

# 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2071921061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2071921062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM A INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE	
Fernando Doriguel	
Fábio Silveira Bonachela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2071921063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA FAMILIAR DE JALES	
Emerson Aparecido Mouco Junior	
Luciana Aparecida Rocha	
Thiago Gonçalves Bastos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2071921064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2071921065</b>	

**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**

## AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE ASPERSORES

### **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

### **Antônio Michael Pereira Bertino**

Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal),  
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail:  
ampbantonio@gmail.com

### **Evandro Freire Lemos**

Doutor em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP  
Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail: evandro.  
lemos@uemg.br

### **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 irrigação é uma ferramenta muito utilizada na agricultura, que permite um aumento rentabilidade do produtor, se devidamente manuseada. Para que ela seja eficiente, a uniformidade de aplicação de água deve ser pertinente. Poucos agricultores dão importância para esse tipo de avaliação, mesmo com acesso à tecnologia, muitos utilizam de forma inadequada. Os principais parâmetros utilizados para avaliar a uniformidade são o coeficiente

de uniformidade de distribuição e a eficiência de aplicação, pois expressam a qualidade da irrigação e são decisivos no planejamento e na operação desses sistemas. O objetivo do trabalho foi avaliar a uniformidade de distribuição de água do aspersor, utilizando as fórmulas do coeficiente de uniformidade de Christiansen e do coeficiente de uniformidade de distribuição, e através do programa Catch3D. Os valores calculados, no Excel e com auxílio do programa CATCH 3D, do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), foram similares, obtendo-se o valor de 77,4%. Já o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), foi igual apenas no calculado e no Excel, sendo o valor de CUD de 70,4% e no programa CATCH 3D, o valor de CUD de 72,3%. De acordo com os coeficiente de uniformidade calculados nesse trabalho, é necessário realizar alguns ajuste e ficar atento a velocidade e direção do vento para atingir a eficiência do sistema, pois não apresentaram valores satisfatórios.

**PALAVRAS-CHAVES:** Coeficiente de uniformidade, CUC, CUD, Lâmina de irrigação.

### EVALUATION OF UNIFORMITY OF WATER DISTRIBUTION OF SPRINKLERS

**ABSTRACT:** Irrigation is a widely used tool in agriculture, which allows an increase of profitability of the producer, if properly handled.

For it to be efficient, uniformity of water application must be relevant. Few farmers give importance to this type of assessment, even with access to technology, many use it inappropriately. The main parameters used to evaluate the uniformity are the distribution uniformity coefficient and the application efficiency, since they express the irrigation quality and are decisive in the planning and operation of these systems. The objective of this work was to evaluate the uniformity of water distribution of the sprinkler, using the formulas of the coefficient of uniformity of Christiansen and the coefficient of uniformity of distribution, and through the program Catch3D. The calculated values, in Excel and with the help of CATCH 3D program, of the Christiansen Uniformity Coefficient (CUC), were similar, obtaining a value of 77.4%. The Uniform Distribution Coefficient (CUD) was equal only in the calculated and in Excel, with the CUD value of 70.4% and in the CATCH 3D program, the CUD value of 72.3%. According to the coefficient of uniformity calculated in this work, it is necessary to make some adjustment and to be attentive to the speed and direction of the wind to reach the efficiency of the system, since they did not present satisfactory values.

**KEYWORDS:** CUC, CUD, Irrigation blade, Uniformity coefficient.

## 1 | INTRODUÇÃO

A irrigação é uma ferramenta muito utilizada na agricultura, que permite um aumento rentabilidade do produtor, se devidamente manuseada. Para que ela seja eficiente, a uniformidade de aplicação de água deve ser pertinente. Uma vez instalado um projeto de irrigação, é necessário verificar se as condições de pressão, vazão e lâminas d'águas previstas inicialmente se confirmam em campo. Poucos agricultores dão importância para esse tipo de avaliação, mesmo com acesso à tecnologia, muitos utilizam de forma inadequada (SILVA; SILVA, 2005).

