

Ensaio de Competição de Cultivares de Alface-Crespa, Brócolis-de-Cabeça e Cenoura em Sistemas de Produção Orgânica em Mato Grosso do Sul



**OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
90**

**Ensaio de Competição de Cultivares de
Alface-Crespa, Brócolis-de-Cabeça e Cenoura
em Sistemas de Produção Orgânica em
Mato Grosso do Sul**

*Ivo de Sá Motta
Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho
Éder Comunello
Carlos Francisco Ragassi
Marcio Akira Ito*

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2021

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade

Presidente
Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes

Secretária-Executiva
Silvia Mara Belloni

Membros
*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio Otsubo,
Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz Flumignan,
Eliete do Nascimento Ferreira, Guilherme
Lafourcade Asmus, José Rubens Almeida
Leme Filho, Marciana Retore e Tarcila Souza
de Castro Silva*

Supervisão editorial
Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto
Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica
Silvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Eliete do Nascimento Ferreira

Foto da capa
Ivo de Sá Motta

1ª edição
E-book (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agropecuária Oeste

Ensaios de competição de cultivares de alface-crespa,
brócolis-de-cabeça e cenoura em sistemas de produção orgânica / Ivo
de Sá Motta... [et al.]. – Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste,
2021.

31 p. : il. color. ; 16 x 22 cm. – (Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ;
90).

1. Alface – produção orgânica. 2. Brócolo – produção orgânica. 3.
Cenoura - produção orgânica I. Motta, Ivo de Sá. II. Carvalho, Agnaldo
Donizete da Silva. III. Éder Comunello. IV. Ragassi, C. F. V. Ito, Marcio
Akira. VI. Embrapa Agropecuária Oeste. VII. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	15
Conclusões	20
Agradecimentos.....	21
Referências.....	21

Ensaio de Competição de Cultivares de Alface-Crespa, Brócolis-de-Cabeça e Cenoura em Sistemas de Produção Orgânica em Mato Grosso do Sul

Ivo de Sá Motta¹

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho²

Éder Comunello³

Carlos Francisco Ragassi⁴

Marcio Akira Ito⁵

Resumo – Materiais geneticamente mais adaptados às condições regionais de clima e solo, com resistência ou tolerância a pragas e doenças, constituem principais ferramentas como prática preventiva aos problemas de fitossanidade e poderão contribuir para redução do custo de produção, menores necessidades de insumos e maiores produtividades. Foram conduzidos ensaios experimentais em sistemas de produção orgânica com o objetivo de avaliar o desempenho de dez cultivares de alface-crespa, oito cultivares de brócolis-de-cabeça e dez cultivares de cenoura, no outono-inverno em Mato Grosso do Sul, em termos de produtividade e componentes de produção. A área experimental situou-se no Parque de Exposições do Sindicato Rural de Dourados. As datas de semeadura e de colheita foram, respectivamente, 8 de abril e 14 de junho de 2019 (alface); 4 de março e 17 de junho de 2019 (brócolis – primeiro ano); 1º de março e 15 de junho de 2020 (brócolis – segundo ano) e 19 de março e 3 de julho de 2020 (cenoura). As cultivares que se destacaram para indicação em termos de produtividade e componentes de produção foram: 1) Alface-crespa: cv. Lélia® e cv. Mediterrânea®; 2) brócolis-de-cabeça (primeiro ano): cv. Avenger® e

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

cv. Legacy®; 3) brócolis-de-cabeça (segundo ano): cv. Avenger® e cv. Legacy®; 4) Cenoura: a cultivar Brasília® destacou-se na produtividade, no entanto ocorreu elevada incidência de ombro verde/roxo. Esses resultados evidenciam a importância da escolha adequada de cultivares para diferentes espécies de hortaliças em cada região.

Termos para indexação: genótipos, *Lactuca sativa*, *Brassica oleracea* var. *italica*, *Daucus carota*.

Competition Assays of Curly Lettuce, Single-head Broccoli and Carrot Cultivars in Organic Production Systems in Mato Grosso do Sul State

Abstract – Materials that are genetically more adapted to regional climate and soil conditions, with resistance or tolerance to pests and diseases, are the main tools as a preventive practice against plant health problems and may contribute to a reduction in production costs, lower input needs and higher productivity. Experimental tests were carried out in organic production systems with the objective of evaluating the performance of ten cultivars of crisp lettuce; eight cultivars of head broccoli and ten cultivars of carrots, in autumn-winter in Mato Grosso do Sul State, in terms of yield and production components. The experimental area was located in the Parque de Exposições of the Sindicato Rural de Dourados, Brazil. The sowing and harvest dates were respectively: April, 8 and June, 14, 2019 (lettuce); March, 4 and June, 17, 2019 (broccoli – 1st year); March, 1 and June, 15, 2020 (broccoli – 2nd year), and March, 19 and July, 3, 2020 (carrot). The cultivars that stood out for indication in terms of yield and production components were: 1) curly lettuce: cv. Lélia® and cv. Mediterrânea®; 2) head broccoli (1st year): cv. Avenger® and cv. Legacy®; 3) head broccoli (2nd year): cv. Avenger® and cv. Legacy®; 4) carrot: the cultivar Brasília® stood out in terms of productivity, however there was a high incidence of green/purple shoulder. These results show the importance of the adequate choice of cultivars for different vegetable species at each region.

Index terms: genotypes, *Lactuca sativa*, *Brassica oleracea* var. *italica*, *Daucus carota*.

Introdução

Além da importância econômica, as hortaliças, de maneira geral, têm grande impacto na geração de empregos em todo seu ciclo de produção.

A alface (*Lactuca sativa*), da família das Asteráceas, é considerada a hortaliça herbácea ou folhosa mais consumida no Brasil, principalmente na forma de saladas, de grande aceitação popular, e a mais cultivada no mundo (Filgueira, 2008; Sala; Costa, 2012). No Brasil, entre os tipos de alface mais comercializados, durante praticamente o ano todo, o grupo predominante é o da alface-cresta, com 65% do mercado (Suinaga, et al., 2013, 2014). O cultivo da alface ocupa uma área total de 91.172 ha, com uma produtividade média de 18,60 t ha⁻¹ e produção total de 1.701.872 t (Neves et al., 2017).

O brócolis-de-cabeça (*Brassica oleracea* var. *italica*) é uma hortaliça de inflorescência única, originária do Mediterrâneo, rica em vitaminas C e A, muito apreciada em diferentes usos culinários e industrializada na forma congelada. No Brasil, a estimativa para a área total cultivada com brócolis é em torno de 15 mil ha e a produtividade normal do brócolis tipo inflorescência única varia entre 7 t ha⁻¹ a 22 t ha⁻¹, dependendo do espaçamento e da tecnologia adotados (Melo, 2015).

A cenoura (*Daucus carota*), é cultivada em todo o território brasileiro e está entre as dez hortaliças mais consumidas no País (Matos, 2011), com grande aceitação pela excelente palatabilidade e alto conteúdo de pró-vitamina A. Essa cultura ocupa uma área total de 22.254 ha, com produtividade média de 48,30 t ha⁻¹ e produção total de 752.196 t, sendo ofertada durante o ano todo (Neves et al., 2017).

Existem poucas informações atualizadas a respeito de cultivares de hortaliças indicadas para o estado de Mato Grosso do Sul, especificamente para sistemas de produção orgânica. Materiais geneticamente mais adaptados às condições regionais de clima e solo, com resistência ou tolerância a pragas e doenças, constituem principais ferramentas como medida preventiva aos problemas de fitossanidade e poderão contribuir para a redução do custo de produção, menores necessidades de insumos e maiores produtividades em sistema de produção orgânica.

Além da rusticidade, determinadas cultivares apresentam padrões comerciais desejáveis pelos consumidores, entre outras características prioritárias que devem ser consideradas (Melo, 2015; Resende, 2016). Apesar do potencial para a produção de diversas espécies de hortaliças em Mato Grosso do Sul sob condições de irrigação, a produção em escala comercial no estado ainda é pequena.

Para a identificação de cultivares com características mais favoráveis, com desempenho superior, foram realizados ensaios experimentais de competição de 10 cultivares de alface-crespa, 8 de brócolis-de-cabeça e 10 de cenoura, comparando-se o desempenho de produtividade e componentes de produção.

Para a recomendação regional de cultivares já registradas, deve-se realizar ensaios conduzidos em pelo menos 2 anos e/ou duas localidades.

O objetivo dos experimentos foi avaliar diferentes cultivares de alface-crespa, brócolis-de-cabeça e cenoura em sistema de produção orgânico, para comparar o desempenho dessas em termos de produtividade e componentes de produção, visando à indicação dos materiais mais adaptados para cultivo em Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos no campo experimental do Sindicato Rural de Dourados, no Parque de Exposições João Humberto de Carvalho, em Dourados, MS, sendo o clima da região, conforme classificação de Köppen, o Cwa – mesotérmico úmido com verões quentes e inverno seco e o solo da área experimental o Latossolo Vermelho distroférrico textura muito argilosa (LVdf).

Para a implantação e condução dos experimentos (alface, brócolis e cenoura), foram realizadas as seguintes etapas:

- a) Amostragem do solo – para análise química (Silva et al., 1999). Realizada no início dos trabalhos, em oito pontos da área experimental (duas amostras compostas com quatro subamostras cada) com profundidade de 0 cm–20 cm, para determinação dos teores de macro e

micronutrientes. As médias dos resultados obtidos apresentaram as seguintes características químicas: pH = 5,92 em H₂O; pH = 5,24 em CaCl₂; Al³⁺ = 0,00 cmolc dm⁻³; Ca²⁺ = 5,81 cmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 2,44 cmolc dm⁻³; H+Al = 6,20 cmolc dm⁻³; K = 1,0 cmolc dm⁻³; P = 59,54 mg dm⁻³; Cu = 14,50 mg dm⁻³; Fe = 47,94 mg dm⁻³; Mn = 203,62 mg dm⁻³ e Zn = 8,81 mg dm⁻³.

- b) Preparo do solo – por meio de escarificação e gradagem subsequente.
- c) Interpretação da análise do solo e recomendação de calagem.
- d) Distribuição e incorporação do calcário por meio de gradagem pesada.
- e) Construção dos canteiros e incorporação da adubação – Os canteiros foram construídos com largura de 1,10 m e os fertilizantes orgânico e mineral foram incorporados por meio da rotoencanteiradora. A adubação utilizada (para todos os ensaios), por m² de canteiro, foi: 10 kg de composto orgânico à base de 50% de esterco bovino e 50% de bagaço de cana (volume/volume) com 40% umidade + 200 g de termofosfato magnésiano + 65 g de sulfato de potássio. Para a cultura do brócolis foi realizada adubação foliar com ácido bórico na concentração de 1 g L⁻¹ de água mais molibdato de amônio na concentração de 0,5 g L⁻¹, aos 20 dias após transplante, conforme adaptação da recomendação de Trani et al. (1997).
- f) Semeadura manual – da cenoura nos canteiros e da alface e do brócolis em bandejas em casa de vegetação (20 dias a 30 dias antes do transplante).
- g) Instalação da irrigação por gotejamento, em toda a área experimental
- h) Controle das plantas invasoras, pragas e doenças.
- i) Adequação do estande (raleação) da cenoura.
- j) Colheita.
- k) Avaliações.

O cultivo das espécies avaliadas foi conduzido de acordo com as recomendações técnicas preconizadas para as culturas em foco (Filgueira, 2008; Matos, 2011; Melo, 2015) e as normas de produção orgânica (Brasil, 2021).

Foi realizada a irrigação por gotejamento, utilizando fitas com emissores espaçados de 20 cm, de modo a atender às necessidades hídricas das plantas. A frequência de irrigação foi de duas vezes por dia, por um período de 20 minutos a 30 minutos de duração por vez, dependendo das condições climáticas, principalmente da ocorrência de chuvas. Por meio de observação visual diária, verificou-se a umidade do solo e a turgidez das plantas, para decisão do tempo e frequência a ser utilizada. A irrigação foi realizada de modo uniforme para cada ensaio.

As cultivares avaliadas foram escolhidas considerando-se os materiais genéticos utilizados pelos agricultores na região e a disponibilidade dessas sementes no mercado.

Foram realizados ensaios de competição com as seguintes cultivares: 1) cultivares de alface-crespa – Robusta®, Veneranda®, Amanda®, Lélia®, Leila®, Crocante®, Solaris®, Mediterrânea®, Isadora® e Isabela® (em 2019); 2) cultivares de brócolis-de-cabeça – Avenger®, Centenário®, BRO 68®, Salinas®, Titanium®, Legacy®, Domador® e BC 1691® (em 2019 e 2020); 3) cultivares de cenoura – Planalto®, Kuronan®, Carandai®, Paranoá®, Brasília (Blue Line – Top Seed®), Brasília (Isla Pro®), Suprema®, Alvorada calibrada média®, Tropical e Brasília – Alta Seleção – Top Seed® (em 2020). Foram escolhidas cultivares de cenoura de verão (que podem ser plantadas o ano todo, conforme região e clima), por serem mais tolerantes ao calor e à queima-das-folhas (Vilela; Borges, 2008).

Para produção de mudas de alface e brócolis em casa de vegetação foi realizada a semeadura em bandejas de polipropileno preto com 162 células e substrato composto por 50% substrato comercial Carolina® + 50% húmus de minhoca à base de esterco bovino (volume/volume). As datas de semeadura foram: alface, 8 de abril de 2019; brócolis (primeiro ano), 4 de março de 2019 e brócolis (segundo ano), 1º de março de 2020 (Tabela 1).

Tabela 1. Datas da semeadura, do transplântio e da colheita e ciclo total, em dias, da semeadura à colheita, dos ensaios de competição de cultivares da alface-crespa, brócolis-de-cabeça e cenoura, em Dourados, MS, no período de março de 2019 a julho de 2020.

Espécie	Semeadura (data)	Transplântio (data)	Colheita (data)	Ciclo (dias)
Alface	8/4/2019	30/4/2019	14/6/2019	67
Brócolis primeiro ano	4/3/2019	3/4/2019	17/6/2019	105
Brócolis segundo ano	1º/3/2020	30/3/2020	15/6/2020	106
Cenoura	19/3/2020	–	3/7/2020	106

Cada parcela consistiu de canteiro com 1,10 m de largura e 5 m de comprimento. Foi realizado o transplântio das mudas de alface em 30 de abril de 2019; das mudas de brócolis (primeiro ano) em 3 de abril de 2019; das mudas de brócolis (segundo ano) em 30 de março de 2020 e semeadura direta da cenoura em 19 de março de 2020 (Tabela 1).

Os espaçamentos adotados foram de 25 cm entre linhas x 25 cm entre plantas para alface-crespa; 80 cm entre linhas x 50 cm entre plantas para brócolis-de-cabeça e 25 cm entre linhas e 7 cm entre plantas para cenoura (após raleação).

O controle das plantas invasoras, após o encanteiramento, foi realizado por meio de enxada pequena (15 cm de largura) e catação manual.

Os tratamentos fitossanitários realizado foram:

- 1) Pulverização foliar com biofertilizante supermagro na concentração de 10%, como fertiprotetor, preventivamente (Bettiol et al., 1998; Bettiol, 2003), com aplicações aos 20 dias e 30 dias após transplante para o alface, aos 30 dias e 40 dias após o transplante para o brócolis e aos 30 dias e 40 dias após semeadura para cenoura;
- 2) Pulverização foliar com Dipel® na dosagem de 60 g por 100 L de água para o controle da lagarta falsa-medideira na cultura do brócolis, utilizado na fase inicial de ocorrência da praga. A incidência de pragas e doenças foi relativamente baixa. É preciso considerar que, de maneira geral, no período outono-inverno as condições climáticas são mais favoráveis para a saúde das hortaliças.

As datas de colheita foram: 14 de junho de 2019 (alface), 17 de junho de 2019 (brócolis – primeiro ano), 15 de junho de 2020 (brócolis – segundo ano) e 3 de julho de 2020 (cenoura). O ciclo das diferentes cultivares das diferentes espécies foi relativamente uniforme (Tabela 1). Procedeu-se a colheita em um só dia em todos os ensaios, nas diferentes datas de colheita, para possibilitar a comparação entre as cultivares, observando-se o ponto médio de colheita para cada espécie.

Para estimativa de produtividade, foi realizada colheita de cinco plantas por parcela (alface e brócolis) e de 1 m² para cenoura. Em seguida, foram realizadas as avaliações biométricas e visuais e, posteriormente, a tabulação dos dados.

As características avaliadas em cada ensaio de competição de cultivares foram:

- 1) **Alface-crespa** (cinco plantas centrais de cada parcela): altura da planta (cm); diâmetro da planta (cm); número de folhas (unidade); massa fresca de folhas total por planta (g); massa fresca comercial por planta (g), determinada retirando-se as folhas deterioradas; produtividade total (t ha⁻¹) e massa seca (%).
- 2) **Brócolis-de-cabeça** (cinco plantas centrais de cada parcela): massa fresca da inflorescência (g); diâmetro da inflorescência (cm); produtividade total (t ha⁻¹) e índice de avaliação visual (nota), por meio da determinação do índice de aspecto visual de inflorescência de brócolis, conforme os defeitos descritos na classificação de couve-flor do programa brasileiro para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros da Ceagesp. Empregou-se uma escala de notas variando de 1 a 5, sendo 1 = extremamente defeituosas, não comerciais; 2 = comerciais defeituosas; 3 = moderadamente defeituosas; 4 = levemente defeituosas e 5 = sem defeitos aparentes (adaptado de Melo et al., 2010).

- 3) **Cenoura** (1 m² por parcela): produtividade (t ha⁻¹); massa fresca média por cenoura (g); comprimento da raiz (cm); diâmetro da raiz (mm); ombro verde/roxo⁽¹⁾ (%) e defeitos⁽²⁾ (%).

Para as avaliações dos experimentos foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC) com oito a dez tratamentos (cultivares), conforme ensaio, com três repetições. Para análise estatística foi utilizado o programa R (R Foundation for Statistical Computing, 2021). Procedeu-se à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (alface-crespa e brócolis) ou Scott-Knott (cenoura) a 5% de probabilidade.

Na Figura 1 estão apresentadas a precipitação pluviométrica e a temperatura média decendial, verificadas no período de março de 2019 a julho de 2020.

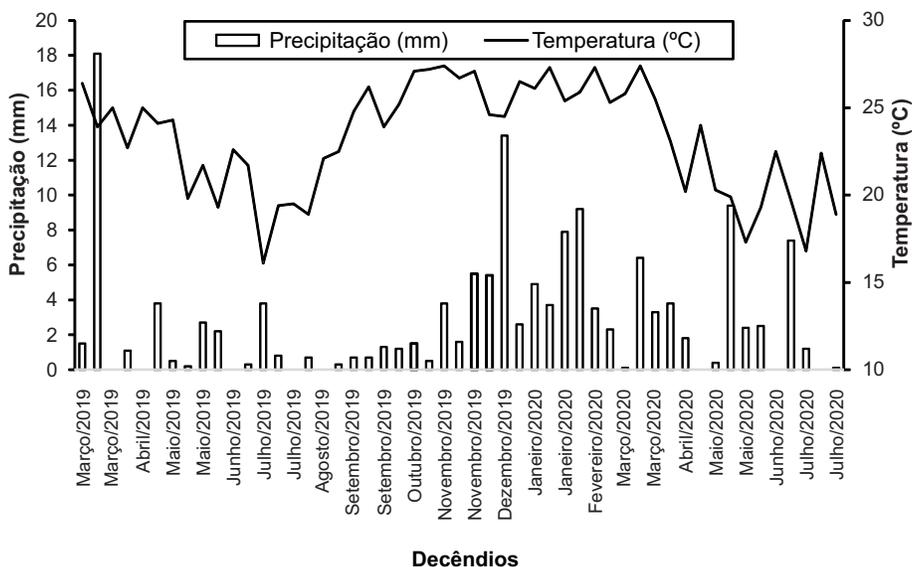


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas médias decendiais, no período de março de 2019 a julho de 2020.

¹Ombro verde ou arroxado: raiz que apresenta a região próxima da inserção do caule, com coloração verde ou arroxado em proporção superior a 10% da sua superfície total. A incidência pode variar conforme a cultivar e/ou com o atraso na colheita.

²Defeitos: podridão seca ou úmida, raiz murcha, lenhosa, injúrias por pragas ou doenças, rachada, dano mecânico e deformação (Finger et al., 2005).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de média estimada das diversas características avaliadas de dez cultivares de alface-crespa, cultivadas em sistema de produção orgânica, durante o período de abril a junho de 2019.

As cultivares de alface-crespa que se destacaram em termos de produtividade foram: cv. Lélia® com 35,24 t ha⁻¹ e cv. Mediterrânea® com 32,97 t ha⁻¹. Os materiais que tiveram o pior desempenho foram a cv. Amanda® com 22,33 t ha⁻¹, Veneranda® com 25,19 t ha⁻¹ e Solaris® com 25,96 t ha⁻¹. As outras cultivares tiveram desempenho intermediário. Em valores absolutos, a diferença de produtividade entre a cultivar menos produtiva (cv. Amanda) para a mais produtiva foi de 57,81%. Conforme Suinaga et al. (2014), entre as cultivares avaliadas em sistema orgânico de produção, em praticamente todas as características a cv. Veneranda® obteve o desempenho inferior.

Em termos de altura da planta, destacou-se a cv. Mediterrânea® com 30,01 cm, enquanto em termos de diâmetro da planta destacaram-se as cultivares Lélia® com 36,78 cm, Mediterrânea® com 36,10 cm, Robusta®, com 35,13 cm e Veneranda® com 34,30 cm.

Quanto ao número de folhas, destacaram-se as cultivares Mediterrânea® com 32,37, Isabela® com 30,98, Lélia® com 30,08, Leila® com 30,05 e Isadora® com 29,00.

Não ocorreu diferença entre as cultivares para massa seca da planta.

O consumidor de alface realiza a compra por unidade, avaliando a aparência, o volume, o número de folhas por cabeça e o seu peso, no conjunto (Diamante et al., 2013; Sousa, et al., 2018).

Diferentes cultivares, em função de sua genética e adaptação ao clima e solo locais, apresentam desempenho diferenciado, evidenciando a importância da escolha adequada da cultivar, implicando diretamente na produtividade, nas características do produto e, conseqüentemente, na rentabilidade.

Tabela 2. Avaliação de características: altura da planta (AP), diâmetro da planta (DP), número de folhas (NF), massa fresca de folhas total por planta (MFT), massa fresca comercial por planta (MFC), produtividade total (PT) e massa seca (MS) de dez cultivares de alface-crespa em sistema de produção orgânica em Dourados, MS, abril a junho de 2019⁽¹⁾.

Cultivar	Característica avaliada									
	AP (cm)	DP (cm)	NF (unid)	MFT (g)	MFC (g)	PT (t.ha ⁻¹)	MS (%)			
1. Robusta®	20,81c	35,13abc	23,11b	281,67b	270,88bc	28,17b	8,19a			
2. Veneranda®	22,01c	34,30abcd	20,01bc	251,88bc	240,77cd	25,19b	8,25a			
3. Amanda®	21,01c	31,37 cde	19,98bc	223,32c	212,6d	22,33bc	8,20a			
4. Lélia®	25,15b	36,78a	30,08a	352,44a	340,12a	35,24a	8,48a			
5. Leila®	23,21bc	32,11bcde	30,05a	287,88b	275,44b	28,79b	8,57a			
6. Crocante®	16,70d	30,79de	17,87c	281,66b	270,34bc	28,17b	8,19a			
7. Solaris®	21,89c	29,98e	20,21bc	259,55bc	247,6bc	25,96bc	8,37a			
8. Mediterrânea®	30,01a	36,10ab	32,37a	329,67a	318,55a	32,97a	8,54a			
9. Isadora®	23,13bc	30,96de	29,00a	279,88b	269,12bc	27,99b	8,29a			
10. sabela®	25,17b	31,17cde	30,98a	287,55b	276,60b	28,76b	8,42a			
CV (%)	4,48	4,20	5,91	4,73	4,20	4,73	1,80			

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As cultivares de brócolis-de-cabeça que se destacaram (Tabelas 3 e 4) em massa seca da inflorescência e produtividade total, nos dois anos avaliados, foram Avenger®, Legacy® e Titanium®. Em relação ao índice de avaliação visual, no primeiro ano destacaram-se as cultivares Avenger®, BRO 68®, Salinas® e Legacy® e, no segundo ano, destacaram-se as cultivares Avenger®, BRO 68® e Legacy®. Quanto ao diâmetro da inflorescência, não ocorreu diferença entre as cultivares nos dois anos avaliados.

A diferença de produtividade (em valores absolutos) entre a cultivar menos produtiva, cv. Centenário®, para a mais produtiva, cv. Avenger®, foi de 67,43% e 65,17%, para o brócolis – primeiro ano (2019) e brócolis – segundo ano (2020), respectivamente.

Em Cáceres, MT, foram avaliadas 15 cultivares de brócolis de inflorescência única em condições de alta temperatura (Seabra Júnior et al., 2014). Nesse ensaio, as cultivares Avenger® e Legacy® se destacaram na massa fresca da inflorescência; no entanto, obtiveram desempenho intermediário no índice de aspecto visual.

Tabela 3. Avaliação de características: massa fresca da inflorescência (MFI), diâmetro da inflorescência (DI), produtividade total (PT) e índice de avaliação visual (IAV), de oito cultivares de brócolis-de-cabeça em sistema de produção orgânica, em Dourados, MS, março a julho de 2019⁽¹⁾.

Cultivar	Característica avaliada			
	MFI (g)	DI (cm)	PT (t.ha ⁻¹)	IAV (nota)
1. Avenger®	670,54a	17,38a	16,76a	4,80a
2. Centenário®	400,35d	14,99a	10,01d	2,60c
3. BRO 68®	440,60d	15,28a	11,01d	4,00ab
4. Salinas®	509,39cd	17,32a	12,73cd	4,00ab
5. Titanium®	561,30abc	17,49a	14,03abc	3,50b
6. Legacy®	628,55ab	17,01a	15,71ab	4,70a
7. Domador®	510,06bc	16,50a	12,75bcd	3,50b
8. BC 1691®	489,65cd	14,42a	12,24cd	3,50b
CV (%)	9,53	8,62	9,54	9,53

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Avaliação de características: massa fresca da inflorescência (MFI), diâmetro da inflorescência (DI), produtividade total (PT) e índice de avaliação visual (IAV), de oito cultivares de brócolis-de-cabeça em sistema de produção orgânica, em Dourados, MS, março a junho de 2020⁽¹⁾.

Cultivar	Característica avaliada			
	MFI (g)	DI (cm)	PT (t.ha ⁻¹)	IAV (nota)
1. Avenger®	707,49a	18,05a	17,69a	4,70a
2. Centenário®	428,39d	16,09a	10,71d	2,50c
3. BRO 68®	465,66cd	15,98a	11,64cd	4,10ab
4. Salinas®	541,90bcd	17,50a	13,55bcd	3,40bc
5. Titanium®	591,43abc	17,89a	14,79abc	3,50bc
6. Legacy®	652,30ab	17,82a	16,31ab	4,90a
7. Domador®	524,37bcd	18,90a	13,11bcd	3,50bc
8. BC 1691®	517,34cd	15,02a	12,93bcd	3,50bc
CV (%)	10,20	17,37	10,32	11,32

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

No cultivo de brócolis-de-cabeça em plantio direto nas condições do Distrito Federal (Melo et al., 2010), a cv. Avenger®, seguida da cv. Legacy®, destacaram-se em produtividade e massa fresca da inflorescência.

Conforme Lalla et al. (2010), em ensaio de competição de cultivares de brócolis tipo cabeça única, em Campo Grande, MS, ao contrário dos resultados do presente trabalho, a cv. Centenário® foi superior à cv. Legacy® em termos de massa fresca da inflorescência e produtividade.

De acordo com os resultados obtidos, as cultivares recomendadas de brócolis-de-cabeça que se destacaram em termos de produtividade e índice de aspecto visual (primeiro e segundo anos) são a Avenger® e a Legacy®.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados de média estimada de diversas características avaliadas em dez cultivares de cenoura, cultivadas em sistema de produção orgânica, de março a julho de 2020.

Tabela 5. Características avaliadas: produtividade total (PROD), massa fresca média por raiz (MMED), comprimento da raiz (COMP), diâmetro da raiz (DIAM), ombro verde/roxo (OMB) e defeitos (DEF) de dez cultivares de cenoura cultivadas em sistema de produção orgânica em Dourados, MS, de março a julho de 2020⁽¹⁾.

Cultivar	Característica avaliada					
	PROD (t.ha ⁻¹)	MMED (g)	COMP (cm)	DIAM (mm)	OMB (%)	DEF (%)
1. Alvorada Isla®	56,46b	149,55c	17,56a	41,32a	33,18d	1,91a
2. Brasília Isla®	55,58b	155,88c	18,23a	39,38a	35,10d	4,44a
3. Brasília Alta Seleção Topseed®	66,80a	190,24a	18,49a	43,38a	79,19a	3,49a
4. Brasília Blue Line Topseed®	52,71b	159,11c	17,39a	41,50a	18,05f	9,13a
5. Carandai®	50,00b	157,36c	17,32a	42,71a	32,07d	10,74a
6. Kuronan®	54,79b	164,59c	18,35a	42,67a	49,96b	1,37a
7. Paranoá®	55,68b	154,70c	19,08a	38,88a	34,00d	5,85a
8. Planalto Isla®	58,14b	157,58c	19,47a	39,57a	38,98c	8,56a
9. Suprema®	57,36b	170,09b	18,46a	40,70a	26,09e	9,95a
10. Tropical Isla®	52,67b	131,48d	19,14a	38,94a	32,37d	1,77a
Média	56,02	159,06	18,35	40,91	37,90	5,72
CV (%)	5,39	3,33	5,56	4,66	2,05	42,31

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Todas as cultivares apresentaram alta produtividade e padrão comercial para mercado in natura. A produtividade superior, de 66,80 t ha⁻¹, foi obtida pela cv. Brasília (Alta Seleção da Top Seed®), sendo 33,60% maior (em valores absolutos) que a produtividade da cv. Carandai®, que foi de 50 t ha⁻¹. A mesma cv. Brasília® também obteve valores maiores na massa fresca média por raiz de 190,24 g e na porcentagem de ombro verde/roxo de 79,19. Essa característica (% de ombro verde/roxo), que ocorreu com incidência elevada, influencia negativamente na classificação e no preço obtido na comercialização. Nas características comprimento da raiz, diâmetro da raiz e defeitos (%) não ocorreu diferença entre as cultivares.

Em ensaio conduzido com 12 cultivares em Petrolina, PE, no período de dezembro a março (Resende et al., 2016), a cv. Brasília® destacou-se em produtividade, seguida pelas cultivares Kuronan®, Carandaí® e Alvorada®.

A cv. Brasília® foi lançada em 1983, apresentando resistência ao complexo patogênico envolvido na queima-das-folhas, além de alta tolerância aos nematoides formadores de galhas e ao pendoamento, adaptando-se em todas as regiões e estados brasileiros, com cultivos durante o ano inteiro (Vilela; Borges, 2008).

Os resultados obtidos nos ensaios de alface-crespa, brócolis-de-cabeça e cenoura evidenciam a importância de escolha adequada da cultivar das diferentes espécies de hortaliças para cada região. Diferentes cultivares, em função de sua genética e adaptação ao clima e solo local, apresentam desempenho diferenciado em quantidade e qualidade da produção.

Conclusões

- a) Considerando o desempenho das cultivares de alface-crespa quanto à produtividade comercial (massa fresca comercial), as cultivares indicadas são a Lélia® e a Mediterrânea®, que se sobressaíram em relação às demais.
- b) As cultivares recomendadas de brócolis-de-cabeça, que se destacaram em termos de produtividade e índice de aspecto visual (primeiro e segundo anos), são a Avenger® e a Legacy®.
- c) Para o cultivo de cenoura, no período outono–inverno, todas as cultivares avaliadas apresentaram padrão comercial para o mercado in natura. A cenoura cv. Brasília – Alta Seleção Top Seed® destacou-se em produtividade; no entanto, a elevada incidência de ombro verde/roxo, que ocorreu para todas as cultivares em diferentes percentuais, contribui para classificação inferior, fato que influencia negativamente no preço final a ser obtido pelo produto.

Agradecimentos

Ao CNPq, à Embrapa Hortaliças, à Universidade Federal da Grande Dourados, ao Sindicato Rural de Dourados, à Prefeitura Municipal de Dourados e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, pelo apoio na realização deste trabalho.

Referências

- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998. 22 p. (Embrapa-CNPMA. Circular técnica, 2). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/13000/1/CT02.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.
- BETTIOL, W. Controle de doenças de plantas com agentes de controle biológico e outras tecnologias alternativas. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (Ed.) **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 2003. p. 191–215. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164650/1/Bettiol-controle-de-plantas.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete da Ministra. Portaria nº 52, de 15 de março de 2021 – **Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas** – Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>. Acesso em 19 out. 2021
- DIAMANTE, M. S.; SANTINO JÚNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133–140, 2013.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- FINGER, F. L.; DIAS, D. C. F. dos S.; PUIATTI, M. Cultura da cenoura. In: FONTES, P. C., R. (Ed.) **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa: UFV, 2005. p. 371–384.
- LALLA, J. G.; LAURA, V. A.; RODRIGUES, A. P. D. C.; SEABRA, S. J.; SILVEIRA, D. S.; ZAGO, V. H.; DORNAS, M. F. Competição de brócolos tipo cabeça única em Campo Grande. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 360–363, 2010.
- MATOS, F. A. C. de; LOPES, H. R. D.; DIAS, R. de L.; ALVES R. T. **Cenoura**: saiba como produzir hortaliças Brasília, DF: Sebrae, 2011. 27 p. (Série Agricultura Familiar; Coleção passo a passo – Cenoura). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355126/9124396/cenoura.pdf/19c5dcd7-a384-4ada-9356-6f59f38f7883>>. Acesso em: 19 maio 2021.
- MELO, R. A. C. (Ed.). **A cultura do brócolis**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 153 p. (Coleção Plantar, 74)
- 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.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 28 out. 2021

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A.; COSTA, J. E. B.; VILELA, L. C.; PACOTTE, M. R. (Org.). **Mapeamento e quantificação da cadeia produtiva das hortaliças**. Brasília, DF: CNA, 2017. 79 p. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/bibliotecas/livro_final3_mapeamento_e_quantificacao_da_cadeia_de_hortalicas_08.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021

R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, 2021. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 06 set. 2021.

RESENDE G. M.; YURI J. E.; COSTAN. D.; MOTA J. H. Desempenho de cultivares de cenoura em sistema orgânico de cultivo em condições de temperaturas elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 121–125, 2016.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 187–194, 2012.

SEABRA JUNIOR, S.; NEVES, J. F.; DIAS, L. D. E.; SILVA, L. B.; NODARI, I. D. E. Produção de cultivares de brócolis de inflorescência única em condições de altas temperaturas. **Horticultura Brasileira**. v. 32, n. 4, p. 497–503, 2014.

SILVA, F. C. da; EIRA, P. A. da; RAIJ, B. van; SILVA, C. A.; ABREU, C. A. de; GIANELLO, C.; PÉREZ, D. V.; QUAGGIO, J. A.; TEDESCO, M. J.; ABREU, M. F. de; BARRETO, W de O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. da. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 75–169.

SOUSA, V. S.; MOTA, J. H.; CARNEIRO, F. L.; YURI, J. E.; RESENDE, M. R. Desempenho de alfaces do grupo solta crespa cultivadas no verão em Jataí – GO. **Cultura Agronômica**. Ilha solteira, v. 27, n. 3, p. 288–296, 2018.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. S. **Desempenho produtivo de alface crespa**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 15 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 89).

SUINAGA, F. A.; RESENDE, F. V.; BOITEUX, L. S.; PINHEIRO, J. B. **Avaliação fitotécnica de dez genótipos de alface crespa: I – cultivo orgânico**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 14 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 108).

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; AZEVEDO, J. A.; TAVARES, M. Brócolos, couve-flor e repolho. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. p. 175

VILELA, N. J.; BORGES, I. O. **Retrospectiva e situação atual da cenoura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 10 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 59).

A tecnologia proposta promove a sustentabilidade dos agroecossistemas voltados para a produção de hortaliças e contribui principalmente para o alcance da meta dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2: Fome zero e agricultura sustentável, o qual tem por finalidade "Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável", por meio da meta 2.4: "Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo" (ONU, 2018). Para o mesmo custo de produção, com cultivares mais adaptadas obtêm-se maiores produtividades e, dessa forma, contribui para maior sustentabilidade do agroecossistema voltado à produção orgânica das hortaliças (alface-crespa, brócolis-de-cabeça e cenoura).

Anexo: registro fotográfico dos diferentes ensaios

Fase de viveiro, mudas de brócolis e alface crespa com 15 dias após semeadura (DAS).



Foto: Ivo de Sá Motta

Canteiros construídos (e adubos incorporados) com a rotoencanteiradora.



Foto: Ivo de Sá Motta

Foto: Ivo de Sá Motta



Canteiros
semeados com
cenoura com
cobertura morta
(casca de arroz) e
irrigação a
gotejamento
instalada.

Foto: Ivo de Sá Motta



Cenoura
(dez cultivares)
em fase inicial de
desenvolvimento.

Foto: Ivo de Sá Motta



Cenoura
(dez cultivares)
em fase final da
raleação.

Cenoura
(dez cultivares)
em fase
intermediária de
desenvolvimento.



Foto: Ivo de Sá Motta

Cenoura
(dez cultivares)
em fase
de colheita.



Foto: Ivo de Sá Motta

Cenoura
(dez cultivares)
em fase
de colheita.



Foto: Ivo de Sá Motta

Foto: Ivo de Sá Motta



Cenoura colhida
em fase de
avaliação das
amostras.

Foto: Ivo de Sá Motta



Alface crespa
(dez cultivares)
transplantadas
há 5 dias.

Foto: Ivo de Sá Motta



Alface-crespa
(dez cultivares)
40 dias após
semeadura
(DAS).

Alface-crespa
(dez cultivares)
40 dias após
semeadura
(DAS).



Foto: Ivo de Sá Motta

Alface-crespa
(dez cultivares)
52 dias após
semeadura
(DAS).



Foto: Ivo de Sá Motta

Brócolis-de-
cabeça
(oito cultivares)
em fase inicial de
desenvolvimento.



Foto: Ivo de Sá Motta

Foto: Ivo de Sá Motta



Brócolis-de-cabeça (oito cultivares) em fase intermediária de desenvolvimento.

Foto: Ivo de Sá Motta



Brócolis-de-cabeça (oito cultivares) em fase intermediária de desenvolvimento.

Foto: Ivo de Sá Motta



Brócolis-de-cabeça (oito cultivares) em fase final de desenvolvimento.

Brócolis-de-cabeça em fase de pré-colheita.



Foto: Ivo de Sá Motta

Brócolis-de-cabeça recém-colhidas, amostras a serem armazenadas em câmara fria para avaliações.



Foto: Ivo de Sá Motta



Agropecuária Oeste

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL