

DOI: 10.19180/1809-2667.v26n12024.22202

Submetido em: 15 jan. 2024

Aceito em: 12 out. 2024

Publicado em: 30 out. 2024

*Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior  <https://orcid.org/0000-0001-9885-4060>

Doutor (2003) em Produção Vegetal pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) – Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Agente Técnico de Formação Superior IV – Pesquisador em Olericultura da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Urussanga/SC – Brasil. E-mail: franciscomenezes@epagri.sc.gov.br.

Paulo Antônio de Souza Gonçalves  <https://orcid.org/0000-0002-4480-9499>

Doutor (2001) em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Agente Técnico de Formação Superior IV – Pesquisador em Agroecologia, Agricultura orgânica e Entomologia Agrícola na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

Resumo

O estudo teve por objetivo verificar a incidência de tripses em maiores densidades populacionais submetidas a doses de nitrogênio e seus possíveis efeitos na produção de biomassa dos bulbos de cebola. Os tratamentos foram quatro densidades de plantas (400, 600, 800 mil plantas ha⁻¹ e 1 milhão de plantas ha⁻¹) submetidas a duas doses de nitrogênio (150 e 200 kg N ha⁻¹). As temperaturas mais elevadas no desenvolvimento inicial e ausência de chuvas do final de agosto ao final de setembro propiciaram de forma precoce a incidência de tripses acima do nível de dano econômico. A incidência de tripses é reduzida de forma linear com o aumento da densidade de plantas, não sendo influenciada por doses de até 200 kg N ha⁻¹. O uso de doses de nitrogênio acima de 150 kg N ha⁻¹, mesmo em populações de um milhão de plantas por hectare, não aumenta a biomassa dos bulbos de cebola. Densidades populacionais a partir de 600 mil plantas ha⁻¹ reduzem a biomassa fresca e seca dos bulbos de cebola.

Palavras-chave: *Allium cepa*; densidade de plantas; nutrição.

*Incidence of thrips (*Thrips tabaci*) in onion population densities submitted to nitrogen doses and its effect on bulb biomass*

Abstract

The study aimed to verify the incidence of thrips in higher population densities subjected to doses of nitrogen and its possible effects on the biomass production of onion bulbs. The treatments were four plant densities (400, 600, 800 thousand plants ha⁻¹ and 1 million plants ha⁻¹) subjected to two doses of nitrogen (150 and 200 kg N ha⁻¹). The higher temperatures in the initial development and the absence of rain from the end of August to the end of September lead to an early incidence of thrips above the level of economic damage. The incidence of thrips is reduced linearly with increasing plant density, not being influenced by doses of up to 200 kg N ha⁻¹. The use of nitrogen doses above 150 kg N ha⁻¹, even in populations of one million plants per hectare, does not increase the biomass of onion bulbs. Population densities above 600 thousand plants ha⁻¹ reduce the fresh and dry biomass of onion bulbs.

Keywords: *Allium cepa*; plant density; plant nutrition.

*Incidencia de trips (*Thrips tabaci*) en densidades poblacionales de cebolla sometidas a dosis de nitrógeno y su efecto sobre la biomasa del bulbo*

Resumen

El estudio tuvo como objetivo verificar la incidencia de trips en mayores densidades de población sometidas a dosis de nitrógeno y sus posibles efectos sobre la producción de biomasa de los bulbos de cebolla. Los tratamientos fueron cuatro densidades de planta (400, 600, 800 mil plantas ha⁻¹ y 1 millón de plantas ha⁻¹) sometidas a dos dosis de nitrógeno (150 y 200 kg N ha⁻¹). Las temperaturas más elevadas en el desarrollo inicial y la ausencia de lluvias desde finales de agosto hasta finales de septiembre provocan una incidencia temprana de trips por encima del nivel de daños económicos. La incidencia de trips se reduce linealmente al aumentar la densidad de plantas, no siendo influenciada por dosis de hasta 200 kg N ha⁻¹. El uso de dosis de nitrógeno superiores a 150 kg N ha⁻¹, incluso en poblaciones de un millón de plantas por hectárea, no aumenta la biomasa de los bulbos de cebolla. Densidades de población superiores a 600 mil plantas ha⁻¹ reducen la biomasa fresca y seca de los bulbos de cebolla.

Palabras clave: *Allium cepa*; espaciado; nutrición vegetal.

Este documento é protegido por Copyright © 2024 pelos Autores



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons. Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

Incidência de tripes (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

1 Introdução

O estado de Santa Catarina destaca-se no cenário nacional por ser o maior produtor de bulbos de cebola. Segundo dados do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola – Epagri/CEPA em 2022 foram produzidos no estado catarinense 551.225 t de bulbos de cebola, numa área de 17.610 ha, sendo a produtividade média de 29,80 t ha⁻¹ (Gugel, 2023).

O tripes, *Thrips tabaci* Lind (Thysanoptera:Thripidae), também conhecido popularmente em Santa Catarina como o piolho, é a principal praga da cultura da cebola no Brasil (Gonçalves, 2016) e em nível mundial (Diaz-Montano *et al.*, 2011). O aumento populacional do inseto nas lavouras de cebola e dos danos se encontra diretamente relacionado ao aumento da temperatura e redução das precipitações (Gonçalves *et al.*, 2019; Ibrahim; Adesiyun, 2010; Waiganjo; Gitonga; Mueke, 2008). Os danos diretos do inseto oriundos da raspagem das folhas, redução da área fotossintética, causam a diminuição do tamanho dos bulbos. Por sua vez, os danos indiretos se relacionam a ausência de tombamento do pseudocaule no período de maturação dos bulbos, o qual facilita a entrada de água no interior do pseudocaule e a ocorrência de bacterioses e perdas na lavoura e em pós-colheita no armazenamento (Gonçalves, 2016).

O manejo do tripes por métodos culturais, como o plantio direto na palha (Gonçalves; Geremias, 2019; Larentzaki *et al.*, 2008; Schwartz *et al.*, 2009); e adubações nitrogenadas (Malik *et al.*, 2009; Nault, 2010; Buckland *et al.*, 2013; Reitz *et al.*, 2022) e fosfatadas equilibradas (Gonçalves *et al.*, 2009), tem a capacidade de desfavorecer altas densidades populacionais do inseto.

Trabalhos realizados com a cultura da cebola indicam que doses de 50 a 150 kg de nitrogênio por hectare não influenciam a incidência de tripes (Malik *et al.*, 2009; Gonçalves; Wordell Filho; Kurtz, 2009). Entretanto, Malik *et al.* (2009) observaram que doses acima de 200 kg de N ha⁻¹ elevaram a população de tripes em 73,9%. Outros autores também têm relatado o aumento da incidência do tripes com o uso de adubos nitrogenados em excesso (Buckland *et al.*, 2013; Nault, 2010).

Outro método cultural utilizado no manejo da cebola em Santa Catarina foi o desenvolvimento de cultivares precoces. Esse método reduz o período em que as plantas ficam expostas às condições meteorológicas propícias ao aumento populacional do tripes (Gonçalves *et al.*, 2017). Nesse caso, o plantio antecipado reduz o período de tempo em que as plantas ficam sujeitas a temperaturas mais elevadas que propiciam o rápido aumento populacional do inseto (Gonçalves *et al.*, 2017).

Apesar disso, de acordo com Geremias, Gonçalves e Resende (2019), o principal método de manejo do tripes tem sido o uso de inseticidas químicos sintéticos. O manejo químico do tripes é difícil de ser realizado devido ao tamanho pequeno do inseto, seu hábito críptico, rápido crescimento populacional e desenvolvimento de resistência aos princípios ativos (Herron *et al.*, 2008; Lewis, 1997; Shelton *et al.*, 2003).

Além da incidência de tripes, a disponibilidade de nitrogênio afeta a produção de biomassa dos bulbos de cebola. O nitrogênio é, em geral, o nutriente acumulado em maior quantidade pela cebola, sendo a cultura altamente responsiva a sua adição ao solo (Kurtz *et al.*, 2016; Kurtz; Menezes Júnior; Higashikawa, 2018; Menezes Júnior; Gonçalves; Vieira Neto, 2014; Vidigal *et al.*, 2023). No solo, a disponibilidade do nitrogênio às plantas é influenciada por diversas reações como a mineralização de compostos orgânicos, nitrificação, desnitrificação, imobilização e lixiviação, não sendo afetada por efeitos residuais diretos das adubações minerais anteriores (Ernani, 2008). Isso ocorre devido a o nitrogênio aplicado na forma mineral não formar reservas no solo, sendo seu efeito indireto relacionado à decomposição das plantas no solo.

Incidência de tripses (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

A complexa dinâmica do nitrogênio no solo e as limitações decorrentes das análises do nutriente no solo dificultam o entendimento da disponibilidade do nutriente e, por conseguinte, do manejo da adubação nitrogenada. Devido a isso, as recomendações da adubação nitrogenada têm sido feitas em relação ao teor de matéria orgânica presente no solo, um método que, mesmo com suas limitações, apresenta uma boa correlação entre o teor presente no solo e o rendimento das culturas (Raij, 1991).

Notadamente, a produtividade dos cultivos está relacionada às interações que se estabelecem entre genótipo e ambiente. Nesse sentido, outro fator importante relacionado à produção de biomassa dos bulbos refere-se à densidade (ou população) de plantas (Menezes Júnior; Vieira Neto, 2012).

A competição intraespecífica estabelecida por fatores de produção, principalmente de luz, tende a ser maior em maiores densidades populacionais (Henriques *et al.*, 2014). Tanto isso é verdade, que quanto maior a densidade de plantas na cultura da cebola maior será a produtividade de bulbos de menor diâmetro transversal (Menezes Júnior; Vieira Neto, 2012; Menezes Júnior; Kurtz, 2016; Menezes Júnior; Kurtz, 2022).

Historicamente, as doses de fertilizantes recomendadas pelo Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina – MA (CFS-RS/SC, 1994; CQFS-RS/SC, 2004; CQFS-RS/SC, 2016; Siqueira *et al.*, 1987) para a cultura da cebola, e outras culturas, são calculadas com base na área de cultivo, desconsiderando a densidade de plantas e o cultivar. Em termos lógicos quanto maior a população de plantas maior será a demanda, extração e necessidade de nutrientes até um limite determinado para cada genótipo. Vidigal *et al.* (2023) observaram que a produtividades de bulbos das classes 3 e 4 estiveram associadas à interação entre as doses de nitrogênio e a densidade de plantas. Esses autores, para o híbrido Superex, em argissolo vermelho-amarelo com 1,2% de matéria orgânica, recomendaram o uso de 80 plantas m⁻² e 171 kg de nitrogênio por hectare para atender a preferência do mercado por bulbos das classes 3 e 4 (bulbos com diâmetro transversal acima de 50 mm).

Outra questão importante diz respeito à possível influência da densidade de plantas na incidência de tripses na cultura da cebola. A maior densidade de plantas pode incrementar a incidência de tripses (Khaliq *et al.*, 2016). Gonçalves & Geremias (2019) observaram que a incidência de tripses para a maioria das avaliações realizadas foi menor em sistema orgânico com plantio direto na palha com menor densidade de plantas (250 mil plantas ha⁻¹) comparadas ao sistema convencional (500 mil plantas ha⁻¹) sem plantas de cobertura e com revolvimento do solo.

No estado de Santa Catarina, as densidades populacionais utilizadas, dependendo das condições edafoclimáticas, variam de 300 a 500 mil plantas por hectare. Estudos com um maior adensamento de plantas foram iniciados pela Epagri - EEITU em 2012 (Menezes Júnior; Vieira Neto, 2012; Menezes Júnior; Resende; Araújo, 2021; Menezes Júnior; Higashikawa; Gonçalves, 2023). Nestes trabalhos não foram pesquisados, até o momento, a relação entre a maior densidade de plantas com biomassa de bulbos, a nutrição nitrogenada, e a incidência de tripses.

Ao considerar o exposto, o presente estudo teve por objetivo verificar a incidência de tripses em maiores densidades populacionais submetidas a doses de nitrogênio e seus possíveis efeitos na produção de biomassa dos bulbos de cebola.

*Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

2 Metodologia

O trabalho experimental foi realizado no período de quatro safras (2017 a 2020), na Epagri/ Estação Experimental de Ituporanga, localizada no município de Ituporanga - SC (27°38'S, 49°60'O, altitude de 475 metros). Segundo a classificação de Köeppen (Köeppen, 1936), o clima local é do tipo Cfa. A cultivar utilizada foi Empasc 352 Bola Precoce (Gandin; Guimarães; Thomazelli, 1994). O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa (Santos *et al.*, 2018).

A análise química do solo da área experimental para amostras retiradas na profundidade de 0-20 cm, para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. A análise química do solo da área experimental nos anos agrícolas de 2017, 2018, 2019 e 2020. Epagri, Ituporanga, SC

Atributos químicos	2017	2018	2019	2020
Argila g kg ⁻¹	600	450	487	555
pH (H ₂ O)	6,0	6,0	6,3	5,9
pH (índice SMP)	6,4	6,2	6,3	5,6
M.O. g kg ⁻¹	40,0	31,0	23,8	35,5
P (Mehlich-1) mg dm ⁻³	26,4	13,1	25,1	23,1
K mg dm ⁻³	178,0	109,0	164,7	247,0
Ca cmolc dm ⁻³	8,1	8,4	12,4	7,9
Mg cmolc dm ⁻³	2,7	3,1	5,3	3,9
S mg dm ⁻³	12,0	36,0	20,0	15,4
CTC (pH = 7,0) cmolc dm ⁻³	14,1	15,6	21,2	16,4
Al cmolc dm ⁻³	0,0	0,0	0,0	0,0
H + Al cmolc dm ⁻³	2,8	3,7	3,1	4,0
Cu mg dm ⁻³	8,2	4,4	4,9	5,7
Zn mg dm ⁻³	8,1	5,1	3,5	8,1
Fe mg dm ⁻³	93,0	95,5	64,5	98,5
Mn mg dm ⁻³	37,0	46,8	14,2	51,4
B mg dm ⁻³	2,4	0,3	0,2	1,4

Fonte: Os autores (2023)

*Incidência de tripes (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

Mudas do cultivar Empasc 352 Bola Precoce foram produzidas com base nos referenciais tecnológicos propostos pelo Sistema de Produção para a Cebola (Epagri, 2013) e Manual de Boas Práticas Agrícolas (Menezes Júnior; Marcuzzo, 2016). As semeaduras foram realizadas em 20/04/2017, 18/04/2018, 23/04/2019, 18/04/2020, os transplantes em 20/07/2017, 18/07/2018, 17/07/2019, 20/07/2020, e as colheitas em 14/11/2017, 13/11/18, 07/11/2019, 10/11/2020. As áreas experimentais foram semeadas no final de dezembro de cada ano com milheto (30 kg sementes ha⁻¹). Antes do plantio das mudas de cebola, as plantas de cobertura foram dessecadas com herbicida glifosato, sendo realizado o preparo convencional do solo com arado e grade, e no solo das áreas experimentais foram aplicados em cada ano, em pulverização, 10 kg de ácido bórico ha⁻¹ e 20 kg de sulfato de zinco ha⁻¹ (Kurtz; Menezes Júnior; Higashikawa, 2018).

Os tratamentos consistiram de quatro populações de plantas (400, 600, 800 mil plantas ha⁻¹ e 1 milhão de plantas ha⁻¹) submetidas a duas doses de nitrogênio (150 e 200 kg N ha⁻¹).

As populações de plantas de 400, 600, 800 mil plantas ha⁻¹ e 1 milhão de plantas ha⁻¹ foram estabelecidas com os espaçamentos de 20 cm entre linhas e de 12,5; 8,3; 6,3 e 5,0 cm entre plantas, respectivamente.

As adubações de base com fósforo (superfosfato simples) e potássio (cloreto de potássio) foram realizadas considerando a análise de solo e recomendações da CQFS-RS/SC (2016) para expectativa de produtividades de 50 t ha⁻¹. Isso foi feito ao considerar a expectativa de rendimento da lavoura (40 t ha⁻¹) e o número maior de plantas por hectare adotado no experimento (10 t ha⁻¹). Assim, em 2017, 2018, 2019 e 2020 foram aplicados o equivalente a 140, 220, 160, 180 kg P₂O₅ ha⁻¹ e 150, 165, 150, 150 kg K₂O ha⁻¹. Por sua vez as doses de nitrogênio (nitrato de amônio) foram parceladas 15% base, 25% aos 30 dias após o transplante - DAT e 50 DAT, 30% aos 70 DAT e 5% aos 90 DAT.

Utilizaram-se produtos fitossanitários registrados para a cultura nas doses recomendadas pelo fabricante, alternando-se os princípios ativos (Epagri, 2013; Menezes Júnior; Marcuzzo, 2016).

Em 2017, os tratamentos fitossanitários foram realizados semanalmente a partir de 09/08 com fungicidas conforme a incidência (fluaxinam trifloxistrobina + tebuconazol para *Botrytis squamosa*; e metalaxil-m mancozebe, metalaxil-m clorotalonil, oxiclreto de cobre, mancozebe para *Peronospora destructor*) e a partir de 06/10 com inseticidas (lamdacialotrina e imidacloprido para *Thrips tabaci*) (AGROFIT, 2023).

Em 2018, os tratamentos fitossanitários foram iniciados em 01/08, sendo aplicados semanalmente tanto fungicidas quanto inseticidas alternando-se os princípios ativos. Nesse ano, além dos princípios ativos citados, utilizaram-se para *Peronospora destructor* propinebe, cloridrato de propamocarbe + fluopicolida e cimoxanil + famoxadona para *Peronospora destructor*, e tiametoxam + lamdacialotrina para *Thrips tabaci* (AGROFIT, 2023).

Em 2019, os tratamentos fitossanitários foram realizados semanalmente a partir de 31/07 com fungicidas conforme a incidência (fluaxinam, trifloxistrobina + tebuconazol para *Botrytis squamosa*; e metalaxil-m mancozebe, metalaxil-m clorotalonil, mancozebe, cimoxanil+famoxadona para *Peronospora destructor*) e a partir de 28/08 com inseticidas (tiametoxam + lamdacialotrina e imidacloprido para *Thrips tabaci*) (AGROFIT, 2023).

Em 2020, os tratamentos fitossanitários foram realizados semanalmente a partir de 05/08 com os fungicidas mencionados anteriormente, e a partir de 12/08 com inseticidas (tiametoxam + lamdacialotrina e imidacloprido, cloridrato de formetanato e espinetoram para *Thrips tabaci*) (AGROFIT, 2023).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área total de cada parcela experimental foi de 9,6 m² (área útil 7,8 m²).

Incidência de tripes (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

Foram avaliados ao longo do ciclo de cultivo a incidência de tripes e as biomassas fresca e seca dos bulbos na colheita. A avaliação da incidência de tripes (*Thrips tabaci*) foi realizada em cinco plantas por parcela em ambas as faces da planta de acordo com a simetria (Gonçalves; Alves; Araújo, 2017): aos 70, 77, 91, 97 e 104 DAT (dias após o transplante) em 2017; aos 72, 79 e 97 DAT em 2018; aos 62, 69, 76, 82, 89, 97, 104 e 110 DAT em 2019; aos 70, 77, 85, 91 e 98 em 2020. A incidência de tripes foi determinada com uma escala visual de notas com os seguintes níveis: zero (ausência de ninfas), 1 (até seis ninfas), 3 (até 15 ninfas, considerado nível de dano econômico), 9 (população ≥ 20 ninfas) (adaptado de Gonçalves; Alves; Araújo, 2017).

As biomassas frescas (BF) e seca (BS) foram avaliadas a partir da seleção de cinco plantas representativas por parcela. Os bulbos dessas plantas, após a retirada das folhas verdes e raízes, foram avaliados individualmente, por pesagem em balança analítica digital, quanto a BF e BS. Depois, a média de cinco bulbos por parcela de cada variável foi utilizada na análise estatística da biomassa (Menezes Júnior; Gonçalves; Kurtz, 2013).

Durante os experimentos, registraram-se na Estação Meteorológica da Epagri/ EE de Ituporanga, para os anos de 2017, 2018, 2019 e 2020, as temperaturas médias, mínimas e máxima do ar, a umidade relativa média do ar e a precipitação, considerando os períodos do desenvolvimento inicial e desenvolvimento e maturação dos bulbos e as variações meteorológicas diárias (Tabela 2 e Figura 1).

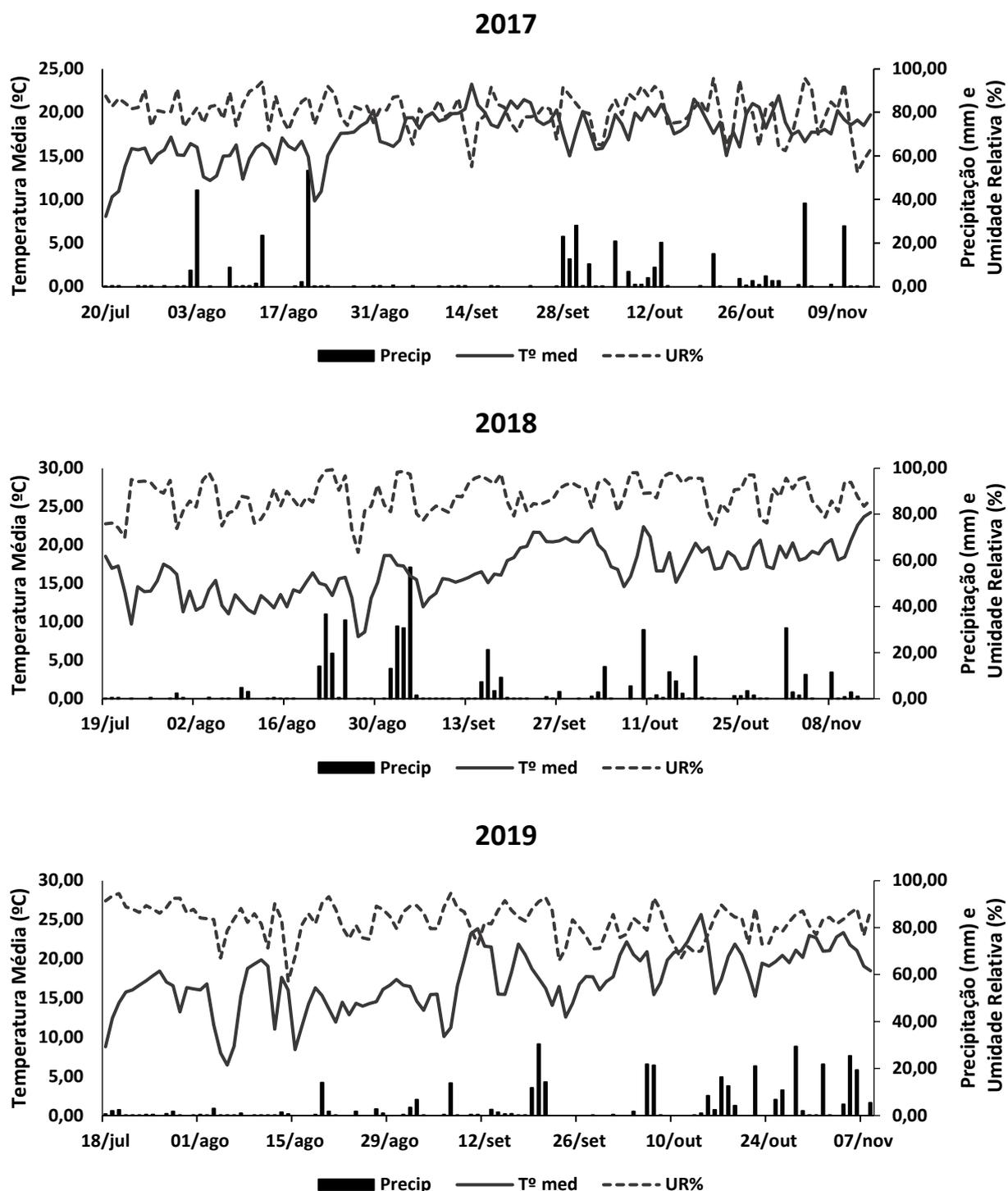
Tabela 2. Variáveis meteorológicas ocorrentes nos períodos de desenvolvimento da cebola nos anos agrícolas de 2017, 2018, 2019 e 2020. Epagri, Ituporanga, SC

Variáveis meteorológicas	Desenvolvimento Inicial				Desenvolvimento e maturação dos bulbos				Ciclo			
	Julho a setembro				Outubro a novembro				Média no ciclo			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
T° média (°C)	16,8	15,4	15,7	15,6	18,7	18,9	20,4	19,0	17,7	17,1	18,0	16,8
T° min média (°C)	12,5	11,3	11,5	11,1	14,3	15,5	16,7	14,2	13,4	13,4	14,1	12,3
T° máx média (°C)	23,3	21,2	21,5	21,1	24,9	23,7	26,2	25,2	24,1	22,4	23,9	22,8
UR%	80,9	86,8	83,5	85,0	78,5	89,4	80,6	76,4	79,7	88,1	82,1	82,0
	Julho a setembro				Outubro a novembro				Soma no ciclo			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Precipitação (mm)	214	301	128	238	176	165	238	86	390	467	366	324

Fonte: Epagri-Ciram (2023)

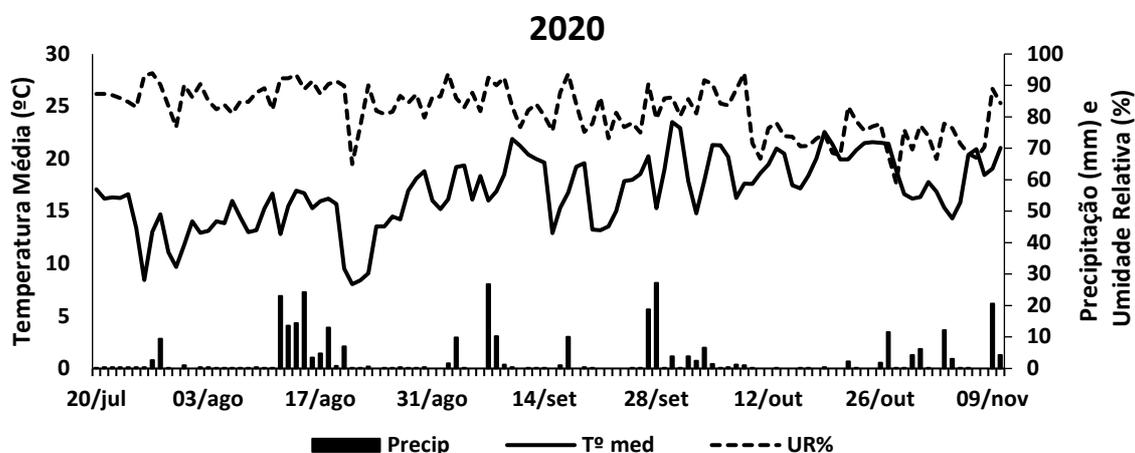
*Incidência de trips (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

Figura 1. Variação diária da precipitação (em mm), da temperatura média (°C) e da umidade relativa do ar (%) nos períodos experimentais (transplante a colheita) em 2017, 2018, 2019 e 2020. Epagri, Ituporanga, SC



*Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves



Fonte: Epagri-Ciram (2023)

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, análise de regressão e teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro com o programa estatístico “R” (R CORE TEAM, 2017).

3 Resultado e Discussão

A incidência média de tripses anual (IT) pela escala de notas foi de 4,4; 2,8; 1,9 e 2,2 para, respectivamente, 2017, 2018, 2019 e 2020. A correlação entre a biomassa fresca e seca de bulbos foi negativa em relação à incidência média de tripses de cada ano ($r_{BF} = - 0,72$; $r_{BS} = - 0,77$). Portanto, a incidência de tripses reduziu a produção de biomassa dos bulbos de acordo com o aumento da densidade populacional do inseto. Similarmente a densidade populacional de tripses foi relacionada negativamente com produtividade de cebola em outros estudos (Gonçalves; Vieira Neto, 2011; Menezes Júnior; Gonçalves; Vieira Neto, 2014). Os menores danos de tripses em plantas de cebola favorecem a produtividade (Geremias; Gonçalves; Resende, 2019).

Na maioria dos anos, à exceção de 2020, houve aumento linear da incidência de tripses (IT) com o tempo (Figura 2). Ao considerar o nível de dano econômico (nível acima do nível médio = 3), verifica-se que os valores acima do nível médio ocorreram em aproximadamente 5 e 6 de outubro para 2017, 13 e 14 de outubro para 2018, e 28 e 29 de outubro em 2019 e 2020 (Figura 2).

O aumento da incidência de tripses com o tempo está normalmente associado ao aumento da temperatura e redução de chuvas ao longo do ano (Gonçalves, 2016; Gonçalves *et al.*, 2019; Waiganjo; Gitonga; Mueke, 2008). Assim, em períodos quentes e secos são esperadas maiores populações de tripses (Gonçalves, 2016; Ibrahim; Adesiyun, 2010; Waiganjo; Gitonga; Mueke, 2008). Tal condição tende a ocorrer na região do Alto Vale do Itajaí nos meses de outubro a novembro quando a temperatura média supera 20 °C (Gonçalves, 2016), o que foi verificado em várias ocasiões nos anos agrícolas do presente estudo (Figura 1).

Em 2017, temperaturas mais elevadas, menor umidade relativa do ar em relação aos demais anos de estudo (80,9%) e esparsa precipitação no período de desenvolvimento inicial pós-transplante (PDI), de julho a setembro, e ausência de chuvas do final de agosto ao final de setembro (Tabela 1, Figuras 1), propiciaram que o nível de dano econômico fosse atingido de forma precoce (média anual de 4,4). Por sua vez, no período de desenvolvimento e maturação dos bulbos (PDMB) também se verificou uma menor

Incidência de tripes (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

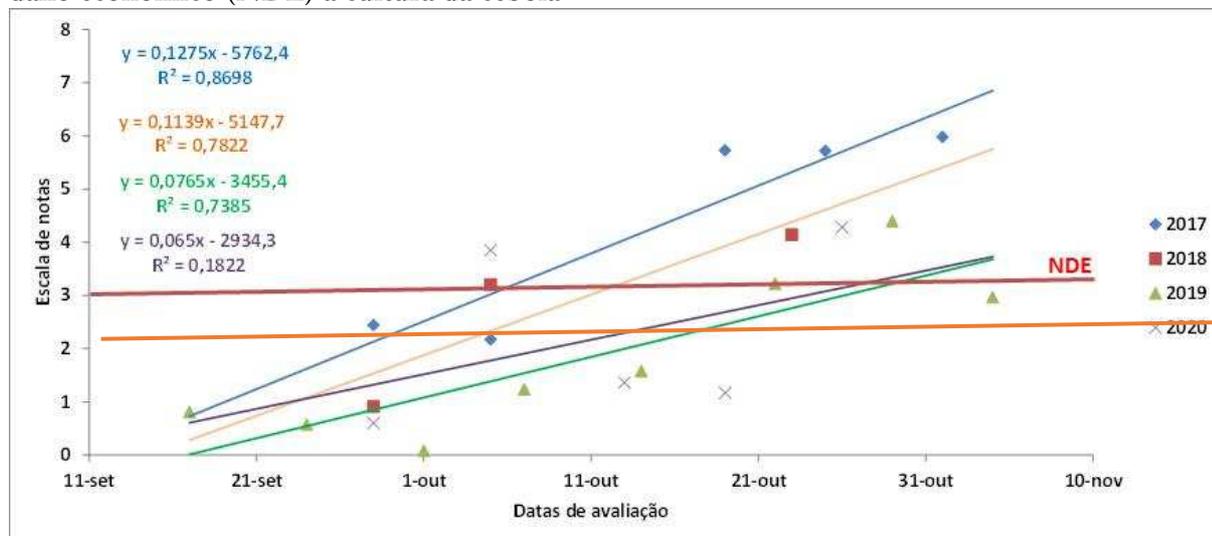
umidade relativa do ar em relação aos demais anos de estudo associada a períodos com chuvas de maior intensidade e, de maneira similar ao que ocorreu no PDI, às precipitações foram pouco frequentes (Tabela 1, Figuras 1). Tais fatos se refletiram em 2017 nas menores biomassas de bulbo, fresca e seca, registradas para os anos agrícolas. De acordo com Menezes Júnior *et al.* (2022), tais condições meteorológicas são capazes de gerar uma alta incidência de tripes já a partir do final de setembro com picos no final de outubro e início de novembro, bem como acelerar o desenvolvimento dos bulbos e reduzir o ciclo de cultivo, tendo como resposta a redução da biomassa de bulbos e produtividade final.

Outro fator a ser considerado que influencia a população de tripes, portanto no aumento ou redução dos danos à cultura da cebola, está relacionado ao manejo com agrotóxicos sintéticos e a eficiência dos diferentes princípios ativos (Wordell Filho *et al.*, 2006).

Estudos recentes de avaliação de inseticidas constataram que os princípios ativos, lambda-cialotrina e tiametoxam, apresentam baixa eficiência no controle do *T. tabaci* (Geremias; Gonçalves; Resende, 2019). O lambda-cialotrina tem sido utilizado em Santa Catarina na região do Alto Vale do Itajaí desde a década de 90 (Gonçalves; Guimarães, 1995). Portanto, é possível que o uso intensivo do princípio ativo tenha selecionado populações resistentes ao *T. tabaci* (Geremias; Gonçalves; Resende, 2019). Por sua vez, no México, resultados significativos têm sido obtidos com o neonicotinoide imidacloprido (Aguilar *et al.*, 2017).

Ao considerar o presente estudo, observa-se que de 2017 a 2019 foram utilizados basicamente dois princípios ativos alternados, o lambda-cialotrina e o imidacloprido. No último ano, em 2020, além desses princípios ativos, foram utilizados o formetanato e espinetoram, inseticidas pertencentes aos grupos 1A e 5, respectivamente. De acordo com diversos autores, esses inseticidas têm-se mostrado mais eficientes na redução das populações de tripes, o que deve ter contribuído para a redução da IT em 2020, mesmo com condições predisponentes como baixa precipitação e UR% (Tabela 1; Figuras 1 e 2) (Asghar *et al.*, 2018; Geremias; Gonçalves; Resende, 2019; Geremias; Lins Júnior; Gonçalves, 2022).

Figura 2. Incidência de tripes (*Thrips tabaci*) de acordo com a escala de notas ao longo dos ciclos de cultivo de 2017 a 2020. Na escala de notas a nota três representa o nível a partir do qual há nível de dano econômico (NDE) à cultura da cebola



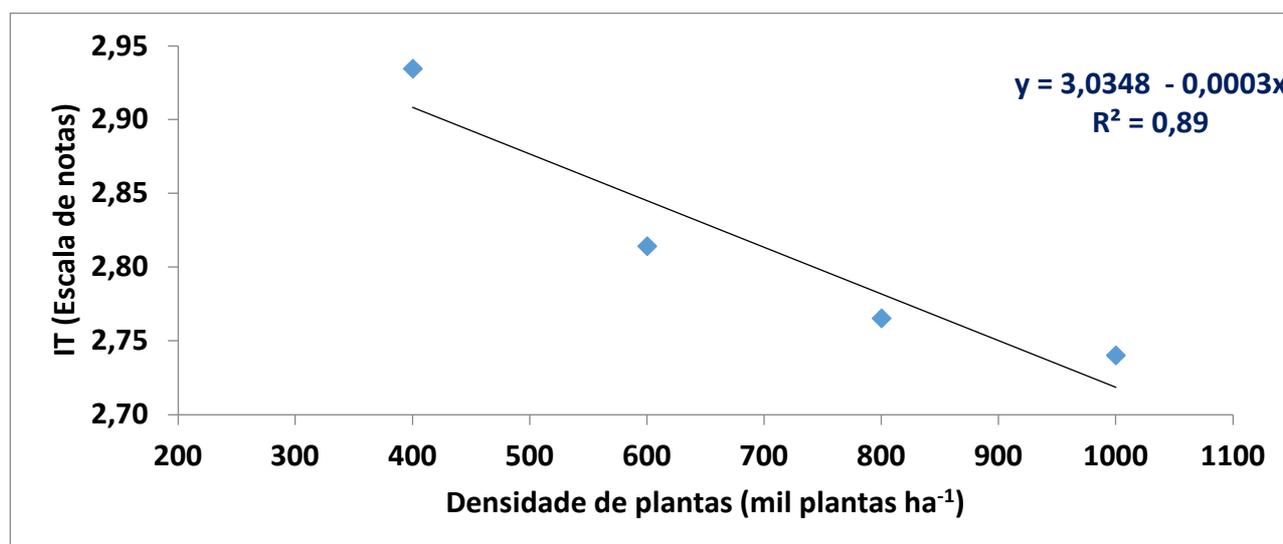
Fonte: Os autores (2023)

*Incidência de tripes (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

A Figura 3 refere-se à incidência média de tripes para os anos de 2017 a 2020 em relação às densidades populacionais de 400 mil a 1 milhão de plantas ha⁻¹. Especula-se que a maior densidade de plantas pode influenciar o microclima e a coloração das folhas, principalmente a redução da temperatura foliar pode ter ocorrido, e o sombreamento aumentado, o que tornou as plantas menos preferidas para alimentação com conseqüente menor incidência de tripes. Assim, a diminuição da temperatura do tecido foliar em genótipos de cebola de cor verde clara é relacionada com a menor preferência pelo inseto (Alimousavi; Hassandokht; Moharramipour, 2007; Diaz-Montano *et al.*, 2010; Gonçalves; Alves; Araújo, 2017). A coloração das folhas de cebola tem sido relacionada com a resistência ao tripes em cebola (Alimousavi; Hassandokht; Moharramipour, 2007; Diaz-Montano *et al.*, 2010; Pobożniak; Świdorski, 2021).

O aumento da densidade de plantas reduz o índice clorofila nas folhas de cebola (Menezes Júnior; Kurtz, 2022). Isso pode ter tornado as plantas menos preferidas pelo inseto para a alimentação; pois o hábito sugador do inseto pode remover a clorofila das folhas de cebola (Hussain *et al.*, 2017). Além disso, a incidência de tripes em cebola tem correlação positiva com clorofila (Bandi; Sivasubramanian, 2013; El-Fakharany & Knany, 2018). Mecanismo similar ocorre em ervilha, em que cultivares com maior teor de clorofila apresentam maiores infestações por tripés (Thysanoptera) (Pobożniak; Świdorski, 2011).

Figura 3. Incidência de tripes (IT) versus densidade de plantas (DP), pela escala de notas, na média dos quatro anos de observação, de 2017 a 2020. Epagri, Ituporanga, SC



Fonte: Os autores (2023)

Incidência de tripses (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

Em nenhum dos anos experimentais houve interação entre as doses de nitrogênio e densidades populacionais de tripses. Similarmente, doses de N não influenciaram a densidade populacional de *T. tabaci* em cebola (Gonçalves *et al.*, 2009; Hutchinson; Alston, 2015; Mohamed; Aly; Zaki, 2019; Moraiet; Ansari, 2016). Em contraste, a redução de doses de nitrogênio apresentou menor infestação por tripses em cebola (Buckland *et al.*, 2013). Essas diferenças em relação à adubação nitrogenada e à densidade populacional de tripses podem dever-se às características edafoclimáticas de cada local, que apresentam diferentes capacidades de disponibilidade de N para as plantas.

As doses de nitrogênio não influenciaram a produção de biomassa fresca e seca dos bulbos em nenhum dos anos de observação (Tabela 3). Portanto, doses mais elevadas de nitrogênio com o objetivo de elevar a produção para além de 30 t ha⁻¹ como recomendado pelo Manual de Calagem e Adubação utilizado no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2016) ou compensar a maior densidade populacional, podem ser consideradas desnecessárias. Pois conduzem ao uso elevado de fertilizante nitrogenado (Tabela 3) e aumento do custo de produção.

Em ensaio realizado na região do Alto Vale do Itajaí – SC, em Cambissolo Háplico, com distintas densidades populacionais e doses de nutrientes Menezes Júnior, Higashikawa e Gonçalves (2023) indicam a necessidade de revisão das tabelas atuais de adubação do Manual de Calagem e Adubação utilizado no Rio Grande do Sul e Santa Catarina para a cultura da cebola (CQFS-RS/SC, 2016). De acordo com esse estudo, as tabelas atuais superdimensionam as doses de fertilizantes NPK sem uma relação direta com o aumento da produtividade de bulbos ao recomendar o aumento linear da produtividade pela adição dos referidos macronutrientes.

Menezes Júnior; Higashikawa; Gonçalves (2023) citam que as plantas não podem ser vistas como unidades consumidoras e “depósitos” intermináveis de nutrientes; pois há certa seletividade, influenciada pelas relações interiônicas, e limites na absorção de nutrientes. Portanto, para esses autores, não é uma simples questão matemática de adição de fertilizantes e resposta em produção ou produtividade. Essa afirmação tem por base a Lei dos acréscimos decrescentes de Mitcherlich, segundo a qual a resposta da planta em relação à produtividade alcança um limite máximo e depois passa a apresentar incrementos decrescentes com o aumento das doses de nutrientes.

O principal fator em estudo relacionado ao aumento da produção de biomassa fresca e seca dos bulbos foi a densidade de plantas. Os maiores valores de biomassa foram observados para a menor densidade de plantas (400 mil plantas ha⁻¹), com tendência de decréscimo em populações superiores (Tabela 3; Figura 4). A limitação das densidades populacionais no Alto Vale do Itajaí tem sido associada aos genótipos predominantemente utilizados, que possuem baixa “plasticidade”, e ao clima da região, onde é comum a presença de neblina, alta umidade relativa do ar, presença de nebulosidade, e baixa radiação solar (Bravin *et al.*, 2021; Henriques *et al.*, 2014; Menezes Júnior; Kurtz, 2016; Menezes Júnior *et al.*, 2022).

Neste sentido, há a competição intraespecífica pelos fatores de produção relacionados às condições edafoclimáticas, juntamente com os genótipos atualmente disponíveis, o adensamento de plantas e obtenção de maiores biomassas. Em contraposição, as outras regiões produtoras de cebola de Santa Catarina, como o Alto Vale do Rio do Peixe, onde sob semeadura direta são utilizadas populações de 500 mil plantas ha⁻¹, e em outros estados do país, como na Bahia, onde é comum o uso de populações superiores a um milhão de plantas por hectare.

*Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

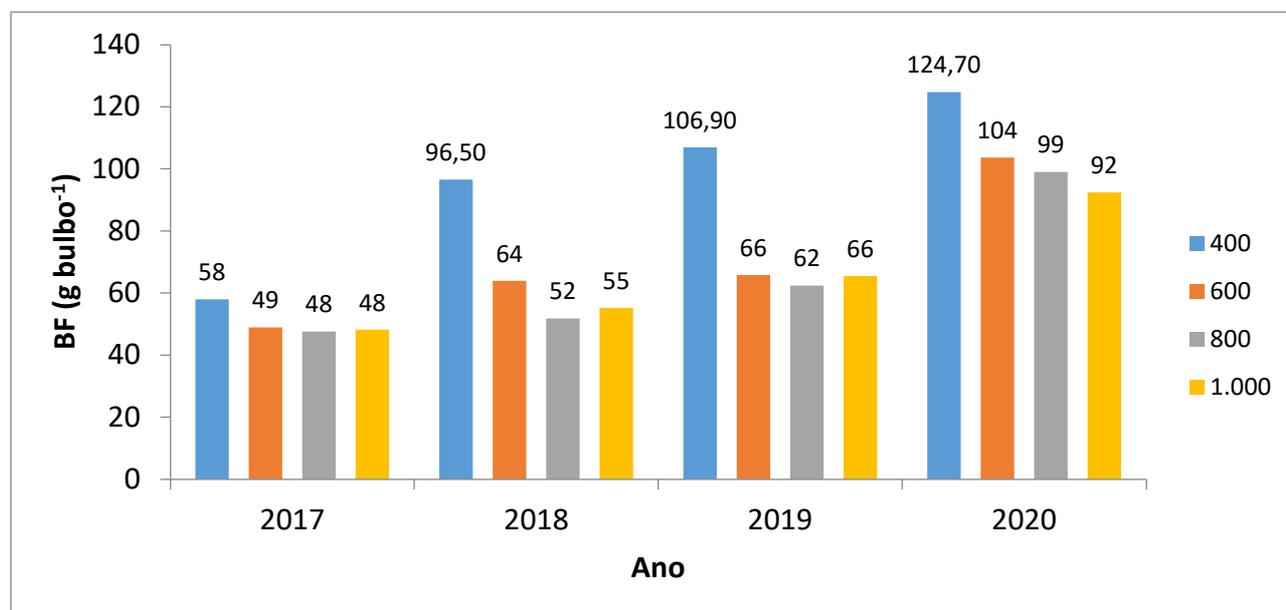
Tabela 3. Biomassas fresca e seca de bulbos de cebola em resposta a doses de nitrogênio (Dose de N) e população de plantas (População). Epagri, Ituporanga, SC

Fatores	Biomassa fresca (g)				Biomassa seca (g)				
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	
Dose de N (kg ha⁻¹)									
150	49,3 ^{ns}	65,1 ^{ns}	74,4 ^{ns}	107,5 ^{ns}	4,7 ^{ns}	6,9 ^{ns}	8,0 ^{ns}	11,1 ^{ns}	
200	52,0	68,6	75,9	102,4	4,9	7,0	8,1	11,1	
População (mil plantas ha⁻¹)									
400	58,0 ^a	96,5 ^a	106,9 ^a	124,7 ^a	5,2 ^{ns}	9,3 ^a	11,0 ^a	12,0 ^a	
600	48,9 ^{ab}	63,9 ^b	65,8 ^b	103,6 ^b	4,7	6,6 ^b	7,3 ^b	11,1 ^{ab}	
800	47,6 ^b	51,8 ^b	62,4 ^b	99,0 ^b	4,7	5,6 ^b	6,8 ^b	11,1 ^{ab}	
1.000	48,2 ^b	55,2 ^b	65,5 ^b	92,4 ^b	4,5	6,2 ^b	7,2 ^b	10,2 ^b	
Média	50,7	66,9	75,15	105,0	4,8	6,7	8,1	11,1	
CV (%)	13,55	20,89	8,47	7,90	13,99	17,97	8,75	10,51	

Fonte: Os autores (2023)

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.
^{ns} = não significativo.

Figura 4. Biomassa fresca (BF) dos bulbos de cebola (g bulbo⁻¹) em resposta à população de plantas (400 mil a 1 milhão de plantas ha⁻¹) nos anos de 207 a 2020. Epagri, Ituporanga, SC



Fonte: Os autores (2023)

Incidência de tripses (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

4 Conclusões

Com base nos resultados, conclui-se que:

As temperaturas mais elevadas no desenvolvimento inicial pós-transplante e ausência de chuvas do final de agosto ao final de setembro proporcionam de forma precoce a incidência de tripses acima do nível de dano econômico.

A incidência de tripses tende a ser reduzida de forma linear com o aumento da densidade de plantas, não sendo influenciada por doses de até 200 kg N ha⁻¹.

O uso de doses de nitrogênio acima de 150 kg N ha⁻¹, em Cambissolo Háplico com teor médio de matéria orgânica, tendo por objetivo de compensar a maior densidade populacional, em até um milhão de plantas por hectare, não aumenta a biomassa dos bulbos de cebola.

Densidades populacionais a partir de 600 mil plantas ha⁻¹ reduzem a biomassa fresca e seca dos bulbos de cebola.

Referências

ACHARYA, B.; SHRESTHA, R. Nitrogen Level and Irrigation Interval on Mitigating Stemphylium Blight and Downy Mildew in Onion. **International Journal of Applied Sciences and Biotechnology**, Lamjung, v. 6, n. 1, p. 17-22, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3126/ijasbt.v6i1.18795>. Disponível em: <https://www.nepjol.info/index.php/IJASBT/article/view/18795>. Acesso em: 21 out. 2024.

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Brasília: Ministério da Agricultura e Abastecimento, 2023. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 21 out. 2024.

AGUILAR CARPIO, C.; GONZÁLEZ RENDÓN, A.; PÉREZ RAMÍREZ, A.; RAMÍREZ ROJAS, S. G.; CARAPIA RUÍZ, V. E. Combate químico de *Thrips tabaco* (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla en Morelos, México. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 33, n. 1, p. 39-44, 2017. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0065-17372017000100039&lng=es&nrm=iso&tlng=es. Acesso em: 21 out. 2024.

ALIMOUSAVI, S. A.; HASSANDOKHT, M. R.; MOHARRAMIPOUR, S. Evaluation of Iranian onion germplasms for resistance to thrips. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 9, n. 6, p. 897-900, 2007.

ASGHAR, M.; BAIG, M. M. Q.; AFZAL, M.; FAISAL, N. Evaluation of different insecticides for the management of onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman, 1889) (Thysanoptera, Thripidae) on onion (*Allium cepa* L.) crops. **Polish Journal of Entomology**, v. 87, n. 2, p. 165-176, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2478/pjen-2018-0012>. Disponível em: <https://pjen-journal.com/resources/html/article/details?id=206467&language=en>. Acesso em: 21 out. 2024.

Incidência de tripes (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

BANDI, S.; SIVASUBRAMANIAN, P. Induced resistance in management of *Thrips tabaci* Lindeman in Onion by alteration in host nutrition. **Annals of Plant Protection Sciences**, v. 21, n. 1, p. 46-49, 2013.

BRAVIN, M. P.; BRAVIN, N. P.; ABREU, M. G. P.; LEITE, H. M. F.; TAVELLA, L. B. Desempenho produtivo de cultivares de cebola em função do espaçamento entre plantas. **Revista Científica Rural**, v. 23, n. 2, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/246831.23.2-5>. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/3303>. Acesso em: 21 out. 2024.

BREWSTER, J. L. **Onions and other vegetables alliums**. 2. ed. Wellesbourne, UK: CABI, 2008.

BUCKLAND, K.; REEVE, J. R.; ALSTON, D.; NISCHWITZ, C.; DROST, D. Effects of nitrogen fertility and crop rotation on onion growth and yield, thrips densities, Iris Yellow Spot Virus and soil properties. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 177, p. 63-74, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.06.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880913002028?via%3Dihub>. Acesso em: 21 out. 2024.

CFS-RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3. ed. Passo Fundo: SBCS, Núcleo Regional Sul, 1994. 224 p.

CLASSIFICAÇÃO climática de Köppen-Geiger. **InfoEscola**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/classificacao-climatica-de-koppen-geiger/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

CQFS-RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2004.

CQFS-RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2016.

DIAZ-MONTANO, J.; FUCHS, M.; NAULT, B. A.; FAIL, J.; SHELTON, A. M. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): a global pest of increasing concern in onion. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 1, p. 1-13, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1603/EC10269>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/104/1/1/2199543?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 21 out. 2024.

DIAZ-MONTANO, J.; FUCHS, M.; NAULT, B. A.; SHELTON, A. M. Evaluation of onion cultivars for resistance to onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) and Iris yellow spot virus. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, n. 3, p. 925-937, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1603/EC09263>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/103/3/925/2199486?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 21 out. 2024.

Incidência de tripses (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

EL-FAKHARANY, S. K. M.; KNANY, R. E. The relationship between the biochemical leaf components and the population density of the onion thrips and land snails attacking some vegetable crops. **Journal of Plant Protection and Pathology**, v. 9, n. 3, p. 181-185, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21608/jppp.2018.41301>. Disponível em: https://jppp.journals.ekb.eg/article_41301.html. Acesso em: 21 out. 2024.

EMBRAPA. **Como plantar cebola**: Clima. Embrapa Hortaliças: Brasília, [2023]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/hortaliças/cebola/clima>. Acesso em: 27 fev. 2023.

EPAGRI. **Sistema de produção para cebola**: Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2013. 106p. Disponível em: https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/cebola/acervo/sistema_producao_cebola_sc.pdf. Acesso em: 21 out. 2024.

EPAGRI-CEPA. **Infoagro**: Monitoramento de Safras e Mercados Agrícolas. Disponível em: <https://www.infoagro.sc.gov.br/safra/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

EPAGRI-CIRAM. **Dados meteorológicos da Estação Experimental de Ituporanga**. Dados disponibilizados aos autores via e-mail pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina em 2023.

ERNANI, P. R. **Química de solo e disponibilidade de nutrientes**. Lages: Paulo Ernani, 2008. 230 p.

GANDIN, C. L.; GUIMARÃES, D. R.; THOMAZELLI, L. F. Caracterização de quatro cultivares de cebola lançadas em Santa Catarina, Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 12, p. 1941-1945, dez. 1994. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4252>. Acesso em: 21 out. 2024.

GEREMIAS, L. D.; GONÇALVES, P. A. S.; RESENDE, R. S. Avaliação de inseticidas para o controle de *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889) (Thysanoptera: Thripidae) em campo, na cultura da cebola. **Entomological Communications**, v. 1, ec01011, 2019. DOI: <https://doi.org/10.37486/2675-1305.ec01011>. Disponível em: <https://entomologicalcommunications.org/index.php/entcom/article/view/ec01011>. Acesso em: 21 out. 2024.

GEREMIAS, L. D.; LINS JÚNIOR, J. C.; GONÇALVES, P. A. S. Avaliação de inseticidas foliares para o controle de *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da cebola. **Bioassay**, Goiânia, v. 14, ba14001, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37486/1809-8460.ba14001>. Disponível em: <https://www.bioassay.org.br/index.php/bioassay/article/view/169/209>. Acesso em: 21 out. 2024.

GONÇALVES, P. A. S. Manejo de pragas. In: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (org.) **Manual de boas práticas agrícolas**: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. cap. 8, p. 81-90. Disponível em: https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/cebola/acervo/livro_boas_praticas_cebola.pdf. Acesso em: 21 out. 2024.

Incidência de tripses (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

GONÇALVES, P. A. S. Métodos culturais no manejo de tripses em cebola. **Agropecuária Catarinense**, v. 20, n. 3, p. 48-50, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/900>. Acesso em: 21 abr. 2024.

GONÇALVES, P. A. S.; ALVES, D. P.; ARAÚJO, E. R. Incidência de tripses em genótipos de cebola. **Revista Thema**, Pelotas, RS, v. 14, n. 2, p. 286-297, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/421>. Acesso em: 21 out. 2024.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Efeito de altas diluições de calcário de conchas e *Natrum muriaticum* no manejo fitossanitário, na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, SC, v. 27, n. 3, p. 78-82, 2014. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/564>. Acesso em: 21 out. 2024.

GONÇALVES, P. A. S.; GEREMIAS, L. D. Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola. **Vértices (Campos dos Goytacazes)**, v. 21, n. 1, p. 125-131, 2019. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v21n12019p125-131>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/12039>. Acesso em: 21 out. 2024.

GONÇALVES, P. A. S.; GUIMARÃES, D. R. Controle químico de *Thrips tabaci* na cultura da cebola. **Horticultura Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 28-31, 1995.

GONÇALVES, P. A. S.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GEREMIAS, L. D.; ARAÚJO, E. R. Modelo para a previsão da incidência de tripses em cebola pelo clima. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 2, p. 1-8, ago./dez. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v17i2.4574>. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4574>. Acesso em: 21 out. 2024.

GONÇALVES, P. A. S.; VIEIRA NETO, J. Influência da incidência de tripses, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) na produtividade de cebola em sistemas convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, RS, v. 6, n. 2, p. 152-158, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/49229>. Acesso em: 21 out. 2024.

GONÇALVES, P. A. S.; WORDELL FILHO, J. A.; KURTZ, C. Efeitos da adubação sobre a incidência de tripses e míldio e na produtividade da cultura da cebola. **Agropecuária Catarinense**, v. 22, n. 1, p. 57-60, 2009. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/808>. Acesso em: 21 out. 2024.

GUGEL, J. T. Cebola. **Boletim Agropecuário**, Florianópolis: Epagri/Cepa, n. 117, p. 23-28, fev. 2023. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/ba/article/view/1596/1465>. Acesso em: 21 out. 2024.

Incidência de tripes (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

HENRIQUES, G. P. S. A.; GRANGEIRO, L. C.; PAULINO, R. C.; MARROCOS, S. T. P., SOUSA, V. F. L.; RIBEIRO, R. M. P. Produção de cebola cultivada sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 7, p. 682-687, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000700002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/qTXxKcD5VtwW4NSdmbjNStq/>. Acesso em: 21 out. 2024.

HERRON, G. A.; JAMES, T. M.; ROPHAIL, J.; MO, J. Australian population of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), are resistant to some insecticides used for their control. **Australian Journal of Entomology**, v. 47, n. 4, p.361–364. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-6055.2008.00669.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-6055.2008.00669.x>. Acesso em: 21 out. 2024.

HUSSAIN, R.; JHA, T.; SALEH, Y. Wireless sensor network controlled insects monitoring: identification of onion thrips. **J Adv Res Agri Sci Tech**, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2017.

HUTCHINSON, H. M. D.; ALSTON, D. G. Effects of Soil Nitrogen Rates & Neighboring Crops on Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Populations. 2015. Disponível em: https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1131&context=biology_posters. Acesso em: 4 out. 2023.

IBRAHIM, N. D.; ADESIYUN, A. A. Effect of rainfall in the control of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) in Sokoto, Nigeria. **Agriculture and Biology Journal of North America**, v. 1, n. 3, p. 377-386, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5251/abjna.2010.1.3.377.386>. Disponível em: <https://www.scihub.org/ABJNA/PDF/2010/3/1-3-377-386.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.

KHALIQ, A.; AFZAL, M.; KHAN, A. A.; RAZA, A. M.; KAMRAN, M.; TAHIR, H. M.; AQEEL, M. A.; ULLAH, M. I. Management of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) through agronomic practices in onion fields plots. **Pakistan Journal of Zoology**, v. 48, n. 6, p. 1675-1680, 2016.

KHOKHAR, K. M. Flowering and Seed Development in Onion – A Review. **Open Access Library Journal**, n. 1, e1049, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1101049>

KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (ed.). **Handbuch der Klimatologie**. Berlin: Borntraeger Science Publishers, 1936.

KURTZ, C.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; HIGASHIKAWA, F. S. **Fertilidade do solo, adubação e nutrição da cultura da cebola**. Florianópolis: Epagri, 2018. 104 p. (Epagri. Boletim Técnico, 184).

KURTZ, C.; PAULETTI, V.; FAYAD, J. A.; VIEIRA NETO, J. Crescimento e absorção de nutrientes pela cultivar de cebola Bola Precoce. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 279-288, abr./jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620160000200020>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/xsTgWJx6N6dJDrTdsYMNmqm/?lang=pt>. Acesso em: 21 out. 2024.

*Incidência de trips (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

LARENTZAKI, E.; PLATE, J.; NAULT, B. A.; SHELTON, A. M. Impact of straw mulch on populations of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in onion. **Journal of Economic Entomology**, v. 101, n. 4, p. 1317-1324, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/101.4.1317>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/101/4/1317/2198992?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 21 out. 2024.

LEWIS, T. **Thrips as Crop Pests**. New York: CAB International, 1997.

MALIK, M. F.; NAWAZ, M.; ELLINGTON, J.; SANDERSON, R.; EL-HENEIDY, A. H. Effect of different nitrogen regimes on onion thrips, *Thrips tabaci* Lindemann, on onions, *Allium cepa* L. **Southwestern Entomologist**, v. 34, n. 3, p. 219-225, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3958/059.034.0303>. Disponível em: <https://bioone.org/journals/southwestern-entomologist/volume-34/issue-3/059.034.0303/Effect-of-Different-Nitrogen-Regimes-on-Onion-Thrips-Thrips-tabaci/10.3958/059.034.0303.full>. Acesso em: 21 out. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S.; ARAÚJO, E. R.; KURTZ, C. Produtividade, fitossanidade e perdas em pós-colheita da cebola fertirrigada sob parcelamentos de nutrientes e densidades populacionais. **Revista Thema**, Pelotas, v. 21, n. 1, p. 154-173, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.V21.2022.154-173.2355>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2355>. Acesso em: 16 fev. 2023.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S.; KURTZ, C. Biomassa e extração de nutrientes da cebola sob adubação orgânica e biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 642-648, out. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000400022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/kgV8DMvyjpJk4vmSX9kV4kp/?lang=pt#>. Acesso em: 21 out. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S.; VIEIRA NETO, J. Produtividade da cebola em cultivo mínimo no sistema convencional e orgânico com biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 475-481, dez. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620140000400017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/RZGcQLH3ffdpQTMMs46cKp/?lang=pt>. Acesso em: 21 out. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; HIGASHIKAWA, F. S.; GONÇALVES, P. A. S. Produtividade e florescimento da cebola fertirrigada por gotejamento NPK sob doses de fósforo em diferentes densidades populacionais. **Vértices (Campos dos Goytacazes)**, v. 25, n. 2, e25220582, 2023. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v25n22023.20582>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/20582>. Acesso em: 15 set. 2023.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; KURTZ, C. Índice de clorofila e florescimento da cebola fertirrigada sob parcelamentos de nutrientes e densidades populacionais. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, v. 8, n. 1, e022003, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36725/agries.v8i1.6954>. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/agri-environmental-sciences/article/view/6954>. Acesso em: 16 jun. 2023.

Incidência de tripses (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; KURTZ, C. Produtividade da cebola fertirrigada sob diferentes doses de nitrogênio e densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 571-579, out./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620160418>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/qVHfQPMgf6GPPdpxtfTsn5t/?lang=pt#>. Acesso em: 21 out. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (org.). **Manual de Boas Práticas Agrícolas: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2016. Disponível em: https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/cebola/acervo/livro_boas_praticas_cebola.pdf. Acesso em: 21 out. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; RESENDE, R. S.; ARAÚJO, E. R. Severidade do míldio da cebola em sistema superadensado para as condições do Alto Vale do Itajaí – SC. **Summa Phytopathologica**, v. 47, n. 2, p. 116-121, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/243824>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sp/a/6cGjVwVxFJmW3ZJfNzpt9Sc/>. Acesso em: 21 out. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; VIEIRA NETO, J. Produção da cebola em função da densidade de plantas. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 4, p. 733-739, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v30n4/v30n4a28.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; VIEIRA NETO, J.; GONÇALVES, P. A. S.; KURTZ, C. Índices de clorofila da cebola fertirrigada sob diferentes doses de nitrogênio como parâmetro de suficiência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal/RN. **Anais on-line [...]**. Natal: NRN da SBCS, 2015. Disponível em: <https://www.eventossilos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/146.pdf>. Acesso em: 3 maio 2016.

MOHAMED, G. Z.; ALY, A. I.; ZAKI, A. Y. Beneficial Effects of Compost Manure, Nitrogen and Phosphorus Fertilizer on Green Onion Yield in Relation to Thrips Insects Population. **Journal of Plant Production**, v. 10, n. 10, p. 823-831, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.21608/jpp.2019.62506>. Disponível em: https://jpp.journals.ekb.eg/article_62506.html. Acesso em: 21 out. 2024.

MORAIET, M. A.; ANSARI, M. S. Effect of fertilization on onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman on onion crop. **Basic Research Journal of Agricultural Science and Review**, v. 5, n. 2, p. 46-55, 2016.

NAULT, B. Final Project Report to the NYS IPM Program, Agricultural IPM – 2010. **Reducing onion Thrips Populations in onion by optimizing nitrogen levels at planting**. New York State IPM Program, 2010. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1813/42457>. Acesso em: 1 nov. 2018.

POBOŹNIAK, M.; OLCZYK, M.; WÓJTOWICZ, T. Relationship between colonization by onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.) and leaf colour measures across eight onion cultivars (*Allium cepa* L.). **Agronomy**, v. 11, n. 5, 963, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11050963>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/5/963>. Acesso em: 21 out. 2024.

Incidência de tripes (Thrips tabaci) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

POBOŹNIAK, M.; ŚWIDERSKI, A. Initial research on the influence of the colour of the pea leaves on the infestation by thrips. *Ecological Chemistry and Engineering A*, v. 18, n. 1, p. 83-88, 2011.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 4 out. 2023.

REITZ, S.; CHITURI, A.; FEIBERT, E.; TRENKEL, I.; ROSE, H. Management of onion thrips with threshold-based insecticide applications and reduced nitrogen fertility. *Malheur Experiment Station Annual Report 2022*, p. 79-90. Disponível em: https://agsci.oregonstate.edu/system/files/2022_mes_annual_report.pdf#page=87. Acesso em: 4 out. 2023.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 531 p. ISBN 978-85-7035-817-2. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>. Acesso em: 21 out. 2024.

SCHWARTZ, H. F.; GENT, D. H.; FICHTNER, S. M.; HAMMON, R.; CRANSHAW, W. S.; MAHAFFEY, L.; CAMPER, M.; OTTO, K.; MCMILLAN, M. Straw mulch and reduced-risk pesticide impacts on thrips and *Iris yellow spot virus* on western-grown onions. *Southwestern Entomologist*, v. 34, n. 1, p. 13-29, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3958/059.034.0102>. Disponível em: <https://bioone.org/journals/southwestern-entomologist/volume-34/issue-1/059.034.0102/Straw-Mulch-and-Reduced-Risk-Pesticide-Impacts-on-Thrips-and/10.3958/059.034.0102.full>. Acesso em: 21 out. 2024.

SHELTON, A. M.; NAULT, B. A.; PLATE, J.; ZHAO, J. Z. Regional and temporal variation in susceptibility to lambda-cyhalothrin in onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), in onion fields in New York. *Journal of Economic Entomology*, v. 96, n. 6, p. 1843-1848, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/96.6.1843>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/96/6/1843/2217908?redirectedFrom=fulltext&login=true>. Acesso em: 21 out. 2024.

SIQUEIRA, O. J. F.; SCHERER, E. E.; TASSINARI, G.; ANGHINONI, I.; PATELLA, J. F.; TEDESCO, M. J.; MILAN, P. A.; ERNANI, P. R. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo: Embrapa, CNPT, 1987. 100 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/819071>. Acesso em: 21 out. 2024.

RAIJ, B. **Fertilidade do Solo e Adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres; Piracicaba: Potafos, 1991. 343 p.

VIDIGAL, S. M., MOREIRA, M. A., PAES, J. M. V., PEDROSA, M. W. Does high onion plant density increase nitrogen demand?. *Revista Caatinga*, v. 36, n. 2, p. 381-389, Apr-Jun 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252023v36n215rc>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcaat/a/XyN96q66LGBGjPFqMTfngc/?lang=en>. Acesso em: 21 out. 2024.

*Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos*
Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Paulo Antônio de Souza Gonçalves

WAIGANJO, M. M.; GITONGA, L. M.; MUEKE, J. M. Effects of weather on thrips population dynamics and its implications on the thrips pest management. *African Journal of Horticultural Science*, v. 1, p. 82-89, 2008. Disponível em: <https://journal.hakenya.net/index.php/ajhs/article/view/42>. Acesso em: 21 out. 2024.

WORDELL FILHO, J. A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P. A. S.; DEBARBA, J. F.; BOFF, P.; THOMAZELLI, L. F. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. 226 p.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo financiamento do trabalho. Aos servidores da Epagri: técnico agrícola Marcelo Pitz e operário de campo Odair Justen.

COMO CITAR (ABNT): MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S. Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos. *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, v. 26, n. 1, 26122202, 2024. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v26n12024.22202>. Disponível em: <https://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/22202>.

COMO CITAR (APA): Menezes Júnior, F. O. G., & Gonçalves, P. A. S. (2024). Incidência de tripses (*Thrips tabaci*) em populações superadensadas de cebola submetidas a doses de nitrogênio e seu efeito na biomassa dos bulbos. *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, 26(1), e26122202. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v26n12024.22202>.