

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)



Alexandre Igor de Azevedo ezeira
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

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

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)

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 3 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-242-5

DOI 10.22533/at.ed.425190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

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 “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, contendo 26 capítulos, no Volume I, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, com caráter de pesquisa Básica e Aplicada, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para Grandes Culturas, Horticultura, Silvicultura, Forragicultura e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo cerca de 18 espécies vegetais de importância agrônômica e silvícola, para todo o território brasileiro.

A demanda mundial por alimentos possui perspectiva de crescimento de pelo menos 20% em uma década, apesar da desaceleração da economia em nível mundial, incluindo a brasileira. Com abundância de terras ainda subexploradas para fins agrícolas, o Brasil encontra-se em uma posição favorável em comparação com outros territórios agrícolas com limitação de expansão. Todavia, nosso desafio contemporâneo possui nuances de complexidade. Ou seja, a produção de itens vegetais e animais deverá aumentar, enquanto que teremos de aumentar a geração de conhecimento com forte consciência ecológica em respeito aos sistemas de produção, além de promover o consumo responsável, o que refletirá em sustentabilidade para as cadeias produtivas.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas, devido ao limiar em produzir de forma quantitativa e qualitativa, externado pela sociedade moderna. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e manutenção de recursos naturais, apontam as áreas de Agronomia, Veterinária, Zootecnia e Ciências Florestais entre aquelas mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais.

A presente obra, “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, compreendida pelo seu Volume I, envolve de forma clara, de fácil leitura interpretativa e, ao mesmo tempo, com forte apelo científico temas definidos como pilares para a produção de alimentos (de origem vegetal) de forma sustentável, como novas formas de adubação, controle biológico de insetos, fisiologia de plantas forrageiras, fitopatologia, irrigação, proteção de plantas, manejo de solo, promotores biológicos de crescimento e desenvolvimento vegetal, inovação na produção de mudas, tecnologia de aplicação de defensivos, tratamento de sementes de espécies agrícolas e florestais, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos e bens de consumo de forma sustentável.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO EM SUCESSÃO À SOJA NO CERRADO DE BAIXA ALTITUDE	
Deyvison de Asevedo Soares	
Marcelo Andreotti	
Allan Hisashi Nakao	
Viviane Cristina Modesto	
Maria Elisa Vicentini	
Leandro Alves Freitas	
Lourdes Dickmann	
DOI 10.22533/at.ed.4251904041	
CAPÍTULO 2	8
APLICAÇÃO DE FORMULAÇÃO COMERCIAL DE BACILLUS SUBTILIS E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATE INDUSTRIAL	
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino	
Hiago Henrique Moreira Medeiros	
Cleiton Burnier de Oliveira	
Miriam Fumiko Fujinawa	
Nadson de Carvalho Pontes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904042	
CAPÍTULO 3	12
ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE <i>TIFTON</i> 85, SOB PASTEJO	
Carolina dos Santos Cargnelutti	
Felipe Uhde Porazzi	
Iandeyara Nazaroff da Rosa	
Leonardo Dallabrida Mori	
Roger Bresolin de Moura	
Leonir Terezinha Uhde	
DOI 10.22533/at.ed.4251904043	
CAPÍTULO 4	21
AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES EM CANA-DE-AÇÚCAR	
Aline da Silva Santos	
Darley Oliveira Cutrim	
Luciane Rodrigues Noletto	
Danielle Coelho Santos	
Warly dos Santos Pires	
DOI 10.22533/at.ed.4251904044	
CAPÍTULO 5	29
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA SUBMETIDA A DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO: convencional, hidropônico e aquapônico	
Renan Borro Celestrino	
Juliano Antoniol de Almeida	
João Pedro Tavares Da Silva	
Vitor Antônio dos Santos Luppi	
Eliana Cristina Generoso Konrad	
Sílvia Cristina Vieira Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904045	

CAPÍTULO 6 37

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Magonia pubescens* A. ST.-HIL.

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.4251904046

CAPÍTULO 7 44

CONTRIBUIÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DA INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* EM *Cucumis sativus*

Alexandre Igor Azevedo Pereira
Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Vanessa Meireles Caixeta
Ricardo Lopes Nanuci
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.4251904047

CAPÍTULO 8 58

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PRAGAS COM APLICAÇÃO DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPS) EM LARVAS DE *Diaphania hyalinata* L.

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4251904048

CAPÍTULO 9 63

CRESCIMENTO INICIAL DE *Brosimum gaudichaudii* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz
Jéssica Lorraine Sales Silva
Fabiane Silva Leão

DOI 10.22533/at.ed.4251904049

CAPÍTULO 10 72

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Luara Cristina de Lima
Dayane Salinas Nagib Guimarães
Daniel Barcelos Ferreira
Bruno Guimarães
Adílio de Sá Júnior
Regina Maria Quintão Lana

DOI 10.22533/at.ed.42519040410

CAPÍTULO 11 77

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICAÇÃO DA RIZOBACTERIA *Bacillus methylotrophicus*

Hiago Henrique Moreira Medeiros
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino
Raí Martins Jesus
Heitor da Silva Silveira
Cleiton Burnier de Oliveira

Miriam Fumiko Fujinawa
Nadson de Carvalho Pontes
DOI 10.22533/at.ed.42519040411

CAPÍTULO 12 82

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) SUBMETIDO AO MANEJO NUTRICIONAL: PROGRAMA FERTILIZANTES HERINGER – LINHA FOLIAR

Jaqueline Aparecida Boni Souza
Ivo Pereira de Souza Junior
Fernando Takayuki Nakayama
Diego Honório dos Santos
Wilian da Silva Gabriel

DOI 10.22533/at.ed.42519040412

CAPÍTULO 13 91

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM BROTOS DE PALMA ‘MIÚDA’

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Jéssica Leite da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Kátia Gomes da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Tainah Horrana Bandeira Galvão
Tatiana Marinho Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.42519040413

CAPÍTULO 14 102

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLINHA EM VASOS

Gabriel da Silva Dias
Emanuel Ernesto Fernandes Santos
Paulo Henrique de Souza Bispo
Vanuza de Souza
Kecia Micaelle Oliveira Lopes
Gabriela Souza Ribeiro
Regiane Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42519040414

CAPÍTULO 15 110

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima
Jennifer Decloquement
Juliana Oliveira Silva
Ana Paula Neres Kraemer
Pâmela Martins Alvarenga
Gleina Costa Silva Alves

DOI 10.22533/at.ed.42519040415

CAPÍTULO 16 137

EFEITO DO STIMULATE® NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANGICO BRANCO (*Anadenanthera sp.*)

Rafaella Gouveia Mendes
Amanda Fialho

Josef Gastl Filho
Rosivaldo Da Silva Araújo
Danylla Paula de Menezes
Angélica Almeida Dantas
Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040416

CAPÍTULO 17 147

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha*

Gilson Bárbara
Eduarda Aguiar Roberto da Silva
Marcelo José Romagnoli
Douglas Costa Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040417

CAPÍTULO 18 152

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DO SOLO NA QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Maurilio Fernandes de Oliveira
Adriano Gonçalves de Campos
Bruno Montoani Silva
Aristides Osvaldo Ngolo
Raphael Bragança Alves Fernandes
Samuel Petraccone Caixeta

DOI 10.22533/at.ed.42519040418

CAPÍTULO 19 181

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E ADUBAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
Jhulieni Amanda Ribeiro
Celso Pereira De Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040419

CAPÍTULO 20 187

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
VIVIANE VIEIRA VENTURA
Kênia Brito Caldeira
Celso Pereira de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040420

CAPÍTULO 21 192

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE MÁXIMAS PRODUTIVIDADES NA CULTURA DO PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA EM AMBIENTE PROTEGIDO, NO SUDESTE GOIANO

João de Jesus Guimarães
Amanda Maria de Almeida
Alexandre Igor de Azevedo Pereira
Mara Lúcia Cruz de Souza
Leandro Caixeta Salomão

Fernando Soares de Cantuário
Carmen Rosa da Silva Curvelo
DOI 10.22533/at.ed.42519040421

CAPÍTULO 22 199

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM MUSAE* POR EXTRATOS VEGETAIS

Mariana Moreira Domingos
Hebe Perez de Carvalho
Alison Geraldo Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.42519040422

CAPÍTULO 23 213

PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *PAPILO ANCHISIADES*

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira
Thaís de Moraes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040423

CAPÍTULO 24 218

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,
Lilian Lúcia Costa
Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino

DOI 10.22533/at.ed.42519040424

CAPÍTULO 25 227

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

Rommel dos Santos Siqueira Gomes
Hilderlande Florêncio da Silva
Edcarlos Camilo da Silva
Andrezza Klyvia Oliveira de Araújo
Fábio Júnior Araújo Silva
José Manoel Ferreira de Lima Cruz
João Victor da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040425

CAPÍTULO 26 237

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Carmen Rosa da Silva Curvelo
Amanda Maria de Almeida
João de Jesus Guimarães
Mara Lúcia Cruz de Souza
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão
Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.42519040426

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Amanda Maria de Almeida

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agronômicas – Campus de Botucatu – São Paulo

João de Jesus Guimarães

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agronômicas – Campus de Botucatu – São Paulo

Mara Lúcia Cruz de Souza

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agronômicas – Campus de Botucatu – São Paulo

Fernando Soares de Cantuário

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí – Goiás

Leandro Caixeta Salomão

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí – Goiás

Alexandre Igor de Azevedo Pereira

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí – Goiás

Carmen Rosa da Silva Curvelo

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí – Goiás

RESUMO: O estresse hídrico provoca perdas qualitativas e quantitativas em plantas. Indutores de resistência às plantas são importantes para prevenir ou diminuir efeitos negativos sofridos pelas plantas. Dessa forma, analisou-se parâmetros de crescimento da planta de milho doce, híbrido Tropical Plus (Syngenta Seeds Ltda), em função de tensões de água no solo (-15, -30, -45 e -60 kPa) e doses de

Silicato de Potássio (0, 150, 300 e 450 kg/ha). O delineamento utilizado foi DBC em parcelas subdivididas e análise fatorial de 4 x 4. As tensões de água no solo foram manejadas via tensiometria e o Si foi pulverizado nas plantas de milho até a colheita. Os parâmetros de crescimento determinados foram o diâmetro do caule (mm), altura da planta (m) e número de folhas. O Silicato de Potássio foi capaz de induzir a resistência quando submetidas ao estresse hídrico para os parâmetros altura de plantas e número de folhas. No diâmetro do caule não houve nenhuma interação (de forma isolada ou sob interação).

PALAVRAS-CHAVE: Silicato de potássio; Estresse hídrico; Tensão.

ABSTRACT: Water stress causes qualitative and quantitative losses in plants. Inducers of plant resistance are important to prevent or lessen negative effects suffered by plants. Thus, growth parameters of the sweet corn plant, Tropical Plus hybrid (Syngenta Seeds Ltda) were analyzed as a function of soil water stresses (-15, -30, -45 and -60 kPa) and doses of Silicate of potassium (0, 150, 300 and 450 kg / ha). The design was DBC in subdivided plots and factorial analysis of 4 x 4. Soil water stresses were managed via tensiometry and Si was sprayed in the corn plants until harvest. The growth parameters determined were stem

diameter (mm), plant height (m) and number of leaves. Potassium Silicate was able to induce resistance when submitted to water stress for plant height and leaf number parameters. In the stem diameter there was no interaction (isolated or under interaction).

KEYWORDS: Potassium silicate; Water stress; Tension.

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) possui alta importância nas agroindústrias, através do beneficiamento dessa matéria prima para conserva, evidenciando um dos mais importantes cereais cultivados no mundo.

O Brasil se evidencia mundialmente como um dos maiores produtores de milho comum, fato este que proporciona o País ter um expressivo potencial para a produção de milho doce (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt) (FERREIRA et al., 2011), que é destinado a alimentação humana e de alto valor econômico. Pode ser comercializado após o processamento industrial, desidratado ou consumido *in natura*, em espigas ou grãos, como *baby corn* ou minimilho se colhido antes da polinização (LUZ et al., 2014).

O milho doce é caracterizado pelo sabor adocicado, diferindo-se pela composição de seu endosperma, devido aos seus altos teores de açúcares em relação ao amido (KWIATKOWSKI; CLEMENTE, 2007). Dessa forma, o milho comum tem em torno de 3% de açúcar e entre 60 e 70% de amido, o milho doce tem de 9 a 14% de açúcar e de 30 a 35% de amido e o super doce tem em torno de 25% de açúcar e de 15 a 25% de amido (Silva, 1994). Além disso, o caráter doce de seu endosperma pode atribuir cotações diferenciadas no mercado caracterizando uma alternativa agrônômica rentável (Araújo et al., 2006).

A evapotranspiração do milho doce normalmente supera a precipitação pluvial, sendo assim, a distribuição de água se dá de maneira artificial, sem que a falta de chuvas mude os índices de produtividade e de rentabilidade (SOUZA et al., 2016).

