

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 2

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

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

**Ciências Agrárias: Campo Promissor  
em Pesquisa**  
**2**

**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 2 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-416-0 DOI 10.22533/at.ed.160192006  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 2, em seus 24 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 a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias, ao tratar de temas como produção e qualidade de sementes, biometria de frutos e sementes, adubos orgânicos, homeopatia, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura do açaí, abobrinha, alface, amendoim, banana, beterraba, chia, feijão, milho, melão, tomate, 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, 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>
AÇÁÍ SEED BRAN IN THE FEED OF SLOW-GROWTH BROILERS	
<i>Janaína de Cássia Braga Arruda</i>	
<i>Kedson Raul de Souza Lima</i>	
<i>Maria Cristina Manno</i>	
<i>Leonardo César Portal Pinto</i>	
<i>Higor César de Oliveira Pinheiro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
ALUMÍNIO NO CRESCIMENTO INICIAL DE ABOBRINHA ITALIANA	
<i>Breno de Jesus Pereira</i>	
<i>Fredson dos Santos Menezes</i>	
<i>Gustavo Araújo Rodrigues,</i>	
<i>Josuel Victor Ribeiro Mota,</i>	
<i>Franciele Medeiros Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
APROVEITAMENTO TOTAL DA BANANA FOMENTANDO UMA IDEIA DE SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR	
<i>Francisca Nadja Almeida do Carmo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PRODUTOS DA LINHA <i>Maxifós</i> NA SOQUEIRA DE CANA DE AÇÚCAR	
<i>Claudinei Paulo de Lima</i>	
<i>Roger de Oliveira</i>	
<i>Sandro Roberto Brancalião</i>	
<i>Letícia Blasque Mira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
AVALIAÇÃO DE APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSAGENS DO REGULADOR DE CRESCIMENTO (TRIAZOL) NA CULTURA DO FEIJÃO	
<i>Matheus dos Santos Pereira</i>	
<i>Rildo Araújo Leite</i>	
<i>Bruno Gonçalves de Oliveira</i>	
<i>Gustavo Gonçalves de Oliveira</i>	
<i>Etiago Alves Moreira</i>	
<i>Náira Ancelmo dos Reis</i>	
<i>Thays Morato Lino</i>	
<i>Renato Rodrigues Nunes</i>	
<i>Wender Gonçalves da Silva</i>	
<i>Anny Carolina Pereira Rocha</i>	
<i>Amanda Gonçalves de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920065</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>44</b>
AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO, PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E ÍNDICE DE QUALIDADE DE MUDAS DE PROGÊNIES DE DIFERENTES MATRIZES DE <i>Swietenia macrophylla</i> King	
<i>Marina Gabriela Cardoso de Aquino</i>	
<i>Jobert Silva da Rocha</i>	
<i>Maira Teixeira dos Santos</i>	
<i>Thiago Gomes de Sousa Oliveira</i>	
<i>Rafael Rode</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920066</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>50</b>
AVALIAÇÃO DO ÂNGULO DE SENTIDO DE SEMEADURA NO DESEMPENHO OPERACIONAL	
<i>Vinicius dos Santos Carreira</i>	
<i>Douglas Andrade Favoni</i>	
<i>Edson Massao Tanaka</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920067</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>56</b>
BIOMETRIA DE SEMENTES DE ANDIROBA ( <i>Carapa guianensis</i> E <i>Carapa procera</i> ) DE DUAS DIFERENTES ÁREAS	
<i>Maira Teixeira dos Santos</i>	
<i>Marina Gabriela Cardoso de Aquino</i>	
<i>Jobert Silva da Rocha</i>	
<i>Bruna de Araújo Braga</i>	
<i>Thiago Gomes de Sousa Oliveira</i>	
<i>Mayra Piloni Maestri</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>62</b>
BIOMETRIA, TESTE DE GERMINAÇÃO E VARIABILIDADE FENOTÍPICA DE <i>Schizolobium parahyba</i> VAR. <i>Amazonicum</i> (HUBER EX DUCKE) NO MUNICÍPIO DE MOJU-PA	
<i>Thiago Martins Santos</i>	
<i>Gilberto Andersen Saraiva Lima Chaves</i>	
<i>Josimar de Souza Ferreira</i>	
<i>Vinicius Matheus Silva Cruz</i>	
<i>Álisson Rangel Albuquerque</i>	
<i>Milena Pupo Raimam</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1601920069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>69</b>
COMBINAÇÕES DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DA BETERRABA EM COLORADO DO OESTE RONDÔNIA	
<i>Darllan Junior Luiz Santos Ferreira de Oliveira</i>	
<i>Dayane Barbosa Pereira</i>	
<i>Luiz Cobiniano de Melo Filho</i>	
<i>Maria Eduarda Facioli Otoboni</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200610</b>	

