

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 5

**Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)**

**Jorge González Aguilera**  
**Alan Mario Zuffo**  
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor  
em Pesquisa**  
**5**

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 5 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 5)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-419-1 DOI 10.22533/at.ed.191192006  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 5, em seus 22 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias e do Solo.

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 a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias e do Solo, ao tratar de temas como fertilidade e qualidade do solo, conservação de forragem, retenção de água no solo, biologia do solo, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura da canola, milho, feijão, melão, soja, entre outros cultivos. 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 e do Solo, 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 do Solo, 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

#### ADAPTAÇÃO DA CANOLA EM CONDIÇÃO DE SAFRINHA NO PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA

*Thaís Lemos Turek*  
*Luiz Henrique Michelin*  
*Jonathan Vacari*  
*Robson Drun*  
*Volni Mazzuco*  
*Ana Flávia Wuaden*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920061**

### CAPÍTULO 2 ..... 14

#### APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA ESTRUTURA DO SOLO (DRES) NO PROJETO DE ASSENTAMENTO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO

*Thamires Oliveira Gomes*  
*Gleidson Marques Pereira*  
*Thayrine Silva Matos*  
*Jhuan Santana Silva Brito*  
*Eliane de Castro Coutinho*  
*Gleicy Karen Abdon Alves Paes*  
*Seidel Ferreira dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920062**

### CAPÍTULO 3 ..... 22

#### AValiação da fertilidade do Latossolo amarelo textura média sob o efeito residual de adubação em plantas de “SORRISO DE MARIA” (ASTER ROX) na região do Nordeste paraense

*Hiago Marcelo Lima da Silva*  
*Alasse Oliveira da Silva*  
*Dioclea Almeida Seabra Silva*  
*Ismael de Jesus Matos Viégas*  
*Camilly Ribeiro Fernandes*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920063**

### CAPÍTULO 4 ..... 29

#### AValiação da fertilidade do solo em um ecótono floresta-cerrado da floresta nacional de Carajás

*Álisson Rangel Albuquerque*  
*Milena Pupo Raimam*  
*André Luís Macedo Vieira*  
*Jadiely Camila Farinha da Silva*  
*Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos*  
*Joyce Santos de Bezerra*  
*Emilly Gracielly dos Santos Brito*  
*Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto*  
*Thais Binow Dias*  
*Tales Caldas Soares*  
*João Enrique Oliveira de Paiva*  
*Thiago Martins Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920064**

**CAPÍTULO 5 ..... 37**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO NO SETOR DE AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA EM BANANEIRAS-PB**

*David Marx Antunes de Melo*  
*Ivan Sérgio da Silva Oliveira*  
*Thiago do Nascimento Coaracy*  
*Fabiana do Anjos*  
*Sara Beatriz da Costa Santos*  
*André Carlos Raimundo da Silva*  
*Alexandre Eduardo de Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920065**

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SOLO SOB TRATAMENTO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO HERBICIDA GLIFOSATO**

*Jaíne Ames*  
*Antônio Azambuja Miragem*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920066**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

**CAPSULA DE CULTIVO AUTO-SUFICIENTE, LIBRE DE CONTAMINACIÓN, INDEPENDIENTE DE LA ATMÓSFERA, CON LA UTILIZACIÓN DEL CARBÓN ACTIVADO**

*Juan Manuel Silva López*  
*Flavia Cordeiro Da Silva Alamini*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920067**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

**CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM NA FORMA DE SILAGEM: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA E PRÁTICA**

*Robson Vinício do Santos*  
*Marta Xavier de Carvalho Correia*  
*Mércia Cardoso da Costa Guimarães*  
*Paulo Márcio Barbosa de Arruda Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920068**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

**DINÂMICA DA RESISTÊNCIA DO SOLO EM ÁREA CULTIVADA COM MILHETO NO SEMIARIDO**

*Priscila Pascali da Costa Bandeira*  
*Jonatan Levi Ferreira de Medeiros*  
*Poliana Maria da Costa Bandeira*  
*Ana Beatriz Alves de Araújo*  
*Suedêmio de Lima Silva*  
*João Paulo Nunes da Costa*  
*Antônio Diego da Silva Teixeira*  
*Erllan Tavares Costa Leitão*  
*Elioneide Jandira de Sales Pereira*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920069**

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO ESCARIFICADO

*Leonardo Rodrigues Barros*

*Vladiá Correchel*

*Adriana Aparecida Ribon*

*Everton Martins Arruda*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200610**

**CAPÍTULO 11 ..... 94**

EFEITO DE DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO NO FEIJOEIRO IRRIGADO NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

*Laura Dias Ferreira*

*Ana Rita Costenaro Parizi*

*Luciane Maciel Arce*

*Chaiane Guerra da Conceição*

*Giulian Rubira Gauterio*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200611**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

EFEITOS DOS MICRORGANISMOS SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE E DERIVADOS

*Tiago da Silva Teófilo*

*Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda*

*Mylena Andréa Oliveira Torres*

*Taliane Maria da Silva Teófilo*

*Tatiane Severo Silva*

*Eugênia Emanuele dos Reis Lemos*

*Lúcia Mara dos Reis Lemos*

*Nayane Valente Batista*

*Vitor Lucas de Lima Melo*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200612**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

IMPACTO DE DIFERENTES USOS DO SOLO SOBRE OS ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ÁREAS DE CERRADO

*Hamanda Candido da Silva*

*Isabella Larissa Marques Macedo*

*Thaimara Ramos de Souza*

*Ângela Bernardino Barbosa*

*Adilson Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200613**

**CAPÍTULO 14 ..... 119**

IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO RURAL: O CASO DO MELÃO NO PROJETO LAGO DE SOBRADINHO

*José Maria Pinto*

*Jony Eishi Yury*

*Nivaldo Duarte Costa*

*Rebert Coelho Correia*

*Marcelo Calgato*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200614**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

**INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO PA**

*Maria Lucilene de Oliveira Gonçalves*  
*Júlia Karoline Rodrigues das Mercês*  
*Wesley Nogueira Coutinho*  
*Amanda Catarine Ribeiro Da Silva*  
*Jackeline Araújo Mota Siqueira*  
*Carina Melo da Silva*  
*Alberto Cruz da Silva Júnior*  
*Cássio Rafael Costa dos Santos*  
*Carolina Melo da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200615**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

**POTENCIAL DE NODULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE NÓDULOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM SOLOS DA CAATINGA EM ALAGOAS**

*Ana Jéssica Gomes Guabiraba*  
*Jéssica Moreira da Silva Souza*  
*Jônatas Oliveira Costa*  
*José Vieira Silva*  
*Flávia Barros Prado Moura*  
*Jakson Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200616**

**CAPÍTULO 17 ..... 149**

**REAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS A *Meloidogyne javanica***

*Ricardo Rubin Balardin*  
*Cristiano Bellé*  
*Rodrigo Ferraz Ramos*  
*Lisiane Sobucki*  
*Daiane Dalla Nora*  
*Zaida Inês Antonioli*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200617**

**CAPÍTULO 18 ..... 158**

**SIMULAÇÃO DOS ESTOQUES DE CARBONO DO SOLO SOB PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO NA REGIÃO DO CERRADO DA BAHIA**

*Luciano Nascimento de Almeida*  
*Adilson Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200618**

**CAPÍTULO 19 ..... 172**

**SIMULAÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MODELO AQUACROP PARA A ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA**

*Gutemberg Porto de Araujo*  
*Marcos Antônio Vanderlei Silva*  
*Evandro Chaves de Oliveira*  
*Ramon Amaro de Sales*  
*Silas Alves Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200619**

<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>182</b>
TEMPO DE CONTATO SOLO: SOLUÇÃO E VELOCIDADE DE AGITAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE FÓSFORO DISPONÍVEL POR MEHLICH-1	
<i>Estefenson Marques Morais</i>	
<i>Sara Letícia Paixão da Silva</i>	
<i>Naryel Santos Batista</i>	
<i>Julian Junio de Jesus Lacerda</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200620</b>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>184</b>
USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR NA PRODUÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA	
<i>Pablo Ramon da Costa</i>	
<i>Sueni Medeiros do Nascimento</i>	
<i>Emerson Moreira de Aguiar</i>	
<i>Alysson Lincoln da Costa Silva Júnior</i>	
<i>Jefferson Avelino da Costa</i>	
<i>Wanderson Câmara dos Santos</i>	
<i>João Manuel Barreto da Costa</i>	
<i>Samuel Noberto Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200621</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>193</b>
USO DO FOGO PARA IMPLANTAÇÃO DE ROÇADOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DE CHAPADINHA-MA	
<i>Gênesis Alves de Azevedo</i>	
<i>James Ribeiro de Azevedo</i>	
<i>Mauricio Marcon Rebelo Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200622</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>197</b>

## EFEITO DE DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO NO FEIJOEIRO IRRIGADO NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

### **Laura Dias Ferreira**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Santa Maria – RS

### **Ana Rita Costenaro Parizi**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Farroupilha – Campus Alegrete  
Alegrete – RS

### **Luciane Maciel Arce**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Farroupilha/Universidade Federal do  
Pampa – Campus Alegrete  
Alegrete – RS

### **Chaiane Guerra da Conceição**

Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus  
Sertão  
Sertão – RS

### **Giulian Rubira Gauterio**

Universidade Federal do Pampa – Campus  
Alegrete  
Alegrete - RS

**RESUMO:** Em ambientes protegidos, o aporte hídrico é exclusivamente via água de irrigação, tornando a tecnologia indispensável para a produção. O manejo da irrigação pode ser realizado adotando-se, parâmetros de solo, clima e planta. No manejo via solo, o uso de tensiômetro é consideravelmente utilizado, porém, varia de região para região, o valor da tensão crítica em que a planta está submetida.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo a avaliação do efeito de diferentes tensões de água no solo, para o feijão de vagem, conduzido em ambiente protegido, na região de Alegrete, RS. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete, utilizando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, manejo de irrigação baseado na tensiometria e medições de clima. Os tratamentos (tensões de água no solo) foram de 30Kpa, 40Kpa, 50Kpa, 60Kpa e 70Kpa, os quais ao atingirem os valores estipulados, aplicava-se a lâmina de água, baseada nas medidas diárias de evapotranspiração da cultura. Realizaram-se medições de desenvolvimento foliar (semanalmente) e produção de todas as plantas avaliadas ao final do ciclo. Os parâmetros analisados foram índice de área foliar, comprimento e diâmetro de vagens, número de grãos por vagem, número de vagens por planta, massa fresca de vagem por planta, massa de grãos por vagem e massa fresca e seca por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As tensões de 40Kpa e 50Kpa diferenciaram-se das demais, apresentando melhores resultados, sendo recomendadas para a região de estudo para o período em que foi conduzido.

**PALAVRAS-CHAVE:** feijão, manejo, tensiometria.

## THE EFFECT OF DIFFERENT SOIL WATER TENSIONS IN THE IRRIGATED BEAN IN THE REGION OF ALEGRETE-RS

**ABSTRACT:** In protected environments, the water supply is exclusively via irrigation water, making the technology indispensable for the production. Irrigation management can be done by adopting soil, climate and plant parameters. In soil management, the use of tensiometer is considerably used, however, it varies from region to region, the value of the critical stress in which the plant is submitted. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of different soil water stresses on the bean pod, conducted in a protected environment, in the region of Alegrete, RS. The experiment was conducted at the Federal University of Pampa - Alegrete Campus, using a completely randomized experimental design, irrigation management based on tensiometry and climate measurements. The treatments (water stresses in the soil) were 30Kpa, 40Kpa, 50Kpa, 60Kpa and 70Kpa;, which reached the stipulated values, applied to the water table, based on the daily evapotranspiration measurements of the crop. Measurements of foliar development (weekly) and production of all plants evaluated at the end of the cycle were carried out. The parameters analyzed were leaf area index, pod length and diameter, number of grains per pod, number of pods per plant, fresh pod mass per plant, grain mass per pod and fresh and dry mass per treatment. The data were submitted to the Tukey test ( $p < 0.05$ ). The tensions of 40Kpa and 50Kpa differed from the others, presenting better results, being recommended for the study region for the period in which it was conducted.

**KEYWORDS:** bean, management, tensiometry.

### 1 | INTRODUÇÃO

A disponibilidade de água é um fator limitante na produção das plantas cultivadas em diversos ambientes (BRITO et al., 2015). Sendo assim, a agricultura irrigada é uma importante estratégia que visa à melhoria da produção mundial dos alimentos, em busca de desenvolvimento sustentável no campo, proporcionando mais empregos e uma melhoria da renda, sendo que atualmente, milhares de pessoas são dependentes de alimentos produzidos por áreas irrigadas (MANTOVANI et al., 2007).

A irrigação, além de proporcionar o aumento da produtividade e melhoria na qualidade dos produtos, auxilia na incorporação de novas áreas ao sistema produtivo possibilitando a implantação de lavouras em regiões mais secas, onde a falta da irrigação torna os plantios impraticáveis ou de baixas produtividades, reduzindo os riscos de perda da produção e melhoria da qualidade de vida do homem do campo (SOARES et al., 2016).

O cultivo em ambiente protegido aliado à irrigação é uma prática agrícola popularmente utilizada, pois visa garantir a estabilidade de oferta da produção das espécies cultivadas e o aumento da produtividade das culturas, garantindo uma

proteção às plantas contra agentes meteorológicos, encurtando o ciclo de produção, além de melhorar a qualidade dos produtos, alcançando um produto diferenciado, da mesma maneira que permite colheitas em qualquer período do ano (SILVA et al., 2012).

Além disso, em tais ambientes, onde o aporte hídrico se dá exclusivamente via água de irrigação, a aplicação da tecnologia de maneira precisa se torna ainda mais importante. Desta forma, manejar o sistema de irrigação adotado, ou seja, saber o quanto irrigar e o quando aplicar, precisam ser analisados ainda na fase de planejamento da instalação da área irrigada. As respostas para tais questionamentos podem ser encontradas através de parâmetros de solo, de clima ou de planta. Para as diferentes possibilidades de parâmetros a serem adotados no manejo da irrigação, é possível a aplicação de instrumentações mais ou menos sofisticadas. Cabe ao projetista adotar e/ou orientar a definição com base nas condições, de cada área, sejam elas de ordem técnica e/ou financeira.

No que se refere aos fatores climáticos, para Conceição et al. (2017) na produção de feijão a temperatura, radiação solar e a precipitação pluvial, são determinantes que precisam ser monitorados. Freitas et al. (2012) relatam que as variações de disponibilidade hídrica favorecem de forma significativa para a redução do rendimento na cultura do feijoeiro, ocasionando na deficiência hídrica, bem como todas as variantes climáticas.

Quando se adota o manejo da irrigação via clima, a utilização do tanque Classe A, é uma ferramenta de fácil manejo, custo relativamente baixo e de ampla utilização. Por meio deste equipamento, pode-se calcular a evapotranspiração da cultura (ETc) que segundo Peixoto et al. (2016), é um fator importantíssimo que deve ser levado em consideração quando se pensa em irrigação, pois através dele, é possível otimizar o uso da água.

No manejo via solo, a tensiometria, merece destaque, sendo utilizada para determinar a tensão de água no solo (BERNADO et al., 2009). Por meio deste equipamento a precisão obtida é consideravelmente boa, podendo ser usado para automatizar a operação de sistemas de irrigação.

Brito et al. (2015) relata que o tensiômetro, apesar de avaliar de forma indireta a deficiência hídrica de uma cultura, ainda assim, se mostra eficaz, mesmo apresentando um limite de operação (80 Kpa). Os autores relatam, que este é um dos instrumentos mais aplicados para a medida do potencial mátrico da água no solo. Klein (2001) expõe que em condições de campo, o tensiômetro é o equipamento mais utilizado e recomendado para a determinação do potencial mátrico, é utilizado para determinar o momento exato da irrigação, sem desperdiçar água e energia. Além de tudo, ele cita que o tensiômetro apresenta-se como uma ferramenta nos sistemas produtivos dotada de tecnologia máxima, e com menores custos e preservação dos recursos hídricos.