De acordo com Frizzone (1992), a variabilidade da lâmina de irrigação na superfície do solo é influenciada pela pressão de serviço e espaçamento do aspersores e pela velocidade do vento, conseqüentemente a qualidade da irrigação dependem da uniformidade e do manejo do sistema. Os principais parâmetros utilizados para avaliar a uniformidade são o coeficiente de uniformidade de distribuição e a eficiência de aplicação, pois expressam a qualidade da irrigação e são decisivos no planejamento e na operação desses sistemas. A uniformidade pode ser expressa pelos principais coeficientes de uniformidade: Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade Estática (CUE), o coeficiente mais utilizado é o de Christiansen que adotou o desvio médio como medida de dispersão (BERNARDO et al., 2006).

O objetivo do trabalho foi avaliar a uniformidade de distribuição de água do aspersor, utilizando as fórmulas do coeficiente de uniformidade de Christiansen e do coeficiente de uniformidade de distribuição, e através do programa Catch3D.

## 2 | RELATO DE EXPERIÊNCIA

Materiais utilizados: Tubulação de PVC e mangueira; Registros de controle da vazão; Caixas d'água; Sistema de bombeamento com bomba centrífuga; Manômetros; Aspersor super 10, bocal vermelho; Coletores; Balança; Balde; Cronômetro; Proveta; Tabela de anotação.

Descrição dos procedimentos da aula:

1- A avaliação de uniformidade do aspersor, foi realizada no estacionamento do departamento de Engenharia Rural da Unesp Jaboticabal.

2- Inicialmente, colocou o aspersor no centro do estacionamento; ligou a bomba, para bombeamento de água até o aspersor; e regulou a pressão do aspersor. A altura do aspersor era de 40 centímetros, seu raio de alcance era, aproximadamente, 10 metros e seu bocal era vermelho.

3- Foi coletado uma certa quantidade de água aspergida pelo aspersor, em um determinado tempo, para calcular a vazão de acordo com a pressão estabelecida.

4- Os coletores foram espaçados de dois em dois metros ao redor do aspersor. Após sistematizado a área, acionou-se o sistema e iniciou a irrigação. O sistema foi desligado após uma hora de coleta.

5- Em seguida, mediu-se o volume de água coletado por cada coletor e anotou-se na planilha, para calcular o CUC e o CUD, abaixo.

Os dados:

- Aspersor Super 10, bocal vermelho
- Pressão: 3,0 bar = 300 kPa
- Altura do aspersor: 0,4 metros
- Diâmetro de alcance: 20,5 metros
- Vazão calculada: 720 l/m = 0,2 l/s
- Espaçamento entre coletores: 2 x 2
- Tempo de coleta: 1 hora

A baixo é demonstrado o volume, em mm, coletado em cada ponto:

0,000	0,000	0,000	0,597	1,194	1,393	0,597	0,000	0,000	0,000
0,000	0,199	2,387	3,581	2,984	2,984	3,581	2,586	0,398	0,000
0,398	2,984	2,785	2,387	2,387	2,387	2,984	3,382	2,785	0,099
1,194	3,382	2,984	2,387	2,586	2,785	2,785	3,382	3,780	0,995
1,790	2,984	2,387	3,183	3,183	2,984	3,382	2,984	3,183	1,989
0,796	2,984	2,188	2,586	2,785	3,382	2,984	2,387	2,984	1,592
0,597	2,387	2,188	1,592	1,790	2,188	2,188	2,586	2,785	0,796
0,000	0,597	2,188	1,989	1,790	1,989	2,387	2,586	1,790	0,000
0,000	0,000	0,796	1,790	2,188	2,387	2,387	1,592	0,000	0,000
0,000	0,000	0,000	0,000	0,398	0,199	0,099	0,000	0,000	0,000

O coeficiente de uniformidade do aspersor pode ser calculado através das equações de: Christiansen (1942) (CUC), e do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), equação recomendada pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos, proposta por Criddle et al. (1956):

- **Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) (%):**

$$CUC = 100 \times \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|}{N \times \bar{x}} \right) \quad (1)$$

Sendo: N: número de coletores ou pluviômetros;

X<sub>i</sub>: lâmina de água aplicada no i-ésimo ponto sobre a superfície do solo;

X̄: lâmina média aplicada.