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>76</b>
DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE MICRONUTRIENTES POR OMISSÃO DO ELEMENTO NA CULTURA DO MILHO	
<i>Thayane Leonel Alves</i>	
<i>José de Arruda Barbosa</i>	
<i>Gabriela Mourão de Almeida</i>	
<i>Antônio Michael Pereira Bertino</i>	
<i>Evandro Freire Lemos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200611</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>83</b>
DESEMPENHO INICIAL DE VARIEDADES DE MELÃO ( <i>Cucumis melo</i> L.) SUBMETIDAS A ESTERCO BOVINO	
<i>Leandro Alves Pinto</i>	
<i>Marcos Silva Tavares</i>	
<i>Artur dos Santos Silva</i>	
<i>Cicero Cordeiro Pinheiro</i>	
<i>Jucivânia Cordeiro Pinheiro</i>	
<i>Gabriela Gonçalves Costa</i>	
<i>Sérgio Manoel Alencar Sousa</i>	
<i>Felipe Thomaz da Camara</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200612</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>91</b>
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA ( <i>Hibiscus Sabdariffa</i> L.) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE PH	
<i>Davi Belchior Chaves</i>	
<i>Ayrna Katrinne Silva do Nascimento</i>	
<i>Marcelo Eduardo Pires</i>	
<i>Álvaro Itaúna Schalcher Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>100</b>
EFEITOS DO CULTIVO DE AMENDOIM ( <i>Arachishypogaea</i> L.) COM E SEM CASCA	
<i>Luann Castro Pinho de Almeida</i>	
<i>Jessen dos Santos Ribeiro</i>	
<i>Stiven Simm</i>	
<i>Raimundo Laerton de Lima Leite</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200614</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>108</b>
INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO BASTÃO-DO-IMPERADOR ( <i>Etlingera</i> SPP.) CULTIVAR RED TORCH COM IDADE DE 68 A 80 MESES	
<i>Nayane da Silva Souza</i>	
<i>Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição</i>	
<i>Tayssa Menezes Franco</i>	
<i>José Darlon Nascimento Alves</i>	
<i>José Maria Cardoso dos Passos</i>	
<i>Wilson José de Mello e Silva Maia</i>	
<i>Michel Sauma Filho</i>	
<i>Francisco de Assis do Nascimento Leão</i>	

**CAPÍTULO 16 ..... 117**

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CHIA (*Salvia hispânica* L.)

*Cheila Bonati Do Carmo De Sousa*

*Gisele Chagas Moreira*

*Gilvanda Leão Dos Anjos*

*Luciana Santana Sodré*

*Claudia Brito De Abreu*

*Ana Carolina Rabelo Nonato*

*Elisângela Gonçalves Pereira*

**DOI 10.22533/at.ed.16019200616**

**CAPÍTULO 17 ..... 126**

PRODUÇÃO DE ALFACE EM AMBIENTE PROTEGIDO UTILIZANDO SOLUÇÃO HIDRORETENTORA E TURNOS DE IRRIGAÇÃO

*Juliana Carla Carvalho dos Santos*

*Manuel Guerreiro Fildra Rodrigues*

*Fernando Soares de Cantuário*

*Ana Paula Silva Siqueira*

*Leandro Caixeta Salomão*

**DOI 10.22533/at.ed.16019200617**

**CAPÍTULO 18 ..... 134**

PRODUÇÃO DO TOMATE CEREJA EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB INFLUÊNCIA DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

*Aline Daniele Lucena de Melo Medeiros*

*Liherberton Ferreira dos Santos*

*Silvanete Severino da Silva*

*Rutilene Rodrigues da Cunha*

*Roberto Vieira Pordeus*

**DOI 10.22533/at.ed.16019200618**

**CAPÍTULO 19 ..... 146**

PRODUTIVIDADE DE AMENDOIM SUBMETIDO A DOSES DE GESSO NO FLORESCIMENTO E ADUBAÇÃO FOLIAR COM BORO EM REGIME DE SEQUEIRO E IRRIGADO

*Marcos Silva Tavares*

*Leandro Alves Pinto*

*Antonio Alves Pinto*

*Artur dos Santos Silva*

*Rafael Silva de Sousa*

*Jucivânia Cordeiro Pinheiro*

*Gilberto Saraiva Tavares Filho*

*Cicero Cordeiro Pinheiro*

*Antonia Flávia Costa Souto*

*Daniel Yuri Xavier de Sousa*

*Renan Castro Lins*

**DOI 10.22533/at.ed.16019200619**

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>157</b>
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA ( <i>Glycine</i> MAX) AVALIADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SUL	
<i>Bruno Machado Salbego</i>	
<i>Henrique Schaf Eggers</i>	
<i>Dener Silveira Masse</i>	
<i>Evandro Jost</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200620</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>163</b>
RESPOSTA AGRONÔMICA DO RABANETE SOB O EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA RÚCULA	
<i>Joabe Freitas Crispim</i>	
<i>Jailma Suerda Silva de Lima</i>	
<i>Bruna Vieira de Freitas</i>	
<i>Lissa Izabel Ferreira de Andrade</i>	
<i>Paulo Cássio Alves Linhares</i>	
<i>José Novo Júnior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200621</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>173</b>
RESPOSTA DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA	
<i>Bruno Machado Salbego</i>	
<i>Henrique Schaf Eggers</i>	
<i>Dener Silveira Masse</i>	
<i>Evandro Jost</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200622</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>178</b>
VALIDAÇÃO DE TESTES DE VIGOR PARA SEMENTES DE MILHO ( <i>Zea mays</i> L.)	
<i>Cristina Batista de Lima</i>	
<i>Simone dos Santos Matsuyama</i>	
<i>Tamiris Tonderys Villela</i>	
<i>Júlio César Altizani Júnior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200623</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>189</b>
DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL - PARÁ, AMAZÔNIA	
<i>Lúcio Araújo Menezes</i>	
<i>Fernando Antunes Gaspar Pita</i>	
<i>Tony Carlos Dias da Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16019200624</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>197</b>

## PRODUÇÃO DE ALFACE EM AMBIENTE PROTEGIDO UTILIZANDO SOLUÇÃO HIDRORETENTORA E TURNOS DE IRRIGAÇÃO

### **Juliana Carla Carvalho dos Santos**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí - GO

### **Manuel Guerreiro Fildra Rodrigues**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí - GO

### **Fernando Soares de Cantuário**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí - GO

### **Ana Paula Silva Siqueira**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí - GO

### **Leandro Caixeta Salomão**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí - GO

**RESUMO:** A utilização de hidrogéis na agricultura irrigada tem se mostrado promissora, fato que vem sendo observado na literatura, entretanto mais estudos devem ser realizados. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos diferentes turnos de irrigação e de diferentes doses de solução hidrorretentora na produção de alface crespa (cultivar Vanda) em ambiente protegido. O experimento foi realizado na área experimental de Olericultura do Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus Urutaí-GO, entre os meses de janeiro a fevereiro de 2018, sendo conduzido em ambiente protegido. Utilizou-

se um sistema de irrigação localizada por gotejamento, adotando uma linha lateral para duas linhas de plantas. Estatisticamente utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas (4 x 5) com 4 blocos, contendo 4 parcelas com turnos de rega de 1, 2, 3 e 4 dias e subparcelas com dosagens distintas de solução hidrorretentora (0, 100, 150, 200 e 250g). Utilizou-se mudas de alface tipo crespa, cultivar Vanda. Adotou-se lâmina de 100% na irrigação aplicada em cada turno de rega de acordo com a evapotranspiração da cultura (Etc). Para os dados realizou-se a análise de variância, e para os resultados que apresentaram significância, realizou-se a análise de regressão, empregando – se o software SAEG 7.1. Assim, com os resultados das médias encontradas ressalta-se que o uso de solução hidrorretentora em alface crespa, proporcionou aumento significativo em todos os parâmetros produtivos avaliados e que a interação entre (DS X TR) em irrigação utilizada influenciaram significativamente as variáveis MFPA, NF, PRO e EUA.

**PALAVRAS-CHAVE:** hidrogel, *Lactuca sativa* L., hidrorretentor, turnos de irrigação, gotejo.

### PRODUCTION LETTUCE IN PROTECTIVE ENVIRONMENT USING HYDRORETHING SOLUTIN AND IRRIGATION SHIFTS

**ABSTRACT:** The use of hydrogels in irrigated

agriculture has shown to be promising, a fact that has been observed in the literature, however more studies should be performed. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of different irrigation shifts and different doses of hydrocorrective solution on the production of crisp lettuce (Vanda cultivar) under protected environment. The experiment was carried out in the experimental area of Olericultura of the Goiano Federal Institute (GO Goiano), Campus Urutaí-GO, between January and February of 2018, being conducted in a protected environment. A drip irrigation system was used, adopting a lateral line for two plant lines. Statistically, a randomized complete block design with split plots (4 x 5) with 4 blocks, containing 4 plots with watering shifts of 1, 2, 3 and 4 days and subplots with different dosages of water-holding solution (0, 100, 150, 200 and 250g). It was used seedlings of crisp type lettuce, Vanda cultivar. A 100% blade was applied to the applied irrigation at each irrigation shift according to crop evapotranspiration (Etc). For the data, the analysis of variance was performed, and for the results that presented significance, the regression analysis was performed, using SAEG 7.1 software. Thus, with the results of the averages found, the use of hydro-seed solution in curly lettuce provided a significant increase in all productive parameters evaluated and that the interaction between (DS X TR) in irrigation used significantly influenced MFPA, NF , PRO and USA.

**KEYWORDS:** hydrogel, *Lactuca sativa* L., hidrotentor, irrigation shifts, drip irrigation.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com a ampliação da área irrigada tem-se conseqüentemente um aumento da demanda de água para suprir as necessidades das lavouras. Esse bem de consumo se torna cada vez mais escasso em várias regiões do país e devido a sua importância, há a necessidade de estudar alternativas para minorar o desperdício nesse setor (CARVALHO, 2017).

Uma das formas de reduzir o uso de água pelas culturas é a escolha do método de irrigação adequado. Salomão (2012), afirma que estes podem ser divididos em: irrigação por superfície, por aspersão, localizada e subsuperficial, possuindo cada um suas vantagens e desvantagens. Em geral, os sistemas mais utilizados para o cultivo de hortaliças são os de aspersão convencional e mecanizada e o sistema de gotejamento, entretanto o manejo do sistema interfere diretamente no sucesso do cultivo.

Ainda relativo ao uso sustentável de água no setor agrícola, outro ponto crucial é a utilização de novas tecnologias que contribuam com os sistemas de cultivo, assim, uma possível alternativa para potencializar a utilização de recursos hídricos é a utilização de polímeros hidrotentores (hidrogéis). Atualmente no mercado esses produtos são nomeados como polímeros super absorventes (SAP), que de acordo com Mendonça et al. (2015), têm a capacidade de reter de 100 a 1000g de água por grama de polímero.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família Asteracea, é certamente uma das hortaliças mais populares e consumidas no mundo. Originária de clima temperado, boa parte das cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos (HENZ & SUINAGA, 2009). Atualmente o mercado disponibiliza cultivares de alface adaptadas, como é o caso do cultivar Vanda, do grupo crespa, que apresenta alta rusticidade e produtividade mesmo quando exposta a cultivos tropicais (SAKATA, 2018).

A reposição de água ao solo via sistemas de irrigação, é um fator decisivo para o sucesso da horticultura. Henz e Suinaga (2009), ressalta que o desenvolvimento das hortaliças é muito influenciado pelas condições de umidade do solo, que a deficiência ou o excesso de água pode ser prejudicial. Nesse contexto, aplicar a lâmina de água no momento adequado e na quantidade necessária é de fundamental importância para o êxito do empreendimento agrícola irrigado (SALOMÃO, 2012).

