

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	
Warily 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

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

Alexandre Igor Azevedo Pereira

Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
Urutaí - Goiás

Carmen Rosa da Silva Curvêlo

Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
Urutaí – Goiás

Vanessa Meireles Caixeta

Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
Urutaí - Goiás

Ricardo Lopes Nanuci

Syngenta Proteção de cultivos Ltda
Uberlândia – Minas gerais

Fernando Soares de Cantuário

Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
Urutaí - Goiás

Leandro Caixeta Salomão

Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
Urutaí - Goiás

interferência de *C. rotundus*. O experimento foi conduzido em estufa no verão e campo no inverno. Para ambas as condições se utilizaram, blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos: T1 (pepino sem K_2SiO_3), T2 (pepino com K_2SiO_3), T3 (interferência tiririca em pepino, sem K_2SiO_3 em ambos), T4 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 no pepino) e T5 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 na tiririca). As raízes do pepino foram mais compridas quando as plantas foram pulverizadas com K_2SiO_3 do que aquelas sem pulverização. Plantas de pepino, pulverizadas com K_2SiO_3 , com e sem interferência de *C. rotundus*, tiveram o mesmo número de frutos por planta, massa média de frutos, colheitas planta⁻¹ e produtividade. *Cyperus rotundus*, pulverizadas com K_2SiO_3 , tiveram raízes mais compridas e folhas maiores, no cultivo em estufa no verão.

RESUMO: A interferência de *Cyperus rotundus* L (Cyperaceae) no pepino conserva é empecilho na sua produção. A planta de pepino é responsiva a silicatos conferindo resistência contra patógenos e herbívoros. Todavia, o potencial do Silicato de Potássio (K_2SiO_3) em amortizar a interferência causada por ervas daninhas é desconhecido. O objetivo foi avaliar o desenvolvimento radicular e produção do pepino pulverizado com K_2SiO_3 e sob

PALAVRAS - CHAVE: Pepino, K_2SiO_3 , erva-daninha, Estufa, Campo

ABSTRACT: The interference of *Cyperus rotundus* L (Cyperaceae) in pickling cucumber is an obstacle on its production. The cucumber plant is responsive to silicates conferring resistance against pathogens and herbivores. However, the potential of Potassium Silicate (K_2SiO_3) to compensate for interference caused by weeds is unknown. The objective was to

evaluate the root development and production of cucumber sprayed with K_2SiO_3 and under interference of *C. rotundus*. The experiment was conducted in a greenhouse in summer and on winter in the field. For both conditions, we used a randomized block with four replicates and five treatments: T1 (cucumber without K_2SiO_3), T2 (cucumber with K_2SiO_3), T3 (cucumber interference with cucumber, without K_2SiO_3 in both), T4 (cucumber interference with cucumber, with K_2SiO_3 in cucumber) and T5 (cucumber interference in cucumber, with K_2SiO_3 in silica). Cucumber roots were longer when the plants were sprayed with K_2SiO_3 than those without spraying. Cucumber plants, sprayed with K_2SiO_3 , with and without *C. rotundus* interference, had the same number of fruits per plant, average fruit mass, harvests plant⁻¹ and yield. *Cyperus rotundus*, sprayed with K_2SiO_3 , had longer roots and larger leaves, in greenhouse cultivation in the summer.

KEYWORDS: Cucumber, K_2SiO_3 , weed, greenhouse, field

INTRODUÇÃO

O pepino *Cucumis sativus* L. Híbrido Kybria F1 (TopSeed®) é utilizado como matéria prima para conservas. Agroindústrias no Brasil, como a empresa Conservas Oderich SA (Orizona, estado de Goiás) utilizam o pepino para conserva produzido por pequenos e médios agricultores situados no sudeste do estado de Goiás, através de contratos pré-estabelecidos de promessa de compra e venda. A produção de pepino conserva é capaz de gerar emprego e renda para a população rural em um curto intervalo de tempo.

A tiririca, *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), erva daninha de importância mundial, é capaz de reduzir drasticamente o desenvolvimento e produção de plantas de importância econômica (VIVIAN et al., 2008). A interferência de erva daninha é um dos principais problemas fitossanitários enfrentados por produtores de hortaliças, como o pepino (ZANATTA et al., 2006). O pagamento de mão-de-obra, para realização de capinas manuais, aumenta consideravelmente os custos de produção. O pepino é reconhecido como intolerante à exposição por herbicidas (GUERRA et al., 2011) o que aumenta o risco de fitotoxicidade. Por essa razão, ainda não há registrado no MAPA de herbicidas para controle de ervas daninhas que interferem no desenvolvimento e produção da planta de pepino. Além disso, muitos estudos relatam problemas ambientais provocados pelo uso indiscriminado de produtos fitossanitários (VIEIRA NETO et al., 2013; VIEIRA NETO, 2016).

O Silício (Si) tem sido relatado como um elemento capaz de estimular a indução de resistência em plantas de importância agrícola contra patógenos (NEVES; PARREIRA, 2010; RODRIGUES et al., 2011) e herbívoros (GONZÁLEZ et al., 2015). Plantas de pepino tornaram-se mais resistentes a patógenos em tratamentos com pulverizações foliares, fertilização no solo ou via solução nutritiva de hidroponia contendo compostos silicatados solúveis em água (RODRIGUES et al., 2011). A ação

física e bioquímica desse elemento na planta é tida como o principal mecanismo de defesa contra invasões de fitopatógenos e insetos. Todavia, ainda não se conhece o papel do Si como influenciador de respostas nas plantas de pepino em determinadas situações de estresse biótico, como a interferência por ervas daninhas.

Plantas de pepino são responsivas à adubação silicatada e consideradas como acumuladoras intermediárias de Si, sendo menos que o arroz e mais que o tomate (RODRIGUES et al., 2011). Estruturas da planta de pepino reconhecidamente capazes de promover a resistência da planta, em uma condição de estresse com ervas daninhas, podem se sobressair quando pulverizadas com Silicato de Potássio em comparação com aquelas sem pulverização. O ácido ortosilícico (forma hidrossolúvel do Si) é capaz de liberar o fósforo presente nos fosfatos de cálcio, alumínio e ferro que são indisponíveis para as plantas melhorando o desenvolvimento radicular do pepino como demonstrado para a cultivar Unicum (JAROSZ, 2013). Em cevada, alfafa e ervilha (LIANG, 1999, OLLE; SCHUNG, 2016) o silício promoveu incremento de potássio na parte aérea e raiz sob outros tipos de estresse, como o salino ou hídrico. Esse benefício estrutural, desencadeado pelo uso do Si, pode amortizar o efeito negativo da interferência com a erva daninha *C. rotundus*. Caso essa hipótese seja convenientemente testada e aceita, agricultores que cultivam pepino conserva poderão substituir ou reduzir o uso de herbicidas e a mão de obra em capinas manuais.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o papel do Silicato de Potássio no desenvolvimento radicular e produção de plantas de pepino conserva sob interferência da erva daninha *Cyperus rotundus*, em condições de estufa e campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de execução do experimento

O experimento foi conduzido na área Experimental do setor de Olericultura do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, em Urutaí, sudeste do estado de Goiás, Brasil. As plantas de pepino foram cultivadas em duas condições: estufa no verão, entre os meses de janeiro a março de 2017 e campo no inverno, entre os meses de maio a julho de 2017. Variáveis climáticas, como temperatura e umidade relativa do ar, foram monitoradas, diariamente, com termohigrômetro digital (Incoterm® modelo 7666, São Paulo, estado de São Paulo) instalado em um abrigo meteorológico a 1,5 m de altura do solo. A temperatura média na condição de estufa no verão foi de 29,5°C e umidade relativa de 72%, enquanto que no campo no inverno a temperatura e umidade média foram de 20°C e 25%, respectivamente.

O solo utilizado para plantio do pepino, em ambas as condições, foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, com textura franco arenosa. As características químicas do solo na estufa e no campo não diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F nas profundidades de 0-20 cm ($F= 1,34$, $P= 1,89$) e

21-40 cm ($F= 0,78$, $P= 2,45$). As médias, para cada característica química comparada, entre as duas diferentes condições de cultivo, foram o resultado de três amostras compostas de solo coletadas e comparadas para cada profundidade. As médias das características químicas do solo, em ambos os cultivos, foram pH em $\text{CaCl}_2 = 6,0 \pm 0,02$; $P = 300 \pm 0,01 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 4,98 \pm 0,03 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 57 \pm 0,2 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 22 \pm 0,1 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{H+Al} = 21 \pm 0,3 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{SB} = 84 \pm 0,3 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $V = 80 \pm 0,1\%$ e $\text{MO} = 24 \pm 0,2 \text{ g dm}^{-3}$ (0-20 cm de profundidade) e pH em $\text{CaCl}_2 = 5,7 \pm 0,1$; $P = 280 \pm 0,5 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 4,34 \pm 0,2 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 55 \pm 0,1 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 14 \pm 0,2 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{H+Al} = 20 \pm 0,4 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{SB} = 73 \pm 0,2 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $V = 78 \pm 0,3\%$ e $\text{MO} = 16 \pm 0,3 \text{ g dm}^{-3}$ (21-40 cm de profundidade). Segundo a empresa Conservas Oderich SA a saturação por bases para cultivo do pepino conserva deve estar acima de 70% e o pH entre 5,5 e 6,8 comprovando a adequação de ambas as condições de cultivo. As análises e laudos físico-químicos do solo foram realizados pelo Laboratório Agropecuário LTDA (SOLOCRIA) (Goiânia, estado de Goiás).

A estufa utilizada foi do tipo arco simples, com orientação Leste-Oeste e estrutura metálica. As dimensões foram de 30 m de comprimento, 12 m de largura, pé-direito de 3,0 m e altura de arco de 1,2 m. A estufa foi coberta com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) (0,15 mm de espessura) e laterais constituídas por telas anti-afídeo (0,60 mm de espessura).

Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado, em ambas as condições experimentais, foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos simularam uma condição natural de interferência (ou não) de *C. rotundus* com o pepino. Os tratamentos foram T1 (apenas pepino sem K_2SiO_3), T2 (apenas pepino com K_2SiO_3), T3 (interferência tiririca em pepino, sem K_2SiO_3 em ambos), T4 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 apenas no pepino) e T5 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 apenas na tiririca). O Silicato de Potássio (168 g L^{-1} de Silício e 210 g L^{-1} de Potássio) (Registro MAPA nº 09446 10000-9) foi utilizado na dose de $0,4 \text{ L } 100 \text{ L}^{-1}$ de água seguindo recomendação do fornecedor (Solo Fértil Comercial Agrícola Ltda., São José do Rio Preto, estado de São Paulo). O experimento foi instalado, para cada condição, em quatro canteiros com dimensões de 30 m de comprimento, 1,50 m de largura e distância entre canteiros de 1 m. As parcelas experimentais foram constituídas por canteiros de 3 m de comprimento onde o pepino foi transplantado no espaçamento de 1,20 m entre fileiras e 0,30 m entre plantas. Dessa forma, cada parcela experimental teve 2 fileiras de plantas, cada uma com 10 plantas de pepino. As bordaduras entre tratamentos, dentro de cada bloco, tiveram 2 m de comprimento onde capinas manuais foram realizadas periodicamente. As bordaduras entre blocos foram de 1 m e também foram mantidas sem ervas daninhas. O Silicato de Potássio foi aplicado com pulverizador costal de ação manual (capacidade de 20 L) nas duas fileiras de plantas

de pepino (ou nas ervas daninhas) nos tratamentos T2, T4 e T5. Evitou-se aplicar o Silicato de Potássio nas plantas de pepino até o ponto de escorrimento, no tratamento T4 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 apenas no pepino). Essa precaução serviu para evitar que o produto não entrasse em contato com as ervas daninhas presentes nas parcelas. Nas aplicações de acordo com o tratamento T5 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 apenas na tiririca) as aplicações foram dirigidas apenas nas ervas daninhas evitando-se pulverizar a base e as folhas das plantas de pepino. As aplicações com Silicato de Potássio, foram realizadas semanalmente, a partir de 48 horas após o transplântio do pepino e se estenderam até o final do ciclo produtivo dessa planta, seguindo recomendação técnica.

Manejo das ervas daninhas

A colonização espontânea de ervas daninhas no interior da estufa foi intencional e ocorreu através da (1) ausência de telas laterais durante seis meses antes do início do experimento para reforma e manutenção da estufa, (2) manutenção de alta população de ervas daninhas na lateral externa da estufa, o que permitiu sua dispersão via sementes e (3) ausência do uso de herbicidas antes e durante o experimento. Para o cultivo sob condições de campo no inverno a colonização de ervas daninhas ocorreu de forma espontânea e nenhuma medida de controle até seis meses antes do experimento foi adotada. A presença, sob condição de campo no inverno e em baixas populações, de outras três espécies de ervas daninhas como *Amaranthus* sp. (Amaranthaceae), *Portulaca oleracea* (Portulacaceae) e *Commelina* sp. (Commelinaceae) foi constatada, mas erradicada de forma manual.

As parcelas experimentais foram capinadas manualmente um dia antes do transplântio, retirando-se todas as ervas daninhas das parcelas experimentais (independente do tratamento). Essa medida evitou prejuízos no estabelecimento inicial das mudas de pepino. A partir desse momento, apenas as parcelas experimentais oriundas dos tratamentos T1 e T2 (além das bordaduras entre tratamentos, dentro de cada bloco) foram mantidas com total ausência de ervas daninhas. Os valores de densidade de infestação por *C. rotundus* nas duas condições de cultivo são apresentados nos resultados. As amostragens para cálculo da densidade de *C. rotundus*, dentro das parcelas experimentais relativas aos tratamentos T3, T4 e T5, foram realizadas de forma aleatória, entre as fileiras de plantas de pepino, lançando-se um quadro de ferro (0,3 m x 0,3 m) sobre o canteiro. Os indivíduos de *C. rotundus* presentes foram identificados e contados. Não houve retirada das ervas daninhas, após amostragem, para manter a integridade da infestação natural durante o período experimental. A densidade de *C. rotundus* foi expressa em metro quadrado (m^2) de solo e quantificada nos intervalos de 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53 e 60 DAT (Dias após o

transplântio) do pepino.

Genética do pepino conserva e tratos culturais

O híbrido Kybria F1 (TopSeed®, Agristar do Brasil Ltda, Santo Antônio de Posse, São Paulo) foi o pepino do tipo conserva utilizado. As mudas foram obtidas por sementeira direta em bandejas de isopor de 162 células. O transplântio (cerca de 12 dias após a sementeira) foi realizado seguindo os métodos tradicionais de implantação da cultura deixando-se uma muda por cova. Mudas visualmente danificadas, até o 7º DAT, foram substituídas por outras do estoque, sadias e de mesma idade.

As plantas de pepino, a partir dos 18º DAT, foram tutoradas com fitilhos plásticos com uma base de sustentação de dois fios paralelos (por bloco) de arame liso fixados em mourões de eucalipto até 3,5 m de altura. Frutos, flores, folhas e hastes laterais do pepino foram retirados até uma altura de 20 cm da base da planta quando as mesmas atingiram cerca de 50 cm de altura. Essa poda foi repetida até quando a planta atingiu cerca de 1 m de altura, eliminando-se todas as estruturas até 30 cm. Esse procedimento é importante e sua ausência interfere em índices produtivos (NOMURA; CARDOSO, 2000).

A irrigação foi baseada em uma lâmina de 124 mm diários de água (com 100% de reposição de água no solo até a capacidade de campo), considerando que 85% da zona radicular da planta situa-se a até 30 cm abaixo da superfície do solo. O sistema de irrigação utilizado foi gotejamento com cada linha de plantio recebendo uma linha lateral de irrigação (tubo gotejador autocompensante) de 18 mm de diâmetro, com emissores espaçados 0,3 m entre si. O sistema de irrigação foi composto por um conjunto moto bomba de 1cv e registros. Manômetros para aferição da pressão do sistema de irrigação foram instalados logo após o bombeamento de água.

Fertilizantes granulados foram incorporados ao solo, manualmente, na ocasião do transplântio de acordo com recomendação técnica da empresa Conservas Oderich SA. Para estufa e campo a adubação de fundação NPK (04-14-08) na dose 36 a 45 g por planta foi utilizada, bem como adubações de cobertura com nitrato de cálcio, mono-amônio-fosfato, nitrato de potássio e nitrato de magnésio (dose de 1 a 2 g por planta) no intervalo entre a 3ª e 10ª semana após o transplântio das mudas. Insetos e doenças foram controlados de forma preventiva com pulverizações periódicas de defensivos. Formigas, apenas no campo, foram controladas de forma remediativa com formicidas granulados. Os defensivos aplicados durante o experimento foram baseados na bula do fabricante e equipamentos de proteção individual (EPI) foram utilizados, seguindo normas preconizadas pela legislação brasileira.

Parâmetros quantificados

O comprimento da raiz do pepino foi quantificado através de análise destrutiva das

plantas escolhidas aleatoriamente na parcela útil (com exceção daquelas previamente marcadas para quantificação do crescimento e produção). Duas plantas de pepino por parcela experimental foram totalmente retiradas a cada 11, 22, 32 e 42 DAT com auxílio de uma pá com base retangular (200 mm largura e 300 mm altura) com cabo de 710 mm de comprimento. Plantas retiradas com raízes visivelmente danificadas foram descartadas.

A contagem de frutos comerciais do pepino para conserva (comprimento entre 7 e 8 cm, seguindo recomendação da empresa Conservas Oderich SA) no cultivo em estufa no verão iniciou-se a partir do 38° DAT e aos 42° DAT, no campo no inverno. A partir desses dias, para cada condição de cultivo, os frutos de pepino comerciais foram retirados das plantas com auxílio de uma tesoura de poda, em dias alternados, até o 65° DAT. Frutos de pepino que não apresentaram padrão comercial, no exato momento da colheita, foram mantidos nas plantas até atingirem o ponto de colheita. Frutos tortos foram descartados. Logo após a retirada dos frutos, esses foram pesados com balança digital portátil (Modelo SF-400, B2W Companhia Digital®, Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro) (capacidade 5 kg x 1 g) e registrados em função do dia de colheita, da planta para cada parcela útil e do tratamento. Dessa forma, o número de frutos por planta, massa dos frutos (g), número de colheitas por planta e a produtividade (kg planta^{-1}) foram quantificados para cada tratamento, bem como condição de cultivo.

Análise estatística

Todos 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® (Ribeiro Junior & Melo 2009). De acordo com esse procedimento todas as variáveis quantificadas, para ambas as condições de cultivo, seguiram distribuição normal e, portanto, os valores de suas médias foram apresentados sem necessidade de transformação.

Os dados foram analisados por meio de ANOVA com arranjo em blocos casualizados, em função dos cinco tratamentos. As condições de cultivo não foram comparadas entre si pelo fato de alguns fatores não controlados experimentalmente terem apresentado grande variação como a temperatura, umidade do ar e densidade m^{-2} da erva daninha *C. rotundus*. Todavia, para cada parâmetro quantificado em função dos tratamentos foram apresentados os resultados na estufa no verão e no campo no inverno. Após a verificação da significância (ou não) entre blocos e tratamentos por meio da ANOVA, para cada condição de cultivo, as médias dos parâmetros quantificados foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas (ANOVA e teste de médias) foram realizadas através do programa SAEG, enquanto que as figuras foram elaboradas no programa SigmaPlot® versão 11

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade m^{-2} de *C. rotundus* não variou entre os tratamentos T3, T4 e T5 para a condição de cultivo estufa no verão nos intervalos de 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53 e 60 DAT do pepino (Figura 1A). No cultivo no campo no inverno também não houve diferença na densidade m^{-2} de *C. rotundus* entre tratamentos nos intervalos de 11 (F= 0,09, P> 0,05), 18 (F= 1,49, P= 0,29), 25 (F= 0,75, P> 0,05), 32 (F= 0,31, P> 0,05), 39 (F= 0,87, P> 0,05), 46 (F= 1,11, P= 0,38), 53 (F= 1,54, P= 0,28) e 60 DAT do pepino (F= 0,86, P> 0,05) (Figura 1B). Na estufa no verão a densidade de *C. rotundus* variou de 5 a até 65 plantas m^{-2} ao longo dos oito intervalos de avaliação (Figura 1A). Enquanto que valores bem maiores de densidade. Enquanto que valores bem maiores de densidade para *C. rotundus* foram observados no campo no inverno (entre 25 a até 250 plantas m^{-2}) (Figura 1B).

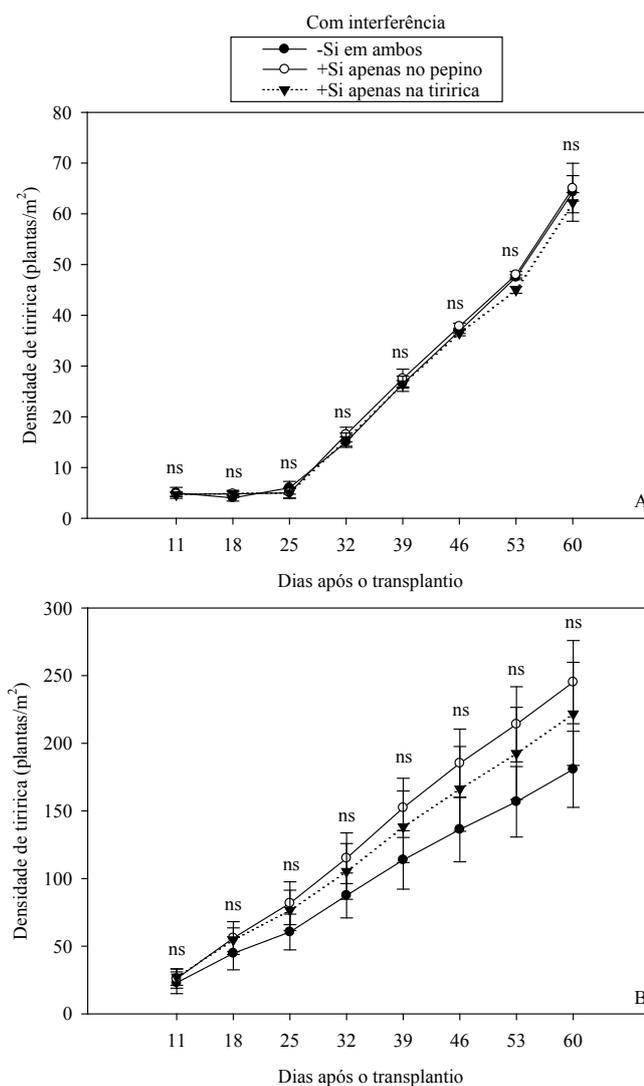


Figura 1. Densidade (plantas/m²) (média ± EP¹) de plantas de tiririca, *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), em função de intervalos após o transplântio do pepino conserva (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed®) para os Tratamentos T3 (Interferência

tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), T4 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização de Si apenas no pepino) e T5 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização de Si apenas na tiririca). Figura 1A (cultivo em estufa no verão) e Figura 1B (cultivo em campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, Goiás.¹ns (não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey).

O comprimento da raiz do pepino variou entre tratamentos para todos os intervalos de avaliação na condição de estufa no verão (Figura 2A). Plantas de pepino, com interferência de *C. rotundus*, e aplicação de K_2SiO_3 tiveram raízes mais compridas aos 11 e 22 DAT em comparação com os demais tratamentos (Figura 2A). Aos 32 e 42 DAT as plantas de pepino com aplicação de K_2SiO_3 e sem interferência foram igualmente mais compridas àquelas com interferência e maiores em comparação aos demais tratamentos (Figura 2A). Na condição de campo no inverno, as raízes de pepino também diferiram entre os tratamentos para cada intervalo de avaliação (11 DAT: F= 4,20, P= 0,02; 22 DAT: F= 3,19, P= 0,02; 32 DAT: F= 4,34, P= 0,02 e 42 DAT: F= 6,32, P= 0,01) (Figura 2B). A partir do 22º DAT o comprimento das raízes naquelas plantas pulverizadas com K_2SiO_3 (sem e com interferência de *C. rotundus*) foram maiores em comparação com os demais tratamentos e essa resposta permaneceu até o 42º DAT (Figura 2B). O comprimento das raízes do pepino foi em média 29% maior na estufa no verão em comparação com a condição de cultivo no campo no inverno, independente do tratamento (Figura 2).

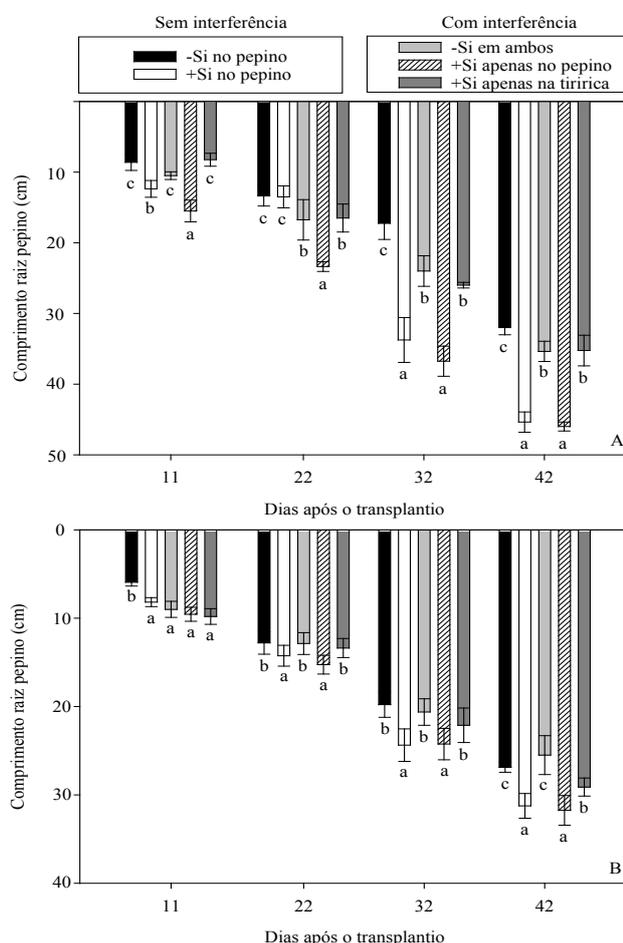


Figura 2. Comprimento da raiz (cm) (média \pm EP¹) de pepino conserva, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed®), em diferentes dias após o transplante para os tratamentos T1 (Apenas pepino sem pulverização de Si), T2 (Apenas pepino com pulverização de Si), T3 (Interferência tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), T4 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização de Si apenas no pepino) e T5 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização de Si apenas na tiririca) em duas condições de plantio: Figura 5A (Estufa no verão) e Figura 5B (Campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. 'ns= não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Plantas de pepino, pulverizadas com K_2SiO_3 e com interferência de *C. rotundus*, tiveram o mesmo número de frutos por planta, massa média de frutos, colheitas planta⁻¹ e produtividade do que aquelas plantas de pepino sem interferência da erva daninha (sem ou com K_2SiO_3) na condição de estufa no verão (Tabela 1). Menores valores de produção do pepino (com exceção do número de colheitas planta⁻¹) foram obtidos com interferência de *C. rotundus* e sem aplicação de Silicato de Potássio ou com aplicação apenas na erva daninha (Tabela 1) na estufa no verão. Para a condição de campo no inverno, apenas a massa média de frutos não diferiu entre tratamentos (Tabela 1). Os demais parâmetros, para a condição de campo no inverno, diferiram entre tratamentos (Tabela 1). A interferência com *C. rotundus* contribuiu para gerar menos frutos planta⁻¹ (independente da aplicação ou não de K_2SiO_3 e onde) (Tabela 1). O número de colheitas planta⁻¹ e a produtividade do pepino foram semelhantes entre os tratamentos sem interferência (independente se sem ou com K_2SiO_3) e com interferência e pulverizações dirigidas, apenas, à planta de pepino (Tabela 1). O número de frutos por planta do pepino e a produtividade (kg planta⁻¹), independente dos tratamentos, foram 17,45% e 12,17% maiores, respectivamente, quando a planta foi cultivada no campo no inverno. Todavia, na condição de estufa no campo a massa média dos frutos e o número de colheitas por planta de pepino foram 66,3% e 48,85% maiores em estufa no verão.

Estufa no verão				
Tratamentos	Frutos.planta ⁻¹	Massa média frutos (g)	Colheitas.planta ⁻¹	Produtividade (kg.planta ⁻¹)
Sem interferência				
T1 (-Si no pepino)	100,81 ± 6,49 a	78,47 ± 7,93 a	10,06 ± 0,11 a	3,238 ± 0,458 a
T2 (+Si no pepino)	93,75 ± 1,17 a	80,95 ± 3,70 a	9,56 ± 0,21 a	3,112 ± 0,327 a
Com interferência				
T3 (-Si em ambos)	83,00 ± 2,32 c	76,51 ± 3,62 b	9,37 ± 0,38 a	1,560 ± 0,265 b
T4 (+Si no pepino)	96,06 ± 0,38 a	97,90 ± 3,44 a	9,31 ± 0,11 a	3,716 ± 0,318 a
T5 (+Si na tiririca)	89,91 ± 1,96 b	74,17 ± 3,44 b	9,81 ± 0,73 a	1,769 ± 0,310 b
F	21,70	17,73	0,264	19,79
P	0,00	0,00	>0,05	0,00
CV	3,12	7,45	12,46	16,41
Campo no inverno				
Tratamentos	Frutos.planta ⁻¹	Massa média frutos (g)	Colheitas.planta ⁻¹	Produtividade (kg.planta ⁻¹)
Sem interferência				
-Si no pepino	127,00 ± 1,58 a	26,78 ± 0,65 a	5,00 ± 0,07 a	3,140 ± 160,43 a
+Si no pepino	127,50 ± 3,27 a	27,84 ± 0,84 a	5,12 ± 0,11 a	3,253 ± 154,47 a
Com interferência				
-Si em ambos	107,00 ± 2,73 b	27,75 ± 0,32 a	4,71 ± 0,21 b	1,951 ± 222,89 b
+Si no pepino	97,75 ± 5,28 b	27,67 ± 0,49 a	5,06 ± 0,31 a	2,990 ± 294,02 a
+Si na tiririca	102,25 ± 5,28 b	27,28 ± 0,42 a	4,65 ± 0,09 b	1,697 ± 334,85 b
F	15,46	0,42	11,46	12,40
P	0,00	>0,05	0,03	0,02
CV	7,84	4,32	7,06	17,13

Tabela 1. Parâmetros de produção (média ± EP¹) de pepino conserva, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed®) em função dos tratamentos T1 (Apenas pepino sem pulverização de Si), T2 (Apenas pepino com pulverização de Si), T3 (Interferência tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), T4 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização de Si apenas no pepino) e T5 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização de Si apenas na tiririca) em duas condições de plantio (Estufa no verão e Campo no inverno). Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás.

¹Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna e de cada condição de cultivo, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

O presente trabalho demonstrou que pulverizações foliares semanais com K₂SiO₃ contribuíram para a manutenção de maiores produtividades sob interferência da erva daninha *C. rotundus*. As raízes do pepino foram mais compridas nos tratamentos com Silicato de Potássio (independente se sem ou com interferência de *C. rotundus*). Isso indica que o grau de resposta em *Cucumis sativus*, frente a compostos silicatos, pode variar entre estruturas dentro da mesma planta e de acordo com o tipo de estresse. Os mecanismos adaptativos dispendidos pelo pepino, frente à uma condição de interferência com ervas daninhas, podem ser mais marcantes para o sistema radicular dessa planta. A condição de estresse vivenciada por determinada planta agrícola sob interferência com ervas daninhas depende da própria espécie de erva daninha, sua densidade no solo, capacidade de produção de descendentes, capacidade de emergir a grandes profundidades, mecanismos alternativos de propagação, dentre outros fatores. No nosso caso, apenas a espécie de erva daninha e sua densidade foram os fatores

controlados o que aponta certa simplicidade da condição de interferência (estresse) investigada. Todavia, como não houve diferença significativa entre as densidades para os tratamentos com interferência por *C. rotundus* (T3, T4 e T5) sugere-se que a condição de estresse foi semelhante entre tratamentos. Mesmo tendo sido utilizado artifícios para favorecer a propagação de *C. rotundus* no interior da estufa, a sua densidade foi 4 vezes menor do que aquela sob condição de campo. Essa informação pode ser importante para justificar o fato que as raízes do pepino tiveram comprimento 29% maior na estufa do que no campo (onde a densidade de *C. rotundus* foi maior). ALSAADAWI; SALIH (2009) relataram que exsudatos de *C. rotundus* reduziram, devido à alelopatia, o crescimento radicular de plantas de tomate e pepino. Segundo SEMCHENKO et al. (2014) a quantidade desses exsudatos é diretamente dependente da densidade de ervas daninhas presentes em uma dada área.

As respostas observadas no desenvolvimento das raízes, daquelas plantas pulverizadas com Silicato de Potássio, foram mais marcantes do que em qualquer outra estrutura da planta do pepino. A propriedade do ácido ortossilícico (forma hidrossolúvel do Si) em atuar favoravelmente na liberação do fósforo conjugado a formas previamente não assimiláveis pela planta (como fosfatos de cálcio, alumínio e ferro) pode explicar o melhor desenvolvimento radicular do pepino. Em outras espécies vegetais, além do pepino (JAROSZ, 2013), o silício promoveu incremento de potássio na raiz sob outros tipos de estresse, como o salino ou hídrico (LIANG, 1999, LIU; GUO, 2011, OLLE; SCHUNG, 2016).

Os parâmetros de produção da planta de pepino tiveram maior variação, em função dos tratamentos, bem como o crescimento da raiz em comparação com aqueles parâmetros da parte aérea. Diversos eventos fisiológicos ocorrem em Cucurbitaceae entre as primeiras florações até a colheita, dentre eles a translocação de elementos armazenados em órgãos e tecidos da planta que serão importantes para formação dos frutos. O Si possui importância nesse processo por auxiliar de forma mais eficiente no armazenamento e translocação de nutrientes dentro da planta do pepino. A condição de interferência com ervas daninhas limitou, de certa forma, todos os parâmetros de produção que tiveram maior ou menor sensibilidade em função da condição de cultivo. Dessa forma, fatores externos como a temperatura e umidade relativa certamente também influenciaram nas respostas observadas e, portanto, não devem ser negligenciados. Como a planta de pepino produz frutos de forma sobreposta, a eficiência da planta em transformar energia e compostos previamente armazenados em produção de maneira consecutiva pode ter sido incrementada pelo uso do Si.

Plantas de pepino são bastante responsivas à condição de cultivo na qual a planta é submetida. O comprimento da raiz do pepino é um importante parâmetro para avaliações do impacto da interferência dessa planta com ervas daninhas, enquanto que parâmetros relacionados à parte aérea dessa planta (altura da planta, número de folhas por planta e distância entre brotações laterais) podem não ser tão responsivos. O silicato de potássio estimulou o crescimento radicular das plantas de pepino com e sem

interferência em ambas as condições avaliadas. Plantas de pepino sob interferência com ervas daninhas e exclusivamente pulverizadas com silicato de potássio foram tão produtivas quanto aquelas plantas de pepino sem interferência e pulverizadas (ou não) com Silicato de Potássio. Pulverizações com Silicato de Potássio também foram capazes de estimular o comprimento radicular e foliar da erva daninha *C. rotundus* em comparação com aquelas ervas daninhas que não receberam pulverizações.

CONCLUSÕES

O benefício desencadeado pelo uso do Si amortizou o efeito negativo da interferência com a erva daninha *C. rotundus*. Mesmo em se tratando de uma causa indireta provocada pelo uso do Silicato de Potássio (disponibilização de nutrientes previamente não assimiláveis), as vantagens diretas e aditivas do uso desse indutor de resistência (p.ex. contra estresses bióticos e abióticos) sobrepõem os gastos com a aquisição desse tipo de insumo e mão de obra requerida para pulverizações.

Em condição de cultivo em estufa, houve aumento significativo da produção com a aplicação de K_2SiO_3 na condição de interferência, se assemelhando aos tratamentos sem interferência de *C. rotundus*. Já em cultivo no campo, os tratamentos não se diferiram com ou sem interferência independente da aplicação ou não de silício, em todos os parâmetros avaliados.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí por disponibilizar estrutura para trabalho. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica aos alunos envolvidos. A empresa Conservas Oderich SA pelo apoio para execução da pesquisa. A todos que auxiliaram na condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- ALSAADAWI, I. S.; SALIH, N. M. M. Allelopathic potential of *Cyperus rotundus* L. I. Interference with crops. **Allelopathy Journal**. Vol. 23, p. 297-303, 2009.
- GONZÁLEZ, L.C.; PRADO, R.M.; CAMPOS, N.C.S. El Silicio en la resistencia de los cultivos. **Cultivos Tropicales**, Havana-CU, v.36, p.16-24, 2015. Disponível em <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pi=S0258-59362015000500002 &lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 10 ag. 2017.
- GUERRA, N.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA NETO, A.M.; DAN, H.A.; ALONSO, D.G.; JUMES, T.M.C. Seleção de espécies bioindicadoras para os herbicidas trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium. **Revista Brasileira de Herbicidas**. Londrina- PR, v.10, n.1, p.37-48, 2011.
- JAROSZ, Z. The effect of silicon application and type of substrate on yield and chemical composition of leaves and fruit of cucumber. **J. Elem**, p. 403-414, 2013.

LIANG, Y.C. Effects of silicon on enzyme activity, and sodium, potassium and calcium concentration in barley under salt stress. **Plant and Soil**. V. 209, pag. 217–224, 1999.

NOMURA, E.S; CARDOSO, A. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. **Scientia Agricola**, v.57, p. 257-261, 2000.

RODRIGUES, F.A.; OLIVEIRA, L.A.; KORNDORFER, A.P.; KORNDORFER, G.H.; Silício: Um elemento benéfico e importante para as plantas. **Informações Agronômicas**, 2011. 6p. (Documento 134).

SEMCHENKO, M.; SAAR, S.; LEPIK, A. Plant root exudates mediate neighbour recognition and trigger complex behavioural changes. **New Phytologist**. Londres-UK, v. 204, p.631–637, 2014.

VIVIAN, R.; JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; RIBEIRO JUNIOR, J.A.; FRANCO, R.B.; MASSIGNAN, L.F.D. Efeito da mistura comercial ametryn + trifloxysulfuron-sodium na espécie *Cyperus rotundus* L. **Pesquisa Agropecuária tropical**. Goiânia-GO. v. 38, n. 2, p. 63-70, 2008.

VIEIRA NETO, J.; GONÇALVES, P. A. S. Resíduos de agrotóxicos em pepinos para conserva in natura e industrializados. **Horticultura Brasileira**. Brasília-DF, v. 34, n.1, p. 126-129, 2016.

VIEIRA NETO, J.; MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; GONÇALVES, P.A. S. Produção e curva de crescimento de pepineiros para conserva em manejo convencional e com controle alternativo de pragas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages-SC, v. 12, n. 3, p. 229-237, 2014.

ZANATTA, J.F.; FIGUEREDO, S.; FONTANA, L. C.; PROCOPIO, S.O; Interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista FZVA**. Uruguaiana- RS, v.13, n.2, p. 39-57, 2006

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

