

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS URUTAÍ**

**LEILA RODRIGUES NEVES**

**UMA ANÁLISE SOBRE A PLANTA DA CEBOLA E SUA PRODUTIVIDADE COM  
APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS**

**URUTAÍ - GOIÁS  
2022**

LEILA RODRIGUES NEVES

**UMA ANÁLISE SOBRE A PLANTA DA CEBOLA E SUA PRODUTIVIDADE COM  
APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS**

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano  
Campus Urutaí como parte das exigências do  
Curso de Graduação em Agronomia para  
obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr. Alexandre Igor de  
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS  
2022

LEILA RODRIGUES NEVES

**UMA ANÁLISE SOBRE A PLANTA DA CEBOLA E SUA PRODUTIVIDADE COM  
APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS**

Monografia apresentada ao IF Goiano  
Campus Urutaí como parte das exigências  
do Curso de Graduação em Agronomia  
para obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Aprovada em 04 de outubro de 2022



**Prof. Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira**  
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



**Eng. Agrônomo Lucas de Azevedo Sales**  
Programa de Pós-Graduação em Olericultura  
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos



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

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Neves, Laila Rodrigues  
NL529a Uma análise sobre a planta da cebola e sua  
produtividade com aplicação de bioinsumos / Laila  
Rodrigues Neves; orientador Alexandre Igor Azevedo  
Pereira. -- Urutaí, 2022.  
21 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. Beauveria bassiana. 2. MIP. 3. silicato de  
potássio. 4. fitotecnia. 5. Allium cepa. I. Pereira,  
Alexandre Igor Azevedo, orient. II. Título.

## 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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, 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 (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Leila Rodrigues Neves

Matrícula:

2018101200240437

Título do trabalho:

Uma análise sobre a planta da cebola e sua produtividade com aplicação de bioinsumos

### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/11/2022

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;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, 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;
- Que 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.

Urutá, Goiás  
Local

20/11/2022  
Data

  
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Cliente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)



### ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 04 dias do mês de outubro de dois mil e vinte e dois reuniram-se: Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA, Eng. Agr. LUCAS DE AZEVEDO SALES e Prof. Dra. CARMEN ROSA DA SILVA CURVÊLO nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): LEILA RODRIGUES NEVES, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: UMA ANÁLISE SOBRE A PLANTA DA CEBOLA E SUA PRODUTIVIDADE COM APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS.


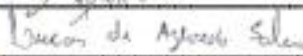
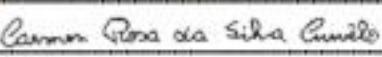
Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA	10,0
2. ENG. AGR. LUCAS DE AZEVEDO SALES	10,0
3. Prof. Dra. CARMEN ROSA DA SILVA CURVÊLO	10,0
Média final:	10,0

### OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. 
2. 
3. 

## **DEDICATÓRIA**

*À minha família*

*E aqueles que contribuíram para que eu chegasse até  
esta etapa de minha vida.*

*Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Ao IF Goiano pelo apoio institucional e acadêmico oferecido. Ao meu orientador pelo suporte com correções e incentivos. À toda minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional...sem eles nada seria possível! E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.



## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
INTRODUÇÃO .....	10
MATERIAL E MÉTODOS .....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIAS .....	17

## UMA ANÁLISE SOBRE A PLANTA DA CEBOLA E SUA PRODUTIVIDADE COM APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS

Leila Rodrigues Neves <sup>(1)</sup>, Alexandre Igor de Azevedo Pereira <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: leilarodriguesneves@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

**RESUMO** - O objetivo do estudo foi avaliar a produtividade da cebola através da aplicação dos tratamentos: *Beauveria bassiana*, silicato de potássio ( $K_2SiO_3$ ) e Orobor<sup>TM</sup> N1, além da mistura entre *B. bassiana* +  $K_2SiO_3$ , geralmente focados para proteção dessas plantas contra o ataque de tripses. O ensaio foi conduzido em uma área comercial de cebola no município de Campo Alegre de Goiás (GO). Os tratamentos *Beauveria bassiana* (Bb), Orobor<sup>TM</sup> N1,  $K_2SiO_3$  (Si), *Beauveria bassiana* +  $K_2SiO_3$  (Bb + Si) e controle foram dispostos em um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, sendo realizadas seis aplicações a cada 15 dias a partir do 20º dia após o plantio. Foram avaliados a altura de plantas, número de folhas por planta, largura de folhas, massa individual dos bulbos, diâmetro dos bulbos e a produtividade comercial da cebola. O tratamento com aplicação de *Beauveria bassiana* e silicato de potássio foi o que proporcionou melhores rendimentos, com perspectivas para uso em programas de manejo integrado de pragas dessa planta.

**Palavras-chave:** *Beauveria bassiana*, MIP, silicato de potássio, fitotecnia, *Allium cepa*.

## AN ANALYSIS OF THE ONION PLANT AND ITS YIELD WITH THE APPLICATION OF BIOINPUTS

Leila Rodrigues Neves <sup>(1)</sup>, Alexandre Igor de Azevedo Pereira <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: leilarodriguesneves@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

**ABSTRACT** - The objective of the study was to evaluate onion productivity through the application of the treatments: *Beauveria bassiana*, potassium silicate ( $K_2SiO_3$ ) and Orobor™ N1, in addition to the mixture between *B. bassiana* +  $K_2SiO_3$ , generally focused on protecting these plants against thrips attack. The experiment was carried out in a commercial area for onions in the municipality of Campo Alegre de Goiás (GO). *Beauveria bassiana* (Bb), Orobor™ N1,  $K_2SiO_3$  (Si), *Beauveria bassiana* +  $K_2SiO_3$  (Bb + Si) and control treatments were arranged in a randomized block design with four replications, with six applications every 15 days from 20<sup>th</sup> day after planting. Plant height, number of leaves per plant, leaf width, individual bulb mass, bulb diameter and onion commercial yield were evaluated. The treatment with application of *Beauveria bassiana* and potassium silicate provided the best yields, with prospects for use in integrated pest management programs for this plant.

**Keywords:** *Beauveria bassiana*, MIP, potassium silicate, phytotechnics, *Allium cepa*.

## INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma importante hortaliça para a economia brasileira, apesar da redução da produção no ano de 2019 de 4,2% em comparação com o ano de 2018 (IBGE, 2019). O cultivo da cebola no estado de Goiás gera altas rendas e centenas de empregos diretos e indiretos, principalmente, nas épocas de plantio e colheita que são mescladas por atividades mecanizadas e manuais, participando ativamente na geração de empregos no campo, tornando-a importante socioeconomicamente para a população (BALLA; HAMID; ABDELMAGEED, 2013). Segundo Shiberu e Mahammed (2014), o consumo de cebola tem aumentado significativamente no mundo em vista dos benefícios que proporciona à saúde dos consumidores.

O tripses, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) é uma espécie cosmopolita encontrada em todas as regiões de cultivo de cebola, o que o torna uma das principais pragas da cultura (SHIBERU; MAHAMMED, 2014). Este artrópode apresenta um difícil controle, visto que fica alojado na bainha das folhas e dependendo da cultivar o manejo pode ser facilitado ou dificultado, pois há cultivares que apresentam o ângulo de inserção das folhas maior e outras menores (ZEREABRUK, 2017). Quando o ângulo é maior, então o controle será mais fácil e a infestação também será menor, pois o tripses fica exposto a diversos fatores externos (SILVA et al., 2015).

O controle do tripses torna-se cada vez mais complicado, pois o uso intensivo de defensivos agrícolas está perdendo a eficiência e cada dia mais surgem novas preocupações com o uso abusivo de produtos químicos que são nocivos ao meio ambiente, quando usados de modo inadequado, e ataque a populações de outros artrópodes, incluindo polinizadores e inimigos naturais (GILL et al., 2015; ZEREABRUK, 2017).

Novas estratégias de controle estão sendo estudadas para manter o nível populacional tripses baixo, de modo que não cause prejuízos aos cebolicultores e que tais táticas permitam melhor equilíbrio ecológico nas lavouras, respeitando as primícias do manejo integrado de pragas (BAGY et al., 2018). Vários estudos demonstram a eficácia do uso de *Beauveria bassiana* no controle de tripses associados ou não a fontes de silício (SHIBERU; NEGERI; SELVARAJ, 2013; SHAKIR et al., 2015; GONÇALVES; ARAÚJO, 2018).

Perante o exposto da importância da cebola no Brasil e no mundo e em busca de uma agricultura sustentável que vise a preservação dos insetos benéficos e aplique os conceitos do manejo integrado de pragas, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de quatro elementos (*Beauveria bassiana*,  $K_2SiO_3$  e Orobor<sup>TM</sup> N1 e *Beauveria bassiana* +  $K_2SiO_3$ ) para

proteção de plantas de cebola contra o ataque de tripes, detectar se estes compostos influenciariam em outros artrópodes presentes na área, bem como qual resultaria em melhor performance de crescimento e rendimento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido sob condições de campo, na fazenda Paineiras Lote 05 (sob coordenadas de 17°20'19"S e 47°50'01"W), localizada no município de Campo Alegre de Goiás (GO), Brasil. A cultivar de cebola (*Allium cepa*) utilizada no experimento foi a Soberana. O plantio ocorreu de forma mecanizada, após a confecção dos canteiros e delineamento das linhas duplas de plantio com encanteirador mecanizado. O delineamento foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada bloco teve cinco parcelas experimentais constituídas cada uma por quatro linhas duplas com plantas de cebola cultivadas no espaçamento de 30 cm entre as linhas duplas, 10 cm entre fileiras simples e 10 cm entre plantas (30 x 10 x 10 cm) em canteiros com dimensão unitária de 5 metros de comprimento e 2 metros de largura, totalizando 10 m<sup>2</sup> de parcela experimental útil.

O número de plantas de cebola foi de 100 plantas por linhas duplas, 400 plantas por parcela experimental e densidade de plantio de 40 plantas m<sup>-2</sup>. As parcelas experimentais, dentro de cada bloco, foram separadas por uma área de bordadura de 2 metros de comprimento e 2 metros de largura, com o objetivo de manter a integridade dos tratamentos entre parcelas adjacentes. Cada bloco foi espaçado um do outro por uma distância de 3 metros de largura, configurando-se como a bordadura entre blocos.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas quinzenalmente a partir do 20º dia após o plantio (DAP), de forma isolada ou combinadas respeitando-se os tratamentos. Para a aplicação combinada foi dado um intervalo de 30 minutos entre a primeira e a segunda aplicação. Foi utilizado bomba costal de pulverização manual com capacidade de 20 L para aplicação dos produtos, sendo que para cada produto foi utilizado uma bomba exclusiva de aplicação para evitar mistura dos produtos dentro da mesma bomba de pulverização.

As avaliações de contagem dos artrópodes presentes nas plantas de cebola foram realizadas a cada 15 dias após o plantio e perduraram até os 120º dias após o plantio, totalizando 8 avaliações. Os parâmetros de crescimento das plantas de cebola foram quantificados a cada 20 dias, iniciando-se a partir do 30º DAP. Os parâmetros de rendimento foram quantificados no final do ciclo da planta.

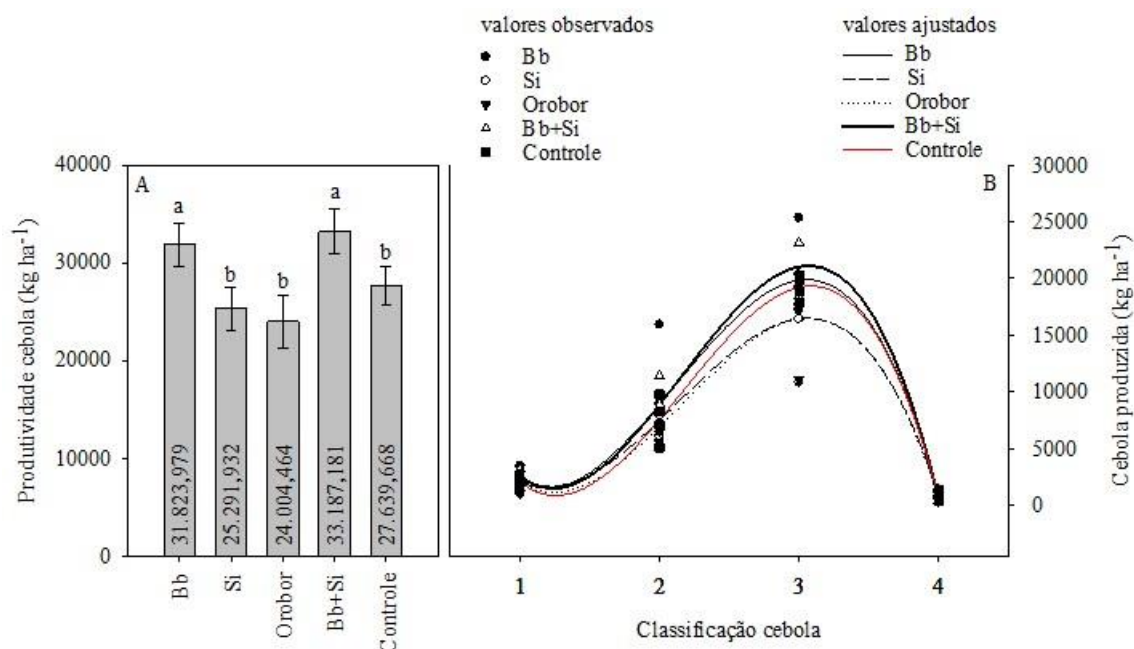
A altura de plantas (cm), número de folhas por planta, largura de folhas (cm) e ângulo de inserção das folhas (°) foram quantificados para 10 plantas por unidade experimental. As plantas de cebola foram identificadas através de um palito de madeira de 30 cm de altura fincado no solo ao lado da planta escolhida, isto para registrar a evolução do crescimento de um grupo conhecido de plantas de cebola por unidade experimental, em função de cada tratamento, com periodicidade quinzenal.

Ao final do ciclo da cebola (120 DAP), as 10 plantas monitoradas quanto ao seu crescimento, foram manualmente colhidas e submetidas ao processo de pré-cura, ao solo no campo, por um período de três dias com as folhas da planta sobre os bulbos para evitar a queima pelos raios solares. Após esse período, os bulbos foram limpos com pano úmido e as raízes eliminadas. Neste momento foram avaliados os parâmetros de rendimento, massa individual (mg), diâmetro dos bulbos (cm) e a produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ).

Uma análise exploratória preliminar de todos os dados numéricos discretos e contínuos foi realizada com a quantificação dos coeficientes de variação (%) para as médias de cada parâmetro por tratamento. Todas as análises foram elaboradas no programa SAEG<sup>®</sup> e as figuras, de forma auxiliar, pelo programa SigmaPlot. Todos os dados quantificados foram verificados quanto às pressuposições da análise de variância. A normalidade associada ao modelo estatístico foi verificada pelo teste de aderência de Lilliefors ou graficamente a partir do gráfico quantil-quantil (qqplot) em análises de regressão linear, ou pelo gráfico half normal plot (ATKINSON, 1985) em modelos do tipo: análise de variância e modelos lineares generalizados (GLM). Todavia, os dados foram apresentados nas suas formas reais, mesmo que previamente tenham sido analisados na forma transformada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com a Figura 1, observa-se que os tratamentos com aplicação de *Beauveria bassiana* (Bb) e *Beauveria bassiana* + silicato de potássio (Bb + Si) foram os tratamentos que apresentaram maior produtividade, sendo o Bb + Si com  $33.187,81\ kg\ ha^{-1}$  e o com aplicação de Bb  $31.823,97\ kg\ ha^{-1}$ . Os tratamentos com aplicação de silicato de potássio (Si) e Orobor não diferiram estatisticamente do controle, sendo que este apresentou maior produtividade dos demais com  $27.639,66\ kg\ ha^{-1}$ , portanto a aplicação de orobor e silicato de potássio não influenciaram no aumento de produtividade da cebola nas condições estudadas.

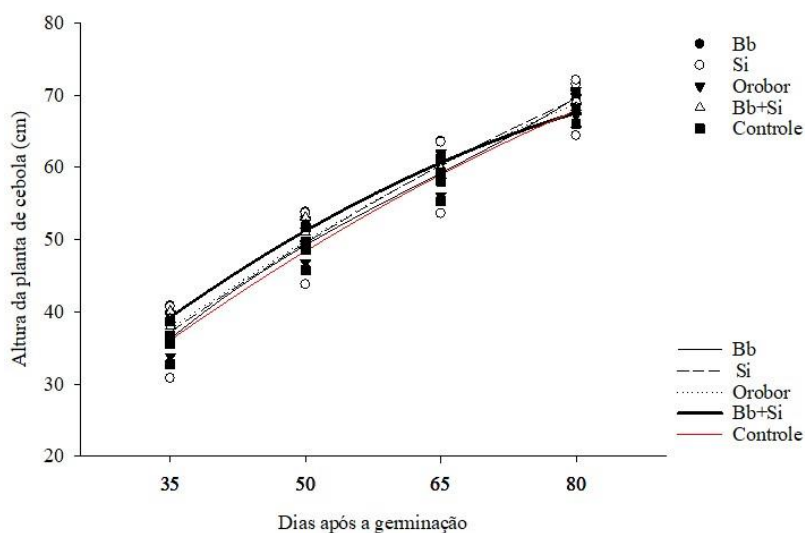


**Figura 1.** Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) (Média  $\pm$  EP<sup>1</sup>) de cebola (cultivar Soberana) em função dos tratamentos: Bb (*Beauveria bassiana*), Si (Silicato de Potássio), Orobor, Bb+Si (*Beauveria bassiana* + Silicato de Potássio) e Controle (água) (Figura 14A). Análise de regressão quadrática da quantidade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de cebola produzida, por tratamento, em função de seis categorias de comercialização de acordo com o diâmetro transversal do bulbo (Figura 14B). Classe 1 (15 até 35 mm), Classe 2 (36 até 50mm), Classe 3 (51 até 60 mm) e Classe 4 (61 até 90 mm).

Ainda de acordo com a Figura 1 e com relação a classificação de comercialização relacionado com o diâmetro transversal do bulbo, observa-se que, os tratamentos com silicato de potássio (Si) e o orobor foram os que produziram menos bulbos do tipo classe 3 (51 até 60 mm) e os tratamentos com *B. bassiana* e *B. bassiana* associado silicato de potássio (Bb + Si) foram os que produziram mais bulbos classe 3.

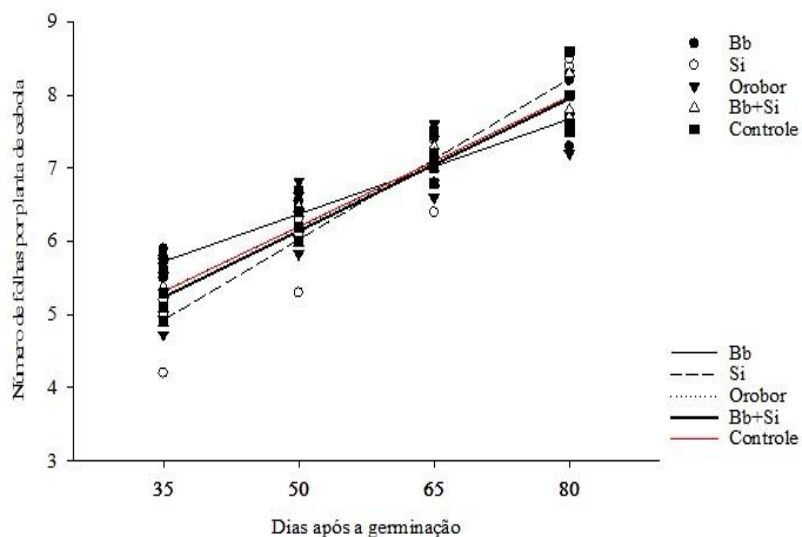
Visalakshy e Krishnamoorthy (2012) observaram que o tratamento com aplicação de *Beauveria bassiana* apresentou produtividade de 32,9 t/ha, comparado a outros fungos entomopatogênicos aplicados na cebola para controle de trips. Valor semelhante foi encontrado no presente estudo, em que a produtividade no tratamento com aplicação de *B. bassiana* foi de 31,8 t/ha.

Raheja (1973) observou que o ataque de trips no início de desenvolvimento da cultura resulta em uma redução na produtividade, resultado que contradiz com o observado no presente estudo, em que o tratamento com segunda maior incidência de trips apresentou maiores produtividades.



**Figura 2.** Análises de regressão quadrática para a altura (cm) de plantas de cebola (cultivar Soberana), ao longo de seis intervalos de tempo após a germinação, submetidas a pulverização foliar de acordo com os tratamentos: Bb (*Beauveria bassiana*), Si (Silicato de Potássio), Orobor, Bb+Si (*Beauveria bassiana* + Silicato de Potássio) e Controle (água).

De acordo com a Figura 2, observa-se que durante todo o período de condução do ensaio, o tratamento que potencializou e permitiu maior altura de plantas foi o Bb + Si (*Beauveira bassiana* + Silicato de potássio), sendo que, apenas após os 65 DAG que outros tratamentos começaram a se destacar, como a aplicação de silicato de potássio e o orobor. O controle, durante todo o desenvolvimento da cultura, foi o que apresentou plantas de menor porte, constatando que houve influência dos tratamentos e do ataque de tripses na cultura da cebola. Loges et al. (2004) observaram uma relação entre altura de plantas de cebola e a densidade populacional de tripses, segundo os autores, plantas mais altas apresentam folhas mais pesadas e um ângulo de inserção mais amplo, conseqüentemente menor infestação de tripses.

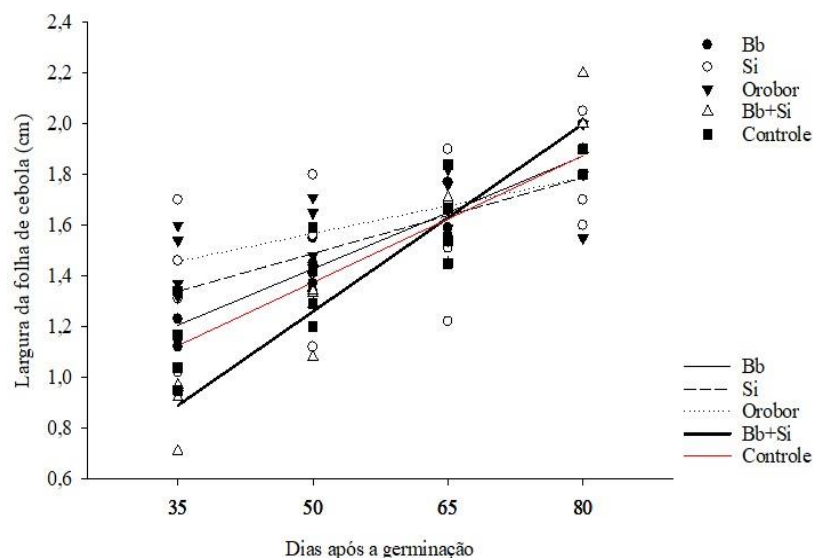




**Figura 3.** Análises de regressão linear para o número de folhas de plantas de cebola (cultivar Soberana), ao longo de seis intervalos de tempo após a germinação, submetidas a pulverização foliar de acordo com os tratamentos: Bb (*Beauveria bassiana*), Si (Silicato de Potássio), Orobor, Bb+Si (*Beauveria bassiana* + Silicato de Potássio) e Controle (água).

O tratamento com aplicação de silicato de potássio (Si), aos 35 DAG, foi o que apresentou menor quantidade de folhas (Figura 3), entretanto ao aos 80 DAG foi o que apresentou maior número de folhas. Na primeira avaliação o tratamento que apresentou maior número de folhas foi o com aplicação de *Beauveria bassiana*, mas na última avaliação foi o trabalho que apresentou menor número de folhas, demonstrando que houve baixo estímulo ao desenvolvimento de novas folhas. O tratamento com aplicação combinada de *Beauveria bassiana* + Silicato de potássio (Bb + Si) apresentou estímulos para o desenvolvimento de novas folhas, resultado semelhante ao controle e ao Orobor.

Moraes et al. (2018) estudando o crescimento, acúmulo e exportação de nutrientes na cultivar Soberana de cebola, a mesma utilizada no presente estudo, constataram que, aos 148 dias após a semeadura (DAS) as plantas apresentaram uma média de 12 folhas. No presente estudo, as plantas no momento da última avaliação, aos 80 DAG, apresentaram uma média de 8 folhas, as diferenças podem ser explicadas pelo ataque de tripes, em que houve uma redução no número de folhas e no trabalho de Moraes et al. (2018), as plantas não sofreram o ataque da praga. Outra justificativa para a diferença apresentada é que a última avaliação feita por Moraes et al. (2018) foi aos 148 DAS e no trabalho foi feita aos 80 (DAG), devido a diferença de dias de aplicação, as plantas do presente estudo também poderiam alcançar valor semelhante, considerando os diferentes locais em que os estudos foram desenvolvidos.

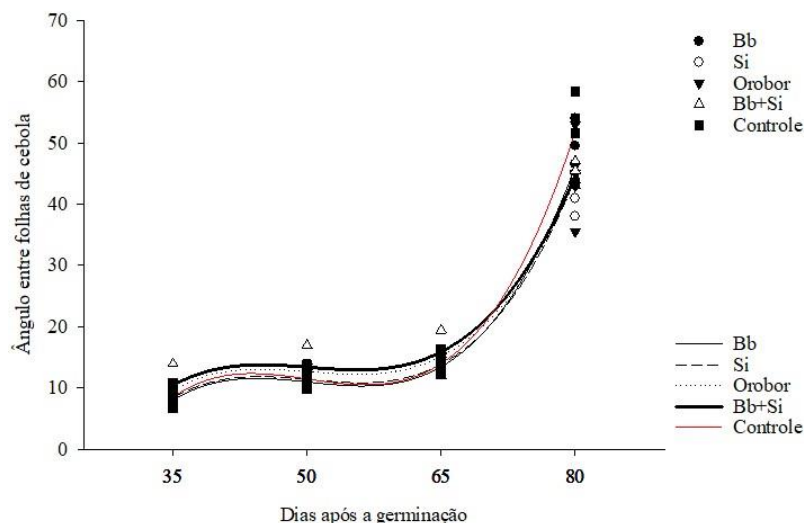


**Figura 4.** Análises de regressão linear para a largura das folhas (cm) em plantas de cebola (cultivar Soberana), ao longo de seis intervalos de tempo após a germinação, submetidas a pulverização foliar de acordo com os

tratamentos: Bb (*Beauveria bassiana*), Si (Silicato de Potássio), Orobor, Bb+Si (*Beauveria bassiana* + Silicato de Potássio) e Controle (água).

Na primeira avaliação da largura das folhas, aos 35 DAG, o tratamento com a aplicação do orobor foi o que apresentou maior largura das folhas, seguido do silicato de potássio (Si), mas no momento da última avaliação o tratamento que se sobressaiu foi o com aplicação combinada de *Beauveria bassiana* + silicato de potássio (Bb + Si), sendo que aos 35 DAG, era o tratamento com menor largura foliar. Na primeira avaliação aos 35 DAG, o tratamento com maior ângulo de folhas, de acordo com a Figura 9, foi o *Beauveria bassiana* + silicato de potássio (Bb +Si) seguido do tratamento com aplicação de Orobor, o tratamento com menor ângulo de folhas foi o com aplicação de *Beauveria bassiana*. Aos 80 DAG, o controle foi o que apresentou maior ângulo entre as folhas.

Sabe-se que a arquitetura foliar da cebola influencia diretamente nos níveis populacionais de tripes, sendo que, cultivares com folhas planas e pontos de crescimento compacto (local onde as folhas estão bem comprimidas), há uma proteção contra o ataque de inimigos naturais, inseticidas e as condições climáticas (como chuva). Em contrapartida, folhas arredondadas e com o ponto de crescimento mais aberto reduzem significativamente os esconderijos dos tripes, conseqüentemente reduz-se os níveis populacionais (SHIBREU; MAHAMMED, 2014; SILVA et al., 2015).



**Figura 5.** Análises de regressão cúbica para o ângulo entre folhas em plantas de cebola (cultivar Soberana), ao longo de seis intervalos de tempo após a germinação, submetidas a pulverização foliar de acordo com os tratamentos: Bb (*Beauveria bassiana*), Si (Silicato de Potássio), Orobor, Bb+Si (*Beauveria bassiana* + Silicato de Potássio) e Controle (água).

Constata-se que apesar das mínimas diferenças observadas nos tratamentos com relação ao ângulo entre folhas, observa-se uma similaridade nos resultados, permitindo concluir e concordar com os resultados de Silva et al. (2015) que o ângulo de inserção de folhas é uma característica da cultivar de cebola e que os tratamentos aplicados não podem influenciar neste parâmetro genético.

## CONCLUSÕES

O tratamento com aplicação de *Beauveria bassiana* e silicato de potássio foi o que proporcionou melhores rendimentos, com perspectivas para uso em programas de manejo integrado de pragas dessa planta.

## REFERÊNCIAS

- BAGY, N. M. M.; ABDEL-RAHMAN, M. A.; MORSY, M. A. A.; ABOU-EL-HAGAG, G.H. Existence of *Beauveria bassiana* (Balsamo) vullemin as endophyte on onion plants and its pathogenicity (*in vitro*) against onion thrips, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thirpdae). **International Journal of Agriculture, Forestry and Life Science**, v. 2, n. 1, p. 15-24, 2018.
- BALLA, M.M.A.; HAMID, A. A.; ABDELMAGEED, A.H.A. Effects of time of water stress on flowering, seed yield and seed quality of common onion (*Allium cepa* L.) under the arid tropical conditions of Sudan. **Agricultural Water Management**, v.121, jul., p.149-159, 2013.
- BELL, J. V.; HAMAL, R. J. Viability and pathogenicity of entomogenous fungi after prolonged storage on silica gel at - 20°C. **Canadian Journal of Microbiology**, v. 20, n. 5, p. 639-642, 1974.
- GANGA VISALAKSHY, P. N.; KRISHNAMOORTHY, A. Comparative field efficacy of various entomopathogenic fungi against *Thrips tabaci*: Prospects for organic production of onion in India. **Acta horticulturae**, p. 433-437, 2012.
- GATARAYIHA, M. C.; LAING, M. D.; MILLER, R. M. Combining applications of potassium silicate and *Beauveria bassiana* to four crops to control two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. **International Journal of Pest Management**, v. 56, n. 4, p. 291-297, 2010.
- GILL, H. K.; GARG, H.; GILL, A. K.; GILLET-KAUFMAN, J. L.; NAULT, B. A. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. **Journal of Integrated Pest Management**. V. 6, n. 1, 2015.
- GONÇALVES, P. A. S.; ARAÚJO, E. R. Entomopatógenos e óleo de nim associados a silício no manejo de tripses e míldio e rendimento de cebola. **Agropecuária Catarinense**, v. 32, n. 1, p.45-48, 2019.

GRANDI-HOFFMAN, G.; ECKHOLM, B.J.; HUANG, M.H. A comparison of bee bread made by Africanized and European honey bees (*Apis mellifera*) and its effects on hemolymph protein titers. **Apidologie**, v. 44, n.1, p.52-63, 2013.

HEMALATHA, S.; RAMARAJU, K.; JEYARANI, S. Evaluation of entomopathogenic fungi against tomato thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. **Journal of Biopesticides**, v.7, n.2, p.151-155, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE**: Levantamento sistemático da produção agrícola. 2019 Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 set. 2019.

KHALIFA, M. M. A.; FETYAN, N. A. H.; ABDEL MAGID, M. S.; EL-SHEERY, N. I. Effectiveness of potassium silicate in suppression White rot disease and enhancement physiological resistance of onion plants, and its role on the soil microbial Community. **Middle East Journal of Agriculture**, v. 6, n. 2, 2017.

LOGES, V.; LEMOS, M. A.; RESENDE, L. V.; MENEZES, D.; CANDEIA, J. A.; SANTOS, V. F. Resistência de cultivares e híbridos de cebola a tripses. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 222-225, 2004.

MONTEIRO, R. C. The Thysanoptera fauna of Brazil. In: Thrips, Plants, Tospovirus. In Proceedings of the 7th international symposium on Thysanoptera. Reggio Calabria, Italy, p. 325-340, 2002.

MORAES, C. C.; ARAÚJO, H. S.; FACTOR, T. L.; CALORI, A. H.; PURQUEIRO, L. F. V. Growth and nutriente accumulation and export in a short-day onion. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 4, p. 1040-1047, 2018.

MORAIET, M. A.; ANSARI, M. S. Population dynamics of onion thrips, *Thrips tabaci*, on onion cultivars. **Journal of Agroecology and Natural Resource Management**, v.1, n. 3, p. 141-147, 2014.

MOUND, L. A.; MARULLO, R. The thrips of Central and South America: An introduction (Insecta: Thysanoptera). **Florida: Memoirs on Entomology International**, 487 p. 1996.

MUNNS, R.; TESTER, M. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**, 59: 651-681.

RAHEJA, A. K. Onion thrips and their control in northern Nigeria. **Samaru Agricultural**, v. 15, n. 2, p. 82-86, 1973.

RIBEIRO, Juliano Milhomem. **Eficiência de controle da cigarrinha-do-milho por dois fungos entomopatógenos, associados com o indutor de resistência K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> em plantas de *Zea mays* (var. *saccharata*) sob condições de campo**. 2018. 31 p. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Curso de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2018.

SCHUBER, J. M.; ZAWADNEAK, M. A. C.; POLTRONIERI, A. S. Records of *Arorathrips mexicanus* (Crawford, 1909) and *Arorathrips fulvus* (Moulton, 1936) (Thysanoptera:

Thripidae) in the municipality of Araucária, Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, 2008.

SHAKIR, H. U.; SAEED, M.; ANJUM, N.; FARID, A.; KHAN, I. A.; LIAQUAT, M.; BADSHAH, T. Combined effect of entomopathogenic fungus (*Beauveria bassiana*), imidacloprid and potassium silicate against *Cnaphalocrocis medinalis* Guenée (Lepidoptera: Pyralidae) in rice crop. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 3, n. 4, p. 173-177, 2015.

SHIBERU, T.; NEGERI, M.; SELVARAJ, T. Evaluation of some botanicals and entomopathogenic fungi for the control of onion thrips (*Thrips tabaci* L.) in West Showa, Ethiopia. **Journal of Plant Pathology & Microbiology**, v.4, n.161, p.2-7, 2013.

SHIBERU, T.; MAHAMMED, A. The importance and management option of onion thrips, *Thrips tabaci* (L.) (Thysanoptera: Thripidae) in Ethiopia: A review. **Journal of Horticulture**, v. 1, n. 2, 2014.

SILVA, V. C. P.; BETTONI, M. M.; BONA, C.; FOERSTER, L. A. Morphological and chemical characteristics of onion plants (*Allium cepa* L.) associated with resistance to onion thrips. **Acta Scientiarum**, v. 37, n. 1, p. 85-92, 2015.

SREENIVAS, V. A. G.; ASHOK, J.; NADAGOUDAM, S.; ASWATHANARAYAN, D. S. Influence of intercrops on the incidence of thrips, *Thrips tabaci* (L.) in onion ecosystem. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 6, n. 5, p. 658-661, 2018.

TOLEDO, A. V.; ALIPPI, A. M.; LENICOV, A. M. M. R. Growth inhibition of *Beauveria bassiana* by bacteria isolated from the cuticular surface of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis* and the planthopper, *Delphacodes kuscheli*, two important vectors of maize pathogens. **Journal of Insect Science**, v. 11, n. 29, 2011.

ZEREABRUK, G. Seasonal distribution and abundance of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onion production in central zone of Tigray, Ethiopia. **International Journal of Life Sciences**, v. 5, n. 3, p. 323-331, 2017.