Desta forma, o objetivo deste trabalho, foi avaliar o efeito de diferentes tensões de água no solo, para o feijão de vagem, conduzido em ambiente protegido, na região

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido com 7 metros de largura e 15 metros de comprimento, pé direito de 3 metros e com coordenadas geográficas de 29°42'32,7"S e 55°31'31,7 W, localizada na área experimental da Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos com diferentes tensões testadas de 30Kpa, 40Kpa, 50Kpa, 60Kpa e 70Kpa, ambas com cinco repetições cada, totalizando 25 unidades experimentais (vasos).

O solo utilizado foi retirado da área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Alegrete. Após sua coleta, foi realizada sua secagem natural dentro da própria estufa por um período de sete dias, e posteriormente feita sua homogeneização em peneiras de 2 mm de diâmetro.

Antes da semeadura do feijão, foi semeada aveia preta com intuito de adquirir uma cobertura para o solo além de promover melhoria dos atributos químicos e físicos do solo.

A semeadura do feijão ocorreu no dia 23 de agosto de 2016, sendo a cultivar tipo Macarrão Rasteiro (anão) de feijão de vagem, em vasos plásticos de 20 litros com 33 cm de diâmetro e 30 cm de altura. Foram utilizadas 9 sementes por vaso e após um período de crescimento, para padronização foi realizado o desbaste permanecendo somente 3 plantas por vaso.

O manejo de irrigação utilizado foi com auxílio de tensiômetros (quando irrigar) e pelo cálculo da evapotranspiração da cultura  $ET_c$  (quanto irrigar), com turno de rega variado conforme cada tensão. O cálculo da evapotranspiração foi feito por meio da equação a seguir:

$$ET_c = E_v \cdot K_p \cdot K_c$$

Onde:

$E_v$  - evaporação do tanque (mm);

$K_p$  - coeficiente do tanque (adimensional);

$K_c$  - coeficiente da cultura (BÖHMER *et al*, 2007).

Antecedendo a instalação dos tensiômetros, os mesmos foram calibrados e posteriormente instalados em todos os vasos a uma profundidade de 8 cm. Através de suas leituras definidos os tratamentos, a saber: tratamento 1 - 30Kpa, tratamento 2 - 40Kpa, tratamento 3 - 50Kpa, tratamento 4 - 60Kpa e tratamento 5 - 70Kpa no qual, quando os mesmos atingiram o determinado valor estipulado de cada potencial, foi aplicada a lâmina de irrigação (BRITO *et al.*, 2015).

Após os procedimentos, os parâmetros avaliados foram índice de área foliar (IAF) sendo realizado semanalmente, produção de vagens e grãos, e matéria fresca e seca da planta. Para o IAF foi utilizado a seguinte equação:

$$IAF = comp. \times largura \times 0,75$$

Onde:

Comp - comprimento da folha;

Largura - largura da folha;

Coeficiente 0,75 - (STICKLER et al., 1961).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e o Teste F ao nível de 5% de probabilidade de erro, e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos das variáveis analisadas: índice de área foliar (IAF), comprimento da vagem (CV), diâmetro da vagem (DV), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), massa fresca de vagem por planta (MFVP), massa de grãos por vagem (MGV), massa fresca por tratamento (MFT) e massa seca por tratamento (MST).

Variáveis Analisadas				
		IAF (cm)	CV (cm)	DV (mm)
	T1	1.271 b	9,015 a	0.95000 a
	T2	1.470 ab	8.305 a	0.93710 a
	T3	2.039 a	9.845 a	0.88140 a
	T4	1.160 b	8.815 a	0.88500 a
	T5	1.209 b	9.215 a	0.88915 a

Variáveis Analisadas				
		NVP	MFVP (g)	MGV (g)
	T1	2.80000 a	8.57000 a	0.48600 a
	T2	4.30000 a	11.21000a	0.51500 a
	T3	5.30000 a	15.53000a	0.72500 a
	T4	4.30000 a	9.54000 a	0.45000 a
	T5	3.10000 a	10.00000a	0.60000 a

Variáveis Analisadas				
		NGV	MST (g)	MFT (g)
	T1	3.10000 a	7.14600ab	30.76000ab
	T2	2.80000 a	8.69400 a	38.66000 a
	T3	3.35000 a	8.00200ab	33.32000ab

T4	2.60000 a	6.57400ab	26.92000 b
T5	3.15000 a	5.83800 b	26.26000 b

Tabela 1 – resultados obtidos ao nível de 5% de probabilidade das tensões de água no solo na condução do feijão nos tratamentos T1: 30Kpa, T2: 40Kpa, T3: 50Kpa, T4: 60Kpa, T5: 70Kpa, para as variáveis IAF, CV, DV, NGV, NVP, MFVP, MGv, MFT e MST.

\*As médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si.

Analisando a Tabela 1, observa-se, que dos parâmetros analisados, somente a MST e MFT diferiram estatisticamente. No entanto, observa-se que para a maioria dos demais parâmetros, o Tratamento T3 (50Kpa) apresentou valores expressivos, comparado aos demais.

Em decorrência das altas temperaturas em que o interior do ambiente protegido apresentou, a reposição das lâminas diariamente foram uniformes para ambas as tensões testadas, sem os intervalos esperados.

A Figura 1, apresenta o comportamento da evapotranspiração da cultura (ETc) para cada tensão de água no solo, durante o ciclo da cultura.

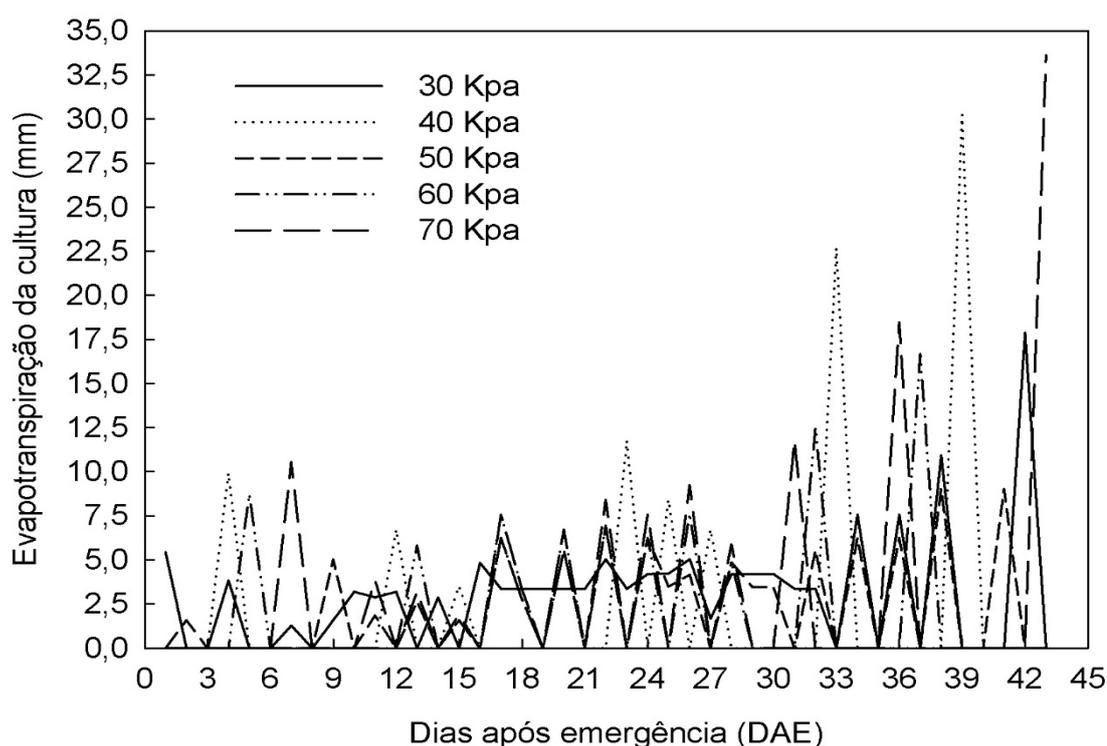


FIGURA 1 - Variação diária da evapotranspiração da cultura (ETc) em milímetros, durante a condução do feijão de vagem, para as cinco tensões de água no solo, conforme os dias após a emergência.

Observa-se na Figura 1, que em decorrência do crescimento da cultura, a perda de água foi crescente, ocasionando o aumento da demanda hídrica. Devido a isto, as reposições de lâminas de água foram realizadas diariamente em todos os tratamentos testados, pois a tensão estabelecida era atingida.

Na Figura 2, estão apresentadas leituras diárias de temperatura do ambiente interno, durante o ciclo da cultura, conforme os dias após a semeadura.

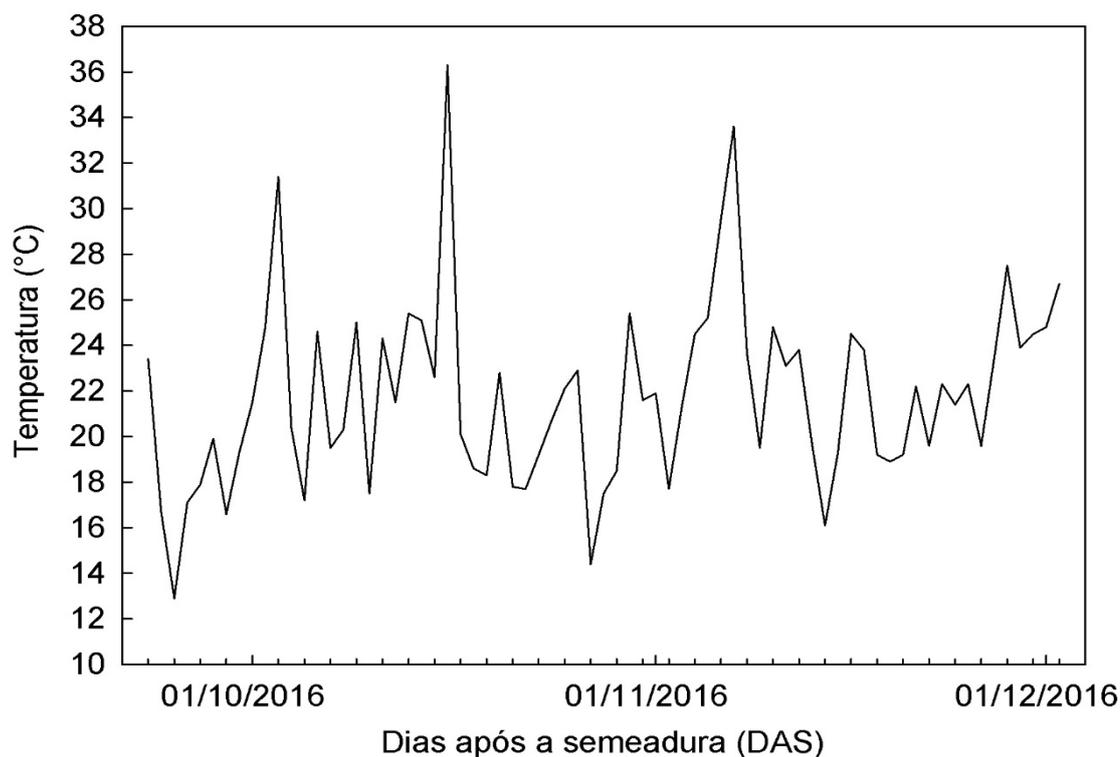


FIGURA 2 – Variação diária da temperatura interna no ambiente protegido, conforme os dias após a semeadura (DAS).

De acordo com a Figura 2, observa-se que, a temperatura interna da estufa passou por diversas oscilações, apresentando valores com mínima de 12,9°C e máxima 36,3°C. Este fator pode contribuir de forma positiva ou negativa no desenvolvimento do feijoeiro, e pode ter sido um dos responsáveis pela similaridade nos resultados.

Para Aidar et al. (2002), o desenvolvimento do feijoeiro quando não atende aos limites de temperatura exigidos, com mínima de 18°C e máxima de 30°C, podem ocasionar danos à produção, desde a queda de flores até o abortamento das vagens. Para Barboza e Gonzaga (2012), situações de temperaturas maiores do que 35 °C no período de florescimento, resultando em prejuízos no rendimento de grãos. Silva et al. (2007), destacam que, o abortamento floral, reduz o número de grãos por vagem, acarretam em grãos reduzidos, vagens defeituosas, afetando o rendimento.

