



# A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais 2

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências  
Agrárias e Ambientais  
2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

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

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

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 2  
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do  
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-285-2

DOI 10.22533/at.ed.852192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 ..... 1

#### CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE FEIJÃO-FAVA NAS CONDIÇÕES DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

*José Tiago Barroso Chagas*  
*Richardson Sales Rocha*  
*Alexandre Gomes de Souza*  
*Helenilson de Oliveira Francelino*  
*Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira*  
*Rafael Nunes de Almeida*  
*Derivaldo Pureza da Cruz*  
*Camila Queiroz da Silva Sanfim de Sant'anna*  
*Mario Euclides Pechara da Costa Jaeggi*  
*Maxwell Rodrigues Nascimento*  
*Paulo Ricardo dos Santos*  
*Marcelo Vivas*  
*Silvério de Paiva Freitas Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926041**

### CAPÍTULO 2 ..... 9

#### CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DA FRAMBOESA (*RUBUS IDAEUS L.*). CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA ALEGAÇÃO DE SAÚDE

*Madalena Bettencourt da Câmara João*  
*Pedro Borges Ferreira Ana Varela*  
*Coelho*  
*Rui Feliciano*  
*Andreia Bento da Silva*  
*Elsa Mecha*  
*Maria do Rosário Bronze*  
*Rosa Direito*  
*João Pedro Fidalgo Rocha*  
*Bruno Sepodes*  
*Maria Eduardo Figueira*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926042**

### CAPÍTULO 3 ..... 22

#### COMPARAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ SUBMETIDOS A INFLUÊNCIA DO ÁCIDO ACÉTICO

*Luiz Augusto Salles Das Neves*  
*Raquel Stefanello*  
*Kelen Haygert Lencina*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926043**

### CAPÍTULO 4 ..... 27

#### COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE COM BASE EM SEIS ÍNDICES ZOOTÉCNICOS NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO

*Miliano De Bastiani*  
*Carla Adriana Pizarro Schmidt*  
*Glória Patrica López Sepulveda*  
*José Airton Azevedo dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926044**

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>33</b>
COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS MÉTODOS DE DIGESTÃO PARA A DETERMINAÇÃO DE METAIS PESADOS EM SOLOS E PLANTAS	
<i>Júlio César Ribeiro</i>	
<i>Everaldo Zonta</i>	
<i>Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho</i>	
<i>Fabiana Soares dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926045</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>48</b>
COMPARATIVO NA APLICAÇÃO DE ADUBO MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA ALFACE AMERICANA	
<i>Maria Juliana Mossmann</i>	
<i>Emmanuel Zullo Godinho</i>	
<i>Laércio José Mossmann</i>	
<i>Bruna Amanda Mazzuco</i>	
<i>Vanessa Conejo Matter</i>	
<i>Fernando de Lima Caneppele</i>	
<i>Luís Fernando Soares Zuin</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926046</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>57</b>
COMPORTAMENTO DE ESTACAS DE <i>ALLAMANDA CATHARTICA</i> L. TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB)	
<i>Tadeu Augusto van Tol de Castro</i>	
<i>Rafael Gomes da Mota Gonçalves</i>	
<i>Igor Prata Terra de Rezende</i>	
<i>Lethicia de Souza Grechi da Silva</i>	
<i>Rafaela Silva Correa</i>	
<i>Carlos Alberto Bucher</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926047</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>66</b>
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA <i>IN VITRO</i> DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE <i>Hypts suaveolens</i>	
<i>Wendel Cruvinel de Sousa</i>	
<i>Adiel Fernandes Martins Dias</i>	
<i>Josemar Gonçalves Oliveira Filho</i>	
<i>Flávia Fernanda Alves da Silva</i>	
<i>Cassia Cristina Fernandes Alves</i>	
<i>Cristiane de Melo Cazal</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926048</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>71</b>
COMUNIDADE DE COLEOPTEROS ASSOCIADA A SOLOS HIDROMÓRFICOS	
<i>Jéssica Camile da Silva</i>	
<i>Dinéia Tessaro</i>	
<i>Ketrin Lohrayne Kubiak</i>	
<i>Luis Felipe Wille Zarzycki</i>	
<i>Bruno Mikael Bondezan Pinto</i>	
<i>Elisandra Pcojeski</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926049</b>	