- **Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) (%):**

$$CUD = 100 \times \frac{\bar{x}}{\bar{X}}$$

Onde: x̄: lâmina média de 25% dos pluviômetros com as menores precipitações;

X̄: média das precipitações, considerando todos os pluviômetros.

De acordo com a Tabela 1, os valores calculados, no Excel e com auxílio do programa CATCH 3D, do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), foram similares, obtendo-se o valor de 77,4%. Já o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), foi igual apenas no calculado e no Excel, sendo o valor de CUD de 70,4% e no programa CATCH 3D, o valor de CUD de 72,3%. Esse valor de CUC obtido, é classificado por Mantovani (2001), como razoável e o valor de CUD, segundo a metodologia de Merrian e Keller (1978), é classificado como regular.

	Calculado	Excel	Programa CATH 3D
CUC	77,4 %	77,4 %	77,4%
CUD	70,4 %	70,4 %	72,3%

Tabela 1 - Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) obtidos:

Fonte: A autora.

Na figura 1, demonstra o gráfico de intensidade de aplicação do aspersor. A desuniformidade do sistema por aspersão pode ter sido presenciada pelo fato da velocidade do vento, atingindo nas extremidades de alcance do jato valores muito pequenos, chegando-se a praticamente zero e na base dos emissores até próximo de D8, valores mais elevados.

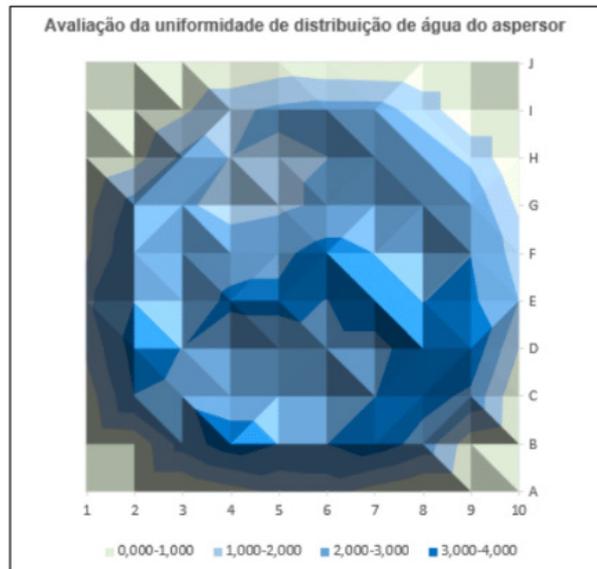


Figura 1 - Intensidade de aplicação do aspersor:

Fonte: A autora.

### 3 | CONSIDERAÇÕES

De acordo com os coeficiente de uniformidade calculados nesse trabalho, é necessário realizar alguns ajuste e ficar atento a velocidade e direção do vento para atingir a eficiência do sistema, pois não apresentaram valores satisfatórios.

### REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. Ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 265p.
- CHRISTIANSEN, J.E. **Irrigation by sprinkling**. Berkeley: California Agricultural Station. 1942. 124p. Bulletin, 670.
- CRIDDLE, W.D.; DAVIS, S.; PAIR, C.H.; SHOCKLEY, D.G. **Methods for evaluating irrigation systems**. Washington DC: Soil Conservation Service - USDA, 1956. 24p. Agricultural Handbook, 82.
- FRIZZONE, J.A. **Irrigação por aspersão**. Piracicaba: ESALQ – Departamento de Engenharia Rural, 1992. 53p. Série Didática, 3.
- MANTOVANI, E. C. **AVALIA: Programa de Avaliação da Irrigação por Aspersão e Localizada**. Viçosa, MG: UFV, 2001.
- MERRIAM, J. L., KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Utah State University, 1978. 271 p.
- SILVA, C. A. da; SILVA, C. J. da. **Avaliação de uniformidade em sistemas de irrigação localizada**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia. Publicação Científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça /FAEF. Ano IV, nº 08, dez 2005.

## **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](mailto: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](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-420-7

