eficiência na determinação dos dados.

PALAVRAS-CHAVE: Blasius, Fórmula Universal, Hazen-Williams, Swamee e Jain

MEASUREMENT OF MAIN LOAD LOSS IN A POLYETHYLENE HOSE

ABSTRACT: The increasing demand for food in the world implies an increase in productivity, an option for this to occur is the use of irrigation in agriculture. The planning of an irrigation system requires, besides crop knowledge, basic knowledge of hydraulics and the loss of load that occurs in the pipes is a very important data for the design of this system. The objective of the experiment was to calculate the main head loss between two points of a polyethylene hose at different flow rates using the mercury column manometer; compare them through the Hazen-Williams equation, Universal Formula, Swamee and Jain equation and Blasius equation, and plot graphs with the obtained data. The data obtained were: manometer reading (lower and upper limit), time of collection and volume collected. With these values were calculated the flow and loss of load: by pressure difference; by equations. Comparing the obtained results, the equation of Hazen & Williams obtained values well below the value of loss of charge determined by the column of mercury, already for the equations of Swamee & Jain and Blasius the values were very close to the determined one. The Blasius equation showed the lowest variation in relation to the mercury column losses, except for the last flow, with the Swamee & Jain equation being better represented. These equations presented greater efficiency in the determination of the data.

KEYWORDS: Blasius, Hazen-Williams, Swamee e Jain, Universal Formula

1 | INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos no mundo implícita o aumento da produtividade, uma opção para que isso ocorra é a utilização da irrigação na agricultura. O planejamento de um sistema de irrigação, exige, além dos conhecimentos da cultura, conhecimentos básicos de hidráulica e a perda de carga que ocorre nas tubulações é um dado muito importante para o dimensionamento desse sistema.

A perda de carga, em sistemas de bombeamento de líquidos, é denominada quando ocorre um deslocamento de um líquido de dentro de um tubo e esse deslocamento causa atrito entre o fluido e a parede interna do tubo, ocorrendo-se perda de energia (ANDRADE, [20--?]).

A perda de carga pode ser classificada em perda de carga principal ou distribuída, sendo a que ocorre ao longo da tubulação e perda de carga secundária ou localizada, ocorrendo em pontos distintos da tubulação, sendo eles: têes, joelho, válvulas, curvas, ampliadores, etc. O somatório dessas perdas é muito importante para se projetar um sistema de irrigação, a fim de obter uma melhor escolha técnica e econômica do material a ser utilizado (ECO EDUCACIONAL ,2014).

A perda de carga é determinada pelas seguintes fórmulas (ZANINI, 2017):

- **Fórmula Universal** (Darcy-Weisbach) (Equação 1):

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \quad (1)$$

Sendo essas equações difícil de ser determinadas pelo fato de f não ser facilmente apresentado, uma fórmula aproximada para determinar f é a equação de **Swamee-Jain** (Equação 2):

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{e}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad (2)$$

- **Fórmula de Hazen-Williams** (Equação 3, 4, 5 e 6) (aceito apenas para água em regime turbulento; recomendado para diâmetro maior ou igual a 50 mm):

$$V = 0,355 C D^{0,63} J^{0,54} \quad (3)$$

$$Q = 0,2788 C D^{2,63} J^{0,54} \quad (4)$$

$$J = \frac{6,81 V^{1,85}}{C^{1,85} D^{1,17}} = \frac{10,65 Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}} \quad (5)$$

$$D = \frac{Q^{0,38}}{0,615 C^{0,38} J^{0,205}} \quad (6)$$

- **Fórmula de Blasius:**

$$hf = 7,779 \times 10^{-4} L \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} \quad (7)$$

O objetivo do experimento foi calcular a perda de carga principal entre dois pontos de uma mangueira de polietileno em diferentes vazões, utilizando o manômetro de coluna de mercúrio; comparar elas através das equação de Hazen-Williams, Fórmula Universal, equação de Swamme e Jain e equação de Blasius, e traçar gráficos com os dados obtidos.

2 | RELATO DE EXPERIÊNCIA

Materiais utilizados: • Tubulação de PVC e mangueiras; Registros de controle da vazão; Caixas d'água; Sistema de bombeamento com bomba centrífuga; Manômetros de mercúrio em tubo em U; Balança; Balde; Cronômetro; Tabela de anotação dos resultados na apostila.

Descrição dos procedimentos da aula: 1- Foi conectado, com distância de 10 metros, à mesma altura, em dois pontos uma mangueira com diâmetro menor à mangueira de polietileno da tubulação até cada extremidade do tubo em U de mercúrio, sendo que a perda de carga foi medida entre esses dois pontos da mangueira. 2- Com a caixa d'água cheia, a bomba foi ligada, para que bombeasse água para as tubulações e retira da todo ar de dentro das mangueiras. 3- Foi pesado o recipiente de coleta da água vazio, para desconsiderar seu peso do peso final, após coletado certo

volume de água. Balde vazio = 1,800 kgf. 4- A vazão foi controlada com uma válvula de gaveta ao final da mangueira. 5- Foram coletados quatro vazões diferentes, anotou-se os limites inferior e superior da coluna do manômetro, o tempo de coleta cronometrado e o volume de água coletado. Depois foram feitos os cálculos de perda de carga ao longo da tubulação.