O manejo correto do sistema de irrigação deverá atender as exigências dos critérios agrônômicos, dentre eles o coeficiente de cultura, dessa maneira pode obter a máxima produtividade, melhor eficiência do uso de água e assegurar ao produtor maior rentabilidade. O estresse pela baixa disponibilidade hídrica é um dos principais problemas da agricultura e a habilidade das plantas para resistir a tal estresse é de suma importância para o desenvolvimento do agronegócio (COELHO, 2013).

Todavia, o estresse hídrico interfere de maneira negativa no desempenho vegetal, pois as medidas de desempenho do crescimento de plantas de milho como o diâmetro, altura e número de folhas são importantes, pois predizem como a planta se comportará na sua produção final. O déficit hídrico leva a perdas na produção de grãos, o que ocasiona prejuízos ao produtor, e com a falta de recursos para aquisição de instrumentação de irrigação e os crescentes aumentos das tarifas de energia elétrica, quando somados, ocasionam altos custos aos produtores o que faz com que

a dependência total do clima torne-se uma atividade de alto risco.

Em certas regiões onde o clima não é tão favorável, o desenvolvimento dessa cultura é limitada pela falta de recursos hídricos, sendo dessa forma um fator que reduz a produção, pois o milho necessita de uma grande quantidade de água para seu desenvolvimento.

Apesar de não ser ainda amplamente utilizada pelos agricultores brasileiros, adubação silicatada tem sido referida como uma tecnologia promissora para reduzir os efeitos negativos dos fatores que causam estresse nas plantas, incluindo o estresse hídrico (MA; YAMAJI, 2006). Dessa forma, o silício possui uma característica importante como indutor de resistência a fatores bióticos e abióticos que provocam diminuição qualitativa e quantitativa em vegetais (YOSHIDA et al. 1962).

A absorção de Si pelas plantas dá - se como ácido monossilícico, H_4SiO_4 , de forma passiva, com o elemento acompanhando a absorção da água (JONES; HANDRECK, 1967). Souza et al. (2010) expõem que a resistência induzida é capaz de ser obtida com a realização de aplicações de silício, de preferencia em plantas da família das poaceae, pois elas possuem uma demasiada capacidade de concentrar esse mineral, o que por sua vez ocasiona o aumento da resistência as pragas e doenças. Alguns trabalhos têm demonstrado o efeito benéfico da adubação com silício sobre o acréscimo da produção de diversas culturas, como, por exemplo, arroz, cana-de-açúcar e batata (CAMARGO et al., 2007; PULZ et al., 2008). Entretanto, ainda são escassas e contraditórias as informações sobre a eficiência da aplicação de Si, tanto via solo quanto foliar, na cultura do milho.

O trabalho avaliou as respostas de crescimento da planta de milho doce submetida a diferentes tensões de água no solo e doses de Silicato de Potássio no sentido de verificar a eficiência do elemento silício (Si) como promovedor de resistência contra o estresse hídrico.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano, Câmpus Urutáí, município de Urutáí, estado de Goiás, cujas coordenadas geográficas são 17º29'10" S de latitude, 48º12'38" O de longitude e 697 m de altitude, em casa de vegetação.

O preparo do solo foi feito com aração mecânica, usando-se um mini trator (Tobata) adaptado com enxadas rotativas. Os canteiros foram construídos de forma manual, através de enxadas, com dimensões de 7 metros de comprimento e 1 metro de largura por parcela, totalizando 16 canteiros ao todo. O experimento foi constituído de 4 canteiros com 2 linhas de plantio por canteiro, cada linha de plantio teve uma linha lateral contendo gotejadores autocompesantes espaçados entre si a 0,3 m, totalizando 8 linhas laterais úteis. Cada parcela continha uma tensão de água no solo obtida por meio de sorteio.

O milho doce utilizado foi o híbrido Tropical Plus (Syngenta Seeds Ltda) cedido pela empresa Conservas Oderich SA (Orizona, Goiás), sendo semeado no espaçamento de 80 x 25 cm, com três sementes por cova de 2 cm de profundidade. A semeadura do milho doce foi realizada no dia 30 de abril de 2015. Toda adubação utilizada neste experimento foi realizada via fertirrigação de acordo com as recomendações de Trani et al. (2011).

Utilizou-se um sistema de irrigação por gotejamento de pressão máxima de 1 kgf e vazão de 1,4 L/h, constituído de sistema de bombeamento composto por conjunto motobomba de 1 cv. A injeção dos fertilizantes no sistema foi realizada utilizando o sistema de sucção do próprio conjunto de bombeamento, sendo acionado por conjunto de registros. Logo após o sistema de bombeamento foi instalado um filtro de tela de 120 mesh, além de registros e manômetros para aferição da pressão do sistema de irrigação.

O manejo de irrigação foi realizado por tensiometria com apreciação de curvas de retenção de água no solo conforme o método descrito por Camargo et al. (1986) e ajustada pelo modelo proposto por Van Guenuchten (1980) com o auxílio do programa Soil Water Retention Curve - SWRC versão 3.0 (Dourado Neto et al., 2001). Dois tensiômetros de punção nas profundidades de 0,20 e 0,40 m, para cada parcela experimental, totalizando 32 tensiômetros foram instalados no experimento para monitoramento da tensão de água no solo. As leituras de tensão, quantificada pelos tensiômetros, foram aferidas através de um tensímetro digital.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) em parcelas subdivididas e esquema fatorial 4 x 4, sendo uma testemunha e três doses de silicato de potássio (0, 150, 300 e 450 kg/ha), via pulverização foliar. Para as tensões de água no solo foram utilizadas (-15, -30, -45 e -60 kPa), manejadas via tensiometria, totalizando 16 tratamentos, com 4 repetições.

As irrigações iniciais foram equivalentes para todos os tratamentos deixando o solo em capacidade de campo por 30 dias. Após este período a irrigação obedeceu às tensões propostas nos tratamentos.

Foram realizadas duas fertirrigações e quatro aplicações de Silicato de Potássio via foliar durante o ciclo.

Os parâmetros de crescimento determinados foram o diâmetro do caule (mm), altura da planta (m) e número de folhas. Utilizou-se paquímetro digital e fita métrica. Cinco medições ao longo do ciclo do milho doce foram realizadas, sendo os valores apresentados correspondendo a média geral de tais medições.

Os dados quantificados foram verificados quanto às pressuposições da análise de variância. A normalidade foi verificada pelo teste de aderência de Lilliefors e, de forma complementar, visualmente pela simetria do histograma obtido pelo programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) (Ribeiro Junior; Melo 2009). De acordo com esse procedimento, todas as variáveis quantificadas seguiram distribuição normal e, portanto, os valores de suas médias divulgados nas figuras e tabelas foram

apresentados de forma real, ou seja, sem necessidade de transformação.

Após a verificação da significância (ou não) dos fatores sob interação ou considerados isolados através da ANOVA com arranjo fatorial, as médias foram comparadas entre si utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas (ANOVA e testes de médias) foram realizadas através do programa SAEG enquanto que as figuras foram confeccionadas no programa SigmaPlot® version 11 (Systat Software Inc®).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados estão contidos nas Figuras 1 e 2. Os fatores tensão de água no solo ($F= 0,45$; $P> 0,05$) e silício ($F= 0,80$; $P> 0,05$) considerados de forma isolada ou sob interação ($F= 1,10$; $P= 0,38$) não foram significativos para o parâmetro diâmetro de plantas.

Para a altura de plantas de milho doce, os fatores isolados tensão ($F= 0,69$; $P> 0,05$) e silício ($F= 1,25$; $P= 0,30$) não foram significativos, todavia ocorreu interação significativa entre os dois fatores ($F= 2,91$; $P= 0,01$). Nesse caso, observou-se que a maior dosagem de Si utilizada foi capaz de promover uma maior altura de plantas de milho doce em comparação com a testemunha (sem uso de Si) (Figura 1).

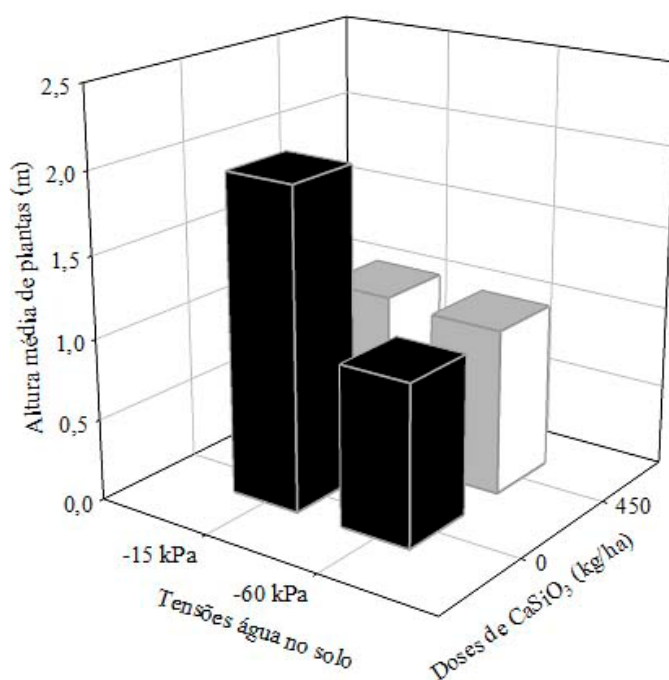


Figura 1. Altura de plantas de milho doce (*Zea mays* L) submetidas à tensão de -15 ou -60 kPa e a dose de 0 (água) ou 450 kg/ha de Si. Urutaí, Goiás, Brasil. Os demais valores de tensão e Si avaliados no presente trabalho foram excluídos por não terem tido interação significativa entre si.

O número de folhas de milho doce também sofreu interferência significativa entre os fatores tensão e Si quando considerados sob interação ($F= 3,08$; $P= 0,007$) (Figura

2).

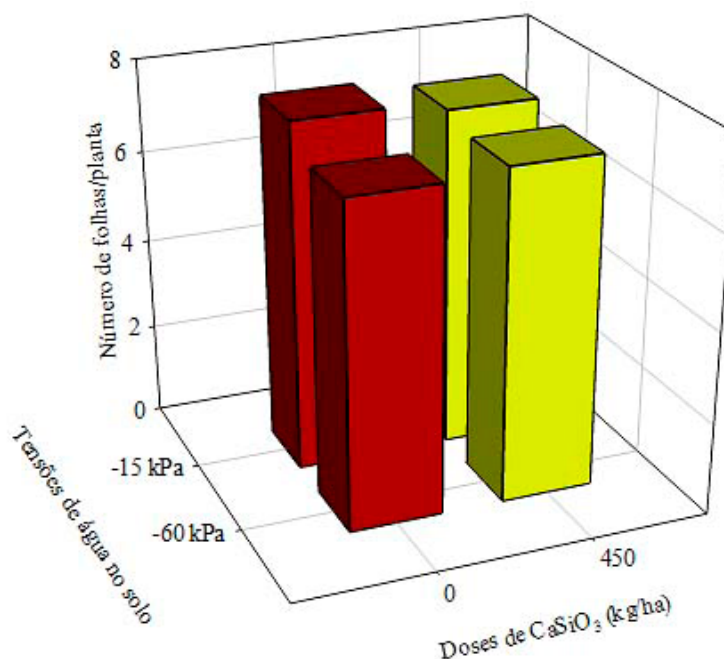


Figura 2. Número de folhas/planta de milho doce (*Zea mays* L) submetidas à tensão de -15 ou -60 kPa e a dose de 0 (água) ou 450 kg/ha de Si. Urutaí, Goiás, Brasil. Os demais valores de tensão e Si avaliados no presente trabalho foram excluídos por não terem tido interação significativa entre si.

Nesse caso, como o parâmetro anterior (altura) os fatores tensão ($F= 1,79$; $P= 0,16$) e silício ($F= 1,75$; $P= 0,17$) não foram significativos quando considerados isolados. Plantas de milho doce tiveram menor número médio de folhas/planta sob tensão de -60kPa ($7,03 \pm 1,74$) em comparação com a tensão de -30 kPa ($7,59 \pm 1,95$) quando considerada a dose de 0 (testemunha) (Figura 2). Por outro lado, quando a tensão de -60 kPa foi considerada, observou-se que a dose de 450 kg/ha de Si proporcionou maior valor no número de folhas de milho doce ($7,18 \pm 1,79$) em comparação com a testemunha (sem utilização de Si) ($7,03 \pm 1,74$) (Figura 2).

Os resultados do presente trabalho sugerem fortemente que o Si foi capaz de induzir a resistência de plantas de milho doce quando submetidas ao estresse, nesse caso, hídrico. A regulação transpiratória da planta de milho através da formação de uma dupla camada Silício cutícula nos vegetais, interferindo na regulação estomática aparenta ser uma das principais hipóteses para explicar tal comportamento (Yoshida et al. 1962).