Dessa forma e em acordo com Dasberg e Or (2013), o sistema de irrigação por gotejamento se destaca em relação a outros por sua maior eficiência no uso da água, em decorrência de sua aplicação precisa, evitando assim redução da perda de água por evaporação, por escoamento superficial e por percolação profunda.

Para complementar o sistema irrigação e manejo adequado, cria-se a necessidade de tecnologias mais eficientes para minimizar o uso dos recursos hídricos, como o uso do polímero hidrorretentor ou hidrogel, onde segundo Mendonça et al. (2015), se caracteriza por ser um material capaz de reter grandes volumes de água sem se dissolver, podendo armazenar centenas de vezes o seu peso em água, que é liberada de forma gradual para as plantas.

A possibilidade de utilização de hidrogel pode apresentar uma série de vantagens como o aumento da retenção de água no solo, redução da percolação, lixiviação, aeração do solo, melhoria na capacidade de troca catiônica, além de minimizar o desperdício de recursos hídricos e reduzir impactos ambientais, proporcionando maior sustentabilidade econômica ao produtor.

Desta feita, o presente trabalho de pesquisa objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de diversificados turnos de irrigação e diferentes doses de soluções hidrorretedoras (hidrogel) na produção da alface crespa, cultivar Vanda, em ambiente protegido.

## 3 | METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a fevereiro de 2018, em ambiente protegido pertencente ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. Utilizou-se um sistema de irrigação localizada por gotejamento, adotando uma linha lateral para duas linhas de plantas, com emissores espaçados entre si a 0,2 m e vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup> a uma pressão de serviço de 10 m.c.a.

Para o solo da área experimental foi realizada análise físico-química para possíveis correções e adubações, sendo classificado como latossolo vermelho amarelo distrófico. A adubação realizada no decorrer do processo foi via fertirrigação. Foi utilizado Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em esquema de parcelas subdivididas (4 x 5) com 4 blocos, contendo 4 parcelas com turnos de rega de 1, 2, 3 e 4 dias e subparcelas com dosagens distintas de solução hidrorretentora (0, 100, 150, 200 e 250g).

Utilizou-se mudas saudáveis de alface tipo crespa, cultivar Vanda, com 33 dias de despontamento. Os espaçamentos entre as linhas e entre as mudas foram de 0,25m x 0,25m. A medida utilizada nos canteiros foi de 1m de largura por 20 m de comprimento e o espaçamento entre eles foi de 0,5 m.

A solução padrão de hidrogel foi preparada com a diluição de 100g do polímero Forth Gel — fabricado pela empresa TECNUTRI do Brasil — em 10 litros de água e, em seguida, aguardou-se o tempo de 15 minutos, para que houvesse a ação da hidratação do produto, segundo recomendações do fabricante. As dosagens de hidrogel foram inseridas nas covas e a solução hidroabsorvente coberta com o solo, o qual recebeu as mudas, penetradas até que houvesse contato com o hidrogel.

Adotou-se lâmina de 100% na irrigação aplicada em cada turno de rega de acordo com a evapotranspiração da cultura (Etc). Os níveis de irrigação dispensados foram embasados nas necessidades hídricas da cultura, levando-se em consideração a evaporação de água, registrada por meio micrômetro de gancho com precisão de 0,02mm, do Tanque Classe A.

Os níveis de irrigação foram calculados em função dos dados da EV do Tanque Classe A, e para o cálculo do tempo de irrigação, utilizou-se a metodologia apresentada por Santos et al. (2004), sendo que os dados foram coletados diariamente para cálculo das lâminas de irrigação. A lâmina aplicada em cada turno de irrigação correspondia a 100% da evapotranspiração da cultura (Etc) acumulada para cada período. O coeficiente da cultura ( $K_c$ ) empregado foi variável de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura.

A colheita e as características produtivas avaliadas foram realizadas aos 30º dias após o transplante (DAT) quando as plantas atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo. Realizou-se Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Altura de Plantas (H), Número de Folhas (NF), Produtividade (P) e Eficiência do Uso da Água (EUA).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), empregando - se o teste F em até 5% de probabilidade. As médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5 % da probabilidade. As equações de regressão foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão. As análises estatísticas foram realizadas, empregando - se o software SAEG 7.1 (RIBEIRO, 2001).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 1, o efeito isolado do fator doses de solução hidrorretentora ( $\text{g L}^{-1}$ ), ocorreu de forma significativa sobre as variáveis (MFPA, MSPA, NF, P, EUA) com exceção da altura de plantas, onde não houve efeito significativo. Filgueira (2008) avaliou o crescimento e a produção de cultivares de alface em condições de solo saturado e constatou que elevado conteúdo de água no solo limita o acúmulo de fitomassa da parte aérea e das raízes da alface. O turno de rega (TR) ocorreu de forma significativa para todas as variáveis (MFPA, MSPA, NF, P, H e EUA a 5% de probabilidade). Verificou-se ainda, que entre os parâmetros avaliados, não houve interação entre dose e turno de rega para massa seca e altura de planta.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio					
		MFPA	MSPA	NF	H	PRO	EUA
Bloco	3	27350,96*	50,30*	61,90*	161,75*	0,25*	41583,18*
Dose	4	7864,63*	32,74*	29,52*	9,09 <sup>ns</sup>	0,72*	16441,91*
TR	3	6014,45*	22,86*	29,83*	88,55*	0,55*	8187,83*
Dose x TR	12	1598,78*	4,54 <sup>ns</sup>	8,14*	6,69 <sup>ns</sup>	0,15*	2343,52*
CV (%)		28,76	24,87	19,82	14,19	28,76	28,88

**Tabela 1.** Resumo da ANOVA para os parâmetros de desenvolvimento da cultura de alface submetida aos diferentes tratamentos avaliados.

<sup>ns</sup>, \*, - não significativo, significativo a 5% de probabilidade.

Na Figura 1, verificou-se que quanto maior o intervalo de uma irrigação para outra, não há interferência da eficiência do uso da água na produtividade. Filgueira (2008) relata que a cultura da alface é altamente exigente em água, portanto, as irrigações devem ser frequentes e abundantes, devido à ampla área foliar e a transpiração intensiva. Assim, o teor de água útil no solo deve ser mantido acima de 80%, ao longo do ciclo da cultura, inclusive durante a colheita.

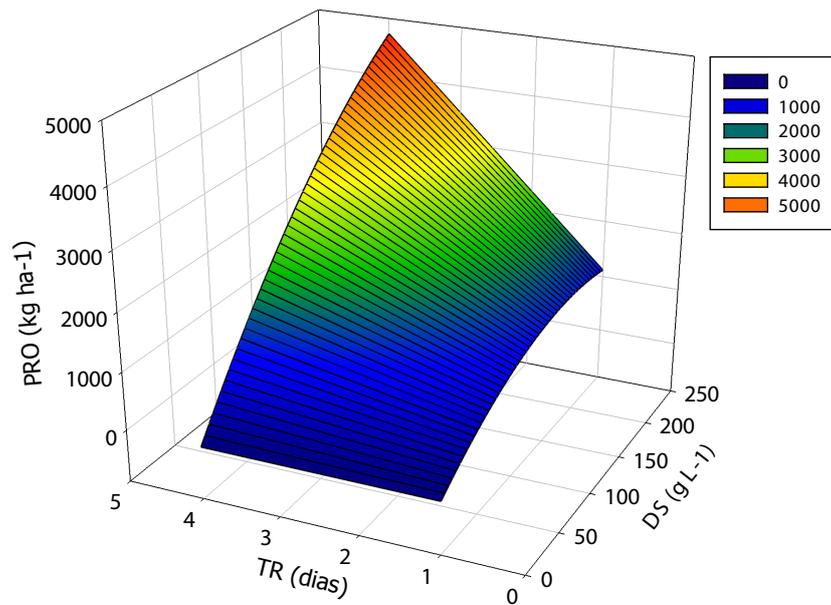


Figura 1: Superfície de resposta para Produtividade.

$$PRO = 9,176 + 7,715 \cdot DS - 0,0324 \cdot DS^2 - 1,252 \cdot TR + 4,831 \cdot DS \cdot TR; R^2 = 0,803$$

É possível observar na Figura 2 que os tratamentos com turnos de rega de um e quatro dias diferiram entre si em relação a (EUA) e (DS). Oliveira et al. (2014), constatou diferença significativa na EUA em relação ao uso de hidrogel no cultivo de alface, através de irrigação com manejo por monitoramento de umidade do solo, ressalta que houve uma economia de água de 14.9% para o tratamento que continha 200 g m<sup>-2</sup> de hidrogel.