Os dados obtidos foram anotados na tabela 1, sendo eles a leitura do manômetro (limite inferior e superior), tempo de coleta e volume coletado. Com esses valores foram calculados a vazão e perda de carga: por diferença de pressão; pela equação de Hazen-Williams (Equação 5); pela Formula Universal (Equação 1), utilizando a equação de Swamee-Jain (Equação 2); e pela equação de Blasius (Equação 7).

Leitura no manômetro (mm)		Tempo de coleta (s)	Volume coletado (m ³)
Inferior	Superior		
1	16	64	0,0188
10	25	50	0,0225
33	49	55	0,0401
54	69	49	0,0441

TABELA 1 – Anotações dos dados coletados em diferentes vazões, 2018.

Fonte: A autora.

Foram determinados os cálculos da altura da coluna do fluido (2); vazão (3); e a perda de carga determinado (m/100m) (4):

$$h' = \text{inferior} + \text{superior}$$

$$1 + 16 = 17 \text{ mm} = 0,017 \text{ m}$$

$$10 + 25 = 35 \text{ mm} = 0,035 \text{ m}$$

$$33 + 49 = 82 \text{ mm} = 0,082 \text{ m}$$

$$54 + 69 = 123 \text{ mm} = 0,123 \text{ m}$$

$$H_f = 12,596 h' \text{ (m.c.fluido)}$$

$$h_f = 12,596 \times 0,017 = h_f = 0,2141 \text{ (m.c.fluido)}$$

$$h_f = 12,596 \times 0,035 = h_f = 0,4408 \text{ (m.c.fluido)}$$

$$h_f = 12,596 \times 0,082 = h_f = 1,0328 \text{ (m.c.fluido)}$$

$$h_f = 12,596 \times 0,123 = h_f = 1,5493 \text{ (m.c.fluido)}$$

$$Q = \text{volume} / \text{tempo}$$

$$Q = 0,0188 / 64 = 2,937 \times (10)^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,0225 / 50 = 4,5 \times (10)^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,0401 / 55 = 7,29 \times (10)^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,0441 / 49 = 9,0 \times (10)^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Perda de carga determinada (m/100m)} \quad J = (h_f/L) \times 100 \text{ (m/100m)}$$

$$J = (0,2141/10) \times 100 = 2,14 \text{ m/100m}$$

$$J = (0,4408/10) \times 100 = 4,41 \text{ m}/100\text{m}$$

$$J = (1,0328/10) \times 100 = 10,32 \text{ m}/100\text{m}$$

$$J = (1,5493/10) \times 100 = 15,49 \text{ m}/100\text{m}$$

Os valores de perda de carga determinados foram comparados aos dados estimados através das equações de Hazen & Williams (Equação 5), Fórmula universal - Swamee & Jain (Equação 1 e 2) e Blasius (Equação 7). Todos os dados obtidos estão alocados na tabela 2.

Leitura no manômetro (mm)		Tempo de coleta (s)	Volume coletado (m³)	Q (m³/s)
Inferior	Superior			
1	16	64	0,0188	0,00029
10	25	50	0,0225	0,00045
33	49	55	0,0401	0,00073
54	69	49	0,0441	0,00090

V (m/s)	Rey (VD/visc)	J Obtido (m/100m)	Hazen-Williams (m/100m)	Fórmula Universal - Swamee e Jain (m/100m)	Blasius (m/100m)
0,59	14.774,62	2,14	1,85	2,087	2,078
0,91	22.691,39	4,41	4,093	4,464	4,403
1,48	36.760,06	10,32	9,992	10,608	10,244
1,83	45.382,79	15,49	14,75	15,541	14,812

TABELA 2 – Resultados dos cálculos de perda de carga determinado em manômetro de mercúrio e os métodos de Hazen-Williams, Swamee e Jain, e Blasius, 2018.

Fonte: A autora.

Comparando-se os resultados obtidos, a equação de Hazen & Williams obteve valores bem inferiores ao valor de perda de carga determinada pela coluna de mercúrio, já para as equações de Swamee & Jain e Blasius os valores ficaram bem próximo ao determinado.

3 | CONSIDERAÇÕES

A equação de Blasius foi a que apresentou menor variação em relação aos valores de perda de carga determinados em coluna de mercúrio, exceto na última vazão, sendo a equação de Swamee & Jain melhor representada. Essas equações apresentou maior eficiência na determinação dos dados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. L. de. **Máquinas hidráulicas** / AT-087. Paraná, [20--?]. (Apostila).

ECO EDUCACIONAL. **Roteiro de aula prática**: Experimento de perda de carga em acessórios hidráulicos. Florianópolis, 2014.

ZANINI, J. R. **Hidráulica** - Teoria e Exercícios. Jaboticabal, 2017. (Apostila).

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia 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, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando 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 978-85-7247-420-7



9 788572 474207