Brito et al. (2015) em sua pesquisa, obteve que a tensão de 30Kpa apresentou maior produtividade para o feijoeiro, com valores de produção de 13,80 g planta<sup>-1</sup>, com temperatura máxima variando de 17°C a 35°C e a temperatura mínima de 3,7°C a 18,4°C. Lima (1996) relata que a redução desta produção também pode ser decorrente do estresse hídrico. Isto pode ser comprovado nas tensões de 30Kpa, 60Kpa e 70Kpa.

## 4 | CONCLUSÕES

As tensões de 40Kpa e 50Kpa diferenciaram-se das demais, apresentando melhores resultados, sendo recomendados para a região de estudo. Recomenda-se a repetição do experimento nos períodos de março/abril, com a finalidade de seguir recomendações de temperatura desejada.

## REFERÊNCIAS

AIDAR, H., et al. **Sistema de produção do feijoeiro comum em várzeas tropicais**: época de plantio. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 305 p. (Circular Técnica, 55).

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira**: 2012-2014. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 247 p. (Documentos, 272)

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 5. ed. Viçosa; Editora UFV. Imprensa Universitária, 1989. 596 p.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8. ed. Editora UFV, MG, Brasil, 2009, 625 p.

BÖHMER, C. R. K., et al. **Determinação do Coeficiente de Cultura do Feijão-Vagem (*Phaseolus Vulgaris*L.) Sob Adubação Orgânica em Ambiente Protegido**. 2007. Pelotas – RS / Brasil.

BRITO, R. R., et al. **Produtividade do Feijoeiro Sob Diferentes Potenciais Matriciais e Fatores de Depleção da Água no Solo**. V. 03, n. 02, p. 109-114, abr./jun. 2015.

DA CONCEIÇÃO, C. G., et al. **INFLUÊNCIA DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO DO FEIJÃO COMUM CONDUZIDO NA 2ª SAFRA**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI, v. 11, n. 6, 2017.

FREITAS, W. A.; CARVALHO, J. A.; BRAGA R. A.; ANDRADE, M. J. B. **Manejo da irrigação utilizando sensor da umidade do solo alternativo**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 268- 274, mar. 2012.

GARRIDO, M. A. T. **Respostas do feijoeiro às lâminas de água e adubação nitrogenada**. 1998. 205 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

KLEIN, V. A. **Uma proposta de irrigação automática controlado por tensiômetros**. CurrentAgricultural Science and Technology, v. 7, n. 3, 2001.

LIMA, G. P. B. **Crescimento e produtividade do caupi [*Vignaunguiculata*(L.) Walp] sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica do solo**. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 4., 1996, Teresina. **Anais...** Teresina: CNPAMN/Embrapa, 1996. p. 41-43.

MANTOVANI, E. C., et al. **Irrigação: princípios e métodos**. UFV, 2007.

PEIXOTO, T. D. C. et al. **COEFICIENTE DO TANQUE CLASSE A PARA A REGIÃO DE MOSSORÓ, RN**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 10, n. 2, p. 515, 2016.

SANTANA, M. J. **Resposta do feijoeiro comum a lâminas e épocas de suspensão da irrigação**.

2007. 102 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

SILVA, J. C.; HELDWEIN, A. B.; MARTINS, F. B.; STRECK, N. A.; GUSE, F. I. **Risco de estresse térmico para o feijoeiro em Santa Maria, RS.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 643-648, 2007.

SILVA, W. G.; CARVALHO, J. A.; OLIVEIRA, E. C.; REZENDA, F. C.; LIMA-JÚNIOR, J. A.; RIOS, G. F. A. **Manejo de irrigação para o feijão-de-metro, nas fases vegetativa e produtiva, em ambiente protegido.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 6, n. 9. p. 978-984, 2012.

SOARES, F. C., et al. **IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR NA PRODUÇÃO DE GRÃOS E NA EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA DA CULTURA DO FEIJOEIRO.** Agrarian, v. 9, n. 34, p. 374-382, 2016.

STICKLER, F. C.; WERDEN, S.; PAULI, A. W. **Leaf area determination in grain sorghum.** Agronomy Journal, v.53, p.197-188, 1961.

## **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 estresse 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 Metharrizium, 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 978-85-7247-419-1