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

CONTAMINAÇÃO DO SOLO E PLANTAS POR METAIS PESADOS ASSOCIADOS À ADUBAÇÃO ORGÂNICA

*Júlio César Ribeiro*  
*Everaldo Zonta*  
*Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho*  
*Adriano Portz*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

CORRELAÇÃO ENTRE O VESS E OS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E A MATÉRIA ORGÂNICA EM UMA TRANSEÇÃO NA SUB-BACIA MICAELA – RS

*Thais Palumbo Silva*  
*Gabriel Luís Schroeder*  
*Mateus Fonseca Rodrigues*  
*Cláudia Liane Rodrigues de Lima*  
*Maria Cândida Moitinho Nunes*  
*Mayara Torres Mendonça*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

DADOS LIDAR AEROTRANSPORTADO NA PREDIÇÃO DO VOLUME EM UM POVOAMENTO DE *Eucalyptus* sp

*Daniel Dantas*  
*Luiz Otávio Rodrigues Pinto*  
*Ana Carolina da Silva Cardoso Araújo*  
*Rafael Menali Oliveira*  
*Natalino Calegario*  
*Marcio Leles Romarco de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

DECOMPOSIÇÃO DA TORTA DE FILTRO TRATADA COM ACELERADORES BIOLÓGICOS

*Pedro Henrique De Souza Rangel*  
*Mariana Magesto De Negreiros*  
*Guilherme Mendes Pio De Oliveira*  
*Robinson Osipe*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 121**

DESEMPENHO E PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS CRIADAS EM SISTEMA DE BASE AGROECOLÓGICA

*Marize Bastos de Matos*  
*Michele de Oliveira Mendonça*  
*Kíssila França Lima*  
*Iago da Silva de Oliveira e Souza*  
*Wanderson Souza Rabello*  
*Fernanda Gomes Linhares*  
*Henri Cócaro*  
*Karoll Andrea Alfonso Torres-Cordido*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

DESEMPENHO PRODUTIVO DA CULTURA DO MILHO ADUBADO COM DOSES DE CAMA DE AVIÁRIO

*Alfredo José Alves Neto*  
*Leonardo Deliberaes*  
*Álvaro Guilherme Alves*  
*Leandro Rampim*  
*Jéssica Caroline Coppo*  
*Eloísa Lorenzetti*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 143**

DESENVOLVIMENTO DE BETERRABA SUBMETIDA A NÍVEIS DE ÁGUA NO SOLO

*Guilherme Mendes Pio De Oliveira*  
*Mariana Magesto De Negreiros*  
*Pedro Henrique De Souza Rangel*  
*Stella Mendes Pio De Oliveira*  
*Hatiro Tashima*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 148**

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CACAUEIRO GENÓTIPO COMUM BAHIA PRODUZIDOS NO OUTONO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

*Robson Prucoli Posse*  
*Stefany Sampaio Silveira*  
*Sophia Machado Ferreira*  
*Francielly Valani*  
*Rafael Jaske*  
*Camilla Aparecida Corrêa Miranda*  
*Inês de Moura Trindade*  
*Sabrina Gobbi Scaldaferrro*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 157**

DESENVOLVIMENTO DE UM MICROPULVERIZADOR AUTOPROPELIDO PARA APLICAÇÃO EM ENTRELINHAS ESTREITAS

*Francisco Faggion*  
*Natália Patrícia Santos Nascimento Benevides*  
*Tiago Pereira Da Silva Correia*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260418**

**CAPÍTULO 19 ..... 163**

DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA DE AMENDOIM

*Gerônimo Goulart Reyes Barbosa*  
*Rosane da Silva Rodrigues*  
*Mirian Ribeiro Galvão Machado*  
*Josiane Freitas Chim*  
*Liane Slawski Soares*  
*Thauana Heberle*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260419**



**CAPÍTULO 20 ..... 173**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE IPÊ-ROXO EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

