



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

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

CAPÍTULO 5 33

COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS MÉTODOS DE DIGESTÃO PARA A DETERMINAÇÃO DE METAIS PESADOS EM SOLOS E PLANTAS

Júlio César Ribeiro

Everaldo Zonta

Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho

Fabiana Soares dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8521926045

CAPÍTULO 6 48

COMPARATIVO NA APLICAÇÃO DE ADUBO MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA ALFACE AMERICANA

Maria Juliana Mossmann

Emmanuel Zullo Godinho

Laércio José Mossmann

Bruna Amanda Mazzuco

Vanessa Conejo Matter

Fernando de Lima Caneppele

Luís Fernando Soares Zuin

DOI 10.22533/at.ed.8521926046

CAPÍTULO 7 57

COMPORTAMENTO DE ESTACAS DE *ALLAMANDA CATHARTICA* L. TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB)

Tadeu Augusto van Tol de Castro

Rafael Gomes da Mota Gonçalves

Igor Prata Terra de Rezende

Lethicia de Souza Grechi da Silva

Rafaela Silva Correa

Carlos Alberto Bucher

DOI 10.22533/at.ed.8521926047

CAPÍTULO 8 66

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *Hypts suaveolens*

Wendel Cruvinel de Sousa

Adiel Fernandes Martins Dias

Josemar Gonçalves Oliveira Filho

Flávia Fernanda Alves da Silva

Cassia Cristina Fernandes Alves

Cristiane de Melo Cazal

DOI 10.22533/at.ed.8521926048

CAPÍTULO 9 71

COMUNIDADE DE COLEOPTEROS ASSOCIADA A SOLOS HIDROMÓRFICOS

Jéssica Camile da Silva

Dinéia Tessaro

Ketrin Lohrayne Kubiak

Luis Felipe Wille Zarzycki

Bruno Mikael Bondezan Pinto

Elisandra Pcojeski

DOI 10.22533/at.ed.8521926049

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

CAPÍTULO 24	199
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>	
DOI 10.22533/at.ed.85219260424	
CAPÍTULO 25	205
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>	
DOI 10.22533/at.ed.85219260425	
CAPÍTULO 26	217
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>	
DOI 10.22533/at.ed.85219260426	
CAPÍTULO 27	227
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>	
DOI 10.22533/at.ed.85219260427	

CAPÍTULO 28	233
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	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	241

COMPARATIVO NA APLICAÇÃO DE ADUBO MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA ALFACE AMERICANA

Maria Juliana Mossmann

Colégio Agrícola de Toledo, Departamento de Olericultura Toledo - Paraná

Emmanuel Zullo Godinho

Colégio Agrícola de Toledo, Departamento de Olericultura Toledo - Paraná
Eng. Agrônomo.

Laércio José Mossmann

Pesquisador e Desenvolvedor de Mercado na Empresa GreenCrops Fertilizantes Toledo - Paraná

Bruna Amanda Mazzuco

Colégio Agrícola de Toledo, Departamento de Olericultura Toledo - Paraná

Vanessa Conejo Matter

Colégio Agrícola de Toledo, Departamento de Olericultura Toledo - Paraná

Fernando de Lima Caneppele

USP - Universidade de São Paulo FZEA - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Departamento de Engenharia de Biossistemas

Luís Fernando Soares Zuin

USP - Universidade de São Paulo FZEA - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Departamento de Engenharia de Biossistemas

RESUMO: O mundo está em fase de mudanças no uso de fertilizantes, para que o solo e o meio ambiente possam não sofrer com o aumento

de nutrientes que possam impactar lençol freático, mas as respostas são positivas em diversas olerícolas, principalmente a alface. No presente trabalho avaliou-se a produção comercial de alface, variedade americana, em função da aplicação dos fertilizantes, mineral e organomineral, ambos na dosagem de 50 kg ha⁻¹, de abril de 2018 a junho de 2018. O experimento foi feito diretamente à campo na área do Colégio Agrícola de Toledo, no Departamento de Olericultura. Analisou-se o número de folhas por planta, altura de planta diâmetro de copa. Foi empregado o fertilizante mineral 10-10-10 e o organomineral 10-10-10+esterco de boi. O experimento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. O rendimento final no crescimento da planta com a aplicação do adubo organomineral foi superior em relação ao mineral, tendo em vista que a matéria orgânica em sua constituição pode ter aumentado a liberação de outros nutrientes do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Alface, Crescimento, Produção

