


Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola

Soil management in two systems, the system with no-tillage in the straw and the conventional planting, on the incidence and damage of onion thrips

Manejo del suelo en dos sistemas, el orgánico con plantío directo en la paja y el convencional, sobre la incidencia y daños de tripses en cebolla

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

Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (2001). Doutor Pesquisador em Agroecologia e Entomologia na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

Leandro Delalibera Geremias  <https://orcid.org/0000-0002-2968-822X>

Doutor em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2013). Doutor Pesquisador em Entomologia na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: leandrogeremias@epagri.sc.gov.br.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a incidência e danos de tripses em cebola, em dois sistemas de manejo de solo com plantio direto na palha em sistema orgânico e no convencional com revolvimento, e sua relação com a produtividade. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. O estudo foi realizado durante os anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. A incidência de tripses na maioria das avaliações foi menor em sistema orgânico com plantio direto na palha e menor densidade de plantas comparado ao convencional. Os danos foliares causados por tripses tenderam a ser similares entre os sistemas. A produtividade não foi correlacionada de maneira negativa com a incidência e danos de tripses. A produtividade foi superior em sistema convencional.

Palavras-chave: *Allium cepa*. *Thrips tabaci*. Manejo do solo. Agroecologia.

Abstract

This study aims to evaluate the incidence and damage of onion thrips in two systems of soil management with no-tillage in the straw in the organic system and in the conventional system with soil tillage, and its relation with productivity. The onion cultivar used in the study was Epagri 362 Crioula Alto Vale. The study was conducted in 2014, 2015, 2016 and 2017. The incidence of thrips in most evaluations was lower in the organic system with no-tillage in the straw, presenting lower density of plants compared to the conventional one. Leaf damage caused by thrips tended to be similar in the two systems. Productivity was not negatively correlated with incidence and damage of thrips. Productivity was superior in the conventional system.

Key words: *Allium cepa*. *Thrips tabaci*. Soil Management. Agroecology.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la incidencia y daños de tripses en cebolla, en dos sistemas de manejo de suelo con plantío directo en la paja en sistema orgánico y en el convencional con revolución, y su relación con la productividad. La cultivar de cebolla utilizada fue la Epagri 362 Crioula Alto Vale. El estudio fue realizado durante los años 2014, 2015, 2016 y 2017. La incidencia de tripses en la mayoría de las evaluaciones fue menor en sistema orgánico con plantío directo en la paja y menor densidad de plantas comparado al convencional. Los daños foliares causados por tripses tienden a ser similares entre los dos sistemas. La productividad no se correlacionó de manera negativa con la incidencia y los daños de los tripses. La productividad fue superior en el sistema convencional.

Palabras clave: *Allium cepa*. *Thrips tabaci*. Manejo del suelo. Agroecología.

Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Leandro Delalibera Geremias

1 Introdução

Santa Catarina, entre 2010 e 2015, teve área plantada com a cultura da cebola de 20.000 ha, produtividade de 22,2 t/ha, com valor bruto de 325 milhões de reais (IBGE, 2017).

O principal inseto praga da cultura da cebola no país é o tripses, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) (GONÇALVES, 2016). Os danos causados por tripses em cebola são devido a raspagem das folhas e sucção de seiva das plantas. Nessa condição, a fotossíntese é prejudicada devido à presença de lesões foliares, que pode reduzir tamanho e peso dos bulbos. O tombamento natural das folhas na maturação fisiológica também pode não ocorrer em condições de altas infestações de tripses. Dessa forma, as plantas ficam eretas, o que facilita a entrada de água da chuva até a parte interna dos bulbos, com futuras perdas na armazenagem por apodrecimento (GONÇALVES, 2016). O tripses também pode favorecer a maturação precoce da cebola e favorecer altas perdas por transmissão do vírus, *Iris Yellow Spot Virus* (DIAZ-MONTANO *et al.*, 2011). Esse vírus foi identificado pela primeira vez em Santa Catarina em 2017, causando sérias perdas em plantas de cebola, com seca geral de folhas e redução no tamanho dos bulbos (ARAÚJO; RESENDE, 2017).

Neste sentido, práticas de manejo de tripses em cebola se tornam cada vez mais importantes, sobretudo tendo em conta o alto índice de insumos químicos utilizados na cultura (GONÇALVES, 2016). Portanto, cultivos realizados de maneira integrada para a redução do uso de agrotóxicos em cebola são recomendados (GONÇALVES, 2016).

A Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC, tem desenvolvido tecnologias para a produção de cebola em sistema orgânico (GONÇALVES *et al.*, 2008) e produção integrada de cebola (GONÇALVES, 2016). Portanto, é fundamental a pesquisa de tecnologias que sejam recomendadas para esses processos normativos, assim como práticas agrícolas que reduzam a aplicação de agroquímicos para a economia de insumos e evitem o impacto ambiental por resíduos não permitidos pela legislação atual.

O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) é um trabalho desenvolvido pioneiramente no Brasil entre agricultores e técnicos da extensão rural e pesquisa da Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), universidades, UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e CAV/UDESC, (Centro de Ciências Agroveterinárias / Universidade do Estado de Santa Catarina). A produção total de cebola é incrementada pelos resíduos de plantas de cobertura em SPDH (SOUZA *et al.*, 2013). O SPDH em cebola incrementa atributos físicos do solo, tais como índices de agregação, porosidade total e umidade volumétrica em relação ao convencional com revolvimento (LOSS *et al.*, 2017).

O sistema de plantio direto na palha de cebola tem sido recomendado como estratégia de manejo de tripses em cebola por aumentar a tolerância das plantas ao dano do inseto (GONÇALVES, 2016). O uso de palha sobre a superfície do solo reduz a incidência de ninfas e adultos de tripses e pode incrementar a massa de bulbos de cebola alcançando maior diâmetro (LARENTZAKI *et al.*, 2008). Segundo esses autores, isso ocorre, provavelmente, por efeito mecânico sobre as pupas no solo, pois os predadores não foram incrementados. O uso de cobertura do solo com palha é citado como estratégia de manejo de tripses associado a viroses, em manejo integrado com irrigação, e controle com inseticidas de menor risco ambiental, como espinosade e azadiractina (SCHWARTZ *et al.*, 2009). O nível de dano no controle de tripses pode ser aumentado em sistema de plantio direto (MADEIRA *et al.*, 2013). Isso sugere maior tolerância ao inseto nessa condição de cultivo.

O objetivo deste estudo foi avaliar a incidência e danos de tripses em cebola em dois sistemas de manejo, em plantio direto na palha em sistema orgânico e convencional com revolvimento do solo e sua relação com a produtividade.

Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Leandro Delalibera Geremias

2 Materiais e métodos

O estudo foi conduzido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, situada a 475 metros de altitude, coordenadas geográficas de 27° 22'S de latitude e 49° 35'W de longitude. O solo da área é do tipo cambissolo húmico de textura média com relevo suave ondulado. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale.

Dois sistemas de manejo de solo foram comparados: com plantio direto na palha em sistema orgânico e convencional com revolvimento. O estudo foi realizado durante os anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. O transplântio e a colheita das áreas foi realizado respectivamente em 18/08/2014 e 02/12/2014; 20/08/2015 e 07/12/2015; 18/08/2016 e 06/12/2016; 23/08/2017 e 04/12/2017.

A área com plantio direto na palha em sistema orgânico foi semeada com centeio e nabo forrageiro, em maio, na densidade de semeadura de 120 kg ha⁻¹ e 20 kg ha⁻¹. Na época de transplântio da cebola, as plantas de cobertura foram acamadas utilizando rolo-faca. O sulco de cultivo foi aberto com microtrator adaptado para corte na palha. O espaçamento foi 40 cm entre linhas e 10 cm entre plantas com 250.000 plantas ha⁻¹. A adubação foi realizada com 1,8 t ha⁻¹ de fosfato natural e 4,5 t ha⁻¹ de esterco de aves no plantio e 4,5 t ha⁻¹ aos 30, 32, 30 e 33 dias após o transplântio (DAT), respectivamente em 2014, 2015, 2016 e 2017.

A área com manejo convencional foi caracterizada pelo revolvimento do solo com grade, enxada rotativa e encanteirador, e mantida sem plantas de cobertura. O espaçamento foi 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas, com densidade de 500.000 plantas ha⁻¹. A adubação na base foi de 40 kg de N ha⁻¹, 160 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 80 kg de K₂O ha⁻¹, fornecidos por NPK 5-20-10. A adubação de cobertura foi realizada com nitrogênio fornecido por ureia na dose de 140 kg de N ha⁻¹ parcelada conforme recomendação de Kurtz *et al.* (2018).