*Jeniffer Narcisa-Oliveira*  
*Renata do Nascimento Santos*  
*Beatriz Santos Machado*  
*Juliane Gonçalves da Silva*  
*Raíra Andrade Pelvine*  
*Rudiel Machado da Silva*  
*Nathalia Pereira Ribeiro*  
*Lorene Tiburtino-Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260420**

**CAPÍTULO 21 ..... 181**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE FEIJÃO INOCULADAS COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE**

*Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto*  
*Vanessa de Oliveira Faria*  
*Caroline Maria Maffini*  
*Bruna Caroline Schons*  
*Gabriele Larissa Hoelscher*  
*Bruna Thaina Bartzen*  
*Eloisa Lorenzetti*  
*Olivia Diulen Costa Brito*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260421**

**CAPÍTULO 22 ..... 187**

**DETERMINAÇÃO DA CURVA DE UMIDADE DO GRÃO DE MILHO POR MEDIDA DE CAPACITÂNCIA**

*Jorge Gonçalves Lopes Júnior*  
*Letícia Thália da Silva Machado*  
*Daiana Raniele Barbosa Silva*  
*Edinei Canuto Paiva*  
*Wagner da Cunha Siqueira*  
*Selma Alves Abrahão*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260422**

**CAPÍTULO 23 ..... 193**

**DETERMINAÇÃO DA FOLHA MAIS ADEQUADA PARA A AVALIAÇÃO DO NITROGÊNIO NA PLANTA DE ARROZ**

*Juliana Brito da Silva Teixeira*  
*Letícia Ramon de Medeiros*  
*Luis Osmar Braga Schuch*  
*Ariano Martins de Magalhaes Júnior*  
*Ledemar Carlos Vahl*  
*Matheus Walcholz Thiel*  
*Larissa Soria Milanesi*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260423**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>199</b>
DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE GIRASSOL BRS G57	
<i>Dhenny Costa da Mota</i>	
<i>Bruna Cecília Gonçalves</i>	
<i>Dhemerson da Silva Gonçalves</i>	
<i>Selma Alves Abrahão</i>	
<i>Wagner da Cunha Siqueira</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>205</b>
DETERMINAÇÃO DE ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE QUINOA E AMARANTO EM FUNÇÃO DO TEOR DE ÁGUA	
<i>Natasha Ohanny da Costa Monteiro</i>	
<i>Fabiana Carmanini Ribeiro</i>	
<i>Gervásio Fernando Alves Rios</i>	
<i>João Batista Soares</i>	
<i>Samuel Martin</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>217</b>
DETERMINAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ARAÇÁ VERMELHO ( <i>Psidium cattleianum</i> L.)	
<i>Elisa dos Santos Pereira</i>	
<i>Taiane Mota Camargo</i>	
<i>Marjana Radünz</i>	
<i>Jardel Araujo Ribeiro</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Marcia Vizzotto</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>227</b>
DIGESTIBILIDADE <i>IN VITRO</i> DE SILAGEM DE BAGAÇO DE SORGO SACARINO	
<i>Lucas Candiotto</i>	
<i>Angélica Caroline Zatta</i>	
<i>Cleiton Rafael Zanella</i>	
<i>Felipe Candiotto</i>	
<i>Jessica Maiara Nemirscki</i>	
<i>Angela Carolina Boaretto</i>	
<i>Rui Alberto Picolotto Junior</i>	
<i>Luryan Tairini Kagimura</i>	
<i>Ricardo Beffart Aiolfi</i>	
<i>Wilson Henrique Tatto</i>	
<i>Bruno Alcides Hammes Schumalz</i>	
<i>Márcia Mensor</i>	
<i>Anderson Camargo de Lima</i>	
<i>André Brugnara Soares</i>	
<i>Edison Antonio Pin</i>	
<i>Jean Carlo Possenti</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260427</b>	

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>233</b>
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES DE MOLUSCOS LÍMNICOS DO RIO PINTADO, BACIA HIDROGRÁFICA DO IGUAÇU	
<i>Alcemar Rodrigues Martello</i>	
<i>Mateus Maurer</i>	
DOI 10.22533/at.ed.85219260428	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>241</b>

## DESENVOLVIMENTO DE BETERRABA SUBMETIDA A NÍVEIS DE ÁGUA NO SOLO

### **Guilherme Mendes Pio De Oliveira**

Universidade Estadual de Londrina

Londrina – Paraná

### **Mariana Magesto De Negreiros**

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bandeirantes – Paraná

### **Pedro Henrique De Souza Rangel**

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bandeirantes – Paraná

### **Stella Mendes Pio De Oliveira**

Instituto Federal Goiano

Rio Verde – Goiás

### **Hatiro Tashima**

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bandeirantes – Paraná

**RESUMO:** A produção de beterraba é influenciada pela umidade do solo, sendo o déficit ou excedente prejudicial ao desenvolvimento da cultura, tornando-se necessário a reposição de água na quantidade adequada e no momento correto. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento da cultura da beterraba em função de diferentes níveis de água no solo. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco níveis de água no solo, sendo que T1 representa a umidade do solo

na capacidade de campo correspondendo a uma tensão mínima de  $-0,01$  MPa; os níveis T2, T3, T4 e T5 corresponde, respectivamente, as tensões mínimas de  $-0,03$ ;  $-0,045$ ;  $-0,06$  e  $-0,07$  MPa. Os teores de água com base em peso de solo correspondente a cada tensão ( $-0,01$ ;  $-0,03$ ;  $-0,045$ ;  $-0,06$  e  $-0,07$  MPa) foram: 35,60%; 29,21%; 28,33%; 27,09% e 26,80% respectivamente e a densidade do solo, determinado com o auxílio de anel volumétrico, foi  $1,18 \text{ g cm}^{-3}$ . Foram semeados glomérulos da cultivar Early Wonder em vasos e instalados micro tensiômetros no centro com profundidade de 0,15 m, para o controle da tensão de água no solo e manejo da irrigação. Aos 75 DAS, avaliou-se a massa de matéria fresca da parte aérea e raiz das plantas. A massa de matéria fresca da parte aérea não diferiu estatisticamente nas tensões testadas. A tensão de água no solo de 0,045 MPa proporcionou maior produção de massa de matéria fresca das raízes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Beta vulgaris* L.; cultivo protegido; déficit hídrico.; Early Wonder.

**ABSTRACT:** Beet production is influenced by soil moisture, and the deficit or surplus is detrimental to the development of the crop, making it necessary to replenish water at the right amount and at the right time. The objective of this work was to evaluate the

development of the beet crop as a function of different levels of water in the soil. A randomized complete block design with five treatments and four replications was used. The treatments were constituted of five levels of water in the soil, and T1 represents the soil moisture in the field capacity corresponding to a minimum tension of -0.01 MPa; the levels T2, T3, T4 and T5 correspond respectively to the minimum voltages of -0.03; -0.045; -0.06 and -0.07 MPa. The water contents based on soil weight corresponding to each tension (-0.01, -0.03, -0.045, -0.06 and -0.07 MPa) were: 35.60%; 29.21%; 28.33%; 27.09% and 26.80% respectively, and the soil density, determined with the aid of a volumetric ring, was 1.18 g cm<sup>-3</sup>. Glomeruli of the Early Wonder cultivar were sown in pots and micro tensiometers were installed in the center with a depth of 0.15 m, to control soil water tension and irrigation management. At 75 DAS, the fresh matter mass of the shoot and root of the plants was evaluated. The fresh matter mass of the aerial part did not differ statistically in the tensions tested. Soil water tension of 0.045 MPa resulted in higher yield mass of fresh root matter.

**KEYWORDS:** *Beta vulgaris* L.; protected cultivation; water deficit; Early Wonder.

## 1 | INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil, sendo que as folhas e raízes da beterraba hortícola, também conhecida como vermelha ou de mesa são utilizadas na alimentação humana (TIVELLI, et al., 2011).

As hortaliças são afetadas negativamente na ocorrência de déficit hídrico, principalmente pelo ciclo curto (SILVA et al., 2015), sendo que nos 60 dias após a semeadura da beterraba é estabelecido seu período crítico. No entanto, a escassez d'água no momento da colheita pode tornar as raízes fibrosas e murchas o que interfere na qualidade e rendimento da cultura. Assim, deve-se atentar a exigência hídrica da mesma durante todo o ciclo, realizando a irrigação no momento em que o déficit hídrico for suficiente para prejudicar as atividades morfofisiológicas e metabólicas da planta (MAROUELLI et al., 2011).

O monitoramento da umidade do solo deve ser realizado na região de maior concentração das raízes através de tensiômetros, que possibilita irrigar quando o teor de água no solo atingir um valor crítico ou pré-estabelecido, fornecendo uma quantidade de água suficiente para elevar o armazenamento de água no solo até a capacidade de campo (FRIZZONE et al., 2012).

A qualidade das hortaliças e seu desenvolvimento estão diretamente relacionados com a adequação da quantidade de água retida no solo (SILVA et al., 2015), sendo fundamental estabelecer os níveis em que maximize os componentes da cultura. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento da cultura da beterraba em função de diferentes níveis de água no solo.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área de cultivo protegido da horta da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes – PR, situada na latitude 23° 06' S, longitude 50° 21' W e altitude 440 m, entre 2011 e 2012. O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger é caracterizado por ser Cfa, temperado subtropical úmido.

O solo utilizado foi peneirado e alocado em vasos plásticos com capacidade de 29 dm<sup>3</sup>, que se constituíram como unidades experimentais, sendo semeado 31 glomérulos da cultivar Early Wonder em cada vaso. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (Embrapa, 2013), cujas características químicas são descritas na Tabela 1.

pH	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	V%
CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					
---								
5,4	51,0	91,3	0,55	14,1	1,9	0,0	5,64	74,6

**Tabela 1.** Análise química do solo Latossolo Vermelho Eutroférico

Utilizou-se delineamento experimental blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco níveis de água no solo, sendo que T1 representa a umidade do solo na capacidade de campo correspondendo a uma tensão mínima de -0,01 MPa; os níveis T2, T3, T4 e T5 corresponde, respectivamente, as tensões mínimas de -0,03; -0,045; -0,06 e -0,07 MPa. Os teores de água com base em peso de solo correspondente a cada tensão (-0,01; -0,03; -0,045; -0,06 e -0,07 MPa) foram: 35,60%; 29,21%; 28,33%; 27,09% e 26,80% respectivamente e a densidade do solo, determinado com o auxílio de anel volumétrico, foi 1,18 g cm<sup>-3</sup>.

Após a semeadura dos glomérulos, aplicou-se 4 L de água em cada unidade experimental para restabelecer a umidade do solo na capacidade de campo. Durante 20 dias após a semeadura (DAS), foi irrigado diariamente 0,5 L de água por vaso a fim de garantir o estabelecimento da cultura. Em seguida, realizou-se o desbaste mantendo 12 plantas por vaso e instalados micro tensiômetros no centro dos vasos, com profundidade de 0,15 m, para o controle da tensão de água no solo e manejo da irrigação, conforme tratamentos definidos.

Aos 75 DAS, três plantas de cada unidade experimental foram coletadas, separadas em folhas e raízes, acondicionadas em sacos de papel e pesados em balança de precisão de 0,0001 g para determinação da massa de matéria fresca da parte aérea (MMFPA) e da massa de matéria fresca das raízes (MMFR).

Os dados foram analisados pela estatística descritiva para analisar as medidas de tendência central, de dispersão e verificação de presença de “outliers”. Após a análise exploratória foram realizados os testes de normalidade e homocedasticidade

por Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente e em seguida realizadas as análises de variâncias. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da MMFPA e da MMFR estão apresentados na Tabela 2.

Tratamentos	Tensão (MPa)	MMFPA (g)	MMFR (g)
T1	-0,01	42,75 a	52,64 c
T2	-0,03	42,75 a	58,46 bc
T3	-0,045	51,98 a	73,48 a
T4	-0,06	44,58 a	65,08 b
T5	-0,07	39,25 a	51,82 c
CV (%)		17,17	5,33

**Tabela 2.** Média da massa de matéria fresca da parte aérea (MMFPA) e média da massa de matéria fresca das raízes (MMFR).