ABSTRACT: The world is in the phase of changes in the use of fertilizers, so that the soil and the environment may not suffer with the increase of nutrients that can impact groundwater, but the answers are positive in several olerícolas, mainly the lettuce. The

commercial production of lettuce, American variety, as a function of the application of fertilizers, mineral and organomineral, both in the dosage of 50 kg ha⁻¹, from April 2018 to June 2018, was evaluated. The experiment was done directly to the field in the area of the Agricultural College of Toledo, in the Department of Olericultura. The number of leaves per plant, height of plant diameter of canopy was analyzed. Mineral fertilizer 10-10-10 and 10-10-10 organomineral + ox manure were used. The experiment was a completely randomized design with 3 replicates. The final yield in the growth of the plant with the application of the organomineral fertilizer was superior in relation to the mineral, considering that the organic matter in its constitution may have increased the release of other nutrients from the soil.

KEYWORDS: Lettuce, Growth, Production

1 | INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa, da família Asteraceae, autógama, anual ou bienal, com sistema radicular pivotante ramificado concentrado a 0,35 m de profundidade, com folhas sésseis alternadas em forma de roseta e caule curto sem ramificações (ARAUJO *et al*, 2011).

Originária de espécies silvestres encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental, se adaptando a diversos climas, floresce principalmente sob dias longos e temperaturas altas, sendo a etapa vegetativa do ciclo, favorecida por dias curtos e temperaturas amenas (FILGUEIRA, 2000).

O ciclo desta hortaliça tão consumida é dividido em quatro fases, germinação, transplante, fase vegetativa ou formação da cabeça e fase reprodutiva, cuja duração de cada fase se dá principalmente pelos fatores ambientais, radiação solar e temperatura. Comercialmente a alface é cultivada até a terceira fase do ciclo (ARAUJO *et al.*, 2011), onde o ponto de colheita se situa antes do crescimento máximo da planta durante a fase vegetativa, pois ultrapassando esta fase deixa de agregar valores comerciais.

O cultivo da alface é feito a partir de sementes botânicas que geralmente são semeadas em sementeiras e transplantadas após a formação de cinco folhas, sendo seu ciclo, determinado em dias após transplante (KANO *et al.*, 2006) o ciclo varia em duração em dias em função da época de cultivo, outono-inverno, inverno-primavera e primavera e verão, decrescendo em duração, nesta ordem (SANCHÉZ, 2008).

A faixa de temperatura ideal para o desenvolvimento da alface é entre 15,5 e 18,3°C, podendo tolerar temperaturas entre 26,6 a 29,4°C por alguns dias, desde que as temperaturas noturnas sejam baixas (SANDERS, 2012). A faixa de temperatura ideal para alface Americana está em torno de 23°C e 7°C durante o dia e noite, respectivamente (TURINI *et al.*, 1995).

A planta de alface apresenta ciclo curto de desenvolvimento, necessitando maior demanda por nutrientes em curtos períodos (ZINK E YAMAGUCHI, 1963). A maior

taxa de acúmulo de nutrientes ocorre na fase próxima a ser comercializada que seria a vegetativa ou de formação da cabeça, onde são observados os maiores teores de N, P, K, Mg e Ca, sendo o nível dos nutrientes acumulados da seguinte ordem: K> N> P>Mg>Ca (GARCIA & SALGADO, 1981).

A produção de mudas vigorosas de alface é estratégica para obtenção de alto rendimento e da qualidade final do produto. Segundo Sousa & Resende (2003), 60% do sucesso de uma cultura está no plantio de mudas de boa qualidade. O sistema de bandejas multicelulares é o mais utilizado na produção de mudas de hortaliças. Mudas de tomate, alface, repolho, couve-flor, pimentão e berinjela são atualmente produzidas neste sistema, utilizando substratos comerciais ou elaborados pelo próprio produtor, a partir de compostagem de resíduos orgânicos.