A diferença de densidade populacional de plantas em sistema orgânico e convencional deve-se principalmente ao manejo de ervas invasoras, que é realizado respectivamente com enxada e herbicidas sintéticos.

A incidência do inseto foi avaliada em 40 plantas em cada área do estudo ao acaso. A avaliação da incidência de tripses foi semanal e iniciada aos 50, 48, 49, 42 DAT até o final do ciclo, respectivamente nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Dessa forma foram realizadas sete, cinco, seis e seis, avaliações de incidência do inseto. Os danos de tripses foram avaliados aos 99, 96, 97, 91 DAT, respectivamente nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Nos dois sistemas de plantio avaliados não foram utilizados inseticidas visando ao controle de *T. tabaci*.

A incidência de tripses no ano de 2014 foi determinada com uma escala visual a partir de notas de níveis de infestação, sendo 1= baixa; 3= média e 9= alta. Nos anos de 2015, 2016 e 2017, a escala visual de notas foi determinada 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 *et al.*, 2017). A diferença do uso de escalas entre 2015, 2016 e 2017 em relação a 2014, foi devido à necessidade de aumentar os níveis de determinação para incrementar a qualidade dos dados. Os danos de tripses foram avaliados com uma escala visual com notas de diferentes níveis de lesões esbranquiçadas nas folhas, baixo = 1, médio = 3 e alto = 9 (GONÇALVES *et al.*, 2014).

Os dados de incidência e danos de tripses foram submetidos à comparação entre os dois sistemas estudados pelo Teste t de Student, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo programa Excel[®]. Incidência e danos de tripses foram relacionados com a produtividade pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), pelo programa SAS[®] em nível de 5% de probabilidade de erro.

3 Resultados e discussão

A incidência de tripses foi menor em sistema orgânico em geral, exceto em 2017 (Tabela 1), pois neste ano houve seca em julho, com apenas 20,2 mm de precipitação acumulada mensal (EPAGRI/CIRAM, 2017), no período de formação de massa de plantas de cobertura, o que resultou em menor formação de palha em sistema de plantio direto. Dessa forma,

Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Leandro Delalibera Geremias

o controle mecânico pela formação de palha sobre as pupas do inseto no solo não ocorreu (LARENTZAKI *et al.*, 2008; SCHWARTZ *et al.*, 2009). Nessa condição, o revolvimento do solo em sistema convencional provavelmente favoreceu o controle de pupas. Os danos de tripses diferiram entre os sistemas apenas em 2015, sendo inferior para orgânico em relação ao convencional (Tabela 1). No ano de 2015 a incidência e os danos foram relativamente baixos em virtude de chuvas constantes e temperaturas amenas durante o estudo, total de precipitação acumulada (668,2 mm) e temperatura média (18,3 °C) (EPAGRI/CIRAM, 2015). Temperaturas mais baixas e alta precipitação pluviométrica contribuem, respectivamente, para reduzir o incremento populacional e a remoção mecânica de ninfas de tripses em plantas de cebola.

Convém ressaltar que a maior densidade de plantas no sistema convencional pode ter incrementado a incidência de tripses pela maior oferta de alimento por área, pois o aumento da densidade de plantio em cebola favorece a incidência de tripses (KHALIK *et al.*, 2016).

Tabela 1. Valores médios de incidência (INC) e danos de tripses (DN) em sistema orgânico com plantio direto na palha (SPD) e convencional (CONV) com respectiva comparação pelo teste de t (p¹). Epagri, Ituporanga, SC, 2014, 2015, 2016 e 2017

Anos	INC SPD	INC CONV	p ¹	DN SPD	DN CONV	p ¹
2014	2,79	4,00	0,008*	7,95	8,48	0,13 ^{ns}
2015	1,26	2,26	0,006*	2,73	4,75	0,00014*
2016	2,76	4,09	0,003*	6,73	7,80	0,19 ^{ns}
2017	5,93	3,61	5,4.10 ^{-6*}	7,95	7,28	0,28 ^{ns}

¹Valor de p para o teste de t com significância a 5%* e não significativo (^{ns})

A menor incidência de tripses devido à presença de palha sobre a superfície do solo apontada por Larentzaki *et al.* (2008) e Schwartz *et al.* (2009), também foi observada no presente estudo. A redução do inseto na condição de plantio direto na palha tem sido atribuída ao controle mecânico, pois o incremento de predadores nesse sistema não tem sido verificado (LARENTZAKI *et al.*, 2008; SCHWARTZ *et al.*, 2009). A hipótese de maior tolerância ao inseto, sugerida por Michereff Filho *et al.* (2012) e Gonçalves (2016), não foi verificada pelos danos foliares similares na maioria das avaliações provocados pelo inseto, embora Gonçalves & Vieira Neto (2011) tenham observado correlação negativa entre produtividade e incidência de tripses em cebola em sistema de manejo convencional de solo.

A correlação entre a produtividade e incidência foi significativa de maneira positiva apenas para o sistema de plantio direto na palha nos anos de 2014, 2015 e 2016 (Tabela 2). De maneira similar, Gonçalves & Vieira Neto (2011) também observaram que pode ocorrer em sistema de plantio direto na palha relação positiva entre o inseto e a produtividade em cebola. Esses autores sugeriram que possa ocorrer tolerância ao inseto em sistema de plantio direto na palha, com melhoria das condições para o desenvolvimento da planta, devido ao aumento da fertilidade e manutenção da umidade. Porém, em sistema convencional, Gonçalves & Vieira Neto (2011) e Menezes Júnior *et al.* (2014) observaram correlação negativa entre a incidência de tripses e a produtividade de cebola. Segundo Gonçalves & Vieira Neto (2011), em sistema convencional o intenso revolvimento de solo pode ser um fator de estresse para as plantas associado à alimentação por tripses e favorecer a redução de produtividade. Similarmente, Gonçalves *et al.* (2017) não verificaram correlação entre a incidência de tripses e produtividade de cebola em sistema convencional. Isso também pode ter ocorrido pelo fato de não haver sido adotado controle do inseto nas áreas avaliadas. Dessa forma, não haveria a redução da pressão do inseto sobre a planta para que pudesse ocorrer incremento de produtividade. Os danos foliares de tripses e a produtividade não foram correlacionados em geral nos dois sistemas de plantio (Tabela 2), portanto a produtividade não foi correlacionada de maneira negativa com a incidência e danos de tripses.

Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola
Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Leandro Delalibera Geremias

Tabela 2. Valores de coeficiente de correlação (r) entre a produtividade com a incidência (INC) e danos de tripses (DN) em sistema orgânico com plantio direto na palha (SPD) e convencional (CONV) com respectivo valor de significância de r (p¹). Epagri, Ituporanga, SC, 2014, 2015, 2016 e 2017

Anos	INC SPD	p ¹	INC CONV	p ¹	DN SPD	p ¹	DN CONV	p ¹
2014	0,81	0,02*	0,19	0,66 ^{ns}	0,16	0,71 ^{ns}	0,14	0,75 ^{ns}
2015	0,83	0,01*	-0,28	0,50 ^{ns}	0,36	0,38 ^{ns}	-0,10	0,81 ^{ns}
2016	0,85	0,01*	-0,22	0,60 ^{ns}	0,49	0,21 ^{ns}	0,25	0,55 ^{ns}
2017	0,30	0,47 ^{ns}	0,11	0,80 ^{ns}	0,77	0,02*	0,16	0,71 ^{ns}

¹Valor de p para o teste de r com significância a 5%* e não significativo (^{ns})

A produtividade de cebola foi superior em sistema convencional em relação ao sistema orgânico com plantio direto na palha em geral (Tabela 3). Essa diferença pode ser atribuída ao espaçamento mais adensado (500.000 plantas ha⁻¹) utilizado em sistema convencional em relação ao orgânico (250.000 plantas ha⁻¹). O aumento da densidade de plantas de cebola incrementa a produtividade total, embora possa resultar na diminuição do tamanho dos bulbos (BAIER *et al.*, 2009; MENEZES JÚNIOR; VIEIRA NETO, 2012). O incremento de bulbos de classe 3 preferível pelo mercado para essa condição de solo, é obtido entre a população de 400.000 plantas ha⁻¹ a 600.000 plantas ha⁻¹ para cultivar de cebola de ciclo médio (MENEZES JÚNIOR; VIEIRA NETO, 2012). Além disso, em sistema convencional foi utilizada adubação mineral altamente solúvel em relação ao uso de adubação orgânica e fosfato natural em sistema orgânico. A rápida solubilidade da adubação mineral em relação à orgânica pode ter contribuído para elevar a produtividade. O fornecimento de nitrogênio e fósforo minerais em sistema convencional de cebola para as condições de solo da área estudada são apontados como importantes condicionadores de produtividade em cebola (MENEZES JÚNIOR; KURTZ, 2016; KURTZ *et al.*, 2018). A menor produtividade de cebola em sistema orgânico geralmente é compensada pelo preço mais elevado obtido por ser um alimento livre de resíduos de agroquímicos (GONÇALVES *et al.*, 2008), além da menor dependência de insumos externos à propriedade rural.

Tabela 3. Valores médios de produtividade em t ha⁻¹ em sistema orgânico com plantio direto na palha (SPD) e convencional (CONV) com respectiva comparação pelo teste t de Student (p¹). Epagri, Ituporanga, SC, 2014, 2015, 2016 e 2017

Anos	SPD	CONV	p ¹
2014	21,0	26,2	0,01*
2015	10,0	20,1	1,5 10 ^{-8*}
2016	17,1	28,4	1,1 10 ^{-7*}
2017	10,9	22,1	2,3 10 ^{-10*}

¹Valor de p para o teste de T com significância a 5%* e não significativo (^{ns})

4 Conclusões

A incidência de tripses na maioria das avaliações foi menor em sistema orgânico com plantio direto na palha e menor densidade de plantas em relação ao convencional.

Os danos foliares causados por tripses tenderam a ser similares entre os sistemas.

A produtividade não foi correlacionada de maneira negativa com a incidência e danos de tripses.

A produtividade foi superior em sistema convencional.

Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Leandro Delalibera Geremias

Referências

ARAÚJO, E.R.; RESENDE, R.S. *Epagri diagnostica nova virose na cultura da cebola*. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?secao=Agrotemas&id=34719>. Acesso em: 10 jan. 2017.

BAIER J. E. *et al.* Produtividade e rendimento comercial de bulbos de cebola em função da densidade de cultivo. *Ciências e Agrotecnologia*, v. 33, n. 2, p. 496-501, 2009.

DIAZ-MONTANO, J. *et al.* Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): a global pest of increasing concern in onion. *Journal of Economic Entomology*, v. 104, n. 1, p. 1-13, 2011.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. CIRAM. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. Banco de Dados. 2015.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. CIRAM. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. Banco de Dados. 2017.

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.

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.

GONÇALVES; P. A. S.; BOFF, P.; ROWE, E. *Referenciais tecnológicos para a produção de cebola em sistemas orgânicos*. Florianópolis: Epagri, 2008. 21p.

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.

GONÇALVES, P. A. S. Manejo de pragas. In: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (orgs.). *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.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática. SIDRA. *Previsão de safras* [online]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 jul. 2017.

KHALIK, A. *et al.* 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.

Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripses em cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Leandro Delalibera Geremias

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. (Boletim Técnico, 184).

LARENTZAKI, E. *et al.* Impact of straw mulch on populations of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in onion. *Journal of Economic Entomology*, v. 101, n. 4, p. 317-1324, 2008.

LOSS, A. *et al.* Atributos físicos do solo em cultivo de cebola sob sistemas de plantio direto e preparo convencional. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, Bogotá, Colombia, v. 11, n. 1, p. 105-113, 2017.

MADEIRA, N. R.; OLIVEIRA, V. R.; HAMERSCHMIDT, I. *Cultivo de cebola em sistema de plantio direto*. Curitiba: Instituto EMATER, 2013. 24p.

MENEZES JUNIOR, 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, 2014.

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, 2016.

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.

MICHEREFF FILHO, M. *et al.* Reconhecimento e controle de pragas da cebola. *Embrapa Hortaliças-Circular Técnica*, INFOTECA-E, 2012.

SCHWARTZ, H. F. *et al.* 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.

SOUZA, M. *et al.* Matéria seca de plantas de cobertura, produção de cebola e atributos químicos do solo em sistema plantio direto agroecológico. *Ciência Rural*, v. 43, n. 1, p. 21-27, 2013.

Agradecimentos

Ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasil, pela Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (303728/2017-5), ao pesquisador Paulo Antonio de Souza Gonçalves.