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação

Nas tensões avaliadas não houve diferença significativa entre si em relação a MMFPA. Resultados semelhantes foram obtidos por Stoffel et al. (2002).

O déficit hídrico pode limitar a expansão foliar e conseqüentemente a MMFPA das plantas (TAIZ et al., 2017), sendo prejudicial a ausência desse mecanismo de resistência, pois o mesmo é capaz de suprir a quantidade de água limitada no solo por um período mais longo. Em condições de baixa disponibilidade de água no solo ocorre a redução da fotossíntese e transpiração, além do fechamento estomático e como consequência, tem-se o decréscimo do crescimento (PORTES et al., 2006).

De acordo com os tratamentos utilizados observou-se diferença na MMFR em função do efeito da tensão de água no solo, sendo que a maior produção foi obtida pelo T3 (-0,045 MPa), o que pode ser explicado por ser o tratamento que apresentou maior frequência de irrigação, devido sua tensão média.

O aumento da tensão da água no solo, dificulta o processo de absorção de água, refletindo na redução da produtividade, pois é necessário um gasto maior de energia para absorção de água e nutrientes (SILVA et al., 2012). Uma alternativa na redução do consumo hídrico das plantas de beterraba pode ser obtida de acordo com a composição da cobertura do solo (OLIVEIRA NETO et al., 2011).

### 4 | CONCLUSÃO

A massa de matéria fresca da parte aérea não diferiu estatisticamente nas tensões testadas. A tensão da água no solo de 0,045 MPa proporcionou maior produção

de massa de matéria fresca das raízes.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 2013. p. 353.

FRIZZONE, J. A.; FREITAS, P. S. L.; REZENDE, R.; FARIA, M. A. **Microirrigação: Gotejamento e microaspersão**, 1 ed. Maringá: Eduem, p. 356, 2012.

MARQUELLI W, A.; OLIVEIRA, Á. S.; COELHO, E. F.; NOGUEIRA, L. C.; SOUSA, V. F. Manejo da água de irrigação. In: SOUSA, V. F.; MARQUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A (Ed.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 157-232, 2011.

OLIVEIRA NETO, D. H.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B.; GUERRA, J. G. M.; CEDDIA, M. B. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo da beterraba orgânica sob cobertura morta de leguminosa e gramínea. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 330-334, 2011.

PORTES, M. T.; ALVES, T. H.; SOUZA, G. M. Water deficit affects photosynthetic induction in *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae) and *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Rutaceae) growing in understorey and gap conditions. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, n. 4, p. 491-512, 2006.

SILVA, A. O.; SILVA, E. F. F.; BASSOI, L. H.; KLAR, A. E. Desenvolvimento de cultivares de beterraba sob diferentes tensões da água no solo. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 12-18, 2015.

SILVA, W. G.; CARVALHO, J. A.; OLIVEIRA, E. C.; REZENDE, F. C.; LIMA JÚNIOR, J. A.; RIOS, G. F. A. Manejo de irrigação para o feijoeiro-de-metro, nas fases vegetativa e produtiva, em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, p. 978-984, 2012.

STOFFEL, A. C.; ZARDO, K.; MENEGALI, I.; SANTOS, R. F. **Efeito de lâminas de irrigação na cultura da beterraba**. In: XI Encontro Anual de Iniciação Científica, 2002, Maringá. Disponível em <[http://www.ppg.uem.br/Docs/pes/eaic/XI\\_EAIC/trabalhos](http://www.ppg.uem.br/Docs/pes/eaic/XI_EAIC/trabalhos)>. Acesso em: 09 jan. 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 888.

TIVELLI S. W.; FACTOR, T. L.; TERAMOTO, J. R. S.; FABRI, E. G.; MORAES, A. R. A.; TRANI, P. E.; MAY, A. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2011. 45p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210)



## **SOBRE O ORGANIZADOR**

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

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-285-2