4 | CONCLUSÃO

O Silicato de Potássio na dosagem de 450 kg/ha foi capaz de manter os valores de altura e número de folhas de plantas de milho doce acima daqueles em comparação com a ausência do Si na tensão de água no solo reconhecida como determinante para uma condição de estresse hídrico à planta de milho doce.

REFERÊNCIA

- ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R.F. **Qualidade fisiológica de sementes de milho doce colhidas em diferentes épocas.** *Bragantia*, v. 65, n4, p. 687-692, 2006.
- Camargo, M. S.; Pereir,a H.S.; Korndörfer, G.H.; Queiroz, A. A.; Reis, C.B. **Soil reaction and absorption of silicon by rice.** *Scientia Agrícola*, v. 64, n. 2, p. 176-180, 2007.
- COELHO, H. A. **Diferentes condições de estresse hídrico no desenvolvimento de milho transgênico e convencional.** 2013. 93f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu – SP.
- Dourado Neto, D.; Nielsen, D. R.; Hopmans, J. W.; Reichardt, K.; Bacchi, O. O. S.; Lopes, P. P. **Programa para confecção da curva de retenção de água no solo, modelo Van Genuchten. Soil Water Retention Curve, SWRC (version 3,00 beta).** Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2001.
- FERREIRA, M.G.; BRITO, M.E.; COSTA, F.B.D.; ARAÚJO FILHO, G.D.D.; ALVINO, F.C. **Aspectos químicos e físicos dos grãos de milho doce sob estresse hídrico.** *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, Pombal, v.1, n.1, p.1-6, 2011.
- JONES, L.H.P.; HANDRECK, K. A. **Silica in soils, plant and animals.** *Advances in Agronomy*. v. 19, p. 107-149, 1967.
- LUZ, J. M. Q.; CAMILO, J. S.; BARBIERI, V. H. B.; RANGEL, R. M.; OLIVEIRA, R. C. **Produtividade de genótipos de milho doce e milho verde em função de intervalos de colheita.** *Horticultura Brasileira*. v. 32, n.2, p. 163-167, 2014.
- KWIATKOWSKI A; CLEMENTE E. **Características do milho doce (Zea mays) para industrialização.** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 01, n. 02, p. 93 – 103, 2007.
- Ma J. F.; N. Yamaji. **Silicon uptake and accumulation in higher plants.** *Trends in Plant Science*. v. 11, n 8, p. 392-397, 2006.
- SILVA N. **Melhoramento de milho doce.** In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 11, Piracicaba. *Anais...* 11: 45-49, 1994.
- Pulz, A. L.; Crusciol, C. A. C.; Lemos, L. B.; Soratto, R. P. **Influência de silicato e calcário na nutrição, produtividade e qualidade da batata sob deficiência hídrica.** *Revista Brasileira de Ciência Solo*, v. 32, n. 4, p.1651-1659, 2008.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I.; MELO A. L. P. **Guia prático para utilização do SAEG.** Viçosa, MG. Editora UFV, 2009. 288p.
- Souza, E. J.; Cunha, F. F.; Magalhães, F. F.; Silva, T. R.; Santos, O. F. **Eficiência do uso da água pelo milho doce em diferentes lâminas de irrigação e adubação nitrogenada em cobertura.** *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*. v.10, no.4, p. 750 - 757, 2016.
- SOUZA, M. M.; SILVA, A. R. S.; SILVA, L. R. T.; MEDEIROS, C. C.; MACEDO, L. P. M. **Efeito do silício na mortalidade de lagartas de *spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepdoptera: Noctuidae), ao final do segundo instar.** Ipanguaçu-RN, 2010.
- TRANI, P. E.; TIVELI, S. W.; CARRIJO, O. A. **Fertirrigação em hortaliças.** 2.ed. ver. Atual. Campinas: Instituto Agrônomo, 2011. 51 p. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 196.
- VAN GENUCHTEN, M. Th. **A closed form equation for predicting hydraulic conductivity of unsaturated soils.** *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 44, p.892-898, 1980.

YOSHIDA, S.; OHNISHI, Y.; KITAGISHI, K. **Chemical forms, mobility and deposition of silicon in rice plants.** Soil Science and Plant Nutrition, v.8, n.3, p.15-21, 1962.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-242-5