Tais características mostram que as propriedades do hidrogel de condicionador de solo, refletiram em uma maior retenção de água no solo, diminuindo as perdas por percolação e por evaporação. Mantendo assim, o solo com uma maior umidade e permitindo que as plantas se desenvolvam utilizando a água com uma maior eficiência.

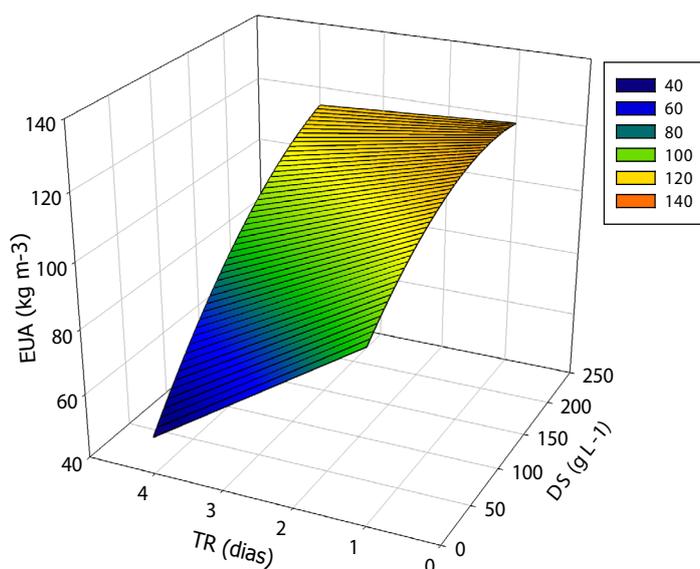


Figura 2: Superfície de resposta para Eficiência no uso da água.

$$EUA=106,6+0,2015*DS-0,0006089*DS^2-13,78*TR+0,05044*DS*TR; R^2 = 0,853$$

## 5 | CONCLUSÕES

O uso de solução hidroretentora em alface crespa, cultivar Vanda, proporcionou aumento significativo em todos os parâmetros produtivos avaliados. A interação entre (DS X TR) em irrigação utilizada influenciaram significativamente as variáveis MFPA, NF, PRO e EUA.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, J. S. **Produção de pimenta dedo-de-moça em função de doses de hidrogel e turnos de irrigação**. IF Goiano-Campus Ceres. 2017. 42 p. (Dissertação)

DASBERG, S.; OR, D. **Applied Agriculture: Drip Irrigation**. Nova York: Springer Science & Business Media, 2013. 162 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. Universidade Federal de Viçosa, 2008. 421 p.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Embrapa Hortaliças, 2009. 7 p. (Circular Técnica 75).

MENDONÇA, T. G.; QUERIDO, D. C. M.; SOUSA, C. F. Eficiência do polímero hidroabsorvente na manutenção da umidade do solo no cultivo de alface. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*. v. 9, n. 4, p. 239-245, 2015.

OLIVEIRA, G. Q., BISCARO, G. A., JUNG, L. H., ARAÚJO, E. O. VIEIRA FILHO, P. S. **Fertirrigação nitrogenada e níveis de hidrogel para a cultura da alface irrigada por gotejamento**. Engenharia na agricultura, Viçosa - MG, V.22 N.5, SETEMBRO / OUTUBRO 2014.

RIBEIRO, J J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001.301p.

SALOMÃO, L. C. **Calibração de tanques evaporímetros de baixo custo sob diferentes diâmetros em ambiente protegido**. Unesp-Botucatu, 2012. 87 p. (Tese).

SANTOS, S. R. dos; PEREIRA, G. M. Comportamento da alface tipo americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 569-577, 2004.

SÍTIO SAKATA. **Folhosas - Alface** [Online]. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br/produtos/hortalicas/folhosas/alface>>. Acesso em: 26 set. 2018.

## **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, milho, 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 978-85-7247-416-0



9 788572 474160