

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: Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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

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

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920061	
CAPÍTULO 2	13
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920062	
CAPÍTULO 3	21
APROVEITAMENTO TOTAL DA BANANA FOMENTANDO UMA IDEIA DE SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR	
<i>Francisca Nadja Almeida do Carmo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920063	
CAPÍTULO 4	29
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920064	
CAPÍTULO 5	35
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920065	

CAPÍTULO 6	44
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920066	
CAPÍTULO 7	50
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920067	
CAPÍTULO 8	56
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920068	
CAPÍTULO 9	62
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>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920069	
CAPÍTULO 10	69
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200610	

CAPÍTULO 11	76
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200611	
CAPÍTULO 12	83
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200612	
CAPÍTULO 13	91
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200613	
CAPÍTULO 14	100
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200614	
CAPÍTULO 15	108
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

CAPÍTULO 20	157
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200620	
CAPÍTULO 21	163
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200621	
CAPÍTULO 22	173
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200622	
CAPÍTULO 23	178
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200623	
CAPÍTULO 24	189
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>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200624	
SOBRE OS ORGANIZADORES	197

DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE MICRONUTRIENTES POR OMISSÃO DO ELEMENTO NA CULTURA DO MILHO

Thayane Leonel Alves

Mestranda em Agronomia (Ciência do Solo),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail:
thayaneleonel@hotmail.com

José de Arruda Barbosa

Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail:
josearruda777@gmail.com;

Gabriela Mourão de Almeida

Mestranda em Agronomia (Ciência do Solo),
UNESP Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail:
gabrielamouraodealmeida@gmail.com

Antônio Michael Pereira Bertino

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

Evandro Freire Lemos

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

RESUMO: Objetivou-se visualizar os sintomas de deficiência dos micronutrientes, B (boro) e Zn (zinco) e seus efeitos, no estado nutricional do milho. Este estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) unidade Passos, Minas Gerais, Brasil. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 tratamentos, 4 repetições, sendo: T1- Solução completa (Solução de Hoagland e Arnon); T2 - Solução

completa com omissão de B; T3 - Solução completa com omissão de Zn; T4 - Ausência total de nutrientes, totalizando 16 parcelas experimentais. Colocou-se a areia lavada (com ácido muriático) em vasos com capacidade de 6 litros. Após o enchimento dos vasos, a areia foi molhada com água deionizada, até a atingir a capacidade de campo. Foi realizado a semeadura, distribuindo-se 10 sementes por vaso. A germinação das sementes ocorreu no 5º dia após a semeadura. Após o desbaste, iniciou-se o fornecimento de solução nutritiva, até aos 43 dias após a emergência (DAE) das plantas. A colheita das plantas foi realizada após 43 dias da emergência. Separou-se as frações raiz, colmo e folhas para determinação teor de nutrientes e os resultados foram submetidos a análise variância e as médias comparadas pelo teste Scott- Knott, a 5% probabilidade, com auxílio do programa computacional SISVAR. Com a omissão de micronutrientes, identificou-se visualmente a deficiência dos elementos Zn e B. O micronutriente zinco apresentou maior acúmulo tanto na fração raiz quanto na planta inteira, tendo o tratamento completo diferido significativamente dos demais tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Acúmulo, Boro, Germinação de sementes, Teor, Zinco.

**NUTRITIONAL DEFICIENCY OF
MICRONUTRIENTS BY OMISSION OF THE
ELEMENT IN CORN CULTURE**

ABSTRACT: The objective of this study was to visualize the symptoms of micronutrient deficiency, B (boron) and Zn (zinc) and its effects, on the nutritional status of maize. This study was conducted at the Experimental Farm of the State University of Minas Gerais (UEMG), Passos, Minas Gerais, Brazil. The experimental design was in a randomized block with 4 treatments, 4 replicates, being: T1- Complete solution (Hoagland and Arnon solution); T2 - Complete solution with omission of B; T3 - Complete solution with omission of Zn; T4 - Total absence of nutrients, totaling 16 experimental plots. The washed sand (with muriatic acid) was placed in pots with a capacity of 6 liters. After filling the vessels, the sand was wetted with deionized water until reaching the field capacity. Seeding was carried out, with 10 seeds distributed per pot. Seed germination occurred on the 5th day after sowing. After thinning, the nutrient solution was started up to 43 days after emergence (DAE) of the plants. The plants were harvested after 43 days of emergence. The root, stem and leaves fractions were separated for determination of nutrient content and the results were submitted to analysis variance and the means were compared by the Scott-Knott test, 5% probability, with the aid of the SISVAR computer program. With the omission of micronutrients, the deficiency of the elements Zn and B was visually identified. The zinc micronutrient presented greater accumulation in both the root and whole plant fractions, and the complete treatment was significantly different from the other treatments.

KEYWORDS: Accumulation, Boron, Seed germination, Content, Zinc

1 | INTRODUÇÃO

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo (EMBRAPA, 2010).

Assim, com a necessidade de um aumento de produtividade agrícola no país e no mundo, torna-se primordial o avanço científico nos estudos das necessidades nutricionais das diversas culturas, bem como a maneira como os nutrientes são disponibilizados para as plantas (BRADY, 1983).

Para que as plantas possam completar o seu ciclo saudáveis e vigorosas, elas exigem macro e micronutrientes. Quando disponíveis em quantidades suficientes, elas se desenvolvem normalmente, e com alta produtividade (VEIGA, 2006).

De acordo com Coelho e França (1995), para uma produtividade de 9 toneladas por hectare de grão de milho, é extraído do solo: 2.100 g de ferro, 340 g de manganês, 400 g de zinco, 170 g de boro, 110 g de cobre e, 9 g de molibdênio, sendo esses micronutrientes exigido em pequenas quantidades.

Entretanto, a deficiência de um deles pode ter tanto efeito na desorganização de processos metabólicos da planta, quanto na redução da produtividade (EMBRAPA, 2006). Fornecimento de nutrientes via solução nutritiva é uma alternativa para

completar as deficiências nas culturas, como exemplo na fertirrigação.

Os sintomas de deficiência mineral podem aparecer nas folhas novas ou nas folhas mais velhas, indicando a mobilidade do nutriente na planta e a habilidade da planta em transloucar estoques existentes deste nutriente (UNIFERTIL, 2012). A detecção desta deficiência nutricional para uma determinada cultura no campo pode ser feita rotineiramente, pois os sintomas são sempre específicos para cada nutriente, ou também pela análise do tecido da planta (YAMADA, 2004).

Os objetivos do presente trabalho foram visualizar os sintomas de deficiência dos micronutrientes, B (boro) e Zn (zinco) e avaliar efeitos desses, no estado nutricional do milho.

2 | METODOLOGIA

2.1 Localização e Caracterização da Área Experimental

Este estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) unidade Passos, em Passos, MG (latitude de 20°44'43.75"S e longitude 46°38'01.92"W de Greenwich). A área do estudo localiza-se à altitude média de 780 m, com temperatura média máxima 22,8°C e mínima de 21,7°C; e precipitação média anual de 1.709,4 mm, presença de invernos secos e verões chuvosos, clima classificado, segundo Köppen, como Cwa, clima subtropical/clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente (tropical chuvoso).

2.2 Preparo do substrato e vasos

Foi realizado a lavagem da areia com ácido muriático, para eliminação de resíduos orgânicos e minerais, tornando o material inerte em termos nutricionais. Os enxagues foram realizados até eliminação total do ácido muriático adicionado a areia, sendo confirmado por leitura do pH no substrato até a neutralidade. Colocou-se a areia lavada em vasos com capacidade de 6 litros. Após o enchimento dos vasos, a areia foi molhada com água deionizada, até a atingir a capacidade de campo.

2.3 Semeadura

Foi realizado a semeadura, distribuindo-se 10 sementes por vaso. A germinação das sementes ocorreu no 5º dia após a semeadura. Quatorze dias após a germinação foi realizado o desbaste dos vasos deixando-se apenas 5 plantas por vaso, as plantas se encontravam com duas folhas totalmente expandidas. Até no desbaste, as plantas eram irrigadas diariamente com água deionizada. Após o desbaste, iniciou-se o fornecimento de solução nutritiva de acordo com Hoagland e Arnon (1950). A solução nutritiva foi fornecida até aos 43 dias após a emergência (DAE) das plantas. O volume da solução aplicada foi sendo aumentado gradativamente na medida em que

as plantas foram crescendo.

2.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 tratamentos, 4 repetições, sendo: T1- Solução completa (Solução de Hoagland e Arnon); T2 - Solução completa com omissão de B; T3 - Solução completa com omissão de Zn; T4 - Ausência total de nutrientes, totalizando 16 parcelas experimentais.

2.5 Colheita

Acolheita das plantas foi realizada após 43 dias da emergência. Na colheita, retirou-se as plantas do vaso, com substrato, sendo os mesmos lavados em água corrente até o torrão se desfazer por completo, evitando-se a perda de raízes. Posteriormente as plantas foram enxaguadas em água deionizada e após identificação, colocadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório de fertilidade de solo e foliar da UEMG Unidade Passos.

Separou-se as frações raiz, colmo e folhas, que depois de pesadas foram secas em estufas com circulação de ar forçado a 65°C, até peso constante, a seguir foram moídas para determinação teor de nutrientes. O Nitrogênio foi determinado pelo método micro Kjeldahl, usando 0,1 g de extrato, o Boro por colorimetria de azometina H, com 0,25g; e o Zinco pelo método espectrofotometria absorção atômico, conforme metodologia descrita por Malavolta et al., (1997).

2.6 Análise Estatística

Os resultados foram submetidos a análise variância e as médias comparadas pelo teste Scott- Knott, a 5% probabilidade, com auxílio do programa computacional SISVAR.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, demonstra os teores de nutrientes, macro e micronutriente, presentes nas folhas, colmos e raízes das plantas coletadas no final do experimento.

TRATA- MEN- TOS	PAR- TE DA PLANTA	Macronutrientes (g/kg)						Micronutrientes (mg/kg)				
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
T1	Colmo	11,2	1,1	31,4	8,5	3,8	0,7	12,2	174,9	1740,4	129,2	98,6
	Folhas	19,9	1,3	24,6	11,9	3,7	1,1	15,5	163,8	355,8	170,7	92,2
	Raízes	6,8	0,4	9,0	2,9	1,5	1,4	12,0	9,4	9328,8	266,7	33,1
T2	Colmo	8,8	1,0	27,6	8,2	3,6	0,6	12,2	138,9	328,6	147,5	78,1
	Folhas	18,6	1,2	24,3	12,2	3,7	1,1	12,6	136,9	335,0	185,2	77,9
	Raízes	7,7	0,5	9,9	4,0	1,9	1,3	16,4	9,4	3681,4	294,6	15,2
T3	Colmo	9,4	1,0	28,9	8,3	3,5	0,5	14,2	155,5	340,4	154,6	86,3
	Folhas	18,6	1,2	26,0	12,0	3,6	1,1	17,8	125,3	388,9	192,4	71,1
	Raízes	5,3	0,4	7,8	3,1	1,6	1,2	12,5	7,9	5291,7	300,4	14,6
T4	Colmo	7,8	0,8	8,5	11,9	5,0	0,3	15,8	183,8	193,1	230,9	102,7
	Folhas	9,9	0,9	12,0	10,0	3,4	0,6	10,8	279,9	727,3	175,1	188,8
	Raízes	8,3	0,5	6,2	4,0	2,1	0,6	46,9	8,6	3691,2	287,1	17,0

Tabela 1 – Teores de nutrientes presentes no colmo, folhas e raízes.

Durante a condução do experimento, avaliaram-se, visualmente, as plantas submetidas aos tratamentos em solução nutritiva, observando os efeitos da omissão dos nutrientes em estudo no desenvolvimento das plantas. Nos tratamentos com omissão de zinco (Zn), as plantas de milho apresentaram crescimento reduzido, as folhas apresentaram arroxamento e posteriormente clorose internerval.

Nos tratamentos com omissão de boro (B), as plantas de milho apresentaram uma diminuição acentuada do porte. Os sintomas foram mais evidentes nas folhas mais novas, evidenciando ser o B, um elemento imóvel na planta, conforme citado por Malavolta et. al, (1997).

O parâmetro massa verde (Tabela 2), de raiz, colmo e folha, para os tratamentos: completo; omissão de Zn e omissão de B foram iguais entre si, produzindo maior quantidade de massa verde que o tratamento controle T4 (Ausência de nutrientes).

TRATAMENTOS	RAIZES	COLMO	FOLHAS
T1 – Solução Completa	133,74 a2	56,75 a2	46,84 a2
T2 – Omissão de B	129,25 a2	56,75 a2	46,25 a2
T3 - Omissão de Zn	150,00 a2	56,00 a2	48,94 a2
T4 – Ausência Total	30,00 a1	10,71 a1	9,03 a1

Tabela 2. Massa Verde: Raízes, Colmo, Folhas, (Gr) aos 43 dias

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao teste Scott-Knott nível de 5% de probabilidade.

Entretanto na produção de massa seca (Tabela 3), as plantas do tratamento completo foram superiores em relação aos demais tratamentos, na fração raiz, colmo e folhas. No entanto na fração raízes, os tratamentos completo, omissão de Zn e omissão de B, não diferiram entre si, sendo superiores ao tratamento ausência total. Na fração colmos, o tratamento completo foi superior aos demais tratamentos, que por

sua vez não diferiram entre si. Na fração folhas o tratamento completo destacou-se dos demais, tendo os tratamentos omissão de Zn e B, apresentados como superiores ao tratamento controle.

TRATAMENTOS	RAIZES	COLMO	FOLHAS
T1 – Solução Completa	53,25 a2	15,75 a2	14,00 a3
T2 – Omissão de B	21,31 a2	5,25 a1	6,24 a2
T3 - Omissão de Zn	34,09 a2	5,44 a1	6,55 a2
T4 – Ausência Total	7,05 a1	1,10 a1	1,02 a1

Tabela 3. Média da Massa Seca (g) de Raízes, Colmo, Folhas aos 43 DAE

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao teste Scott-Knott nível de 5% de probabilidade.

Entende-se por acúmulo de nutrientes, as quantidades destes na MS de cada parte da planta e, por absorção ou extração de nutrientes, os totais dos acúmulos de nutrientes ocorridos nas diferentes partes da planta. A quantidade do elemento retirada da área de plantio pelos produtos da colheita é denominada exportação de nutrientes o que depende da finalidade da cultura (produção e grão, milho verde ou forragem) (MALAVOLTA et. al., 1997).

Foi calculado o acúmulo de cada nutriente na planta toda e em cada fração da planta, como mostra as tabelas abaixo, onde foi possível determinar a relação entre o teor do nutriente e a MS total de cada fração da planta.

O acúmulo de nutrientes na massa seca de cada uma das três frações, raízes, colmos e folhas, em cada um dos tratamentos está demonstrado na Tabela 4. Nas raízes não houve diferença de acúmulo do nutriente B, entre todos os tratamentos, entretanto o acúmulo do nutriente Zn no tratamento completo, diferiu dos demais apresentando maior acúmulo (1,15 mg kg⁻¹).

Nas frações colmo e folha, não houve diferença de acúmulo dos nutrientes B e Zn, para os tratamentos testados, porém no tratamento completo o acúmulo do nutriente Zn se destacou acumulando 0,748940 mg kg⁻¹ e 0,865467 mg kg⁻¹, para as frações colmos e folhas, respectivamente.

Considerando-se o acúmulo de nutrientes na planta inteira, nota-se que não houve diferença de acúmulo de B entre todos os tratamentos. No entanto, para o Zn houve diferença, tendo o tratamento completo apresentado maior acúmulo, 2,154 mg kg⁻¹, em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si.

TRATAMENTOS	T1	T2	T3	T4
RAIZES (B)	0,56 a1	0,36 a1	0,50 a1	0,63 a1
RAIZES (Zn)	1,15 a2	0,30 a1	0,57 a1	0,14 a1
COLMO (B)	0,087 a1	0,067 a1	0,078 a1	0,020 a1
COLMO (Zn)	0,748 a1	0,439 a1	0,496 a1	0,139 a1
FOLHAS (B)	0,141 a1	0,080 a1	0,119 a1	0,017 a1
FOLHAS (Zn)	0,865 a1	0,518 a1	0,492 a1	0,312 a1

PLANTA INTEIRA (B)	0,789 a1	0,516 a1	0,706 a1	0,670 a1
PLANTA INTEIRA (Zn)	2,154 a2	1,258 a1	1,565 a1	0,592 a1

Tabela 4. Médias de acúmulo de nutrientes (Boro e Zinco) nas Raízes, Colmo, Folhas e Planta Inteira (mg Kg⁻¹)

Médias seguidas de mesma letra diferem entre si ao teste Scott-Knott nível de 5% de probabilidade

4 | CONCLUSÕES

Com a omissão de micronutrientes, identificou-se visualmente a deficiência dos elementos Zn e B. O micronutriente zinco apresentou maior acúmulo tanto na fração raiz quanto na planta inteira, tendo o tratamento completo diferido significativamente dos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS

BRADY, N. C. **Natureza e propriedade dos solos**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1983. 506 p

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. **Nutrição e Adubação do Milho**: Seja Doutor do seu milho. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.2, p. 1-9, set. 1995.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema de produção do milho**. Minas Gerais: EMBRAPA/MILHO E SORGO, 2010.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Circular Técnica**: Nutrição e Adubação do Milho, 2006. p. 1.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. **The water-culture method for growing plants without soil**. California Agricultural Experiment Station, n.347, p.1-32, 1950.

MALAVOLTA, E; VITTI G. C; OLIVEIRA, S. A. 1997. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafós, 201p.

UNIFERTIL, 2012. Universal Fertilizantes S.A. Nutrientes **Do que as plantas precisam?** Disponível em < <http://www.unifertil.com.br/admin/files/rc20121011151121.pdf>. Acesso em 23 de Junho de 2016.

VEIGA, D. **Sintomas de deficiência de alguns nutrientes na cultura do milho** 2006. (Parte I). Disponível em: < <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=72>> acesso em 23 de Junho de 2016.

YAMADA, T. **Deficiência de micronutrientes, ocorrência, detecção e correção: o sucesso da experiência brasileira**. Piracicaba, SP – Encarte Técnico – Informações Agronômicas Nº 105, 2004.

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

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 978-85-7247-416-0



9 788572 474160