Diminuindo os custos de produção e contribuindo na melhoria da qualidade dos produtos vegetais, estão diversas tecnologias, mas entre elas podemos citar a fertirrigação e a fertilização foliar. Ambas têm a função de complementar e corrigir possíveis falhas da fertilização via solo, além de estimular fisiologicamente determinadas fases da cultura.

Considerando o contexto da agricultura global, que busca o aumento da produção e a redução de custos devido a um mercado cada vez mais competitivo, a adubação foliar é um dos meios mais eficientes para solucionar deficiências nutricionais específicas (Lopes & Guidolin, 1989).

A interação entre os fatores de ambiente e disponibilidade de nutrientes proporcionam condições de melhor desenvolvimento das raízes e conseqüentemente da parte aérea, implicando em aumento significativo da produção, que é obtida através da produção de cabeças com maior circunferência, compacidade, peso fresco e número de folhas livres de doenças e anomalias, sendo assim melhor visto pelos consumidores (YURI *et al.*, 2004 b).

A atuação conjunta desse e de inúmeros outros efeitos resulta, em muitos casos, em produtividades de alface que podem superar as obtidas com adubos minerais (Hartrath, 1986).

No cultivo da alface é comum a utilização de doses altas de adubos orgânicos e minerais para atender à demanda rápida de nutrientes. Por isso, pesquisas que estudem a interação entre doses e fontes são essenciais para o desenvolvimento (orgânicos e minerais) podem eliminar desperdícios e evitar efeitos fitotóxicos, pois sabe-se que doses muito altas de adubos desbalanceiam as relações entre nutrientes e salinizam o solo ao invés de melhor (Valente, 1985).

A alface geralmente apresenta boa resposta à adubação orgânica, no entanto, pode variar de acordo com a cultivar e a fonte de adubo utilizada. Ricci *et al.* (1995), estudando composto orgânico (tradicional) e vermicomposto na produção de alface, verificaram que a adubação com composto e vermicomposto proporcionou teores de P, Ca, Mg e S significativamente iguais à testemunha com adubação mineral.

Muitos produtos comerciais contendo substâncias húmicas estão, cada vez mais,

sendo ofertados no mercado de insumos agrícolas. Em geral, esses produtos são derivados de minerais, como a lignita e carvão, turfas e resíduos orgânicos humificados. Poucos estudos de laboratório e de campo, com esses produtos comerciais, têm sido conduzidos. Dessa forma, há um requerimento por dados de pesquisa sobre essas substâncias orgânicas (CHEN *et al.*, 2004), para nortear o uso de produtos comerciais e de esterco e outros resíduos orgânicos, e avaliar a influência desses materiais na dinâmica das diferentes frações orgânicas do solo.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é avaliar os índices de crescimento e desenvolvimento da cultura da alface comparando o adubo mineral 10-10-10 com o adubo organomineral 10-10-10+esterco de boi e o tratamento controle.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualidade a campo no Colégio Agrícola de Toledo, de Latitude Sul 24° 47' 16" e Longitude Oeste 53° 43' 29". As mudas foram compradas em uma casa agropecuária de Toledo, onde foram adquiridas 90 plantas de alface da variedade americana. O experimento teve como tratamentos a aplicação do adubo 10-10-10 no tratamento mineral, no tratamento organomineral foi aplicado o adubo 10-10-10+esterco de boi, ambos na mesma quantidade 50 kg ha⁻¹ e o tratamento-controle não foi feito nenhuma adubação, os tratamentos possuíam 30 plantas cada, o experimento foi feito em triplicata, as adubações foram feitas 25 dias antes do plantio utilizando uma enxada para remover o solo e ao mesmo tempo incorporar o adubo no canteiro definitivo.

As parcelas experimentais constituíram-se de canteiros com quatro linhas de 2,1 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,30 m e entre plantas de 0,35 m. As linhas centrais formaram a área útil. O solo do local conforme dados a seguir mostra que o solo não necessitou de correções com calcário e/ou com uma adubação específica, com as seguintes características: K = 1,06 cmol_c dm⁻³; Ca = 10,81 cmol_c dm⁻³; Mg = 2,10 cmol_c dm⁻³; P = 49,40 mg dm⁻³ pelo extrator de mehlich⁻¹; Al = 0,2 cmol_c dm⁻³; H + Al = 3,71 cmol_c dm⁻³; pH em H₂O = 5,54 e saturação de bases = 76,06%. Os canteiros (tratamentos e tratamento-controle) foram cobertos com maravalha afim de controlar as ervas daninhas e manter o solo hidratado.

A metodologia usada neste trabalho foi descrita e adaptada por Resende *et al.* (2003), avaliando número de folhas por planta (também foi contabilizado na mesma amostra de dez plantas, através da contagem do número de folhas maiores que 1 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta; altura de plantas (mensurada numa amostra de dez plantas, retiradas aleatoriamente da área útil, obtida com auxílio de um paquímetro, a partir do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas, e que foi expressa em centímetros) e o diâmetro copa ou diâmetro de planta (medindo da ponta de uma folha para a ponta de outra).

Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% com auxílio do programa estatístico Action™.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão sendo apresentados na Tabela 1.

Tratamento	FP	ALTP (cm)	DC (cm)
Tratamento ¹	4,5 ^a	6,5 ^a	11,7 ^a
Tratamento ²	4,0 ^{ab}	6,5 ^a	11,5 ^a
Controle	3,0 ^b	3,5 ^b	9,0 ^b
Média Geral	3,8	5,5	11,6
p-valor	0,005	0,0000003	0,00000001
CV (%)	23,9	18,3	6,3

Tabela 1: Folhas por planta, Altura de planta e diâmetro da copa de alface (variedade americana), no tratamento¹ com adubo organomineral 10-10-10+esterco de boi, no tratamento² com adubo mineral 10-10-10, ambos na dosagem de 50 kg ha⁻¹, no tratamento-controle não foi feito adubação. Toledo, 2018.

Tratamento¹: adubação organomineral; **Tratamento²:** adubação mineral.

FP: folhas por planta; **ALT:** altura de plantas; **DC:** Diâmetro de copa

CV: Coeficiente de variação

A Tabela 1 mostra os resultados folhas por plantas, altura de plantas e o diâmetro da copa, em ambos os resultados o p-valor foi abaixo dos 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. O coeficiente de variação para o DC ficou abaixo dos 15%, conforme Ferreira (2018), quando o CV for menor ou igual a 15%, o resultado teve baixa dispersão, ou seja, os dados são homogêneos.

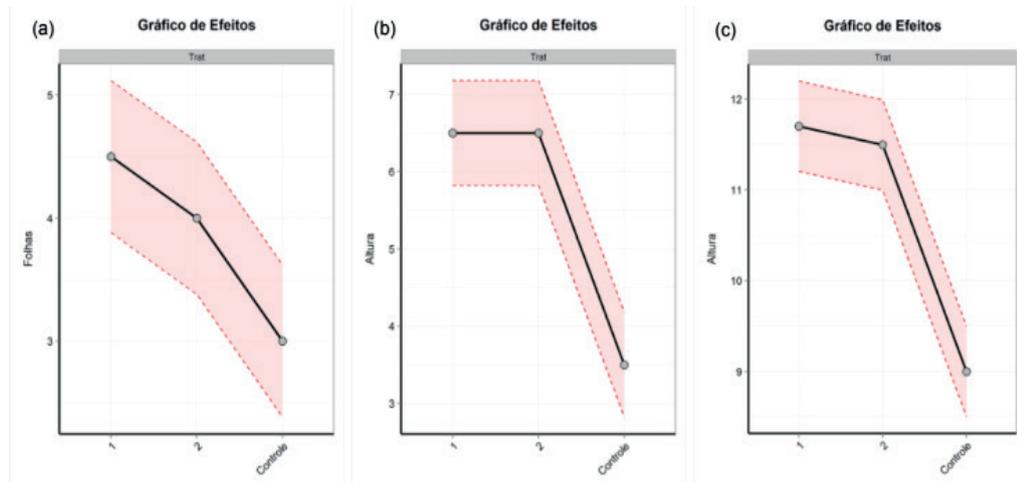
Nos três ensaios analisados folhas por planta, altura de planta e diâmetro da copa resultaram em um aumento significativo na planta no geral, mostrando uma média geral de 3,8 para folhas por planta, 5,5 para altura de planta e 11,6 para diâmetro da copa.

Em geral, a adubação orgânica dificilmente prescinde da adubação química para que produções satisfatórias sejam alcançadas (Resende *et al.*, 2009).

Por outro lado, quando utilizaram fertilizantes orgânico e mineral para a adubação da alface, cultivar Kaesar, Teixeira *et al.* (2004) obtiveram uma produção média de 1,0 kg plantas⁻¹, mostrando que a associação da adubação orgânica com a adubação mineral pode ser rentável, além de possibilitar economia de fertilizantes.

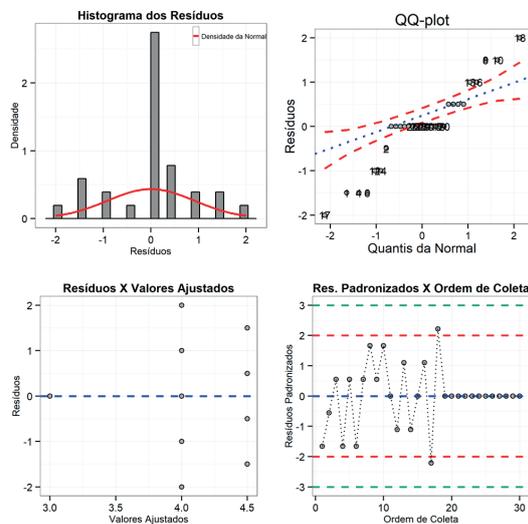
De acordo com YURI *et al.* (2003) a área foliar reflete a capacidade fotossintética das plantas e, juntamente com os dados de altura de planta, número de folhas, massa fresca e massa seca, mostra como a planta se desenvolveu. Concordando com esses autores e mediante os dados expostos neste trabalho, tem-se que as plantas submetidas às doses crescentes de manureira se desenvolveram melhor, uma vez que apresentaram maior índice de área foliar e demais parâmetros fenológicos analisados.

As Figuras 1.a (número de folhas por planta); 1.b (altura de planta) e 1.c (diâmetro de copa), mostram os gráficos dos efeitos individuais com a aplicação do adubo mineral e o adubo organomineral na interação dos tratamentos com o tratamento-controle.



As Figuras 1.a, 1.b e 1.c demonstram que ao usar aplicar o adubo mineral e o organomineral dosagens especificadas do experimento, tiveram um aumento significativo nos indicadores analisados, como número de folhas por planta, altura de planta e diâmetro de copa.

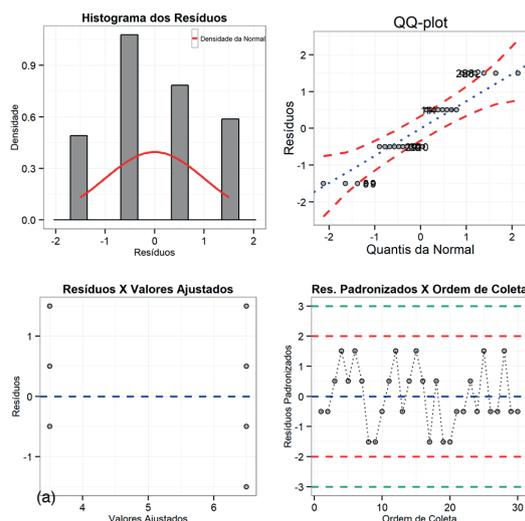
A Figura 2, apresenta os gráficos de resíduos, sendo o histograma geral (a), o QQ-plot (b), resíduos x valores ajustados (c) e resíduos padronizados versus ordem de coleta (d), para número de folhas por planta.



Nos gráficos de resíduos na Figura 2.c observa-se a distribuição aleatória dos resíduos em torno do zero bem como na ordem de coleta dos ensaios na Figura 2.d. Verifica-se também que no gráfico da probabilidade normal dos resíduos, já na Figura 2.b não há a presença de outliers e que os resíduos aderem a uma distribuição normal, com p-valor = 0,39 ($> 0,10$) determinado pelo teste de normalidade de Anderson-Darling (AD). Essas observações quanto aos resíduos na ANOVA satisfazem a premissa da Estatística paramétrica e permite uma análise mais aprofundada dos dados.

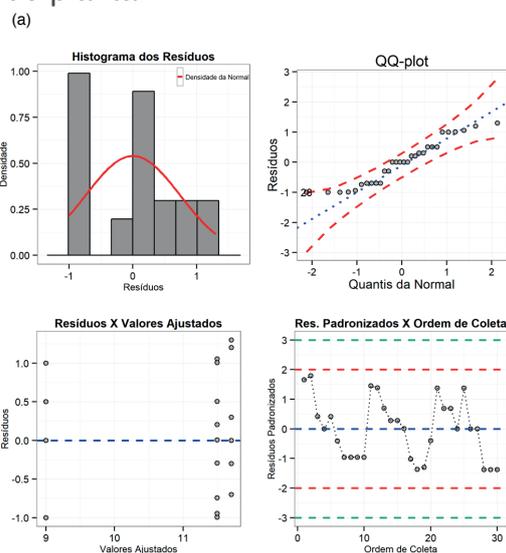
A Figura 3, apresenta os gráficos de resíduos, sendo o histograma geral (a), o QQ-plot (b), resíduos x valores ajustados (c) e resíduos padronizados versus ordem

de coleta (d), para altura de planta.



Nos gráficos de resíduos na Figura 3.c observa-se a distribuição aleatória dos resíduos em torno do zero bem como na ordem de coleta dos ensaios na Figura 3.d. Verifica-se também que no gráfico da probabilidade normal dos resíduos, já na Figura 3.b não há a presença de outliers e que os resíduos aderem a uma distribuição normal, com p-valor = 0,39 ($> 0,10$) determinado pelo teste de normalidade de Anderson-Darling (AD). Essas observações quanto aos resíduos na ANOVA satisfazem a premissa da Estatística paramétrica e permite uma análise mais aprofundada dos dados.

A Figura 4, apresenta os gráficos de resíduos, sendo o histograma geral (a), o QQ-plot (b), resíduos x valores ajustados (c) e resíduos padronizados versus ordem de coleta (d), para altura de planta.



Nos gráficos de resíduos na Figura 4.c observa-se a distribuição aleatória dos resíduos em torno do zero bem como na ordem de coleta dos ensaios na Figura 4.d. Verifica-se também que no gráfico da probabilidade normal dos resíduos, já na Figura 4.b não há a presença de outliers e que os resíduos aderem a uma distribuição normal, com p-valor = 0,66 ($> 0,10$) determinado pelo teste de normalidade de Anderson-Darling (AD). Essas observações quanto aos resíduos na ANOVA satisfazem a premissa da Estatística paramétrica e permite uma análise mais aprofundada dos dados.

O maior rendimento de folhas de alface com uso de adubos orgânicos, foi atribuído por Resende (2004) aos efeitos proporcionados por esses resíduos sobre as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo uma vez que eles atuam como condicionadores e aumentam a capacidade do solo em armazenar nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas.

YURI *et al.* (2003) verificaram decréscimo de área foliar quando estudaram a aplicação de doses crescentes de potássio na cultura do maracujá, sendo que as doses adequadas deveriam ser menores que 300 mg dm⁻³.

4 | CONCLUSÃO

Com base nestes resultados apresentados pode-se concluir que:

O adubo organomineral são todos aqueles produtos com a junção do NPK e de resíduos de origem vegetal, urbano ou industrial e animal, que possuam altos teores de componentes orgânicos, neste sentido os resultados de número de folhas e diâmetro de copa, foram superiores em comparação ao adubo mineral e ao tratamento-controle.

Além do ganho econômico para o produtor, pois ao aumentar número de folhas por planta e diâmetro de copa, o aumento na área fotossintética pode ser maior, para o solo há muitas vantagens melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas, onde as absorção dos nutrientes pelas plantas irão melhorar significativamente, pois reduz o impacto no meio ambiente e não compromete a estrutura física do solo e a anatomia das plantas.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V. V. H. (eds.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 99-110.

AQUINO, L. A.; PUIATTI, M.; ABAURRE, M. E. O.; CECON, P. R.; PEREIRA, P. R. G.; PEREIRA, F. H. F.; CASTRO, M. R. S. Produção de biomassa, acúmulo de nitrato, teores e exportação de macronutrientes da alface sob sombreamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p 381-386, 2007.

ARAÚJO, W. F.; SOUSA, K. T. S.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; BARROS, M. M.; MARCOLINO, E. Resposta da alface a adubação nitrogenada. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 5, p. 12-17, 2011.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Software AgroEstat – Sistema de análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 2011

CHEN, Y.; NOBILI, M. de; AVIAD, T. Stimulatory effects of humic substances on plant growth. In: MAGDOFF, F.; WEIL, R. R. (Eds.). *Soil organic matter in sustainable agriculture*. London: [s.n.], 2004. p. 103-129.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FONTES, R. R.; LIMA, J. A.; TORRES, A. C.; CARRIJO, O. A. Efeito da aplicação de Mg, B, Zn e Mo

na produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 171-175, fev. 1982.

GARCIA, A. W. R. & SALGADO, A. R. Absorção do zinco pelo cafeeiro através de sais e misturas quelatizadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 9, São Lourenço, 1981. Resumos, São Lourenço, MIC/IBC, 1981. P.39 - 47.

GOMES, L. A. A.; SILVA, E. C.; FAQUIN, V. Recomendações de adubação para cultivos em ambiente protegido. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.; GREWAL, H. S.; ZHONGGU, L.; GRANHAN, R. D.

Influence of subsoil zinc on dry matter production, seed yield and distribution of zinc in oilseed rape genotypes differing in zinc efficiency. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.192, n.2, p.181-189, 1997.

HARTRATH, H. Manuring of butterhead lettuce. **Horticultural Abstract**, v. 56, p. 7739, 1986.

KANO, C. et al. Doses de potássio na produção e qualidade de sementes de alface. **Horticultura Brasileira, Brasília**, DF, v. 24, n. 3, p. 356-359, 2006.

LOPES, A. S.; GUIDOLIN, J. A. 1989. **Adubação Foliar**. Campinas: IAC. 145p.

RESENDE, G. M. **Características produtivas, qualidade pós-colheita e teor de nutrientes em alface americana (*Lactuca sativa* L.) sob doses de nitrogênio e molibdênio, em cultivo de verão e de inverno. 2004.** 139 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 562-567, julho/setembro 2003.

RICCI, M. S. F.; CASALI, V. W.; CARDOSO, A. A.; RUIZ, H. A. Teores de nutrientes em duas cultivares de alface adubadas com composto orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 30: 1035-1039, 1995.

SANCHÉZ, L. F. R. La fertirrigación de la lechuga. México: **Mundi Prensa**, 2008. 260 p.

SANDERS, D. C. Lettuce production. **Horticulture Information Leaflet**, 11. North Carolina State University, 2001. Disponível em: <<http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-11.html>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil. 560p, 2003.

TEIXEIRA, N. T.; de PAULA, E. L.; FÁVARI, D. B.; ALMEIDA, F.; GUARNIERI, V. Adubação orgânica e organomineral e algas marinhas na produção de alface. **Revista Ecosistemas**, v.29, p.19-22, 2004.

TURINI, T. et al. Iceberg lettuce production in California. 2011. Disponível em: <<http://www.ucanr.org/freepubs/docs/7215.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

YURI, J. E.; SOUZA, R. J. de; FREITAS, S. A. C. de; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.20, n.2, p. 229-232, jun. 2004.

VALENTE, C.F. **Efeito do biofertilizante, em diferentes níveis de adubação química, sobre o solo e sobre a produção do feijão cultivado em casa de vegetação**. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1985. 48 p. (Tese mestrado.).

VIDIGAL, S. M. et al. Resposta da alface (*Lectuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: I. Ensaio de campo. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 42, n. 239, p. 80-88, 1995.

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

