

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina

Performance of cauliflower cultivars in different phytosanitary management in summer/fall crops, under no-tillage, in Santa Catarina, Brazil

Rendimiento de los cultivares de coliflor en diferentes sistemas de manejo fitosanitario en cultivos de verano/otoño, bajo labranza cero, en Santa Catarina, Brasil

João Vieira Neto  <https://orcid.org/0000-0002-2959-0038>

Doutor em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: joaoneto@epagri.sc.gov.br.

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

Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

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

Doutorado em Produção Vegetal pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM)/Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pesquisador em Olericultura na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: franciscomez@epagri.sc.gov.br.

Edivânio Rodrigues de Araújo  <https://orcid.org/0000-0001-6872-613X>

Doutorado em Fitopatologia na Universidade de Brasília (UnB). Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br.

Claudinei Kurtz  <http://orcid.org/0000-0002-1688-6139>

Doutor em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: kurtz@epagri.sc.gov.br.

Resumo

Avaliou-se o desempenho de cinco cultivares de couve-flor em manejo fitossanitário convencional e alternativo - sem o uso de agrotóxicos sintéticos. Dois experimentos foram realizados na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga em fevereiro de 2018 e 2019. Foi adotado delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, tendo como parcelas vinte plantas de cada cultivar. As mudas foram transplantadas sobre palhada de milho e mucuna no espaçamento de 0,5 m x 0,8 m. Avaliaram-se aspectos referentes ao rendimento agrônomo, à qualidade das inflorescências, a danos causados por pragas e por doenças incidentes nas plantas, especialmente as podridões bacterianas e fúngicas. Os híbridos de couve-flor Vera, Verona e Serena destacaram-se em produtividade e qualidade, sendo os mais indicados para a semeadura em cultivos de entressafra,

Abstract

The objective of this study was to evaluate the performance of five cauliflower cultivars under conventional and alternative phytosanitary management system - without the use of synthetic pesticides. Two experiments were carried out at Epagri, Ituporanga Experimental Station in February 2018 and 2019. In each management a randomized block design with four replications was adopted, with plots of twenty plants of each cultivar, useful plot consisting of six central plants. The seedlings were planted over millet and velvet bean straw in a spacing of 0.5 m x 0.8 m. Aspects related to agronomic yield, quality of inflorescences, damage caused by pests and plant diseases, especially bacterial and fungal rot, were evaluated. The cauliflower hybrids Vera, Verona and Serena stood out in yield and quality, being the most suitable for sowing in summer / autumn

Resumen

Se evaluó el desempeño de cinco cultivares de coliflor en el manejo convencional y alternativo de la salud de las plantas, sin el uso de pesticidas sintéticos. Se llevaron a cabo dos experimentos en Epagri, la estación experimental Ituporanga en febrero de 2018 y 2019. Se adoptó diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, con parcelas de 20 plantas de cada cultivar. Las plántulas se trasplantaron sobre paja de mijo y mucuna en un espacio de 0,5 m x 0,8 m. Se evaluaron aspectos relacionados con el rendimiento agronómico, la calidad de las inflorescencias, el daño causado por plagas y enfermedades de las plantas, especialmente la podredumbre bacteriana y fúngica. Los híbridos de coliflor Vera, Verona y Serena se destacaron en rendimiento y calidad, siendo los más adecuados para la siembra en cultivos fuera de temporada en el Alto Vale do Itajaí, SC, Brasil. Los cultivares más productivos

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

na região do Alto Vale do Itajaí, SC. Os cultivares mais produtivos foram menos danificados por doenças bacterianas e lagartas desfolhadoras e sem interferência de infestação de mosca-branca no rendimento. Os resultados revelam ainda que é possível realizar o controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade, ou seja, com menor teor de resíduos de agrotóxicos sintéticos.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *botrytis*. Rendimento. Sistemas de produção. Agrotóxicos.

off-season crops in the region of Alto Vale do Itajaí, SC, Brazil. The most productive cultivars were less damaged by bacterial diseases and defoliator caterpillars and without whitefly infestation interference in the yield. The results also reveal that it is possible to control pests and diseases using phytosanitary products with lower content of synthetic pesticide residues.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *botrytis*. Yield. Production systems. Pesticides.

fueron menos dañados por enfermedades bacterianas y orugas defoliadoras y sin interferencia de la infestación de mosca blanca en el rendimiento. Los resultados también revelan que es posible controlar plagas y enfermedades con productos fitosanitarios de menor toxicidad, es decir, con menor contenido de residuos de pesticidas sintéticos.

Palabras clave: *Brassica oleracea* var. *botrytis*. Rendimento. Sistemas de producción. Pesticidas.

1 Introdução

Cultivada predominantemente em pequenas propriedades, a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) representa importante atividade econômica para Santa Catarina. Em 2016 o volume de comercialização dessa hortaliça na Ceasa, SC, foi de 6.842 toneladas, que movimentou cerca de R\$ 6,4 milhões (ELIAS, 2017). No Estado, a maior oferta de couve-flor acontece nos meses de julho a janeiro, uma vez que a safra catarinense é caracterizada por colheitas realizadas no outono/inverno e inverno/primavera. A entressafra dessa hortaliça ocorre de fevereiro a junho, período em que a oferta é reduzida, o que possibilita os melhores preços médios por quilograma. Em 2016, observou-se um aumento nos preços médios praticados no período da entressafra de 102% para a couve-flor, em relação aos preços médios praticados na safra. Os preços desses produtos são definidos pelo mercado catarinense, uma vez que, praticamente 100% de couve-flor são produzidos no Estado (ELIAS, 2017).

Um dos fatores responsáveis pela redução da oferta de couve-flor na entressafra está relacionado à carência de informações técnicas na recomendação de cultivares adaptados às condições edafoclimáticas das regiões de cultivo. Diante disso, houve o desenvolvimento de cultivares que apresentam condições de produção adequadas em climas mais quentes, o que permite seu cultivo durante todo o ano (MORAIS JÚNIOR *et al.*, 2012).

Silva *et al.* (2014) estudaram a variação estacional da oferta e dos preços da couve-flor praticados em Minas Gerais, representados pelas unidades da CEASAMINAS, bem como as componentes dessa oferta para cada principal região abastecedora do Estado, no período de 2005 a 2009. As variações estacionais de oferta de couve-flor refletiram claramente as limitações dos cultivares atualmente disponíveis e a necessidade de novos genótipos que possam tolerar as grandes oscilações de temperatura nos meses de meia estação (SILVA *et al.*, 2014). O clima de verão com altas precipitações ocasiona maiores perdas por doenças na lavoura e em pós-colheita em couve-flor. Peruch & Silva (2006) relataram a inexistência de pesquisas para estudar os híbridos constantemente lançados no mercado. Esses autores avaliaram o desempenho de híbridos de repolho, couve-flor e brócolis para a região litorânea de Santa Catarina, sob cultivo orgânico, resultando na indicação de híbridos mais promissores para cultivo em duas épocas, primavera e outono.

No entanto, para as brássicas, predomina o cultivo em sistema convencional de produção, com a utilização frequente de agrotóxicos sintéticos. Os principais alvos no manejo fitossanitário são o controle de doenças causadas por fungos, bactérias e insetos (MORAIS JÚNIOR *et al.*, 2012; HOLTZ *et al.*, 2015), principalmente alternariose, *Alternaria brassicicola*, podridão negra, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, podridão mole, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum* (PERUCH;

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

SILVA, 2006), traça-das-brássicas, *Plutella xylostella*, curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis*, lagarta-mede-palmo, *Trichoplusia ni*, mosca-branca, *Bemisia tabaci*, pulgões, *Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae* (HOLTZ *et al.*, 2015). Essa prática pode proporcionar impactos negativos ao ambiente e à saúde de agricultores e consumidores (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Recentemente no país há uma preocupação pela produção de alimentos seguros ao consumidor, tendo sido fomentados sistemas produtivos integrados e orgânicos (BRASIL, 2010, 2011). A Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, tem desenvolvido informações para a produção de hortaliças em sistema orgânico (GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008), e alternativo, sem o uso de agrotóxicos sintéticos (VIEIRA NETO; MENEZES JÚNIOR; GONÇALVES, 2013, 2016). Em 2014, com apoio da FAPESC, e em 2015, com apoio do MAPA, iniciou um projeto para a produção integrada de cebola. Portanto, é fundamental o desenvolvimento de tecnologias que sejam referenciais tecnológicos para esses processos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de couve-flor em sistema de manejo fitossanitário convencional e alternativo, sem o uso de agrotóxicos sintéticos, no período de verão/outono, visando à oferta de produtos em épocas mais oportunas para comercialização e obtenção de melhores preços.

2 Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, localizada no município de Ituporanga, SC, latitude de 27°38'S, longitude de 49°60'W e altitude de 475 metros acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cfa.

Os tratamentos consistiram em cinco cultivares de couve-flor com respectivas épocas de recomendação de cultivo: Alpina (Topseed, inverno), Vera (Tecnoseed, meia estação), Barcelona (Seminis, meia estação), Serena (Tecnoseed, meia estação), Verona (Seminis, verão) em dois sistemas de manejo fitossanitário, convencional e alternativo, sem o uso de agrotóxicos sintéticos. Os tratamentos, cultivares, foram conduzidos independentemente em cada sistema de manejo fitossanitário.

No sistema convencional, foram realizados tratamentos fitossanitários preventivos e curativos, com produtos recomendados para as culturas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2016). No manejo fitossanitário alternativo, foram utilizados produtos naturais recomendados pela literatura especializada e permitidos pela Instrução Normativa nº 46 (BRASIL, 2011), que estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas.

O manejo fitossanitário convencional no controle de pragas foi realizado com duas pulverizações com 0,15 ml/L de Eleitto® (acetamiprido, 167 g/L + etofenproxi, 300 g/L), três com 0,3 ml/L de Decis® 25 EC (deltametrina, 25 g/L) e três com 2 ml/L de Provado® (imidacloprido, 200 g/L). No controle convencional de doenças foram realizadas quatro pulverizações com 0,2 ml/L de Score® (difenoconazol, 250 g/L) e quatro com 1,25 ml/L de Revus® (mandipropamida, 250 g/L). No manejo fitossanitário alternativo no controle de pragas foram quatro pulverizações com 2 ml/L de Azamax® (Azadiractina, 12 g/L), quatro pulverizações com 3 ml/L de Assist® (Óleo mineral, 756 g/L) + 5 g/L de Bugran® (terra de diatomáceas) e no controle de doenças, duas aplicações com 2 ml/L de Enxofre (S, 450 g/L,) e seis com 3 g/L de sulfato de cobre. Nos dois manejos fizeram-se aplicações preventivas semanais. Os princípios ativos e grupos químicos foram alternados ao longo do ciclo da cultura. Os alvos de controle foram principalmente as ocorrências de podridões no caule e na inflorescência das plantas, mosca-branca e lagartas desfolhadoras. As aplicações dos produtos foram realizadas com pulverizador costal manual, utilizando-se cerca de 300 mL de calda por parcela.

Em cada manejo foi adotado delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 20 plantas de cada cultivar, e área útil constituída por 6 plantas centrais. As mudas foram produzidas em bandejas de

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

poliestireno expandido, preenchidas com substrato comercial (Maxfertil®). Em fevereiro de 2018 e 2019, no estágio de quatro a cinco folhas definitivas, foi realizado o transplante das mudas no espaçamento de 0,5 m x 0,8 m.

Os experimentos foram estabelecidos em sistema de plantio direto sobre palha de milho e mucuna, semeadas em outubro de 2017 e 2018, nas quantidades de 80 kg de semente ha⁻¹ para cada espécie. Uma semana antes do plantio das mudas de couve-flor, as plantas de cobertura foram acamadas com rolo faca. A análise de solo foi realizada no Laboratório de Solos da Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, cujos resultados foram: argila = 29%; pH(H₂O) = 5,9; pH (índice SMP) = 6,1; M.O. = 3,1%; P (Mehlich1) = 182,4 mg dm⁻³; K = 268 mg dm⁻³; H+Al = 3,9 cmol_c dm⁻³; CTC (pH 7,0) = 14,8 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca = 7,8 cmol_c dm⁻³; Mg = 2,4 cmol_c dm⁻³; S = 15 mg dm⁻³; B = 0,2 mg dm⁻³; Cu = 0,7 mg dm⁻³; Zn = 12,3 mg dm⁻³; Fe = 44 mg dm⁻³; Mn = 25,1 mg dm⁻³. A adubação foi efetuada com base nas recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC, 2016) para a cultura em sistema de plantio direto. A adubação de base constou de 20, 40 e 0,0 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, distribuídos ao solo no sulco de plantio uma semana antes do plantio, juntamente com 10 kg ha⁻¹ de B e 1 t ha⁻¹ de esterco de cama de aves (com 2% de N). Em cobertura, na linha de plantio, foram adicionados 160 e 50 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente, em três parcelas aos 15, 32 e 46 dias após o transplante (DAT). Também foram realizadas adubações foliares com ácido bórico (100 g 100 L⁻¹) + Molibdato de amônio (50 g 100 L⁻¹), aos 32, 39, 46 e 53 DAT. As aplicações dos produtos foram realizadas com pulverizador costal manual, utilizando-se cerca de 300 mL de calda por parcela.

O controle de plantas invasoras foi realizado com três capinas manuais entre plantas nas linhas de cultivo aos 6, 27 e 53 DAT das mudas, nas entrelinhas, foi mantida a palha das plantas de cobertura. Durante a execução dos experimentos foram monitoradas as temperaturas e umidades relativa do ar por meio de estação meteorológica automática, presente na Estação Experimental de Ituporanga (Tabela 1).

Tabela 1. Médias mensais para temperatura mínima (T.min.), temperatura média (T.méd.), temperatura máxima (T.máx.) e umidade relativa do ar (UR%)

Mês	2018				2019			
	T.min. (°C)	T.méd. (°C)	T.máx. (°C)	UR%	T.min. (°C)	T.méd. (°C)	T.máx. (°C)	UR%
jan.	18,3	22,1	28,4	81,5	20,2	24,2	31,2	80,1
fev.	17,1	21,8	28,7	78,0	18,0	21,6	28,0	82,2
mar.	18,6	22,0	28,0	80,7	17,6	21,2	26,7	81,9
abr.	15,8	19,9	26,7	81,5	16,2	19,9	25,5	84,5
maio	16,5	19,8	24,9	86,6	14,9	17,9	22,4	87,1
Média	17,3	21,1	27,3	81,7	17,4	21,0	26,8	83,1

Fonte: Os autores

As colheitas foram realizadas semanalmente, quando as inflorescências apresentaram tamanho comercial adequado para embalagem em bandeja de isopor com dimensão de 15 cm x 15 cm x 2 cm. As seguintes características produtivas foram avaliadas: rendimento (número de cabeças colhidas por ha⁻¹); produtividade (t ha⁻¹); peso médio das cabeças (kg planta⁻¹). O índice de qualidade visual das inflorescências (MELO *et al.*, 2010) foi determinado com escala de notas variando de 1 a 5, sendo 1= não comerciais, extremamente defeituosas, 2= comerciais defeituosas, 3= moderadamente defeituosas, 4= levemente defeituosas, 5= sem defeitos aparentes. As variáveis referentes a fenologia foram o ciclo (número de dias da semeadura à última colheita); precocidade média (número de dias entre a semeadura até a primeira colheita); e o período de colheita, obtido pela

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

diferença, em dias, da última e primeira colheita realizada. As variáveis com dados fitossanitários foram a incidência de plantas doentes (podridão no caule e na cabeça); número médio de folhas por planta com mais de 10% de danos provocados por lagartas desfolhadoras (Desf.) e número médio de folhas por planta (amostra de 3 folhas por planta ao acaso) com infestação acima de 15 ninfas e adultos de mosca-branca (Infest.). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software livre “R” (R CORE TEAM, 2017).

3 Resultados e discussão

Os resultados da análise de variância indicaram diferenças entre os cultivares para todas as variáveis, em ambos sistemas de manejo avaliados, convencional (Tabela 2) e alternativo (Tabela 3).

Tabela 2. Médias de duas safras 2018/19 para número de cabeças por hectare (Rend.), peso médio da cabeça (PMC), produtividade (PRO), índice de aspecto visual das inflorescências (IAV), ciclo, precocidade média (PM), período de colheita (PC), percentual de plantas doentes (PD), desfolha por lagartas (Desf.), infestação por mosca-branca (Infest.) para cultivares de couve-flor sob sistema de manejo fitossanitário convencional. Ituporanga, SC, Epagri, 2018 e 2019

Tratamentos	Rend.	PMC	PRO	IAV	Ciclo	PM	PC Dias	PD (%)	Desf.	Infest.
	(cabeças ha ⁻¹)	(kg)	t ha ⁻¹		(Dias após semeadura)	(Dias após semeadura)				
Alpina	18.333b	0,280c	5,1c	4,5a	99b	74b	15c	26,7b	5,0a	1,3b
Barcelona	10.261c	0,370b	3,8c	4,5a	106b	70b	36a	59,0a	3,8b	1,0c
Serena	21.701a	0,380a	8,2a	4,2c	107b	91a	16c	13,2b	2,0c	1,6a
Vera	21.667a	0,310c	6,7b	4,6a	124a	95a	29a	13,3b	3,0b	1,6a
Verona	23.438a	0,300c	7,0b	4,4b	119a	93a	26b	6,2c	2,5c	1,7a
CV%	12,34	6,05	12,50	1,53	4,12	6,17	16,32	39,84	16,16	8,95

Fonte: Os autores

Médias não seguidas da mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

NS: Não significativo pelo teste F a 5%

Tabela 3. Médias de duas safras 2018/19 para número de cabeças por hectare (Rend.), peso médio da cabeça (PMC), produtividade (PRO), índice de aspecto visual das inflorescências (IAV), ciclo, precocidade média (PM), período de colheita (PC), percentual de plantas doentes (PD), desfolha por lagartas (Desf.), infestação por mosca-branca (Infest.) para cultivares de couve-flor sob sistema de manejo fitossanitário alternativo. Ituporanga, SC, Epagri, 2018 e 2019

Tratamentos	Rend.	PMC	PRO	IAV	Ciclo	PM	PC Dias	PD (%)	Desf.	Infest.
	(cabeças ha ⁻¹)	(kg)	t ha ⁻¹		(Dias após semeadura)	(Dias após semeadura)				
Alpina	16.346b	0,340b	5,6b	4,4a	113b	102a	21b	34,6b	3,6a	1,4b
Barcelona	9.115c	0,390a	3,6c	4,5a	104c	71c	33a	63,5a	3,1a	1,0c
Serena	19.760a	0,330b	6,5b	4,5a	107b	88b	19b	21,0b	2,1b	1,3b
Vera	21.188a	0,320b	6,8a	4,4a	124a	89b	35a	15,2c	2,2b	1,7a
Verona	23.825a	0,290c	6,9a	4,2b	118a	93a	25b	4,7c	2,6b	1,7a
CV%	14,07	4,88	10,43	1,24	3,20	5,70	11,98	36,50	10,36	9,29

Fonte: Os autores

Médias não seguidas da mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

NS: Não significativo pelo teste F a 5%

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

Os cultivares Verona, Serena e Vera apresentaram maior rendimento no manejo convencional, alcançando produção entre 21.667 a 23.438 cabeças ha⁻¹, refletindo numa produtividade estimada de 6,7 a 8,2 t ha⁻¹ (Tabela 2). Esses cultivares também se destacaram no manejo alternativo com produção e produtividade variando entre 19.760 a 23.825 cabeças ha⁻¹ e 6,5 a 6,9 t ha⁻¹, respectivamente (Tabela 3). Independente do manejo adotado para couve-flor, os cultivares menos produtivos foram Barcelona e Alpina, com respectivos 10.261 e 18.333 cabeças ha⁻¹ e 3,8 e 5,1 t ha⁻¹, no convencional (Tabela 2) e 9.115 e 16.346 cabeças ha⁻¹ e 3,6 e 5,6 t ha⁻¹, no alternativo (Tabela 3).

Embora tenha havido diferença significativa entres os cultivares quanto ao índice de aspecto visual das inflorescências, nos dois manejos avaliados, as notas médias situaram-se acima de 4,0, indicando alta qualidade comercial para todos os materiais avaliados (Tabelas 2 e 3). Neste aspecto, destacaram-se os cultivares Vera, Alpina e Barcelona nos dois sistemas de manejo. Seabra Júnior *et al.* (2014), salientaram a importância do aspecto visual em plantas de brócolis por refletir a qualidade do material e sua aceitação pelos consumidores. Embora essa escala de qualidade de inflorescências não tenha sido aplicada para couve-flor por aqueles autores, no presente estudo a escala foi adotada, pois segundo Melo; Madeira e Peixoto (2010), essa escala foi desenvolvida originalmente para avaliar defeitos descritos na classificação de couve-flor pelo CEAGESP. Vale ressaltar que as médias de produtividades, aparentemente baixas, quando comparadas a valores obtidos por outros autores devem-se à metodologia adotada no presente trabalho, visto que as inflorescências foram colhidas em tamanho padrão para embalagem em bandeja de isopor com dimensão de 15 cm x 15 cm x 2 cm. Dessa forma, as variações observadas entre os pesos médios das cabeças de couve-flor, 0,280 a 0,390 kg⁻¹ (Tabelas 2 e 3) refletem mais a densidade de sua massa do que propriamente o seu tamanho.

Em relação ao ciclo, emissão de inflorescência e período de colheita é possível observar grande variação entre os cultivares mais produtivos dentro de cada manejo estudado. O cultivar Serena apresentou ciclo mais precoce, tanto no manejo convencional quanto no manejo alternativo, de 107 dias (Tabelas 2 e 3), sendo relativamente menor do que Verona (119 e 118 dias) e Vera (124 dias). O cultivar Serena iniciou a emissão de inflorescência um pouco mais tarde, aos 91 e 88 dias após semeadura, quando comparado ao cultivar mais precoce para emissão de inflorescências (Barcelona com 70 e 71 dias), porém teve a colheita concentrada em 16 e 19 dias (Tabelas 2 e 3). A concentração do período de colheita, observado no cultivar Serena, foi bastante expressiva, com a antecipação de 13 a 16 dias, comparada aos demais cultivares de maior desempenho. Morais Júnior *et al.* (2012) e Monteiro *et al.* (2010) observaram valores de precocidade média de 112 e 119 dias, respectivamente, para Verona, um pouco menor aos observados no presente estudo, porém ainda assim, sendo classificada como cultivar de ciclo médio (110 a 130 dias), pelo critério proposto por Maluf & Corte (1990), citado por Morais Júnior *et al.* (2012). No entanto, Peruch & Silva (2006) registraram ciclo de 96 dias para Verona em cultivo orgânico de primavera, que segundo critério mencionado acima, seria enquadrada na classe de cultivar de ciclo precoce (80 a 110 dias). Morais Júnior *et al.* (2012) consideraram a precocidade de cultivares de couve-flor uma característica altamente influenciável pelo ambiente, podendo oscilar consideravelmente entre regiões e estações do ano.

Quanto aos danos provocados por doenças, verificou-se que o percentual de plantas doentes para os cultivares mais produtivos no manejo convencional e alternativo foram, respectivamente, Verona (6,2 e 4,7%), Vera (13,3 e 15,2%) e Serena (13,2 e 21,0%) (Tabela 2 e 3). Nos cultivares menos produtivos, Alpina e Barcelona, o percentual de perdas por doenças variou de 26,7 a 59,0%, no manejo convencional, e de 34,6 a 63,5%, no alternativo. Dessa forma, os cultivares mais produtivos foram menos danificados por doenças. Morais Júnior *et al.* (2012) encontraram diferenças significativas tanto para a incidência como para o grau de severidade da podridão negra, *X. campestris* pv. *campestris*, em seis cultivares de couve-flor de verão. O cultivar Verona, juntamente com Piracicaba precoce, apresentou menor média de incidência (25%) e severidade da doença (0,25%). Além disso, se destacou em produtividade (34,17 t ha⁻¹), sendo considerado material promissor para cultivo na região sudeste de Goiás. Peruch & Silva (2006) avaliaram a intensidade de doenças foliares nos híbridos Barcelona AG-

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

324, Julia F1, AF-919, Verona, AF-1182 e Sharon F1. Embora os materiais não tenham apresentado diferenças significativas quanto à incidência de podridão negra, os autores consideraram Verona como promissora para cultivos no litoral catarinense, por apresentar índice intermediário de intensidade de alternariose (45%) e por alcançar boa produtividade (20,8 t ha⁻¹).

Hernández & Mendes (2019) relataram que um dos fatores responsáveis pela redução do volume de brócolis e de couve-flor, observado na entressafra, está relacionado aos prejuízos causados por doenças incidentes nas plantas, especialmente as podridões bacterianas e fúngicas, favorecidas pelas altas temperaturas e umidade elevada, típicas de verão, com presença de água livre e fermentos nos tecidos vegetais. No presente trabalho, foram observadas temperaturas máximas acima de 25 °C, nos meses de janeiro a abril e umidade relativa do ar sempre acima de 70% nos dois anos de avaliação (Tabela 1). As diferenças observadas entre os cultivares avaliados no presente estudo, quanto ao percentual de plantas doentes, podem ser devido à presença de uma camada cerosa mais espessa (epicutícula) nos cultivares menos afetados, uma vez que não existem materiais comerciais resistentes ou tolerantes à mancha de alternaria e à podridão mole (HERNÁNDEZ; MENDES, 2019; SANTOS; MENDES, 2019). Silva *et al.* (2007) observaram que áreas com mais de 10 anos de cultivo com couve-chinesa, *Brassica pekinensis*, e plantas com mais de 50 dias apresentaram maior incidência de podridão mole, o que indica que o histórico da área, bem como o estágio de desenvolvimento da planta também são fatores a serem considerados no manejo da doença em brássicas.

Durante as avaliações experimentais foram constadas presenças de lagartas desfolhadoras, *Plutella xylostella* e *Trichoplusia ni*, e de adultos e ninfas de mosca-branca, *Bemisia tabaci*. As cultivares mais produtivas Serena e Verona, também foram menos danificadas por lagartas desfolhadoras em ambos sistemas de manejo (Tabelas 2 e 3). Em contraste, em experimento em laboratório o cultivar Verona apresentou alta sobrevivência de lagartas de *P. xylostella* e Barcelona foi considerada de maior suscetibilidade (CHAGAS FILHO; BOIÇA JUNIOR.; ALONSO, 2010). Os genótipos Barcelona e Verona não foram considerados como resistentes em teste de não preferência para a lagarta *P. xylostella* em laboratório (BOIÇA JUNIOR; CHAGAS FILHO, 2009). Convém ressaltar, que a couve-flor tem sido apontada como suscetível à lagarta *P. xylostella* (BORTOLI *et al.*, 2011). Porém, os cultivares Barcelona e Verona foram menos preferidas para oviposição com chance de escolha (BOIÇA JUNIOR; CHAGAS FILHO; SOUZA, 2010). A infestação por mosca-branca foi até superior nos cultivares mais produtivos. Isso sugere que o dano por lagartas desfolhadoras tem influência na produtividade e a infestação por mosca-branca não interfere nessa variável. Durante a condução dos experimentos, não foi observada a presença de pulgões nem de mosca-minadora. No entanto, em geral, os danos provocados por esses insetos não afetaram expressivamente a qualidade comercial das inflorescências dos cultivares mais produtivos. Dessa forma, sugere que os manejos adotados foram eficientes no controle desses insetos.

4 Conclusões

Os resultados experimentais indicam que, dentre os cultivares avaliados, Vera, Verona e Serena se destacaram em produtividade e qualidade, sendo os mais indicados para a semeadura em cultivos de entressafra, verão/outono, na região do Alto Vale do Itajaí, SC.

Os cultivares mais produtivos foram menos danificados por doenças bacterianas e lagartas desfolhadoras e sem interferência de mosca-branca no rendimento.

Os resultados revelam ainda que é possível realizar o controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade. A prática de plantio direto na palha representa um componente importante nesse sistema de produção.

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

Referências

BOIÇA JUNIOR, A. L.; CHAGAS FILHO, N. R. Não-preferência para alimentação de traça-das-crucíferas por genótipos de couve-flor. **Arquivos do Instituto Biológico São Paulo**, v. 76, n. 3, p. 373-379, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/40414>. Acesso em: 24 out. 2019.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; CHAGAS FILHO, N. R.; SOUZA, J. R. Não-preferência para oviposição de traça-das-crucíferas em genótipos de couve-flor. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 28-33, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117582005.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.

BORTOLI, S. A. *et al.* Capacidade reprodutiva e preferência da traça-das-crucíferas para diferentes brassicáceas. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 187-192, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v29n2/a09v29n2>. Acesso em: 24 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 27, de 31 de agosto de 2010**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=446244074>. Acesso em: 7 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf/view>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**: Sistema de agrotóxicos fitossanitários: consulta aberta. 2016. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 3 set. 2019.

CHAGAS FILHO, N. R.; BOIÇA JUNIOR., A. L.; ALONSO, T. F. Biologia de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) em cultivares de couve-flor. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 2, p. 253-259, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/2245>. Acesso em: 24 out. 2019.

COMISSÃO QUÍMICA DE FERTILIDADE DO SOLO. 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 Ciências do Solo, Núcleo Regional Sul, 2016. 376 p.

ELIAS, H. T. **Produtos em destaque** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por joaoneto@epagri.sc.gov.br em 26 jun. 2017.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; ROWE, E. **Referenciais tecnológicos para a produção de cebola em sistemas orgânicos**. Florianópolis: Epagri, 2008. 21p. Disponível em: http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_8047.pdf. Acesso em: 17 ago. 2019.

HERNÁNDEZ, A. G.; MENDES, M. A. S. **Rabanete, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum***. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 25 jul. 2019.

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

HOLTZ, A. M. *et al.* (ed.). **Pragas das brássicas**. Colatina, ES: IFES, 2015. 230 p.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 518-534, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-11042018000200518&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 9 maio 2020.

MALUF, W. R.; CORTE, R. D. Produção de sementes de couve-flor. *In*: CASTELLANE, P. D. *et al.* **Produção de sementes de couve-flor**. Jaboticabal: FCAV, FUNEP, 1990. p. 77-93.

MELO, R. A. C.; MADEIRA, N. R.; PEIXOTO, J. R. Cultivo de brócolos de inflorescência única no verão em plantio direto. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 23-28, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n1/a05v28n1.pdf>. Acesso em: 9 set. 2019.

MONTEIRO, B. C. B. A.; CHARLO, H. C. O.; BRAZ, L. T. Desempenho de híbridos de couve-flor de verão em Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 115-119, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n1/a22v28n1.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019.

MORAIS JÚNIOR, O. P. *et al.* Desempenho de cultivares de couve-flor de verão em Ipameri. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, p. 1923-1928, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a30512cr6583.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019.

PERUCH, M. A. L.; SILVA, A. C. F. Avaliação de híbridos de repolho, couve-flor e brócolis sob cultivo orgânico, em duas épocas de plantio, no Litoral Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 19, n. 3, 2006. Disponível em: file:///C:/Users/joaneto/Downloads/Revista%20agropecuaria%20catarinense%20%20nov_2006.pdf. Acesso em: 20 jul. 2019.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 25 jul. 2018.

SANTOS, C. E. N.; MENDES, M. A. S. **Brócolis, *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris***. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 25 jul. 2019.

SEABRA JÚNIOR, S. *et al.* Produção de cultivares de brócolis de inflorescência única em condições de altas temperaturas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 497-503, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362014000400497. Acesso em: 23 set. 2019.

SILVA, A. M. F. *et al.* Levantamento da intensidade da podridão-mole em alface e couve-chinesa em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 2, p. 84-93, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/316/118>. Acesso em: 22 out. 2019.

SILVA, L. F. L. *et al.* Variação estacional da oferta e preços de couve-flor em Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 61, n. 3, p. 323-331, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2014000300004. Acesso em: 2 set. 2019.

Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina
João Vieira Neto, Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior, Edivânio Rodrigues de Araújo, Claudinei Kurtz

VIEIRA NETO, J.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. de S. Produção e curva de crescimento de pepineiros para conserva em manejo convencional e com controle alternativo de pragas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, n. 3, p. 229-237, 2013. Disponível em: <http://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5218>. Acesso em: 18 jul. 2019.

VIEIRA NETO, J.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. de S. Produtividade de cultivares de pepino para conserva em manejo convencional e alternativo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 11, n. 3, p. 272-277, 2016. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/16657>. Acesso em: 6 ago. 2019.

Agradecimentos

À EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga.