

CHEMICAL CONTROL

Avaliação de inseticidas foliares para o controle de *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da cebolaLEANDRO DELALIBERA GEREMIAS¹, JURACY CALDEIRA LINS JUNIOR², PAULO ANTÔNIO DE S. GONÇALVES³¹EPAGRI - Estação Experimental de Ituporanga, Estrada Geral Lageado Águas Negras, 453, CP 121, 88400-000, Ituporanga, SC, Brasil. leandrogeremias@epagri.sc.gov.br²EPAGRI - Estação Experimental de Caçador, Rua Abílio Franco, 1500, CP 591, 89591-032, Caçador, SC, Brasil. juracyjunior@epagri.sc.gov.br³EPAGRI - Estação Experimental de Ituporanga, Estrada Geral Lageado Águas Negras, 453, CP 121, 88400-000, Ituporanga, SC, Brasil. pasg@epagri.sc.gov.br*BioAssay 14: ba14001 (2022)*Evaluation of foliar insecticides for the control of *Thrips tabaci* Lindeman
(Thysanoptera: Thripidae) on onion field

ABSTRACT - *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) is the main pest of onion. Chemical control is the most adopted method for this pest, however, there are few efficient products registered for thrips control in onion. Thus, this study aimed to evaluate the efficiency of six insecticides (abamectin + thiamethoxam, formetanate hydrochloride, spinetoram, fenitrothion + esfenvalerate, imidacloprid and thiacloprid) were tested for the control of onion thrips *T. tabaci* on onion in Itajaí Valley, SC during 2020. The insecticides were sprayed eight times at intervals of about seven days, we evaluated the number of nymph of thrips per plant 24 hours after two consecutive sprays and total onion bulb production. Significant differences were observed between various insecticides evaluated. The treatments formetanate hydrochloride and spinetoram proved the best thrips control however spinetoram did not differ from abamectin + thiacloprid, fenitrothion + esfenvalerate and imidacloprid. Total bulb yield was higher for spinetoram, formetanate hydrochloride, abamectin + thiamethoxam and imidacloprid.

KEYWORDS: Onion thrips, chemical control, *Allium cepa*, horticultural pests

RESUMO - O trips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), é a principal praga da cultura da cebola no mundo. O método químico é o mais utilizado pelos agricultores para o seu manejo. No entanto, existem poucos produtos eficientes registrados para uso na cultura. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de seis inseticidas (abamectina + tiametoxam, cloridrato de formetanato, espinetoram, esfenvalerato + fenitrotona, imidacloprido e tiacloprido) de diferentes grupos químicos para o controle de tripses da cebola em campo. Foram realizadas oito pulverizações em intervalos de sete dias. A contagem de ninfas de tripses por planta foi feita 24 horas após a aplicação dos tratamentos a cada duas pulverizações consecutivas. A produtividade de bulbos de cebola também foi determinada. O tratamento cloridrato de formetanato foi o mais eficaz, com menor número de ninfas por planta, não diferindo de espinetoram. Espinetoram, não diferiu de abamectina + tiametoxam, fenitrotona + esfenvalerato e imidacloprido. A produtividade de bulbos foi superior nos tratamentos espinetoram, cloridrato de formetanato, abamectina + tiametoxam e imidacloprido.

PALAVRAS-CHAVES: Tripes, inseticidas, controle químico, *Allium cepa*, pragas de hortaliças

O tripses, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) é a mais importante praga da cultura da cebola *Allium cepa* Linneaus, no Brasil e no mundo (Diaz-Montano 2011, Gonçalves 2018). O estado de Santa Catarina é responsável por cerca de 30% da cebola produzida no Brasil, com destaque para o Alto Vale do Itajaí (AVI) como uma das principais regiões produtoras (EPAGRI 2021).

O ataque de tripses reduz a área fotossintética das folhas, devido a alimentação de ninfas e adultos e pode, por consequência diminuir a produtividade das plantas (Gill *et al.* 2015). Porém, os danos mais importantes de *T. tabaci* em cebola decorrem da transmissão do vírus *Iris Yellow Spot Orthotospovirus* (IYSV), um Orthotospovirus (Kritzman *et al.* 2001), identificado no AVI pela primeira vez em 2017 (Araújo *et al.* 2021).

O controle químico de *T. tabaci* é o principal método de manejo utilizado pelos agricultores em cebola. No AVI, piretroide (IRAC MoA = 3A) é o principal grupo químico utilizado pelos agricultores, pois são os inseticidas mais baratos e se encontram amplamente disponíveis para os agricultores na região, embora, de forma geral, apresentem baixa eficiência (Geremias *et al.* 2019).

O uso de inseticidas químicos sintéticos de forma indiscriminada com o mesmo modo de ação vem levando a seleção de populações de *T. tabaci* resistentes a inseticidas em diversos países (Lebedev *et al.* 2013, Nazemi *et al.* 2016). A rotação de inseticidas com diferentes modos de ação é uma das estratégias para evitar o aumento de populações resistentes de insetos (Immaraju *et al.* 1990). Recentemente esta estratégia vem sendo incorporada no manejo de *T. tabaci* pelos agricultores da região (Geremias *et al.* 2021), como um método proativo para evitar a seleção de populações resistentes de tripses a inseticidas. Porém, a maioria dos inseticidas disponíveis para controle de *T. tabaci* em aliáceas possuem baixa eficiência (Geremias *et al.* 2019, Lins Junior *et al.* 2022).

Desta forma o presente estudo visa verificar a eficiência de inseticidas foliares para o controle de *T. tabaci* em cebola em condições de campo. Será possível proporcionar aos agricultores inseticidas eficientes e que possam ser utilizados

no futuro programa de rotação de diferentes modos de ação para o manejo *T. tabaci* na cultura da cebola.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no município de Ituporanga, SC (latitude 27°22' S e longitude 49°35' W), segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfa, altitude de 475 m em solo do tipo Cambissolo Húmico. Utilizou-se o cultivar Epagri 362 Crioula Alto Vale de ciclo tardio.

As parcelas foram constituídas por 7 m², sendo 4 m de comprimento e 1,75 m de largura, contendo 160 plantas de cebola, com espaçamento de 0,35 m entre linhas e 0,10 m entre plantas. As duas linhas externas de cada parcela e 0,5 m de cada lado foram consideradas como as bordaduras.

As mudas foram transplantadas em 10 de agosto de 2020 de forma manual. As práticas agrícolas necessárias a condução da cultura (aplicação de fungicidas, herbicidas, capinas, adubações e irrigações) foram feitas de acordo com as recomendações para a produção de cebola em Santa Catarina (Menezes Júnior *et al.* 2016). Não foram realizadas pulverizações de inseticidas, exceto aqueles alvos do estudo, para não prejudicar a avaliação dos tratamentos.

Os dados meteorológicos de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura média diária (°C) foram obtidos junto a estação meteorológica automática localizada dentro da Estação Experimental de Ituporanga (Fig. 1).

Todos os inseticidas avaliados são registrados para o controle de *T. tabaci* em cebola no Brasil (Agrofit 2022), exceto a mistura abamectina + tiametoxam (produto comercial Solvigo®).

Nas caldas dos inseticidas não foi adicionado nenhum tipo de adjuvante, exceto para o tratamento cloridrato de formetanato (produto comercial Dicarzol®) no qual foi adicionado açúcar (1% do volume de calda) conforme recomendação da bula. Para cada inseticida foi utilizada a maior dose recomenda em bula e, quando necessário, utilizou-se o maior volume de calda para o cálculo da dose (Tabela 1). As aplicações foram realizadas utilizando um pulverizador costal pressurizado com CO₂ e equipado com

Tabela 1. Tratamentos avaliados para o controle de *T. tabaci* em cebola. Ituporanga, SC, 2020.

Ingrediente ativo (i.a.)	Nome comercial	Concentração de i.a.	Grupo químico	Classificação IRAC ¹	Dose utilizada
Abamectina + Tiametoxam	Solvigo	36 g/L + 72 g/L	Avermectina + Neonicotinoide	6 + 4A	600 mL/ha
Cloridrato de formetanato	Dicarzol	582 g/kg	Carbamato	1A	1.000 g/ha
Espinetoram	Delegate	250 g/kg	Espinosina	5	200 g/ha
Fenitrotion + Esfenvalerato	Pirephos	800 g/L + 40 g/L	Organofosforado + Piretroide	1B + 3A	700 mL/ha
Imidacloprido	Provado	200 g/L	Neonicotinoide	4A	350 mL/ha
Tiacloprido	Calypso	480 g/L	Neonicotinoide	4A	160 mL/ha

¹ Classificação pelo modo de ação segundo o IRAC

quatro pontas tipo leque (AD 110.015), cada ponta separada por 50 cm. O pulverizador foi anteriormente calibrado para liberar um volume de 333 L/ha a uma pressão de 2,1 bar (30 PSI).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com sete tratamentos (6 inseticidas + testemunha sem aplicação de inseticida) (Tabela 1) e quatro repetições. Os inseticidas foram aplicados semanalmente, com início na data de 7 de outubro (58 dias após o transplantio, DAT) até o dia 25 de novembro (107 DAT). Período de maior ocorrência de *T. tabaci* em cebola no AVI (Gonçalves 1997).

Os tratamentos foram avaliados pela contagem de ninfas de tripes, através da abertura manual da região basal do pseudocaule da planta, próxima a bainha. Sendo as ninfas presentes em toda planta contadas. *T. tabaci* é a espécie predominante nos plantios de cebola no AVI. Dez plantas foram aleatoriamente avaliadas por parcela 24 horas após a pulverização. Foram realizadas quatro avaliações, sendo cada uma um dia após duas aplicações consecutivas dos tratamentos. As datas de avaliação de ninfas de tripes foram: 15 de outubro, 30 de outubro, 12 de novembro e 26 de novembro (66, 81, 94 e 108 DAT).

Os bulbos foram colhidos quando a maturação das plantas foi superior ou igual a 90%. Após a colheita, as plantas permaneceram em campo por sete dias para a “cura”, ou seja, secagem do pseudocaule e dos bulbos. Após a “cura”, os bulbos foram pesados para se determinar a produtividade fazendo a conversão para toneladas por hectare (t/ha).

Os dados foram verificados quanto a normalidade dos resíduos e homoscedasticidade das variâncias utilizando os testes de Shapiro-Wilk e de Bartlett ($P < 0,05$), respectivamente. A produtividade foi submetida a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Os dados de contagem de ninfas de tripes foram analisados por meio de um modelo de regressão logística, modelos lineares generalizados (MLG) com distribuição quasi-Poisson e os tratamentos comparados

pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) utilizando a função pacote *multcomp* (Hothorn et al. 2008). As análises foram feitas com o programa estatístico R (R Core Team 2022).

Resultados e Discussão

Os inseticidas avaliados demonstraram capacidade de redução na infestação de ninfas de tripes, *T. tabaci*, em cebola (Tabela 2).

Na primeira avaliação, aos 66 DAT o cloridrato de formetanato e espinetoram apresentaram os menores valores absolutos de ninfas de tripes por planta (Tabela 2), sendo menor que quatro ninfas por planta. Porém, não diferiram dos tratamentos abamectina + tiacloprido e imidacloprido. Porém, todos inseticidas avaliados proporcionaram redução no número de ninfas por planta (média de oito) em relação a testemunha (29).

Aos 81 DAT, apenas o tiacloprido não reduziu o número de ninfas de *T. tabaci*, embora tenha apresentado resultado semelhante aos demais tratamentos, exceto para o cloridrato de formetanato e espinetoram.

Na terceira avaliação (94 DAT) os inseticidas não proporcionaram controle de *T. tabaci*, não houve diferença para a testemunha. A precipitação pluviométrica acumulada entre os dias 9 e 12 de novembro foi de 46,6 mm esse fator pode ter removido as ninfas de tripes das plantas de cebola e interferido diretamente na avaliação do experimento ocorrida em 12 de novembro. Pois a dinâmica populacional de *T. tabaci* é muito afetada pelas precipitações pluviométricas (Palomo et al. 2015).

Aos 108 DAT a contagem de ninfas de *T. tabaci*, na última avaliação demonstrou que todos os inseticidas proporcionaram redução no número de ninfas por planta de cebola. Dessa forma, foi observada a média de 13 ninfas/planta para os tratamentos em contraste com o valor de 48 ninfas/planta para a testemunha.

Todos os inseticidas proporcionaram redução no número

Tabela 2. Média de ninfas de *T. tabaci* por planta de cebola, em diferentes tratamentos, amostradas 24 horas após a pulverização dos inseticidas. Ituporanga, SC, 2020.

Tratamentos	Número médio de ninfas por planta (\pm EPM) ¹				
	66 DAT ²	81 DAT	94 DAT	108 DAT	Média de ninfas
Abamectina + Tiametoxam	8,5 \pm 0,91ab	15,3 \pm 0,93ab	28,6 \pm 1,33ab	15,0 \pm 1,95a	16,8 \pm 0,60bc
Cloridrato de formetanato	1,1 \pm 0,05a	6,9 \pm 0,74a	14,0 \pm 1,30a	6,7 \pm 0,56a	7,1 \pm 0,27a
Espinetoram	3,5 \pm 0,41a	12,7 \pm 0,53a	17,8 \pm 1,86ab	9,5 \pm 1,63a	10,8 \pm 0,71ab
Fenitrotion + Esfenvalerato	13,7 \pm 1,00b	16,1 \pm 1,63ab	26,9 \pm 2,64ab	11,2 \pm 1,43a	16,9 \pm 1,29bc
Imidacloprido	7,3 \pm 0,70ab	13,9 \pm 1,40ab	32,1 \pm 4,53b	16,2 \pm 1,54a	17,32 \pm 1,17bc
Tiacloprido	13,0 \pm 1,77b	30,9 \pm 2,76bc	28,3 \pm 1,60ab	19,0 \pm 2,29a	22,8 \pm 0,93c
Testemunha	28,9 \pm 4,00 c	39,5 \pm 5,11c	28,70 \pm 1,90ab	48,1 \pm 4,11b	36,3 \pm 3,23d
F (P)	4,13 (<0,01)	3,39 (0,01)	11,82 (0,01)	7,72 (0,01)	17,45 (<0,01)

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$); ¹EPM - Erro padrão da média; ²DAT - Dias após o transplantio

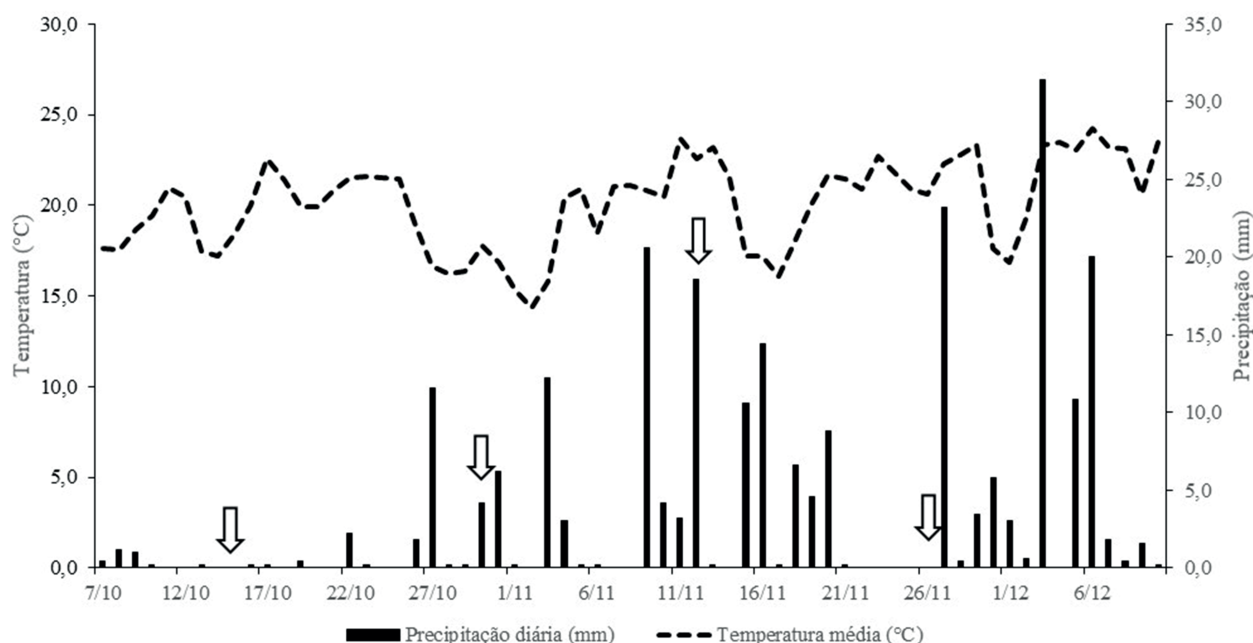


Figura 1. Pluviosidade diária (mm) e temperatura média diária (°C), as setas (↓) indicam as datas de contagens de ninfas de *T. tabaci*, avaliações. Itaporanga, SC, 2020.

de ninfas de tripses por planta em relação a testemunha (Tabela 2). O cloridrato de formetanato e o espinetoram foram os inseticidas que apresentaram a maior redução no número de ninfas de *T. tabaci*. Embora o espinetoram não diferiu das misturas abamectina + tiametoxan e fenitrotiona + esfenvalerato, além do imidacloprido.

Apesar de todos os tratamentos avaliados terem reduzido a infestação de ninfas de tripses, quando considerado todo o período, não foi verificado aumento na produtividade para alguns inseticidas. A produtividade de bulbos de cebola variou de 40 a 49 toneladas por hectare (Tabela 3). Sendo superior para os tratamentos espinetoram, cloridrato de formetanato, abamectina + tiametoxan e imidacloprido (de 14 a 4% superior a testemunha). Apenas os inseticidas tiacloprido e a mistura fenitrotiona + esfenvalerato não proporcionaram aumento na produtividade (Tabela 3).

As avaliações de inseticidas para o controle de *T. tabaci* tem apresentado resultados com algumas variações, porém espinetoram e cloridrato de formetanato tem se destacado positivamente no manejo de tripses em cebola (Geremias *et al.* 2019) e alho (Lins Junior *et al.* 2022). Além desses princípios ativos, os inseticidas organofosforados tem demonstrado boa eficiência para o controle de tripses (Aguilar *et al.* 2017). Contudo a eficiência de inseticidas que pertencem ao grupo químico dos neonicotinóides tem se mostrado bastante variável, embora sejam muito utilizados pelos agricultores da região do AVI.

Outros princípios ativos de inseticidas que demonstram serem efetivos para o controle de *T. tabaci* em cebola são: abamectina (Groves *et al.* 2013), acefato (Babar *et al.* 2014, Aguilar *et al.* 2017), espinosade (Aguilar *et al.* 2017) espirotetramat (Harding & Nault 2021) e metomil (Moretti & Nault 2019). Atualmente a maioria destes princípios ativos não possuem registro no Brasil para o controle de *T. tabaci*

na cultura da cebola, exceto para espinosade e acefato, sendo que este último foi registrado em 2022 (Agrofit 2022).

Atualmente há 56 inseticidas químicos registrados para controle de *T. tabaci* em cebola, sendo somente 6 modos de ação (Agrofit 2022, IRAC 2022). Porém, estudos tem demonstrado que muitos inseticidas apresentam baixa eficiência para o controle de tripses (Geremias *et al.* 2019). Além disso, muitos produtos não se encontram comercialmente disponíveis para os cebolicultores de Santa Catarina, tornando ainda mais difícil o manejo da praga. Desse modo, a mistura de abamectina + tiametoxan poderia ser considerada relevante para a cultura, pois abamectina possui um modo de ação o qual ainda não se encontra registrado para a cultura da cebola (Agrofit 2022).

A maior redução de produtividade observada no estudo foi de 14% para a testemunha em relação ao princípio ativo espinetoram (Tabela 3). Isso pode indicar que o controle de *T. tabaci* em cebola pode não ser economicamente justificado de acordo com o ano agrícola. Assim, a redução na produtividade de cebola devido ao ataque de *T. tabaci* é variável. Além disso, há vários fatores que influenciam a produtividade dessa cultura, destacando-se: cultivares plantadas; práticas de cultivo, a ocorrência de surtos populacionais da praga e, especialmente, as condições climáticas (Fournier *et al.* 1995, Gonçalves 1998, Gonçalves 2018).

Os cultivares de cebola plantados em Santa Catarina, em geral, apresentam boa tolerância aos danos diretos causados por tripses (Gonçalves *et al.* 2017). Porém nos últimos anos com a confirmação da ocorrência do vírus IYSV no AVI e as grandes perdas causadas nas plantas afetadas (Diaz-Montano *et al.* 2011, Araújo *et al.* 2021), a importância do controle de tripses aumentou. Pois, não existem métodos de controle específicos para virose, restando o manejo do vetor, o *T. tabaci*, como a única forma redução de ocorrência dessa

Tabela 3. Produtividade total de bulbos de cebola, cultivar Epagri 362 Crioula Alto Vale, para os diferentes tratamentos. Ituporanga, SC, 2020.

Tratamentos	Produtividade de bulbos (t/ha)
Abamectina + Tiametoxam	47,5±1,83a
Cloridrato de formetanato	48,4±0,82a
Espinetoram	48,8±1,02a
Fenitrotiona + Esfenvalerato	39,7±1,27b
Imidacloprido	46,7±1,47a
Tiacloprido	42,4±0,74b
Testemunha	42,1±0,98b
F (P)	2,18 (0,09)

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$); ¹EPM - Erro padrão da média doença (Kritzman et al. 2001, Gill et al. 2015).

Cloridrato de formetanato proporcionou melhor controle de ninfas de *T. tabaci* em cebola em relação a abamectina + tiametoxan, fenitrotiona + esfenvalerato, imidacloprido e tiacloprido, contudo o controle proporcionado por este inseticida não foi superior ao proporcionado por espinetoram.

O uso indiscriminado de inseticidas, aliado a pequena quantidade de produtos eficientes e a falta de adoção de um programa de manejo proativo da resistência pode ocasionar rapidamente a seleção de populações resistentes de *T. tabaci* (Lebedev et al. 2013, Nazemi et al. 2016) no Brasil, notadamente em Santa Catarina. Desta forma, o conhecimento da eficiência de inseticidas e a avaliação de outros princípios ativos ainda não registrados e/ou pouco utilizados para a cultura é importante para maior efetividade de controle da praga e redução dos custos de produção. Além de permitir a rotação de inseticidas com diferentes modos de ação e, assim dificultar o desenvolvimento de populações resistentes da praga.

LITERATURA CITADA

- Agrofit - Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. 2022. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 20 jan. 2022.
- Aguilar, C.C., R.A. González, R.A. Pérez, R.S.G. Ramírez & R.V.E. Carapia. 2017. Combate químico de *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla en Morelos, México. Acta Zool. Mex. 33: 39-44. doi: [10.21829/azm.2017.3311011](https://doi.org/10.21829/azm.2017.3311011)
- Araújo, E.R., R.S. Resende & M.F. Lima. 2021. First report of Iris yellow spot orthotospovirus infecting onion in Santa Catarina State, Brazil. Summa Phytopathol. 47: 131-133. doi: [10.1590/0100-5405/246504](https://doi.org/10.1590/0100-5405/246504)
- Babar, T.K., H. Karar, H. Muhammad, M. Saleem, A. Ali & A. Ahmed. 2014. Comparative efficacy of convencional vs new chemistry insecticides against onion thrips (*Thrips tabaci* L.) Pak. Entomol. 36:149-154.
- Diaz-Montano, J. Fuchs, M. Nault, B.A. Fail J. & A.M. Shelton, 2011. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): A global pest of increasing concern in onion. J. Econ. Entomol. 104: 1-13. doi: [10.1603/ec10269](https://doi.org/10.1603/ec10269)
- Epagri. 2021. Síntese anual da agricultura de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri/CEPA. Disponível em: <https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2019_20.pdf>. Acesso em: 17 jan 2022.
- Fournier, F., G. Boivin & K.S. Robin. 1995. Effect of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. J. Econ. Entomol. 88: 1401-1407. doi: [10.1093/jee/88.5.1401](https://doi.org/10.1093/jee/88.5.1401)
- Geremias, L.D., J.C. Lins Junior & C.R. Franco 2021. Manejo de resistência a inseticidas para tripes em cebola. Florianópolis. Epagri. Disponível em: <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/publicacoes-livres/>>. Acesso em: 07 mar. 2022
- Geremias, L.D., P.A.S. Gonçalves & R.S. Resende. 2019. Avaliação de inseticidas para o controle de *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889) (Thysanoptera: Thripidae) em campo, na cultura da cebola. Entomol. Commun. 1: ec01011. doi: [10.37486/2675-1305.ec01011](https://doi.org/10.37486/2675-1305.ec01011)
- Gill, H.K., H. Garg, A.K. Gill, J.L. Gillett-Kaufman & B.A. Nault. 2015. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. J. Integr. Pest Management. 1: 1-6. doi: [10.1093/jipm/pmv006](https://doi.org/10.1093/jipm/pmv006)
- Gonçalves, P.A.S. 1997. Flutuação populacional de tripes, *Thrips tabaci* Lind., em cebola em Ituporanga, Santa Catarina. An. Soc. Entomol. Brasil. 26: 365-369. doi: [10.1590/S0301-80591997000200019](https://doi.org/10.1590/S0301-80591997000200019)
- Gonçalves, P.A.S. 1998. Determinação de nível de dano econômico de tripes em cebola. Hortic. Bras. 16: 128-131. doi: [10.1590/S0102-05361998160000200007](https://doi.org/10.1590/S0102-05361998160000200007)
- Gonçalves, P.A.S. 2018. Cebola: manejo de tripes. Revista

- Cultivar Hortaliças e Frutas. 15: 5-7.
- Gonçalves, P.A.S., D.P. Alves & E.R. Araújo. 2017. Incidência de tripes em genótipos de cebola. Rev. Thema. 14: 286-297. doi: [10.15536/thema.14.2017.286-297.421](https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.286-297.421)
- Groves, R.L., S. Chapman, A.S. Huseeth, C.L. Groves & K.E. Frost. 2013. Evaluation of foliar insecticides for the controle of onion thrips in dry-bulb onion, 2012. Arthropod manag. tests. 38: E35. doi: [10.4182/amt.2013.E35](https://doi.org/10.4182/amt.2013.E35)
- Harding, R.S. & B.A. Nault. 2021. Onion thrips control in onion, 2020. Arthropod manag. tests. 46: 1-2. doi: [10.1093/amt/tsab022](https://doi.org/10.1093/amt/tsab022)
- Hothorn, T., F. Bretz & P. Westfall. 2008. Simultaneous Inference in General Parametric Models. Biom. J. 50: 346-363.
- Immaraju, J.A., J.G. Morse & R.F. Hobza. 1990. Field evaluation of insecticide rotation and mixtures as strategies for citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance management in California. J. Econom Entomol. 83: 306-314. doi: [10.1093/jee/83.2.306](https://doi.org/10.1093/jee/83.2.306)
- Irac - Classificação do modo de inseticidas. 2022. Disponível em: <https://www.irac-br.org/files/ugd/2bed6c_286bc69768d7411aad20682dc95a99e2.pdf?index=true>. Acessado em 05 mar. 2022.
- Kritzman, A., M. Lampel, B. Racciah A. Gera. 2001. Distribution and transmission of Iris yellow spot virus. Plant Dis. 85: 838-842. doi: [10.1094/PDIS.2001.85.8.838](https://doi.org/10.1094/PDIS.2001.85.8.838)
- Lebedev, G., F. Abo-Moch, G. Gafni, D. Ben-Yakir & M. Ghanim. 2013. High-level of resistance to spinosad, emamectin benzoate and carbosulfan in populations of *Thrips tabaci* collected in Israel. Pest Management Science. 69: 274-277. doi: [10.1002/ps.3385](https://doi.org/10.1002/ps.3385)
- Lins Junior, J.C., L.D. Geremias, J.P. Santos, L. Hahn & G. Mallmann. 2022. Eficiência de inseticidas sintéticos no manejo do tripes do alho, *Thrips tabaci* Lindeman. Agropecu. Catarin. 35: 49-53.
- Menezes Júnior, F.O., L. Marcuzzo, C. Kurtz, D.P. Alves, É.Z. Sgrott, E.R. Araújo, F.S. Higashikawa, G.H. Wamser, L.A. Palladini, P.A.S. Gonçalves & V.R. Araújo. 2016. Manual de boas práticas agrícolas: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis, Epagri. 143p.
- Moretti, E.A. & B.A. Nault. 2019. Onion thrips control in onion, 2017. Arthropod manag. tests. 2019. 44: 1-2. doi: [10.1093/amt/tsz003](https://doi.org/10.1093/amt/tsz003)
- Nazemi, A., J. Khajehali & T. Van Leeuwen. 2016. Incidence and characterization of resistance to pyrethroid and organophosphorus insecticides in *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields in Isfahan, Iran. Pestic Biochem Physiol. 29: 28-35. doi: [10.1016/j.pestbp.2015.10.013](https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2015.10.013)
- Palomo, L.A.T., N.B. Martinez, R. Johansen-Naime, J.R. Napoles, O.S. Leon, H.S. Arroyo & J.V. Graziano. 2015. Population fluctuations of thrips (Thysanoptera) and their relationship to the phenology of vegetable crops in the central region of Mexico. Florida Entomol. 98: 430-438. doi: [10.1653/024.098.0206](https://doi.org/10.1653/024.098.0206)
- R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.