

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E
INOVAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
OLERICULTURA

**PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA PULVERIZADA COM
SILICATO DE POTÁSSIO EM CONDIÇÕES DE INTERFERÊNCIA**

Autor: Mathews Glebbyo Felipe Borges
Orientador: Dr. Alexandre Igor Pereira Azevedo

MORRINHOS - GO
2019

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E
INOVAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
OLERICULTURA

**PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA PULVERIZADA COM
SILICATO DE POTÁSSIO EM CONDIÇÕES DE INTERFERÊNCIA**

Autor: Mathews Glebbyo Felipe Borges
Orientador: Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, no Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos – Área de Concentração: Olericultura.

MORRINHOS - GO
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

B732p Borges, Mathews Glebbyo Felipe.

Pepino indústria para conserva pulverizado com silicato de potássio em condições de interferência. / Mathews Glebbyo Felipe Borges. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2019.

43 f. : il.

Orientador: Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2019.

1. Pepino. 2. Pragas agrícolas - Controle. 3. *Cyperus rotundus* L. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.
CDU 635.63

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:

Matrícula:

Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

_____, ____/____/____.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OLERICULTURA

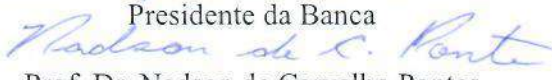
PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA PULVERIZADO
COM SILICATO DE POTÁSSIO EM CONDIÇÕES DE
INTERFERÊNCIA


Autor: Mathews Glebbyo Felipe Borges
Orientador: Alexandre Igor Azevedo Pereira


TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura-Área de Concentração em Manejo
Fitossanitário em Olerícolas.

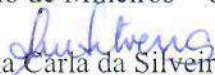
APROVADO em 25 de fevereiro de 2019


Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira
Presidente da Banca


Prof. Dr. Nadson de Carvalho Pontes
Avaliador Interno
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos


Profa. Dra. Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Avaliadora Externa
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí


Prof. Dr. Luiz Leonardo Ferreira
Avaliador Externo
Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES


Dra. Erika Carla da Silveira
Avaliadora Externa
Universidade Federal de Goiás

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre abençoar e iluminar o meu caminho.

Ao meu orientador, Alexandre Igor de Azevedo Pereira, por todo conhecimento transmitido e prontidão em todas etapas do projeto realizado. Meus agradecimentos e reconhecimento.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, professores, funcionários e colegas, pelos ensinamentos e horas de lazer conciliadas com minha educação ética e profissional.

À equipe do IF Goiano - Campus Urutaí, por todo apoio em todas as atividades relacionadas ao meu trabalho, principalmente a colega Júlia Graziela Gomes, pelo conhecimento, paciência e dedicação em realizar e auxiliar na execução do trabalho.

À professora Dr.^a Clarice Aparecida Megguer e todos os colaboradores da coordenação do mestrado, por serem prestativos e sempre me auxiliarem nas horas de dúvidas, sempre sendo prestativos e pontuais em seus afazeres.

Aos membros da banca de defesa pela disponibilidade de tempo e por contribuírem de forma significativa com o trabalho.

Aos meus pais, Jose Glebio e Flavia Borges, por sempre terem incentivado os meus estudos, acreditando no meu potencial e confiando e se orgulhando de minhas conquistas.

À minha esposa Valdiléia, por todo amor, cuidado, companheirismo e compreensão, em todas as etapas da minha vida.

Muito obrigado!

BIOGRAFIA DO AUTOR

MATHEWS BORGES, filho de Jose Glebio da Silva e Flavia Borges de Araújo e Silva nascido em Pontalina, Goiás, em 22 de janeiro de 1991.

No ano de 2010, ingressou na Universidade Estadual de Goiás - Campus Ipameri, no Curso de Bacharelado em Agronomia. Graduiu-se em Agronomia em 16 de setembro de 2015.

Em agosto de 2016, ingressou no curso de Pós-graduação em Olericultura em nível de Mestrado profissional, área de concentração em Ciências Agrárias, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos. Trabalhou com competição interespecífica de *Cyperus sp.* e com aplicação de K_2SiO_3 em plantas de pepino destinados a indústria ODERICH em Orizona, Goiás.

Trabalha na empresa Brascen Alimentos LTDA., onde desempenha a função de gerente geral, atuando com compra e beneficiamento de cereais, assim como prestação de serviços de armazenamento e padronização de grãos.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Importância Econômica do Pepino	3
2.2 Indústria de Processamento do Pepino.....	4
2.3 Importância do Silício em Plantas.....	4
2.4 Importância do Silício na Produção de Pepino	6
2.5 Tiririca <i>Cyperus rotundus</i> L.....	6
2.6 Referências.....	7
3. CAPÍTULO I	9
3.1 INTRODUÇÃO	11
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4 CONCLUSÕES	32
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Parâmetros de produção (média \pm EP ¹) de pepino conserva, <i>Cucumis sativus</i> . (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). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás.....	25
---	----

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Densidade (plantas/m ²) (média ± EP ¹) de plantas de tiririca, <i>Cyperus rotundus</i> L. (Cyperaceae), em função de intervalos após o transplântio do pepino conserva (<i>Cucumis sativus</i> 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. ¹ ns (não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey).....	19
Figura 2. Altura de plantas (cm) (média ± EP ¹) de pepino conserva, <i>Cucumis sativus</i> L. (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed [®]), em diferentes dias após o transplântio 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 2A (Estufa no verão) e Figura 2B (Campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. ¹ ns= não significativo ao	

nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey..... 20

Figura 3. Número de folhas por planta (média \pm EP¹) de pepino conserva, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed[®]), em diferentes dias após o transplântio 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 3A (Estufa no verão) e Figura 3B (Campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. ¹ns= não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey..... 21

Figura 4. Distância entre brotações laterais (cm) (média \pm EP¹) de pepino conserva, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed[®]), em diferentes dias após o transplântio 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 4A (Estufa no verão) e Figura 4B (Campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. ¹ns= não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey..... 22

Figura 5. Comprimento da raiz (cm) (média \pm EP¹) de pepino conserva, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed[®]), em diferentes dias após o transplântio 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. ¹ns= não

significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey..... 23

Figura 6. Comprimento da raiz (cm) (Média \pm EP¹) 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 (Competição pepino x tiririca sem pulverização foliar de silicato de potássio em ambos), T4 (Competição pepino x tiririca com pulverização foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de pepino) e T5 (Competição pepino x tiririca com pulverização foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de tiririca). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. *(Significativo) e ^{ns}(Não-significativo) ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey..... 26

Figura 7. Comprimento da maior folha (cm) (Média \pm EP¹) 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 (Competição pepino x tiririca sem pulverização foliar de silicato de potássio em ambos), T4 (Competição pepino x tiririca com pulverização foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de pepino) e T5 (Competição pepino x tiririca com pulverização foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de tiririca). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. *(Significativo) e ^{ns} (Não-significativo) ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey..... 27

RESUMO

BORGES, MATHEWS. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, fevereiro de 2019. **Pepino indústria para conserva pulverizada com silicato de potássio em condições de interferência.** Orientador: Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira

A interferência de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) no pepino de conserva é empecilho na produção do mesmo. 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 crescimento e produção do pepino pulverizado com K_2SiO_3 e sob interferência de *C. rotundus* L. O experimento foi conduzido em cultivo protegido no verão e campo aberto no inverno. Para ambas as condições utilizaram, blocos ao acaso, 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). Parâmetros de crescimento da parte aérea do pepino não diferiram entre tratamentos, independente da condição de cultivo. 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* L. tiveram o mesmo número de frutos por planta, massa média de frutos, colheitas planta⁻¹ e produtividade. *Cyperus rotundus* L. pulverizadas com K_2SiO_3 , tiveram raízes mais compridas e folhas maiores, no cultivo em estufa no verão.

Palavras -Chave: *Cucumis sativus*. K_2SiO_3 . *Cyperus rotundus* L.

ABSTRACT

BORGES, MATHEWS. Goiano Federal Institute - Morrinhos campus, February of 2019 **Cucumber industry for preserved powdered potassium silicate under conditions of interference**. Adviser: Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira

The *Cyperus rotundus* L (Cyperaceae) interference in the cucumber conserves is an obstacle in the production of the same. However, the Potassium Silicate (K_2SiO_3) potential to compensate the interference caused by weeds is unknown. The objective was to evaluate the cucumber growth and production sprayed with K_2SiO_3 and under interference of *C. rotundus* L. The experiment was carried out in a greenhouse in summer and winter field. For both conditions, there were a randomized block with four replicates and five treatments: T1 (cucumber without K_2SiO_3), T2 (cucumber with K_2SiO_3), T3 (tiririca interference in cucumber, without K_2SiO_3 in both), T4 (tiririca interference in cucumber, with K_2SiO_3 in cucumber) and T5 (tiririca interference in cucumber, with K_2SiO_3 in the tiririca). Parameters of cucumber shoot growth did not differ between treatments, regardless of the growing condition. 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* L. interference, had the same number of fruits per plant, average fruit mass, $plant^{-1}$ harvests and productivity. *Cyperus rotundus* L. sprayed with K_2SiO_3 , had longer roots and larger leaves, in greenhouse cultivation in the summer.

Keywords: *Cucumis sativus*, K_2SiO_3 , *Cyperus rotundus* L.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O pepino *Cucumis sativus*, híbrido Kybria F1 (TopSeed[®]), é utilizado como matéria-prima na preparação de conservas. Agroindústrias no Brasil, como a empresa Conservas Oderich SA (Orizona, Goiás) utilizam o pepino produzido por centenas de pequenos e médios agricultores situados no sudeste do estado, através de contratos de compra e venda. A produção de pepino para conserva é capaz de gerar emprego e renda em curto intervalo de tempo. Todavia, a principal vantagem é a segurança na venda imediata dessa matéria-prima para a empresa beneficiadora.

Entre os problemas fitossanitários enfrentados pelos produtores de pepino do estado de Goiás, a competição com ervas daninhas e a mais prejudicial espécie do gênero *Cyperus* (Cyperaceae) são capazes de reduzir drasticamente a produção do pepino. O pepino é reconhecido como intolerante à exposição por herbicidas aumentando o risco de fitotoxicidade, dificulta o controle de ervas daninhas, as quais toleram bem determinados tipos de herbicidas aumentando assim o uso e causando problemas ambientais provocados pelo uso indiscriminado destes herbicidas (MONQUERO et al. 2008).

As 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 (MIYAKE & TAKAHASHI 2012). Estruturas da planta de pepino reconhecidamente capazes de promover a resistência da planta (em condição de competição) podem se sobressair quando pulverizadas com silicato de potássio em comparação com aquelas sem pulverização (LIANG et al. 2005). O ácido ortosilícico (forma hidrossolúvel do Si) é capaz de liberar o fósforo presente nos fosfatos de cálcio, alumínio e ferro,

melhorando o desenvolvimento radicular do pepino como demonstrado para a cultivar Unicum (JAROSZ, 2013).

Dentre alguns vegetais como cevada, alfafa e ervilha o silício promoveu incremento de potássio na parte aérea e raiz sob algum tipo de estresse envolvido (salino ou hídrico). Esse benefício estrutural, direto ou indireto, desencadeado pelo uso do Si pode amortizar o efeito negativo da competição com a erva daninha *C. rotundus* L.

Caso essa hipótese seja aceita, os agricultores que cultivam pepino poderão substituir ou reduzir o uso de herbicidas no cultivo do pepino, além da mão de obra em capinas manuais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância Econômica do Pepino

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma das hortaliças com maior importância econômica e social no cenário agrícola brasileiro, sendo uma cultura muito consumida e apreciada em todo território nacional. Seu fruto possui inúmeras formas de consumo, entre elas: *in natura*, em saladas, sanduíches, sopas ou até mesmo em conservas. Outra finalidade para uso dessa planta é a indústria de cosméticos e medicamentos devido suas propriedades nutracêuticas.

A China é responsável por aproximadamente 60% da produção mundial de pepino, seguida pela Turquia, Irã, Rússia e Estados Unidos. A produção anual brasileira de pepino ultrapassa 200.000 toneladas. Em relação à produção por região, a região Sudeste é responsável por mais de 50% do total da produção brasileira, sendo que o estado de São Paulo é o principal produtor desta hortaliça. Além da importância econômica e alimentar, o cultivo de pepino, têm grande importância social, gerando muitos empregos diretos e indiretos, desde o cultivo até a sua comercialização (ENTREPOST, 2018).

O pepino possui destaque a nível mundial sendo reconhecido como uma das principais hortaliças cultivadas no mundo, sendo que o alto consumo e sua produção relativamente rápida fazem do pepino uma das principais hortaliças, favorecendo os países de clima temperado que podem produzir durante o ano inteiro. (REHO, 2015).

É amplamente cultivada no mundo, com colheita total de mais de dois milhões de hectares em 2016, ocupando o 4º lugar em quantidade de produção mundial de produtos hortícolas (FAO STAT 2016).

2.2 Indústria de Processamento do Pepino

A produção de pepino tem se expandido muito nos últimos anos, principalmente na região sul do país, em virtude da grande demanda das indústrias e o número elevado de produtores de pepino ali inseridos. A indústria de conserva possibilita grande aumento no consumo dessa hortaliça processada, fazendo assim que o produto comercializado tenha maior valor agregado, gerando empregos em diversas situações (COSTA, 2000).

A indústria de processamento, pela grande oferta de produtos procura sempre cultivares de menor tamanho, facilitando assim a mecanização dos processos de envase, dando fluidez e aumentando o potencial produtivo, uma vez que esse processo pode ser realizado por gravidade e mecanizado, os pepinos de maior tamanho devem ser envasados de forma manual. O sistema de produção tutorado agrega frutos de melhor qualidade, podendo atender mercados mais seletivos e exigentes, podendo elevar o rendimento por área a níveis superiores àqueles atualmente obtidos, proporcionando maior rendimento da cultura.

O manejo da cultura do pepino para conserva deve maximizar o rendimento de frutos, através da parte vegetativa da planta, responsável pela produção de assimilados. A colheita precoce dos frutos estimula a planta ao florescimento contínuo, enquanto a colheita de frutos maiores exaure mais o pepineiro.

2.3 Importância do Silício em Plantas

O papel do Si como indutor de resistência ao estresse em plantas é conhecido por reduzir a perda de água pela planta, o Si melhora a arquitetura vegetal, aumenta o teor de clorofila nos tecidos foliares, a eficiência no uso de nutrientes imóveis como o cálcio, ferro, zinco, manganês e cobre; além de conferir resistência contra penetração de fitopatógenos e insetos (RODRIGUES 2010).

Estudos demonstram que a aplicação de silício pode estar envolvida em diferentes aspectos morfológicos e fisiológicos. Quando as plantas absorvem ácido silícico, este polimeriza com o gel de sílica sobre a superfície das folhas e do caule. Apesar dos estudos ainda não apontarem a função do silício nos efeitos fisiológicos, seus benefícios foram considerados pelo acúmulo deste elemento em condições de estresse.

Dados obtidos entre a relação planta-ambiente, uma vez que certos efeitos podem ser reduzidos com a utilização do Si, elemento que confere resistência às condições meteorológicas adversas (alta temperatura, secas e geadas), solos (metais pesados) e biológicas (susceptibilidade a doenças fúngicas).

O Silicato de Potássio em solução nutritiva e pulverizações foliares no pepino atuou contra infecção ao fungo oídio (LIANG et al.; 2005). Fitoalexinas (compostos antimicrobianos produzidos após infecção) foram induzidas em pepino com Si após infecção sob condições laboratoriais sugerindo que esse elemento potencializa eventos bioquímicos relacionados com a defesa da planta.

Outros benefícios relacionados com a disposição do elemento Si é a regulação da perda de água por transpiração, além de ocasionar plantas com folhas mais eretas proporcionando assim maior taxa fotossintética e maior absorção de CO₂, maior teor de clorofila, rigidez da estrutura dos tecidos com o aumento da resistência da parede celular e maior resistência ao ataque de pragas como insetos sugadores e mastigadores. Dessa forma a planta se torna mais vigorosa diminuindo a predisposição ao acamamento e possuindo um dossel de folhas maior, aumentando assim sua área fotossintética e conseqüentemente sua produção.

O silício acumula debaixo da camada cuticular, provocando uma dupla camada que diminui a transpiração, fazendo com que a planta aproveite mais a água em seu interior diminuindo também a exigência de água para seu desenvolvimento. Essa camada dupla ajuda na regulação da transpiração, concentrando na camada da epiderme, formando resistência mecânica a invasão de bactérias e fungos para o interior da planta.

Segundos estudos do departamento de produção vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP (Universidade Estadual Paulista) a importância do silício está bem definida para algumas culturas, como exemplo tem-se a cultura da cana de açúcar no controle da broca da cana (*Diatraea saccharalis*), nos cultivos de soja a presença do silício aumenta a formação de nódulos e a conseqüentemente a fixação de

nitrogênio nas raízes da planta, no Japão, para a cultura do arroz existem estudos que demonstram que o uso do silício se tornou essencial, contudo novos estudos são necessários para investigar outras ações do silício na agricultura.

O silício é um nutriente encontrado nos tecidos de todas as plantas, em monocotiledôneas esse silício tende a se acumular mais que em plantas dicotiledôneas, aparentemente esse comportamento se mostra ligado a capacidade de absorção do sistema radicular em capturar o silício disponível no solo.

2.4 Importância do Silício na Produção de Pepino

A aplicação de silício em alguns estudos evidenciou aumento na produção e qualidade e no cultivo, proporcionando maior resistência ao oídio e *Fusarium oxysporum*, doenças essas que podem causar perdas severas nos cultivos de pepino limitando ou até mesmo inviabilizando a produção dessa hortaliça.

Além disso, Ortiz (2011) em sua pesquisa na Universidade Autônoma de Chapingo, México, constatou em seu trabalho que as plantas submetidas à aplicação de silício apresentaram significativo aumento no teor de clorofila nas folhas, e não apresentou nenhuma mudança significativa nas variáveis de crescimento das plantas e qualidade dos frutos. Portanto, a relação entre a aplicação de silício e este efeito benéfico pode estar intimamente relacionada com plantas submetidas ao estresse, sendo ele biótico ou abiótico, pois o pepino não é uma planta acumuladora de silício como o arroz, mas as plantas de pepino podem absorver grandes quantidades de silício que estão disponíveis no meio, tornando as plantas competitivas mesmo quando estão em contraste com plantas como a tiririca (MANZANILLA, 1988).

2.5 Tiririca *Cyperus rotundus* L.

A popular tiririca *Cyperus rotundus* L, pertencente à família das Poaceae, é uma planta invasora que acomete várias culturas no Brasil. Conhecida por seu hábito de rápida multiplicação, seja por sementes ou por estruturas radiculares (rizomas), ela alastra com facilidade por toda área. Isso torna essa erva daninha de difícil controle, tornando uma das plantas daninhas que mais causam danos em culturas comerciais. Essa espécie também pode causar vários danos ecológicos, pois se mostra como uma

das plantas mais agressivas quando submetidas a competição, ela produz substâncias que afetam a germinação e o desenvolvimento de outras espécies.

A tiririca é conhecida em todo o mundo como uma das principais plantas daninhas, sua interferência tem causado perdas significativas levando a redução quantitativa e qualitativa na produção, esta daninha é encontrada principalmente nas regiões de clima tropical e subtropical. Considerando o seu porte baixo e seu comportamento epígeo, acredita-se que a interferência causada seja predominantemente a nível edáfico, principalmente nos períodos iniciais de germinação, pois a planta recebe grande quantidade de luz do ambiente, podendo manifestar todo seu potencial produtivo de crescimento e absorvendo todos os nutrientes do solo tornando a tiririca altamente competitiva no meio ambiente.

As plantas de tiririca quando se encontram em situações de estresse seja ele falta de água, competição ou estresse salino, tendem a mudar seu padrão de alocação de recursos, podendo redistribuir seus assimilados de maneira rápida e eficaz, potencializando seus órgãos reprodutivos em determinadas situações e seus órgãos vegetativos em outras. O sombreamento pode ser considerado como um meio de proteção contra essa espécie altamente competitiva, pois a sombra do dossel de plantas pode reduzir a incidência de luz sobre a tiririca e diminuir sua produção de assimilados.

2.6 Referências

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED STATES
STATISTICS DIVISION. Crops production. Disponível em <<http://faostat3.fao.org>>. Acesso em 26 de outubro de 2016.

LIANG Y.C.; SUN W.C. & RÖMHELD V. Effects of foliar- and root-applied silicon on the enhancement of induced resistance to powdery mildew in *Cucumis sativus*. **Plant Pathology**. v. 54. p. 678-685. 2005

MANZANILLA, L. Fitólitos en las plantas. Estudios sobre las revoluciones neolítica y urbana. **Instituto de investigaciones Antropológicas**. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 116. 1988

ORTIZ, J. 2011. Silício em pepino. Artículo Trabajo de investigación Efecto del silicio en crecimiento, contenido de clorofila y calidad de fruto del pepino Chapingo. México. Disponível em <<http://www.hortalizas.com>>. Acesso em 26 de outubro de 2016.

REHO. A. 2015. El pepino Sinaloense continúa escalando su exportación. **Revista Hortalizas**. SIAP, Sagarpa. Disponível em <<http://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida>>. Acesso em 23 de outubro de 2016.

RODRIGUES F. A. Silício na Agricultura. **Anais do V Simpósio Brasileiro sobre Silício na Agricultura**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda. v.1. p. 385. 2010.

3. CAPÍTULO I

PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA PULVERIZADA COM SILICATO DE POTÁSSIO EM CONDIÇÕES DE INTERFERÊNCIA

RESUMO - A interferência de *Cyperus rotundus* L (Cyperaceae) no pepino conserva é empecilho na produção do mesmo. 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 crescimento e produção do pepino pulverizado com K_2SiO_3 e sob interferência de *C. rotundus* L. O experimento foi conduzido em estufa no verão e campo no inverno. Para ambas as condições se utilizaram, blocos ao acaso, 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). Parâmetros de crescimento da parte aérea do pepino não diferiram entre tratamentos, independente da condição de cultivo. 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* L. tiveram o mesmo número de frutos por planta, massa média de frutos, colheitas planta⁻¹ e produtividade. *C. rotundus* L. pulverizadas com K_2SiO_3 , tiveram raízes mais compridas e folhas maiores, no cultivo em estufa no verão.

Palavras-Chave: *Cucumis sativus*. K_2SiO_3 . *Cyperus rotundus* L.

CUCUMBER INDUSTRY FOR PRESERVED POWDERED POTASSIUM SILICATE UNDER CONDITIONS OF INTERFERENCE

ABSTRACT – The *Cyperus rotundus* L (Cyperaceae) interference in the cucumber conserves is an obstacle in the production of the same. However, the Potassium Silicate (K_2SiO_3) potential to compensate the interference caused by weeds is unknown. The objective was to evaluate the cucumber growth and production sprayed with K_2SiO_3 and under interference of *C. rotundus* L. The experiment was carried out in a greenhouse in summer and winter field. For both conditions, there were used a randomized block with four replicates and five treatments: T1 (cucumber without K_2SiO_3), T2 (cucumber with K_2SiO_3), T3 (tiririca interference in cucumber, without K_2SiO_3 in both), T4 (tiririca interference in cucumber, with K_2SiO_3 in cucumber) and T5 (tiririca interference in cucumber, with K_2SiO_3 in the tiririca). Parameters of cucumber shoot growth did not differ between treatments, regardless of the growing condition. 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* L. interference, had the same number of fruits per plant, average fruit mass, $plant^{-1}$ harvests and productivity. *Cyperus rotundus* L. sprayed with K_2SiO_3 , had longer roots and larger leaves, in greenhouse cultivation in the summer.

Key-words: *Cucumis sativus*. K_2SiO_3 . *Cyperus rotundus* L.

3.1 INTRODUÇÃO

O pepino *Cucumis sativus* L. Híbrido Kybria F1 (TopSeed®) é utilizado como matéria-prima para conservas. Agroindústrias no Brasil, utilizam o pepino para conserva produzido por pequenos e médios agricultores por meio de contratos 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 principal vantagem do cultivo de pepino conserva é a segurança na venda imediata dessa matéria-prima para a empresa através de contratos pré-estabelecidos de promessa de compra e venda (KYBRIA, 2018).

A tiririca, *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), principal erva daninha da região, é capaz de reduzir drasticamente o desenvolvimento e produção de plantas de importância econômica (VIVIAN et al., 2008). A interferência de ervas daninhas é um dos principais problemas fitossanitários enfrentados por produtores de olerícolas, 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) aumentando o risco de fitotoxicidade. Por essa razão, ainda não há registrado no MAPA 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 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 de 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 ortossilícico (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* L. Caso essa hipótese seja aceita, os agricultores que cultivam pepino conserva poderão substituir ou reduzir o uso de herbicidas e a mão de obra em capinas manuais.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o papel do Silicato de Potássio no crescimento e produção de plantas de pepino conserva sob interferência da erva daninha *Cyperus rotundus* L. em estufa e campo.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Local de execução do experimento

O experimento foi conduzido na área Experimental de Olericultura do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí (Urutaí, sudeste do estado de Goiás). 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. As variáveis climáticas (temperatura e umidade relativa) foram monitoradas, diariamente, com termohigrômetro digital (Incoterm[®] modelo 7666, São Paulo, 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 no campo no inverno a temperatura e umidade média foi 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, 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 ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos simularam condição natural de interferência (ou não) de *C. rotundus* L. com o pepino.

O experimento consiste nos seguintes tratamentos: 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, 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 em que 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 e 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 (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 escoamento, no tratamento T4 (interferência tiririca em pepino, com K_2SiO_3 apenas no pepino). Essa precaução foi para evitar que o produto não entrasse em contato com as ervas daninhas presentes na parcela. 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 transplante do pepino e se estenderam até o final do ciclo produtivo dessa planta.

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, permitindo 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 e erradicada manualmente.

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* L. nas duas condições de cultivo são apresentados nos resultados. As amostragens para cálculo da densidade de *C. rotundus* L. 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* L. 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* L. foi expressa por metro quadrado de solo e quantificada nos intervalos de 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53 e 60 DAT do pepino.

Genética do pepino conserva e tratos culturais

O híbrido Kybria F1 (TopSeed®) foi o pepino do tipo conserva utilizado. As mudas foram obtidas por semeadura direta em bandejas de isopor de 162 células. O transplântio (cerca de 12 dias após a semeadura) 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 a 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. Essa poda 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 transplantio 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 transplantio 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 de acordo com a legislação brasileira.

Parâmetros quantificados

Dez plantas de pepino, sendo cinco adjacentes de cada fileira simples, para cada parcela experimental, foram marcadas com barbante de algodão para monitoramento dos parâmetros de crescimento e produção. A altura das plantas de pepino (cm) foi quantificada com trena de aço com trava (10 m x 25 mm). Para quantificação da altura (cm) das plantas de *C. rotundus* L apenas nos tratamentos com interferência (T3, T4 e T5) dez ervas daninhas foram amostradas para cada parcela experimental, de forma aleatória, também com trena de aço com trava ou régua. O número de folhas foi quantificado através de contagem direta para cada planta. A distância entre brotações laterais (cm) foi quantificada, para cada planta, em 3 pontos

distintos (terço inferior, médio e superior) com trena de aço com trava originando um valor médio, por dia de avaliação. Todos os parâmetros de crescimento das plantas de pepino foram quantificados aos 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53 e 60 DAT.

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 cortadeira quadrada (200 mm largura e 300 mm altura) com cabo de 710 mm de comprimento. Plantas retiradas com raízes visivelmente danificadas foram descartadas. O mesmo procedimento de análise destrutiva foi adotado para quantificar o comprimento da raiz de *C. rotundus* L. Nesse caso, dez plantas, para cada parcela experimental e apenas nos tratamentos T3, T4 e T5 foram amostradas nos intervalos de 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53 e 60 DAT do pepino.

A contagem de frutos comerciais do pepino para conserva (comprimento entre 7 e 8 cm, segundo recomendações 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 no 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[®]) (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 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) (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 ao acaso, 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} de *C. rotundus* L.

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 as figuras no programa SigmaPlot[®] version 11 (Systat Software Inc).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade m^{-2} de *C. rotundus* L. 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* L. 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* L. variou de 5 a até 65 plantas m^{-2} ao longo dos oito intervalos de avaliação (Figura 1A). Enquanto valores bem maiores de densidade para *C. rotundus* L. foram observados no campo no inverno (entre 25 a até 250 plantas m^{-2}) (Figura 1B).

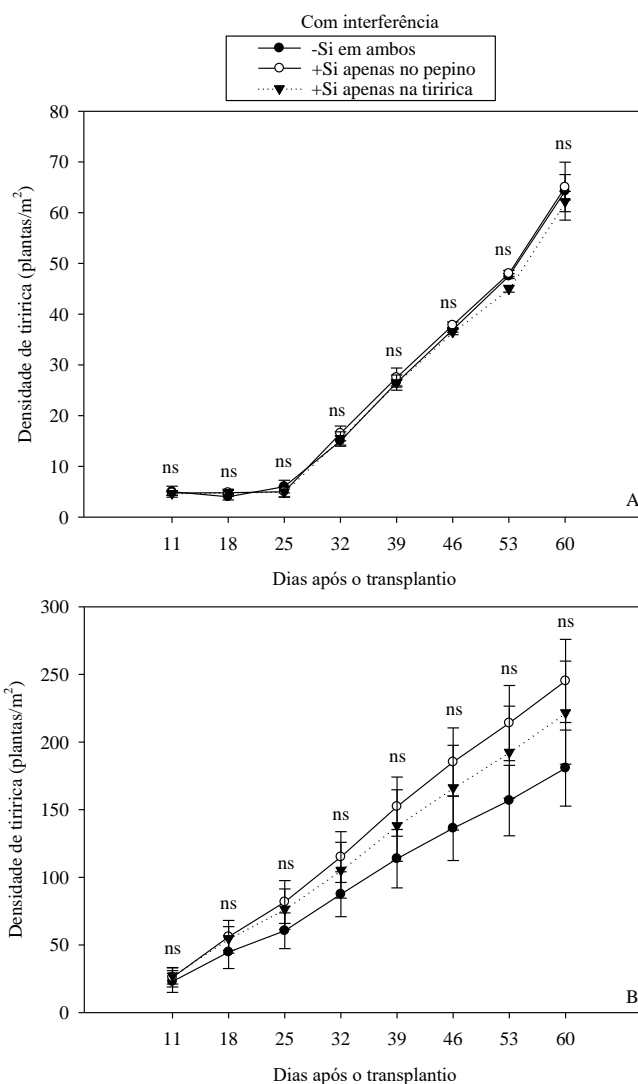


Figura 1. Densidade (plantas/m²) (média \pm EP¹) de plantas de tiririca, *Cyperus rotundus* L. em função de intervalos após o transplantio do pepino conserva para os Tratamentos T3 (Interferência tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), T4 (Interferência tiririca em pepino, com pulverização 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). Barras verticais correspondem ao erro.

A altura (Figura 2), número de folhas por planta (Figura 3) e distância entre brotações laterais (Figura 4) das plantas de pepino não apresentaram diferença entre os tratamentos sem e com interferência de *C. rotundus* L. e aplicações ou não de K₂SiO₃ para todos os intervalos de avaliação na estufa no verão, bem como no campo no inverno. As plantas de pepino tiveram redução na sua altura em cerca de 54% quando cultivadas no campo no inverno em comparação com aquelas cultivadas na estufa no verão. O número de folhas por planta de pepino não variou numericamente entre as duas

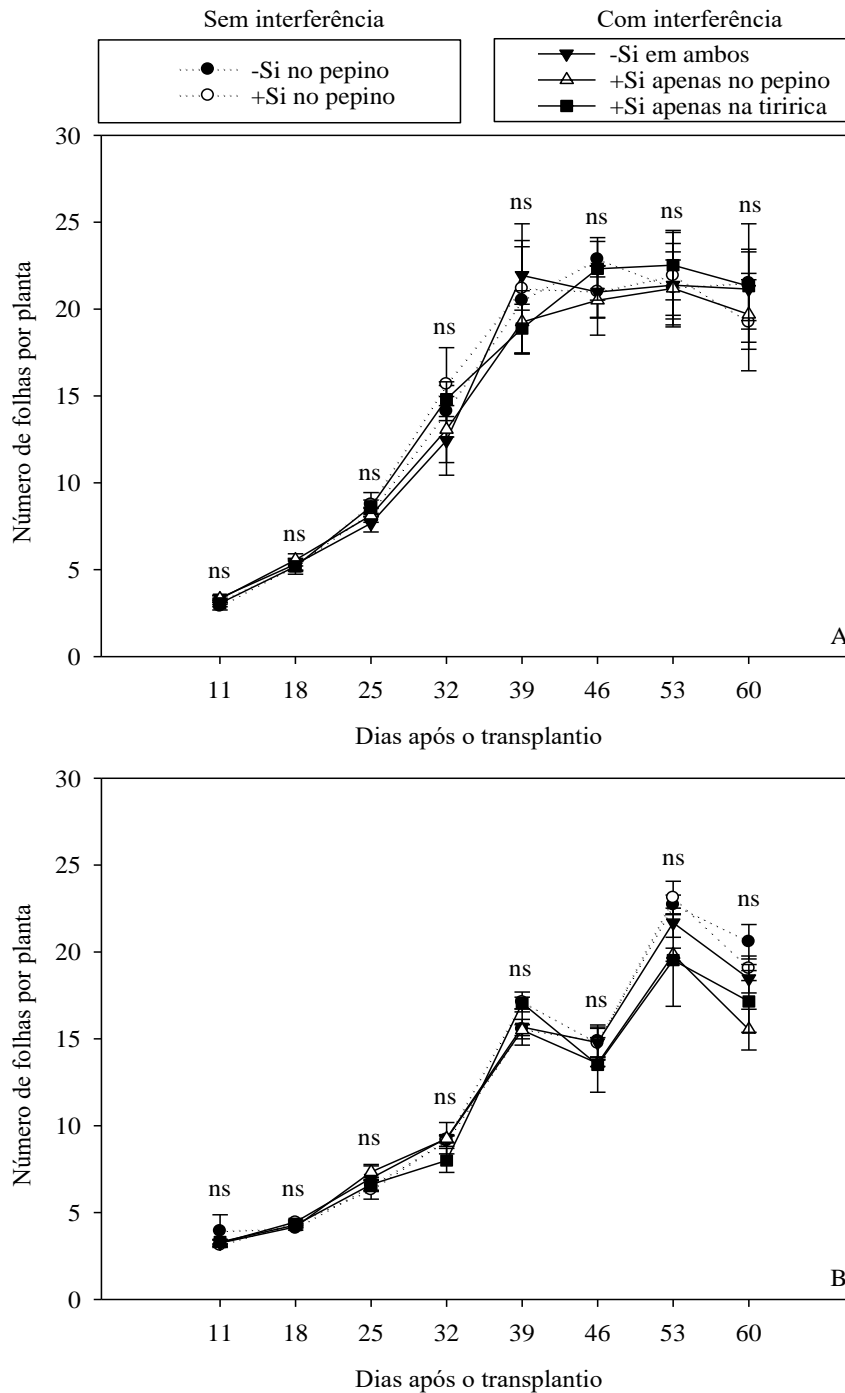


Figura 3. Número de folhas por planta (média \pm EP¹) de pepino conserva, em diferentes dias após o transplantio para os tratamentos T1 (Apenas pepino sem pulverização de Si), T2 (Apenas pepino com pulverização de Si), T3 (Interferência tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), T4 (Interferência 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 3A (Estufa no verão) e Figura 3B (Campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. ¹ns= não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

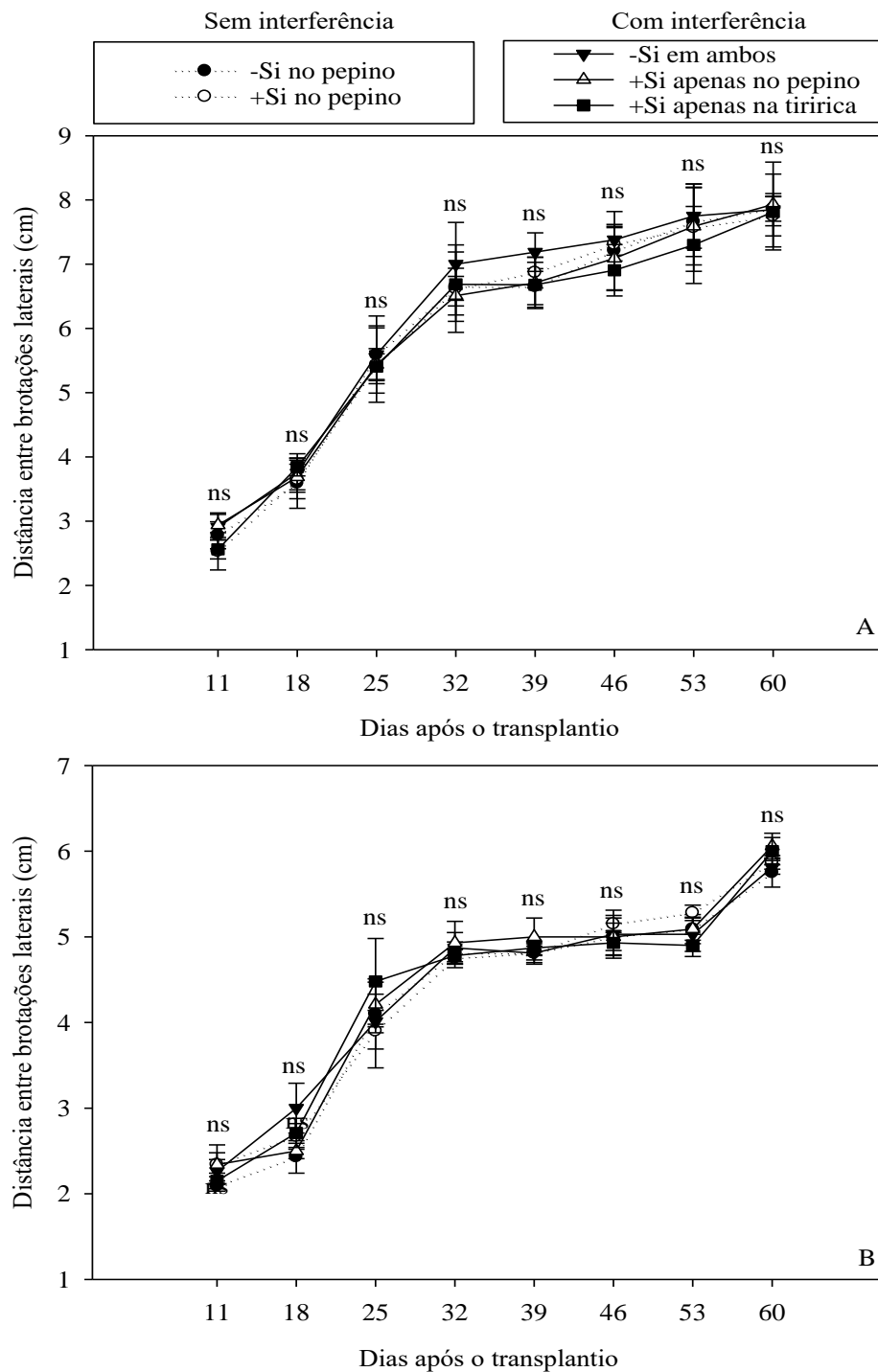


Figura 4. Distância entre brotações laterais (cm) (média \pm EP¹) de pepino conserva, em diferentes dias após o transplântio para os tratamentos T1 (Apenas pepino sem pulverização de Si), T2 (Apenas pepino com pulverização de Si), T3 (Interferência tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), 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 4A (Estufa no verão) e Figura 4B (Campo no inverno). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de 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 5A). Plantas de pepino, com interferência de *C. rotundus* L. e aplicação de K_2SiO_3 tiveram raízes mais compridas aos 11 e 22 DAT em comparação com os demais tratamentos (Figura 5A). 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 5A).

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 5B). A partir do 22° DAT o comprimento das raízes naquelas plantas pulverizadas com K_2SiO_3 sem e com interferência de *C. rotundus* L. foram maiores em comparação com os demais tratamentos e essa resposta permaneceu até o 42° DAT (Figura 5B).

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 5).

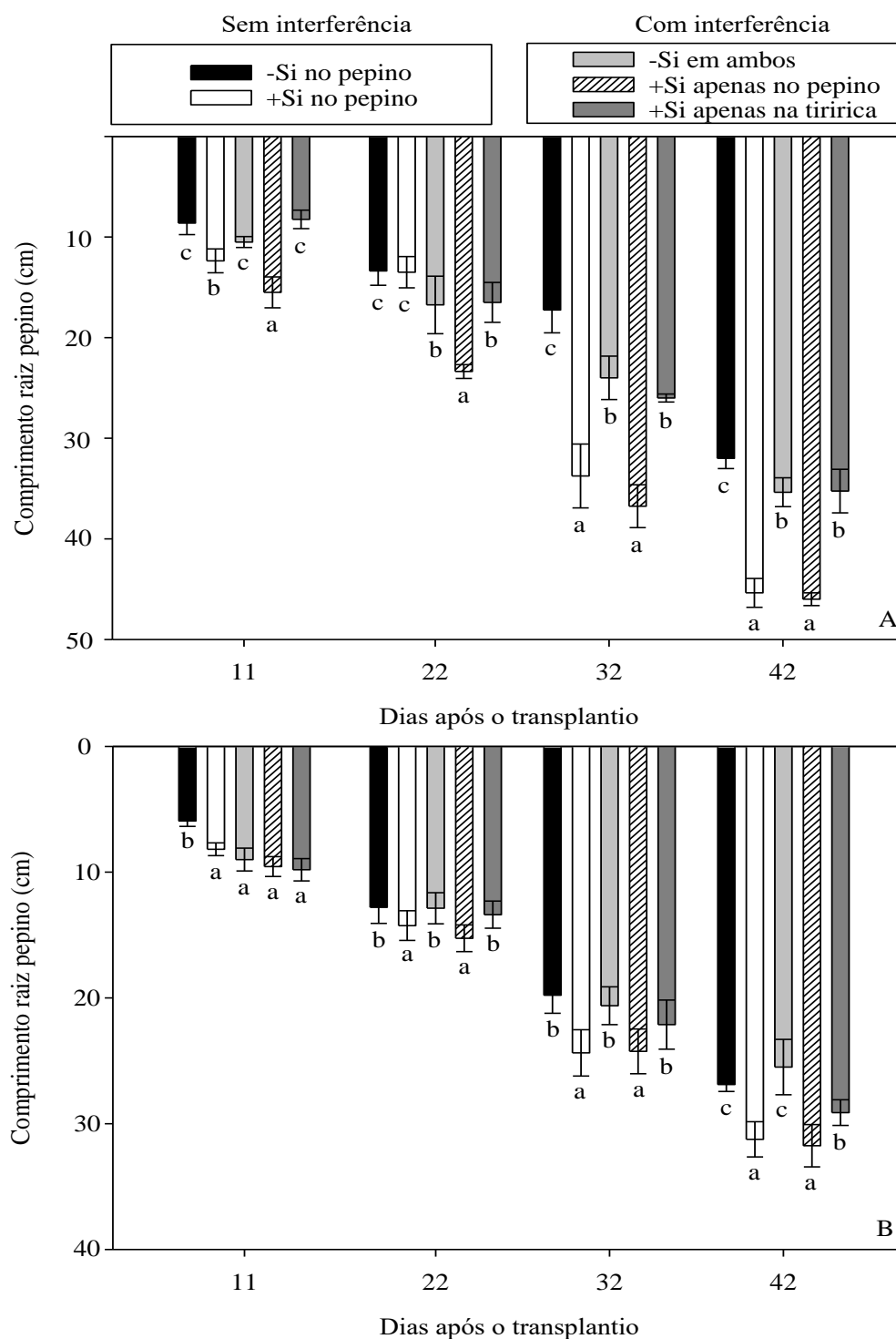


Figura 5. Comprimento da raiz (cm) (média \pm EP¹) de pepino conserva, em diferentes dias após o transplantio para os tratamentos T1 (Apenas pepino sem pulverização de Si), T2 (Apenas pepino com pulverização de Si), T3 (Interferência tiririca em pepino, sem pulverização de Si em ambos), T4 (Interferência 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. ¹ns= 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* L. 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* L. 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* L. 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.

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). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás)

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

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 comprimento das raízes de *C. rotundus* L. diferiu entre os tratamentos na condição de estufa no verão em todos os intervalos de avaliação (Figura 6A). Nesse caso, maiores valores de comprimento da raiz de *C. rotundus* L. foram observados no tratamento com aplicação de Silicato de Potássio dirigidas, apenas, na erva daninha (Figura 6A). Para a condição de cultivo no campo no inverno o comprimento da raiz de *C. rotundus* L. não diferiu entre tratamentos em todos os intervalos de avaliação (Figura 6B). O comprimento da raiz da erva daninha foi 28% maior na condição de estufa no verão em comparação com a condição de campo no inverno, independente do tratamento (Figura 6).

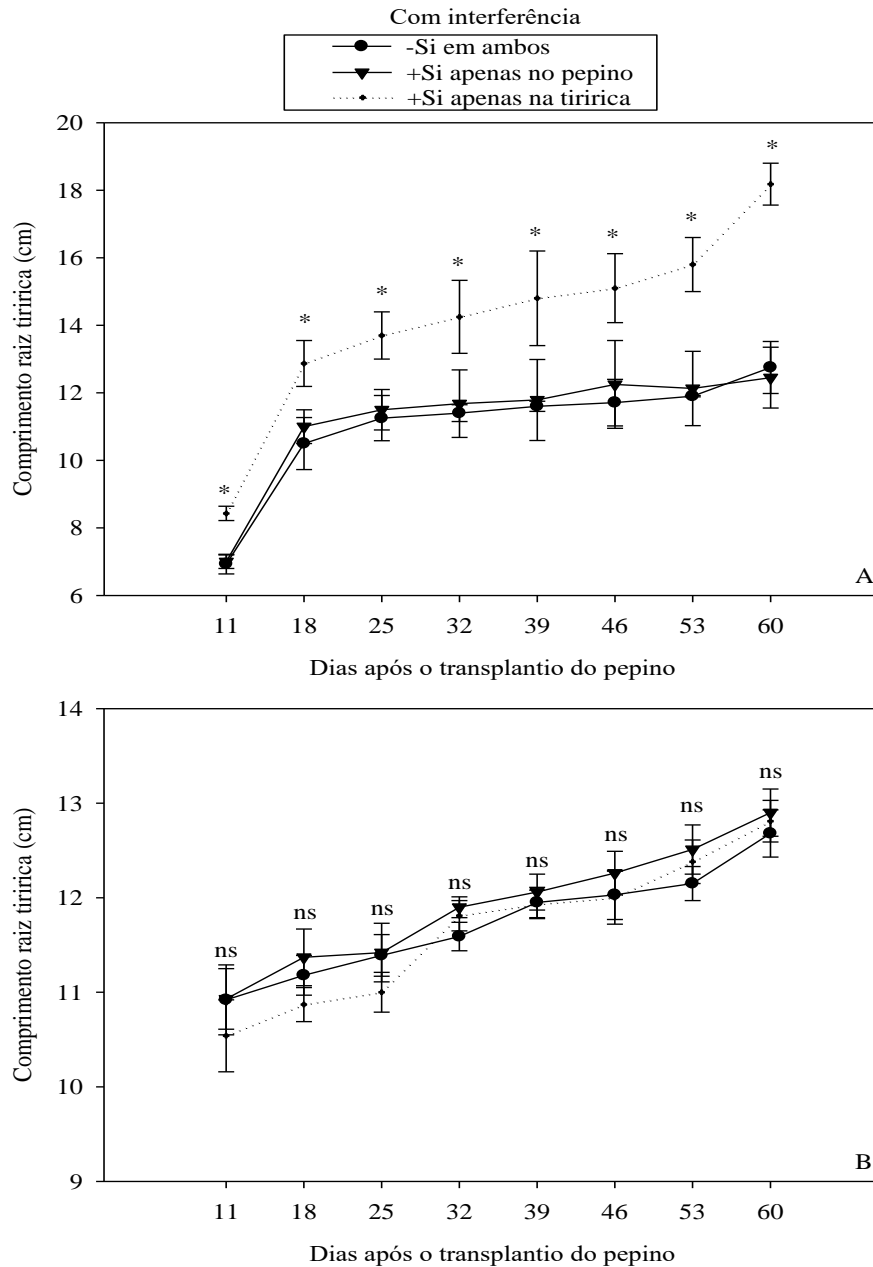


Figura 6. Comprimento da raiz (cm) (Média \pm EP¹) de tiririca, *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), em fun o de intervalos após o transplântio do pepino conserva (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed[ ]), para os tratamentos T3 (Competi o pepino x tiririca sem pulveriza o foliar de silicato de potássio em ambos), T4 (Competi o pepino x tiririca com pulveriza o foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de pepino) e T5 (Competi o pepino x tiririca com pulveriza o foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de tiririca). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. *(Significativo) e ^{ns} (Não-significativo) ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

O tratamento com aplica o de Silicato de Potássio dirigidas, apenas, na erva daninha proporcionou folhas mais compridas em compara o com aqueles tratamentos sem K₂SiO₃ em ambos ou com pulveriza es, apenas, nas plantas de pepino (Figura

7A). Na condição de campo no inverno o comprimento das folhas de *C. rotundus* L. não variou em função dos tratamentos (Figura 7B). O comprimento das folhas de *C. rotundus* L. foram 74,28% maiores na estufa no verão em comparação com aquelas mantidas no campo no inverno (Figura 7).

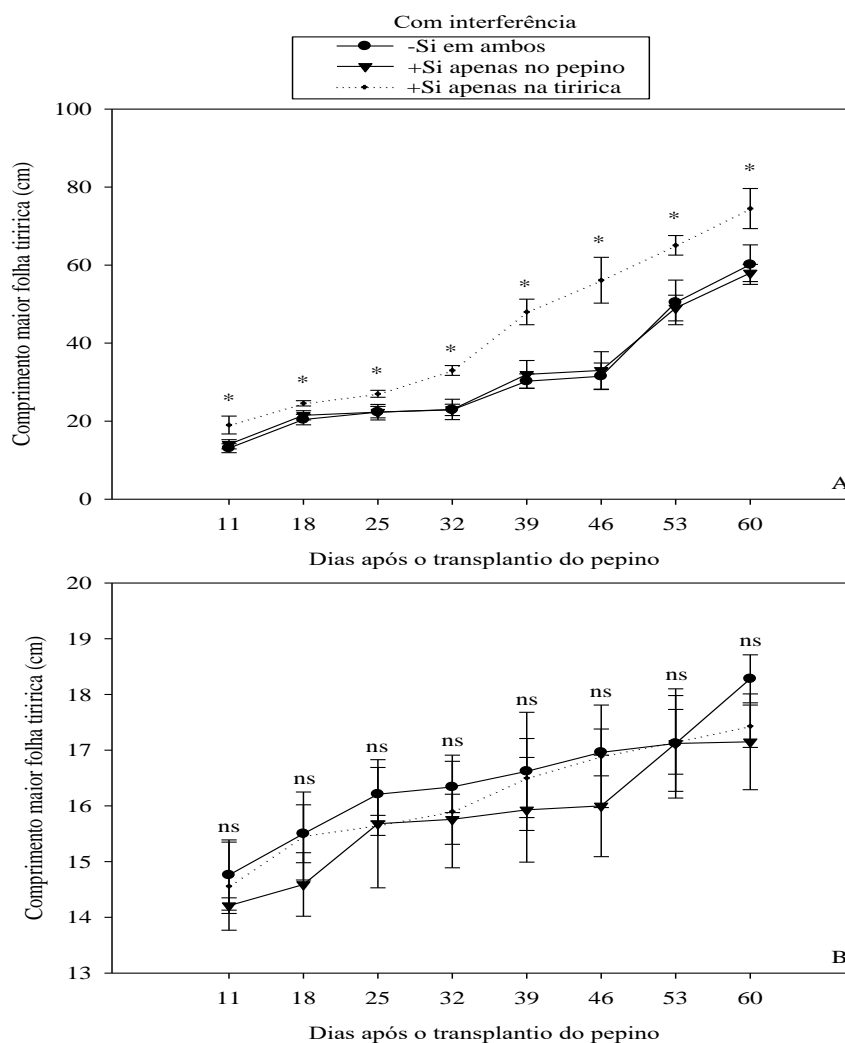


Figura 7. Comprimento da maior folha (cm) (Média \pm EP¹) de tiririca, *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), em função de intervalos após o transplântio do pepino conserva (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae) (híbrido Kybria F1, TopSeed[®]), para os tratamentos T3 (Competição pepino x tiririca sem pulverização foliar de silicato de potássio em ambos), T4 (Competição pepino x tiririca com pulverização foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de pepino) e T5 (Competição pepino x tiririca com pulverização foliar de silicato de potássio, apenas em plantas de tiririca). IF Goiano-Campus Urutaí, Urutaí, estado de Goiás. *(Significativo) e ^{ns} (Não significativo) ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Compostos exógenos contendo silício, aplicados em plantas de pepino, têm sido relatados como catalisadores da indução de resistência contra insetos (RODRIGUES et al., 2011) e, principalmente, patógenos (NEVES; PARREIRA; 2010).

O presente trabalho demonstrou que pulverizações foliares semanais com K_2SiO_3 contribuíram para a manutenção de maiores produtividades sob interferência da erva daninha *C. rotundus* L. As raízes do pepino foram mais compridas nos tratamentos com Silicato de Potássio (independente se sem ou com interferência de *C. rotundus* L.). Isso indica que o grau de resposta em *Cucumis sativus*, frente aos 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 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.

Neste trabalho, apenas a espécie de erva daninha e sua densidade foram os fatores controlados e 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* L. (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* L. 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 (em que a densidade de *C. rotundus* L. foi maior). ALSAADAWI; SALIH (2009) relataram que exsudatos de *C. rotundus* L. 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, resultados não corroboram com aqueles em que pulverizações com produtos silicatados favoreceram o crescimento da parte aérea em plantas de pepino.

Dessa forma, sugere-se mais uma vez que a interferência provocada pela erva daninha *C. rotundus* L. portanto, esse tipo de estresse, tenha mais influência na zona radicular da planta de pepino. As interações físico-químicas e fisiológicas entre raízes de plantas vizinhas, sejam elas intra ou interespecífica, ainda não são completamente esclarecidas. Deve-se salientar que o fato de as raízes terem sido mais responsivas às

adubações silicatadas, sob o estresse gerado, pode se tornar um empecilho quanto ao uso dessa tecnologia sob condições reais.

O produtor rural, principalmente aquele com baixo nível tecnológico no campo e menos esclarecido (perfil comum no interior de Goiás) pode encontrar dificuldade em aceitar a ideia de manter a lavoura sem capinas manuais em detrimento do uso frequente de pulverizações foliares com Silicato de Potássio em lavouras comerciais de pepino. Tais produtores estão condicionados a observar parâmetros de crescimento da parte aérea da planta com mais frequência do que aqueles relativos à zona radicular. Todavia, a resposta observada na produção da planta de pepino pode ser um argumento convincente para a adoção do manejo proposto no presente trabalho.

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, 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 Cucurbitáceas 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 da densidade de ervas daninhas presentes em uma dada área.

Parâmetros de crescimento da parte aérea do pepino são importantes indicativos de determinado estresse vivenciado pela planta durante seu crescimento. A distância entre brotações laterais, inclusive, tem sido utilizada na prática por agricultores para prever melhorias na produção de frutos em função de determinado

manejo. No pepino, a relação inversa entre distância, brotações laterais e produtividade tem sido relatada.

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.

As aplicações com Silicato de Potássio favoreceram o desenvolvimento da raiz e a altura das plantas da erva daninha *C. rotundus* L. comprovando que espécies da família Cyperaceae possuem habilidade em manipular compostos silicatados com vistas a sua melhor performance. Dessa forma, o sistema de manejo proposto no presente trabalho deve ser utilizado com a cautela de evitar que as pulverizações foliares direcionadas ao pepino atinjam as ervas daninhas adjacentes. O maior controle proporcionado pelas pulverizações com Si solúvel em água, dirigidas apenas nas plantas de pepino, pode ser uma vantagem em comparação com o uso do Si granulado no solo. Os maiores valores observados tanto no comprimento da raiz como na altura das folhas de *C. rotundus*, L. na estufa em comparação ao campo, podem estar relacionados com a sua densidade.

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 parâmetros relacionados com parte aérea dessa planta (altura da planta, número de folhas por planta e distância entre brotações laterais) não são 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 os comprimentos radicular e foliar da erva daninha *C. rotundus* L. em comparação com aquelas ervas daninhas que não receberam pulverizações.

4 CONCLUSÕES

O benefício desencadeado pelo uso do Si amortizou o efeito negativo da interferência com a erva daninha *C. rotundus* L. Mesmo, tratando-se 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 assemelhando-se aos tratamentos sem interferência de *C. rotundus* L. 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.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

COSTA, C.P. Olericultura Brasileira: passado, presente e futuro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, Suplemento, p.7-11, 2000. Conferência apresentada no 40º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2000.

ENTREPOST. Guia de cultivares pepino. Disponível em: <https://jornalentreposto.com.br/guia-de-produtos/legumes/2887-pepino> Acesso em: 10 ag. 2018.

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=S025859362015000500002&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.

- KYBRIA. PEPINO HÍBRIDO KYBRIA (TOPSEED PREMIUM). Disponível em <<http://www.hortabrasil.com.br/pepino/semente-pepino-hibrido-kybria-topseed-premium-1-000-sementes>> Acesso em: 10 ag. 2018.
- 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.
- NEVES, W.S.; PARREIRA, D.F.; **Vantagens do uso do silício na produção agrícola**. Belo Horizonte – MG: EPAMIG, 2010. 3p. (Circular Técnica 103).
- NOMURA, E.S; CARDOSO, A. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. **Scientia Agricola**, v.57, p. 257-261, 2000.
- OLLE, M.; SCHUNG, E. The influence of foliar applied silicic acid on N, P, K, Ca and Mg concentrations in field peas. **Journal fur Kulturpflanzen**. Quedlinburg – Alemanha V. 68, n.1, p.7-10, 2016.
- RODRIGUES, F.A.; OLIVEIRA, L.A.; KORNDORFER, A.P.; KORNDORFER, G.H.; Silício: Um elemento benéfico e importante para as plantas. **Informações Agrônomicas**, 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.