

MODELO PARA A PREVISÃO DA INCIDÊNCIA DE TRIPES EM CEBOLA PELO CLIMA

Revista da Universidade Vale do Rio Verde
ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362
Vol. 17 | n. 2 | Ano 2019

Paulo Antonio de Souza Gonçalves
Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC
pasg@epagri.sc.gov.br

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior
Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC
franciscomenezes@epagri.sc.gov.br

Leandro Delalibera Geremias
Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC
leandrogeremias@epagri.sc.gov.br

Edivânio Rodrigues de Araújo
Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC
edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi desenvolver um modelo de previsão da incidência de tripes em cebola para Santa Catarina de acordo com as variáveis climáticas. No estudo foram gerados modelos da incidência do inseto nas cultivares Baia Periforme, Bola Precoce e Crioula baseados em dez anos de dados de variáveis climáticas. A incidência de tripes e número de ninfas por planta foi relacionada por meio de regressão múltipla com stepwise, utilizando as variáveis: temperaturas mínima, máxima, média, diárias e semanais, precipitação pluviométrica acumulada na semana, umidades relativas diárias e semanais. O modelo selecionado para a previsão da incidência de tripes foi, $y = 79,4 + 0,8TMAX - 1,1UR$ (TMAX, temperatura máxima do dia e UR, umidade média relativa semanal). Os níveis de incidência do inseto para o modelo de previsão foram baseados na seguinte escala: baixa, < 5 ninfas/planta; média, ≥ 5 até 9 ninfas/planta; alta, ≥ 10 ninfas/planta. O modelo é mais racional em termos ambientais e econômicos para a intervenção com controle químico, considerando a entrada de dados a partir da segunda quinzena de agosto até a primeira semana de dezembro.

Palavras-chave: *Thrips tabaci*. *Allium cepa*. Sistema de previsão.

WEATHER-BASED MODEL FOR FORECASTING OF THRIPS INCIDENCE IN ONION

ABSTRACT

The objective of this study was to develop a forecasting model for the thrips incidence in onion for Santa Catarina State, Brazil, according to climatic variables. We generated models relating the insect incidence on the cultivars Baia Periforme, Bola Precoce and Crioula with ten years of weather data. The incidence of thrips, number of nymphs per plant, was related through multiple regression by stepwise, using: daily and weekly minimum, maximum and average temperatures, weekly cumulative precipitation, daily and weekly relative humidity. The selected model for predicting the incidence of thrips was, $y = 79.4 + 0.8TMAX - 1.1UR$ (TMAX, maximum temperature of the day and UR, weekly average relative humidity). The insect incidence levels for the forecasting model were based on the following scale: low, < 5 nymphs/plant; mean, ≥ 5 to 9 nymphs/plant; high, ≥ 10 nymphs/plant. The model is more rational in environmental and economic terms, for assisting chemical control, considering the input data from the second half of August until the first week of December.

Keywords: *Thrips tabaci*. *Allium cepa*. Forecasting system.

1. INTRODUÇÃO

O tripses, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae), é a principal praga na cultura da cebola no Brasil, o que acarreta o uso frequente de agrotóxicos no seu manejo (GONÇALVES, 2016). Os danos causados pelo inseto em cebola são pela raspagem e sucção de seiva das folhas, que em altas densidades populacionais geram lesões esbranquiçadas e o retorcimento da parte aérea (GONÇALVES, 2016). Dessa forma, há redução de área fotossintética foliar e do tamanho e peso dos bulbos. O tombamento natural das folhas na maturação não ocorre com altos danos de tripses, o que facilita a entrada de água da chuva até os bulbos e favorece perdas na armazenagem por bacterioses (GONÇALVES, 2016).

A precipitação, a temperatura e a umidade relativa do ar têm sido citadas por vários autores como fatores que afetam significativamente a população de tripses (WAIGANJO et al., 2008). A densidade populacional de tripses, *T. tabaci*, é favorecida positivamente pela temperatura média e estresse hídrico, e negativamente pela precipitação acumulada (JIMÉNEZ et al., 2002; MORSELLO et al., 2007; RUEDA et al., 2007; IBRAHIM; ADESIYUN, 2010). O aumento da densidade populacional de tripses em plantas de cebola é favorecido por temperaturas altas e clima seco (WAIGANJO et al., 2008; GONÇALVES, 2016). Em Santa Catarina, nos meses de outubro e novembro, temperaturas médias semanais acima de 20°C e precipitações pluviométricas inferiores a 25 mm condicionam altas densidades populacionais do inseto na região do Alto Vale do Itajaí, SC (GONÇALVES, 2016).

Estudos de modelos de previsão da incidência de tripses têm sido ajustados com base em diferentes variáveis climáticas (MORSELLO et al., 2008; WAIGANJO et al., 2008), sendo escassos no Brasil. O objetivo deste estudo foi desenvolver um modelo de previsão da incidência de tripses em cebola para Santa Catarina de acordo com as variáveis climáticas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi baseado em dados de pesquisa sobre a incidência de tripses na cultura da cebola na Epagri, Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga, SC, situada a 475 m de altitude, 27° 22'S de latitude e 49° 35'W de longitude. O clima é do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen.

Os modelos foram gerados com base em estudos realizados em duas etapas distintas. Na primeira etapa do estudo foram gerados modelos relacionando a incidência do inseto (número de ninfas por planta) com todas as variáveis climáticas, baseados nos dados originais de estudos com as cultivares Baia Periforme, Bola Precoce e Crioula (entre 1985 a 1988, GONÇALVES, 1997). As variáveis climáticas utilizadas no estudo foram: média das temperaturas mínima, média e máxima, diárias e semanais; umidade relativa diária e semanal; precipitação acumulada semanal. Também foi relacionada a incidência do inseto com dados originais dos anos de 2009 e 2010 e as variáveis climáticas citadas anteriormente (adaptados de GONÇALVES et al., 2013).

Na segunda etapa do estudo foram gerados modelos da incidência do inseto nas cultivares Bola Precoce e Crioula com dados de pesquisa

entre os anos de 2014 a 2017, sendo a ocorrência de tripes determinada por escala visual (GONÇALVES et al., 2017).

A incidência de tripes foi relacionada através de regressão múltipla por stepwise no programa SAS com as variáveis climáticas de temperaturas mínima, máxima e média, diárias e semanais, precipitação pluviométrica acumulada na semana, umidades relativas diárias e semanais.

Os dados climáticos foram obtidos no CIRAM/EPAGRI (Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina/ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina).

Os níveis de incidência do inseto para o modelo de previsão foram baseados na seguinte escala: baixa, < 5 ninfas/planta; média, >=5 até 9 ninfas/planta; alta, >= 10 ninfas/planta. Esta escala foi estabelecida com base em dados de densidade populacional do inseto por planta em trabalhos de controle químico, níveis de dano e determinação de danos de tripes em cebola realizados no mesmo local do estudo (GONÇALVES, 1996a, 1996b, 1998; GONÇALVES; GUIMARÃES, 1995; 1996). Após a primeira e segunda etapa do estudo foi realizada a correlação linear entre os resultados de previsão da incidência do inseto entre os modelos gerados nas duas etapas e definido o modelo de ajuste mais significativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos gerados na primeira etapa do estudo entre a incidência de ninfas de tripes por planta de cebola e as variáveis climáticas, média das temperaturas mínima, média e máxima, diárias e semanais; umidade relativa diária e semanal; precipitação acumulada semanal (Tabelas 1 e 2) são descritos a seguir. **Modelo 1:** baseado em dados originais de GONÇALVES (1997), $y = -39,4 + 3,1TMED$ ($R^2 = 49\%$, $F = 28,5$, $p = 0,0001$), TMED temperatura média do dia da avaliação. **Modelo 2:** baseado em dados de GONÇALVES et al. (2013), $y = 97,5 - 1,12UR$ ($R^2 = 29\%$, $F = 11,4$, $p = 0,0022$), UR, umidade relativa média da semana anterior. **Modelo 3:** dados gerais de GONÇALVES (1997) e GONÇALVES et al. (2013), $y = 79,4 + 0,8TMAX - 1,1UR$ ($R^2 = 35\%$, $F = 16,1$, $p = 0,0001$) (TMAX do dia e UR média da semana anterior).

Na segunda etapa do estudo, os dados de 2014 a 2017 (Tabelas 3 e 4) apresentaram o seguinte modelo, $y = 14,2 + 0,23TMED - 0,19UR$ ($R^2 = 0,30$, $F = 8,83$, $p = 0,0006$). Esse modelo se correlacionou com os dados de previsão da incidência do inseto dos modelos 2 e 3, com respectivos valores de coeficiente de correlação, significativos a 5% de probabilidade, $r = 0,50$, $r = 0,54$, respectivamente. A correlação mais alta foi com o modelo 3, que foi selecionado como de melhor ajuste para a previsão da incidência de tripes, $y = 79,4 + 0,8TMAX - 1,1UR$.

Tabela 1 – Número médio de ninfas de tripes, *Thrips tabaci*, por planta de cebola em cultivares Baia e Crioula com dados de temperatura máxima do dia (TMAX) e umidade relativa média semanal (UR%). Epagri, Ituporanga, SC, média dos anos de 1985 a 1988.

Datas	Ninfas		TMAX	UR%
	Baia	Crioula		

21/8	0,15	0,35	20,4	81,09
28/8	0,40	0,50	21,1	79,71
4/9	0,65	0,25	19,7	80,88
11/9	2,70	2,20	21,8	77,45
18/9	6,70	2,55	19,0	84,67
25/9	10,00	3,85	25,2	83,16
2/10	18,70	7,35	24,4	79,08
9/10	12,85	9,75	22,5	75,46
16/10	22,95	27,65	26,0	76,55
23/10	30,35	28,45	23,2	79,29
30/10	38,85	35,40	29,6	72,82
6/11	26,90	31,55	27,3	76,24
13/11	19,85	41,25	25,7	71,06
20/11	26,25	25,70	31,3	71,33
27/11	15,40	23,45	29,7	73,87
4/12	9,50	0,00	28,2	71,22

Tabela 2 – Número médio de ninfas de tripes, *Thrips tabaci*, por planta de cebola em cultivares Empasc 352 Bola Precoce (Bola) e Epagri 362 Crioula Alto Vale (Crioula) com dados de temperatura máxima do dia (TMAX) e umidade relativa média semanal (UR%). Epagri, Ituporanga, SC, média dos anos de 2009 e 2010.

Datas	Ninfas		TMAX	UR
	Bola	Crioula		
21/10/2009	1,24	0,40	21,0	85,50
28/10/2009	5,76	3,12	16,8	78,00
04/11/2009	11,28	7,56	26,4	70,36
11/11/2009	1,08	11,00	23,4	77,14
19/11/2009	-	11,68	24,0	80,91
30/08/2010	0,04	-	20,2	81,36
08/09/2010	0,00	-	16,8	75,41
15/09/2010	0,00	-	19,4	78,59
23/09/2010	0,12	-	17,0	84,68
28/09/2010	0,96	0,48	17,2	90,09
06/10/2010	2,24	0,48	18,4	85,59
13/10/2010	4,28	0,68	15,8	75,05
20/10/2010	14,16	4,68	19,8	85,32
27/10/2010	9,88	9,60	17,7	78,86
03/11/2010	39,60	29,64	18,1	72,09
10/11/2010	25,36	46,88	19,6	73,14
18/11/2010	9,88	14,20	18,6	75,00
24/11/2010	-	11,08	20,2	76,73

Tabela 3 – Notas de incidência de tripes¹, *Thrips tabaci*, em plantas de cebola em cultivares Empasc 352 Bola Precoce (Bola) com dados de temperatura média do dia (TMED) e umidade relativa média semanal (UR%). Epagri, Ituporanga, SC, média dos anos de 2014, 2015 e 2017.

Cultivar	Datas	Notas de incidência		
		TMED	UR	
Bola	08/10/2014	1,10	19,1	71,3

Bola	15/10/2014	1,10	20,9	80
Bola	22/10/2014	1,20	17,8	80,9
Bola	29/10/2014	1,60	22,4	73,2
Bola	05/11/2014	2,20	17,5	79,8
Bola	08/10/2015	1,00	18,8	82,3
Bola	14/10/2015	1,10	18,2	87,7
Bola	28/10/2015	1,20	20,6	86,1
Bola	05/11/2015	1,30	16,7	85,5
Bola	11/11/2015	1,50	22,5	82,3
Bola	28/09/2017	2,40	17,5	79,4
Bola	05/10/2017	2,20	17,2	77,1
Bola	19/10/2017	5,70	20,5	79,9
Bola	26/10/2017	5,70	19,8	80,7
Bola	01/11/2017	5,90	18,9	73,7
Bola	28/09/2017	4,90	17,5	79,4
Bola	05/10/2017	6,20	17,2	77,1
Bola	19/10/2017	7,00	20,5	79,9
Bola	26/10/2017	3,40	19,8	80,7
Bola	01/11/2017	7,10	18,9	73,7

OBS: ¹Notas da incidência de ninfas de tripes, 0 (ausência de ninfas), 1 (até 6 ninfas), 3 (até 15 ninfas, considerado nível de dano econômico), 9 (população \geq 20 ninfas), segundo GONÇALVES et al (2017).

Tabela 4 – Notas de incidência de tripes¹, *Thrips tabaci*, em plantas de cebola na cultivar Epagri 362 Crioula Alto Vale (Crioula) com dados de temperatura média do dia (TMED) e umidade relativa média semanal (UR%). Epagri, Ituporanga, SC, média dos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017.

Cultivar	Data	Notas de		
		incidência	TMED	UR
Crioula	08/10/2014	2,05	19,1	71,3
Crioula	15/10/2014	1,55	20,9	80
Crioula	22/10/2014	1,95	17,8	80,9
Crioula	30/10/2014	4,40	21,9	73,8
Crioula	05/11/2014	4,00	17,5	79,8
Crioula	12/11/2014	7,75	21,5	74,3
Crioula	19/11/2014	6,55	20,3	66,6
Crioula	07/10/2015	0,63	18,7	80,6
Crioula	15/10/2015	3,70	23,2	87,5
Crioula	28/10/2015	1,73	20,6	86,1
Crioula	12/11/2015	3,30	21,7	81
Crioula	18/11/2015	3,33	23,2	77,3
Crioula	05/10/2016	2,30	16	71,7
Crioula	14/10/2016	3,40	20,8	75,4
Crioula	19/10/2016	3,50	21,2	82,8
Crioula	03/11/2016	3,37	18,2	67,2
Crioula	10/11/2016	6,77	22,8	70,7
Crioula	18/11/2016	6,70	16,6	67,3
Crioula	04/10/2017	0,90	15,9	78,6
Crioula	18/10/2017	2,10	21,5	80,8

Crioula	25/10/2017	1,73	16	81,6
Crioula	01/11/2017	4,13	18,9	73,7
Crioula	08/11/2017	3,60	17,5	81,5
Crioula	16/11/2017	8,07	23,4	68,3

OBS: Notas da incidência de ninfas de tripes, 0 (ausência de ninfas), 1 (até 6 ninfas), 3 (até 15 ninfas, considerado nível de dano econômico), 9 (população \geq 20 ninfas), segundo GONÇALVES et al (2017).

Os modelos, em geral, apresentaram relação positiva entre a incidência do inseto e a temperatura, para as temperaturas máxima e média. Isso está de acordo com dados de outros autores que ressaltaram a importância da temperatura no incremento populacional de tripes em cebola (GONÇALVES, 1997; JIMÉNEZ et al., 2002; MORAIET; ANSARI, 2014). A temperatura influencia os aspectos biológicos e comportamentais dos insetos. O aumento da temperatura proporciona maior taxa de desenvolvimento de *T. tabaci*, ocasionando maior número de gerações de tripes por ano (MURAI, 2000). Embora ocorram diferenças entre populações quanto a adaptação à condição térmica (STACEY; FELLOWES, 2002). A temperatura também estimula a atividade de voo de tripes e por consequência sua dispersão em campo (SMITH et al., 2016).

A umidade relativa apresentou relação inversa com a incidência do inseto. Isso está de acordo com a afirmação de que o tempo seco é fator de incremento populacional do inseto, como ressaltado por outros autores (GONÇALVES, 1997; JIMÉNEZ et al., 2002; RUEDA et al., 2007; MORAIET; ANSARI, 2014). São poucos os estudos que relacionam a incidência de espécies-pragas com a umidade relativa. Em estudo realizado por Waiganjo et al. (2008), nas condições do Quênia, foi observado que a umidade relativa mínima do ar foi a única variável climática significativa para predição da

população de tripes na cultura da cebola. No entanto, de forma indireta, o impacto negativo na população de tripes pode ser resultado da ação de fungos entomopatogênicos, importantes inimigos naturais de tripes, que são favorecidos pela elevada umidade relativa.

Em contraste os modelos não apresentaram relação negativa com a precipitação, que normalmente é relacionada com a remoção mecânica do inseto das plantas de cebola (GONÇALVES, 1998; MORSELLO et al., 2008; IBRAHIM; ADESIYUN, 2010; PALOMO et al., 2015).

O número de pulverizações para o controle do inseto seria em média de sete para o modelo selecionado com dados médios entre os anos de 2014 a 2017, a partir de 01 de julho, e considerando o nível de incidência média \geq 5 ninfas/planta. Caso as pulverizações fossem iniciadas com alta incidência de tripes, \geq 10 ninfas/planta, seria adotado em média de cinco a seis pulverizações. O número de pulverizações para esse modelo adotado, a partir de 15 de agosto, considerando o nível de incidência média de \geq 5 ninfas/planta e alta de \geq 10 ninfas/planta, seriam respectivamente, seis e cinco. Dessa forma, para se reduzir o impacto ambiental e tornar o modelo de previsão mais racional, do ponto de vista econômico, o ideal seria que as intervenções de controle sejam realizadas a partir da segunda quinzena de agosto. Pois, além de coerência ambiental, haveria mais fidelidade aos

dados, que foram obtidos com dados médios de densidade populacional do inseto entre a última semana de agosto até a primeira semana de dezembro. Dados similares foram observados com a cultivar Crioula no mesmo local desse estudo, com nível de ação para controle químico adotado para ≥ 5 ninfas/planta e ≥ 10 ninfas/planta, respectivamente, entre sete a oito e seis a cinco pulverizações (GONÇALVES, 1998). O nível de ação para controle de tripes proposto para o sistema de produção integrada de cebola em Santa Catarina é de 10 ninfas por planta antes e 25 a 30 ninfas após a formação dos bulbos (GONÇALVES, 2016; MENEZES JÚNIOR, et al. 2016). Dessa forma, o objetivo seria realizar no máximo entre três a seis aplicações de inseticidas no controle de tripes em ano agrícola normal de acordo com a cultivar de cebola adotada, segundo nível de ação proposto por Gonçalves (2016). Segundo Diaz-Montano et al. (2011) é difícil estabelecer um nível de dano econômico preciso de tripes em cebola. Pois, os estudos realizados em nível mundial apontaram um nível de dano econômico variável entre 0,5 tripes por folha até três tripes por folha de planta de cebola (DIAZ-MONTANO et al., 2011). Caso fosse considerada uma cultivar de polinização aberta com cinco e dez folhas, respectivamente no início do pós-transplante até a maturação plena, esse nível de dano seria entre 2,5 a 30 tripes por planta de acordo com a fase fenológica. Essa variação foi atribuída a danos indiretos do inseto sobre as folhas, condições de clima e resistência aos inseticidas (DIAZ-MONTANO et al., 2011). Além desses fatores, a localidade geográfica de cultivo, épocas de plantio, fenologia, o manejo do solo, sistema de produção orgânico ou convencional, e cultivar de cebola

são importantes fatores a serem considerados na determinação do nível de dano econômico de tripes em cebola, que pode variar devido a condição de plantio (DOMICIANO et al., 1993; GONÇALVES, 1998; WAIGANJO et al., 2008; GONÇALVES; VIEIRA NETO, 2011).

4. CONCLUSÕES

O modelo selecionado para a previsão da incidência de tripes foi, $y = 79,4 + 0,8TMAX - 1,1UR$. O modelo é mais racional, em termos ambientais e econômicos, com entrada de dados a partir da segunda quinzena de agosto até a primeira semana de dezembro.

REFERÊNCIAS

- 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.
- DOMICIANO, N.L.; OTA, A.Y.; TEDARDI, C.R. Momento adequado para controle químico de tripes, *Thrips tabaci* Lindeman, 1888 em cebola, *Allium cepa* L. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.22, n.1, p. 71-76. 1993.
- JIMÉNEZ, S.; CORTIÑAS, J.; REYES, S.; SANTOS, M.; FIGUEROA, I.; LÓPEZ, D. Influencia de las condiciones climáticas y la fenología sobre la aparición de *Thrips tabaci* Lind. en cebola y ajo. **Revista de Protección Vegetal**, v.17, n.3, p. 216, 2002.
- GONÇALVES, P.A.S. Determinação de danos de *Thrips tabaci* Lind., em diferentes épocas de transplante de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 173-179, 1996a.
- GONÇALVES, P.A.S. Avaliação de dosagens de inseticidas no controle de tripes, *Thrips tabaci* Lind., em cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 4, p. 233-236, 1996b.
- GONÇALVES, P.A.S. Flutuação populacional de tripes, *Thrips tabaci* Lind., na cultura da cebola em Ituporanga, Santa Catarina. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, P R, v. 26, n. 2, p. 365-369, 1997.

GONÇALVES, P.A.S. Determinação de nível de dano econômico de tripes em cebola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 128-131, 1998.

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. 143p. Cap. 8, p.81-90.

GONÇALVES, P.A.S.; ALVES, D.P.; ARAÚJO, E.R. Incidência de tripes em genótipos de cebola. **Revista Thema**, Pelotas, RS, v. 14, n. 2, p. 286-297, 2017.

GONÇALVES, P.A.S.; CARRÉ-MISSIO, V.; KURTZ, C.; VIEIRA NETO, J. Relação dos nutrientes foliares com a incidência de trips nos cultivares de cebola Epagri 352 Bola Precoce e Epagri 362 Crioula Alto Vale. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, SC, v. 26, n. 3, p. 86-89, 2013.

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

GONÇALVES, P.A.S.; GUIMARÃES, D.R. Controle químico de *Thrips tabaci* Lind., em diferentes épocas de transplante de cebola. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, PR, v. 25, n. 1, p. 141-144, 1996.

GONÇALVES, P.A.S.; VIEIRA NETO, J. Influência da incidência de tripes, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) na produtividade de cebola em sistemas convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.6, n.2, p. 152-158, 2011.

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.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; ARAÚJO, E.R.; HIGASHIKAWA, F.S.; MARCUZZO, L.L.; GONÇALVES, P.A.S.; BECKER, W.F. Sistema de Produção Integrada de Cebola - Sispic: Caderno de Campo do Produtor. Florianópolis: Epagri, 2016. 45 p. (Boletim Didático, 121).

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.

MORSELLO, S.C.; GROVES, R.L.; NAULT, B.A.; KENNEDY, G.G. Temperature and precipitation affect seasonal patterns of dispersing tobacco thrips,

Frankliniella fusca, and onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) caught on sticky traps. **Environmental Entomology**, v.37, n.1, p.79-86, 2008.

MURAI, T. Effect of temperature on development and reproduction of the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on pollen and honey solution. **Applied Entomology and Zoology**, v.35, n. 4, p. 499-504, 2000.

PALOMO, L.A.T.; MARTINEZ, N.B.; JOHANSEN-NAIME, R.; NAPOLES, J.R.; LEON, O.S.; ARROYO, H.S.; GRAZIANO, J.V. Population fluctuations of thrips (Thysanoptera) and their relationship to the phenology of vegetable crops in the central region of Mexico. **Florida Entomologist**, v.98, n.2, p.430-438, 2015.

RUEDA, A.; BADENES-PEREZ, F.R.; SHELTON, A.M. Developing economic thresholds for onion thrips in Honduras. **Crop Protection**, v.26, n.8, p. 1099-1107, 2007.

SMITH, E.A.; SHIELDS, E.J.; NAULT, B.A. Impact of abiotic factors on onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) aerial dispersal in an onion ecosystem. **Environmental Entomology**, v.45, n.5, p. 1115-1122, 2016.

STACEY, D.A.; FELLOWES, M.D.E. Temperature and the development rates of thrips: evidence for a constraint on local adaptation? **European Journal of Entomology**, v. 99, n.3, p. 399-404, 2002.

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**, n. 01, p.82-89, 2008.

Paulo Antonio de Souza Gonçalves

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Dr. Agroecologia/Entomologia, Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina)

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Dr. Fitotecnia, Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina)

Leandro Delalibera Geremias

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Dr. Entomologia, Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina)

Edivânio Rodrigues de Araújo

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Dr. Fitopatologia, Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina)
