

## Suscetibilidade de cultivares de couve à podridão negra no Distrito Federal



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

**2** FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL





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

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
225**

**Suscetibilidade de cultivares de couve à  
podridão negra no Distrito Federal**

*Alice Maria Quezado-Duval  
Raphael Augusto de Castro e Melo  
Ana Flávia Teixeira Soares*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na  
**Embrapa Hortaliças**  
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9  
Caixa Postal 218  
Brasília-DF  
CEP 70.275-970  
Fone: (61) 3385.9000  
Fax: (61) 3556.5744  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac  
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Hortaliças

Presidente  
*Henrique Martins Gianvecchio Carvalho*

Editora Técnica  
*Flávia M. V. T. Clemente*

Secretária  
*Clidineia Inez do Nascimento*

Membros  
*Geovani Bernardo Amaro*  
*Lucimeire Pilon*  
*Raphael Augusto de Castro e Melo*  
*Carlos Alberto Lopes*  
*Marçal Henrique Amici Jorge*  
*Alexandre Augusto de Moraes*  
*Giovani Olegário da Silva*  
*Francisco Herbeth Costa dos Santos*  
*Caroline Jácome Costa*  
*Iriani Rodrigues Maldonade*  
*Francisco Vilela Resende*  
*Italo Moraes Rocha Guedes*

Normalização Bibliográfica  
*Antonia Veras de Souza*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica e  
tratamento das ilustrações  
*André L. Garcia*

Fotos da capa  
*Alice Maria Quezado-Duval (esquerda);*  
*Josefa Neiane Goulart Batista (direita).*

**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 Hortaliças

---

Quezado-Duval, Alice Maria.

Suscetibilidade de cultivares de couve à podridão negra no Distrito Federal  
/ Alice Maria Quezado-Duval, Raphael Augusto de Castro e Melo, Ana Flavia  
Teixeira Soares. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021.

20 p. 16 cm x 22 cm. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa  
Hortaliças, ISSN 1677-2229 ; 225).

1. *Brassica Oleracea*. 2. *Xanthomonas Campestris*. 3. Variedade resistente.  
I. Melo, Raphael Augusto de Castro e. II. Soares, Ana Flavia Teixeira. III. Título.  
IV. Embrapa Hortaliças. V. Série.

CDD 635.34

---

Antonia Veras de Souza (CRB 1/2023)

© Embrapa, 2021

## Sumário

---

Resumo .....	7
Abstract .....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos .....	11
Resultados e Discussão.....	15
Conclusão.....	18
Referências .....	19

## Suscetibilidade de cultivares de couve à podridão negra no Distrito Federal

Alice Maria Quezado-Duval<sup>1</sup>

Raphael Augusto de Castro e Melo<sup>2</sup>

Ana Flávia Teixeira Soares<sup>3</sup>

**Resumo** – A couve é uma hortaliça folhosa que está presente na agricultura familiar brasileira, principalmente pela sua facilidade de propagação, tradicionalmente realizada de maneira vegetativa. Recentemente, híbridos de couve têm sido disponibilizados no mercado nacional, cujo desempenho em diferentes regiões e às doenças da cultura devem ser avaliados para auxiliar na escolha do produtor. A podridão negra, causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, é uma doença importante para a cultura pois, por causar sintomas marcantes nas folhas, compromete diretamente a sua comercialização. É favorecida em verões quentes e chuvosos. O objetivo do trabalho foi avaliar cultivares de couve para a reação à podridão negra, em casa de vegetação e em campo, no Distrito Federal. As cultivares foram: as híbridas Butter Green, Hi-Crop, HS-20, Kobe, Redbor e Starbor, e as de polinização aberta, que podem ser propagadas vegetativamente, Couve-manteiga Portuguesa e Couve-manteiga da Geórgia. Os níveis de doenças foram quantificados por meio de atribuição de notas (para a folha mais atacada por planta e nota por planta), na casa de vegetação, e pela incidência de folhas sintomáticas na planta, no campo, onde avaliou-se também a área foliar estimada das folhas de tamanho comercial e o número de folhas nessa categoria. No primeiro experimento, foram detectadas diferenças significativas entre as cultivares para ambas variáveis de severidade (LSD,  $P < 0,05$ ). Já no campo detectaram-se diferenças em número de folhas comerciais e na estimativa da área foliar. Hi-crop se destacou por apresentar menores índices de severidade da doença e pela maior produtividade.

**Termos para indexação:** *B. oleracea* var. *acephala*, resistência a doenças.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Científica, Brasília, DF.

## Evaluation of collards and kale cultivars susceptibility to black rot in Distrito Federal, Brazil

**Abstract** – Collards are grown mainly by small family farms in Brazil, an aspect which can be accredited to its easy propagation through sprouts. Recently, new cultivars of collards and kale are available in the national seed market. To assist the growers to choose the most adequate, it has become essential to assess their performance in different production regions, with regards to its susceptibility to diseases, such as ‘black rot’. ‘Black rot’ is caused by *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* and the damage to the foliage is very serious on hot and rainy summers. The present work aimed to evaluate the hybrid cultivars Butter Green, Hi-Crop, HS-20, Kobe, Redbor, and Starbor (both kales) and the two open-pollinated - ‘Couve-manteiga Portuguesa’ and ‘Couve-manteiga da Geórgia’ under the presence of the bacteria. The disease was assessed by using a visual severity rate on a leaf and a plant basis, and in terms of incidence, in a greenhouse trial. In the field, the number of commercial leaves and leaf area were also evaluated. As for disease assessment, differences amongst cultivars occurred only during the greenhouse trial, whereas in the field, they differed for commercial leaves production. Cultivar Hi-crop presented a better overall performance, being superior for disease resistance and production.

**Index terms:** *B. oleracea* var. *acephala*, disease resistance.

## Introdução

---

A família Brassicaceae (sin. Cruciferae) compreende um grande número de espécies de plantas, que inclui hortaliças muito consumidas no Brasil, com destaque para as variedades botânicas da espécie *Brassica oleracea*, onde se encontra a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) (Melo et al., 2019). Também conhecida como couve-comum, couve-manteiga ou couve-de-folhas, seu consumo tem apresentado um aumento gradativo devido às novas maneiras de sua utilização na culinária e propriedades nutracêuticas (Trani et al., 2015). É uma hortaliça anual ou bienal originária do continente Europeu e está presente na agricultura familiar brasileira principalmente pela sua facilidade de propagação, tradicionalmente realizada de maneira vegetativa (Trani et al., 2015). Na produção de brássicas, os sistemas de irrigação por aspersão são os mais utilizados. Porém, o molhamento frequente das folhas favorece o aumento de doenças da parte aérea, tais como a podridão negra, que é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc), e a podridão mole, causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Marouelli et al., 2017). Além disso, como os dois patógenos são favorecidos por temperaturas elevadas, essas doenças possuem maior incidência e severidade nas seguintes condições: em verões chuvosos; em locais de baixa altitude; onde a pressão pelo uso de áreas é frequente, além do cultivo subsequente de plantas da mesma família sem um período de rotação de culturas suficiente (Alvarez, 2000).

A podridão negra pode promover consideráveis reduções de produtividade e de qualidade do produto (Maringoni, 1997; Alvarez, 2000). O principal sintoma da doença é o amarelecimento das folhas seguido de necrose, em forma de “V” (Figura 1A), quando a infecção se dá pelas bordas através dos hidatódios (Lopes; Quezado, 1997; Hoidal, 2019). Nesse tipo de infecção a bactéria alcança as nervuras que ficam escuras (Figura 1B), daí o nome da doença. Porém, podem ocorrer lesões pelo limbo foliar quando a infecção pelos estômatos é propiciada por alta umidade e também auxiliada pelo ataque de insetos, chuva de granizo e/ou injúrias mecânicas (Alvarez, 2000; Hoidal, 2019).



Capaz de infectar as sementes das brássicas, onde pode sobreviver por anos, Xcc pode vir a infectar as mudas a partir da germinação dessas sementes (William, 2007). No caso de propagação vegetativa, há também a transmissão bactéria da planta-mãe para os brotos, de modo que, tanto no primeiro caso (sementes), como no segundo (mudas de brotos), esses podem ser utilizados para os plantios, com sintomas aparentes, despercebidos, ou ainda, não manifestados. Desse modo, os materiais propagativos se constituem fontes de inóculo inicial para o estabelecimento de epidemias que podem ser severas a depender das condições de cultivo, como mencionado anteriormente. Outras fontes potenciais de inóculo inicial são as plantas cultivadas de espécies da família botânica Brassicaceae, como as culturas do repolho, couve-flor e brócolis, e plantas daninhas, como a nabiça (*Raphanus raphanistrum*), além dos restos culturais de plantas infectadas deixadas no solo (Bradbury, 1986; William, 2007).

Para propiciar ganhos econômicos ao produtor, especialmente nos cultivos de verão, é recomendável a escolha de cultivares agronomicamente competitivas e que tenham algum nível de resistência à podridão negra. Apesar de ser uma hortaliça de fácil propagação vegetativa, que é tradicionalmente utilizada nos cultivos no Brasil, recentemente, cultivares híbridas de couve têm sido disponibilizadas no mercado nacional de sementes, mas verifica-se uma carência de informação sobre o comportamento delas a essa doença. Como exemplo, no Distrito Federal há a predominância do híbrido de couve denominado Hi-Crop entre produtores orgânicos, que atribuem sua adoção aos aspectos visual (cor e formato) e qualitativo (textura) das folhas associados à resistência a Xcc (Melo et al., 2017), porém não constam informações dessa resposta em relação ao patógeno na caracterização da cultivar feita na brochura (“folder”) fornecida pela empresa que comercializa suas sementes.

Nesse contexto, considerando a importância da cultura para agricultores no Distrito Federal, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a produção de folhas e a reação de cultivares de couve à podridão negra nessa unidade da federação.

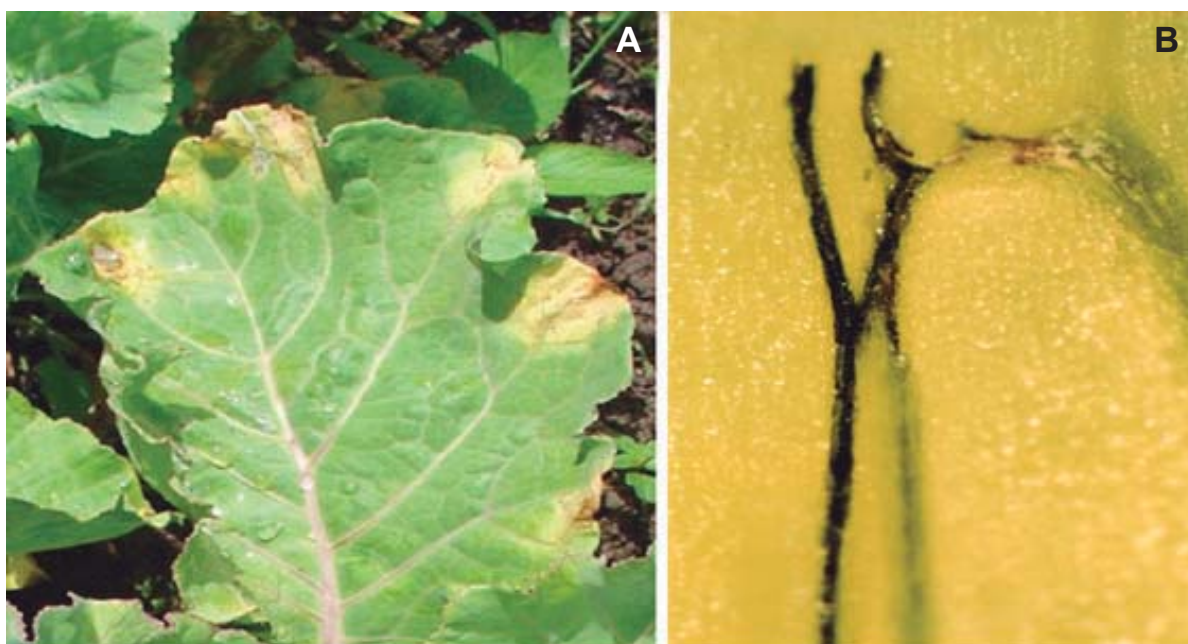


Foto: Alice Maria Quezado-Duval

**Figura 1.** Sintomas em folhas de couve resultantes da infecção por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. (A) Sintomas de clorose marginal em formato de “V” nas bordas da folha (Foto: Ailton Reis); (B) Nervuras da folha enegrecidas em decorrência da colonização pela bactéria.

## Material e Métodos

Foram conduzidos dois experimentos para a avaliação do comportamento de cultivares de couve à podridão negra, sendo um em ambiente protegido e outro em campo, onde além da doença, avaliou-se produção de folhas e estimativa de área foliar. Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Hortaliças, localizado nas coordenadas geográficas de 15°56'00" de latitude Sul e 48°08'00" de longitude a Oeste, à altitude de 996 metros. As cultivares avaliadas foram: as híbridas Butter Green (Bejo), Hi-Crop (Takii), HS-20 (Horticeres), Kobe (Topseed) Redbor e Starbor (ambas Bejo), e as não híbridas (polinização aberta) Couve-manteiga Portuguesa (Topseed) e Couve-manteiga da Geórgia (Isla). Redbor e Starbor são crespas, enquanto as demais, lisas. Conforme o experimento e variável analisada, houve variação das cultivares avaliadas. O delineamento experimental adotado para os dois experimentos foi o de blocos ao acaso com quatro repetições (Figura 2A e 2B). Com o objetivo de garantir a mesma sanidade inicial, as sementes foram previamente submetidas a um tratamento térmico a 52°C por 30 minutos e secas por um ventilador portátil de mesa por cerca de 1 hora (Lopes; Quezado-Soares, 1997).



Foto: Alice Maria Quezado-Duval

**Figura 2.** Vista dos experimentos em ambiente protegido (A) e campo (B). Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2018. (Foto: Alice Maria Quezado-Duval).

## Experimento em ambiente protegido

Com exceção da cultivar Couve-manteiga da Geórgia, as demais mencionadas acima compuseram este experimento que foi conduzido de 13 de agosto a 4 de outubro de 2018. As mudas foram obtidas após 28 dias da semeadura, feita em caixas Gerbox com papel de filtro umedecido à capacidade de campo e incubadas por 8 dias à 30/20°C, em regime 8/16 horas (luz/escuro). Após 8 dias, as plântulas germinadas foram transferidas para bandejas de plástico contendo substrato comercial à base de casca de pinheiro Bioplant<sup>®</sup>, acrescido do fertilizante comercial Osmocote<sup>®</sup> (proporção fertilizante/substrato = 1:0). Em seguida, 20 dias após a transferência para a bandeja, as mudas foram novamente transferidas para vasos de 0,5 dm<sup>3</sup> (1 planta/vaso) contendo substrato e mais a metade de sua quantidade de solo autoclavado. A parcela foi composta de cinco plantas (uma planta/vaso de 0,5 dm<sup>3</sup>). Para a inoculação, utilizou-se o isolado de Xcc B-2015-51 da coleção de trabalho da Embrapa Hortaliças, obtido de plantas de brócolis oriundas do Distrito Federal. As plantas foram inoculadas no estágio 3-4 folhas verdadeiras, 13 dias após o plantio (DAP), com uma suspensão bacteriana na concentração aproximada de  $5 \times 10^8$  ufc mL<sup>-1</sup> em solução de MgSO<sub>4</sub>, calibrada em espectrofotômetro ( $A_{600nm} = 0,3$ ), onde adicionou-se surfactante Tween 20 a aproximadamente 0,005% (v/v). Após a inoculação, que foi feita borrifando-se as folhas com a suspensão até o ponto de escorrimento por meio de um pulverizador manual de plástico, as plantas foram submetidas a um regime de nebulização

intermitente por cerca de 48 horas. A severidade da doença foi avaliada 10 dias após a inoculação (DAI) por atribuição de notas de acordo com níveis crescentes de severidade, de dois modos: 1) para a folha aparentemente mais atacada (NSF) por planta, tendo como auxílio uma escala diagramática de notas (0 a 8) (Nuñez et al., 2017) e 2) para a planta (notas de 1 a 5, NSP), com auxílio de uma escala de imagens que foi proposta para plantas de couve-flor e tem sido usada para as variedades botânicas de *B. oleracea* em geral (Figura 3, Vendrame et al., 2015; Quezado-Duval et al., 2020). Os dados da variável nota de severidade, por serem ordinais (categóricos) foram utilizados para o cálculo de índices de severidade de acordo com a seguinte fórmula proposta por McKinney (1923):

$$IS = \frac{\Sigma(\text{Número de plantas X respectiva Nota}) \times 100}{\text{Total de plantas X nota máxima}}$$

Os valores resultantes compuseram as seguintes variáveis: índice de severidade por folha (ISF) e índice de severidade por planta (ISP). Esses foram submetidos à análise de variância e teste da Mínima Diferença Significante (LSD) a 5%, utilizando o programa computacional AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).



Foto: Alice Maria Quezado-Duval

**Figura 3.** Severidade da podridão negra em brássicas em plantas no estágio de 5-6 folhas, com escala de notas de 1 a 5 proposta para plantas de couve-flor, usada para variedades botânicas de *B. oleracea* em geral (Vendrame et al., 2015; Quezado-Duval et al., 2020).

## Experimento em campo

Neste experimento todas as cultivares mencionadas anteriormente foram utilizadas. No entanto, as cultivares Redbor e Starbor não puderam ser avaliadas, pois sofreram grande baixa do estande (quantidade de plantas por parcela) causada por podridão mole. A semeadura foi realizada em 8 de outubro de 2018, diretamente em bandeja de 162 células contendo substrato Bioplant®. O plantio das mudas no campo foi feito após as etapas de preparo do solo (aração e gradagem), aos 28 dias após a semeadura em 5 de novembro. O solo, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) (Santos, 2013), foi corrigido e adubado com base nas análises químicas das amostras retiradas da profundidade de 0-20 cm, cujos resultados estão descritos na Tabela 1. Para a correção e adubação foram utilizados os equivalentes a 5 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico com PRNT de 90%, 320 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 40 kg ha<sup>-1</sup> de N. O N em cobertura na dosagem de 40 kg ha<sup>-1</sup> foi parcelado quinzenalmente durante o ciclo da colheita, tendo como fonte a ureia (Trani et al., 2015). A irrigação foi realizada por aspersão, com uma rega diária utilizando uma lâmina de 12 mm durante uma hora (Marouelli et al., 2017). Para o manejo de pragas foi utilizado inseticida piretróide (uma aplicação) e *Bacillus thuringiensis* (duas aplicações), de acordo com as instruções do fabricante constante nas respectivas bulas.

**Tabela 1.** Resultado da análise de solo da área experimental da Embrapa Hortaliças, 2018. (Brasília-DF, Brasil).

pH	MO	P <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H + Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>
	g dm <sup>-3</sup>	----- mg dm <sup>-3</sup> -----			----- cmolc dm <sup>-3</sup> -----			
5,8	31,0	27,3	607	22	4,5	1,8	3,7	0,0

\*Mehlich 1.

O espaçamento utilizado foi de 1,10 m entre linhas e 0,70 m entre plantas. A parcela constou de linhas de cinco plantas. As plantas foram inoculadas aos 28 dias após o plantio (DAP) com uma suspensão bacteriana do isolado XCC B-2015-51, preparada como no experimento de casa de vegetação, mas na concentração de aproximadamente 10<sup>7</sup> UFC mL<sup>-1</sup> (A<sub>600nm</sub> = 0,3; diluída 1:10). Para inoculação utilizou-se um pulverizador costal, à pressão constante

(mantida por CO<sub>2</sub>) 2,8 kgf cm<sup>2</sup>, munido de barra com dois bicos de jato plano TTI 110015, espaçados de 0,7 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup>. As folhas foram pulverizadas até o ponto de escorrimento. Durante o período do experimento em campo, os dados meteorológicos registrados foram coletados em estação próxima ao local do experimento, apresentado pelas médias mensais (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias de precipitação, temperatura e umidade - 2018. (Brasília-DF, Brasil).

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (C°)		Umidade (%) Máx. Mín.	
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Novembro	160	23,8	22,1	75,3	66,9
Dezembro	192	23,5	22,0	78,0	70,4

Foram tomados os dados das seguintes variáveis em 12 de dezembro, aos 37 dias do plantio: 1. incidência (IFS), com base no número de folhas com sintomas no total de folhas da planta; 2. número de folhas no padrão comercial (NFC) - comprimento  $\geq 15$  cm (Azevedo, 2012), e 3. área foliar estimada das folhas comerciais (AFE) pela equação  $AFE = 1,2321 + 0,7158 \times C \times L$  (Marcolini et al., 2004). Foram realizadas análises de variância dos dados e testes da Mínima Diferença Significante (LSD) a 5%, utilizando o programa computacional AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

## Resultados e Discussão

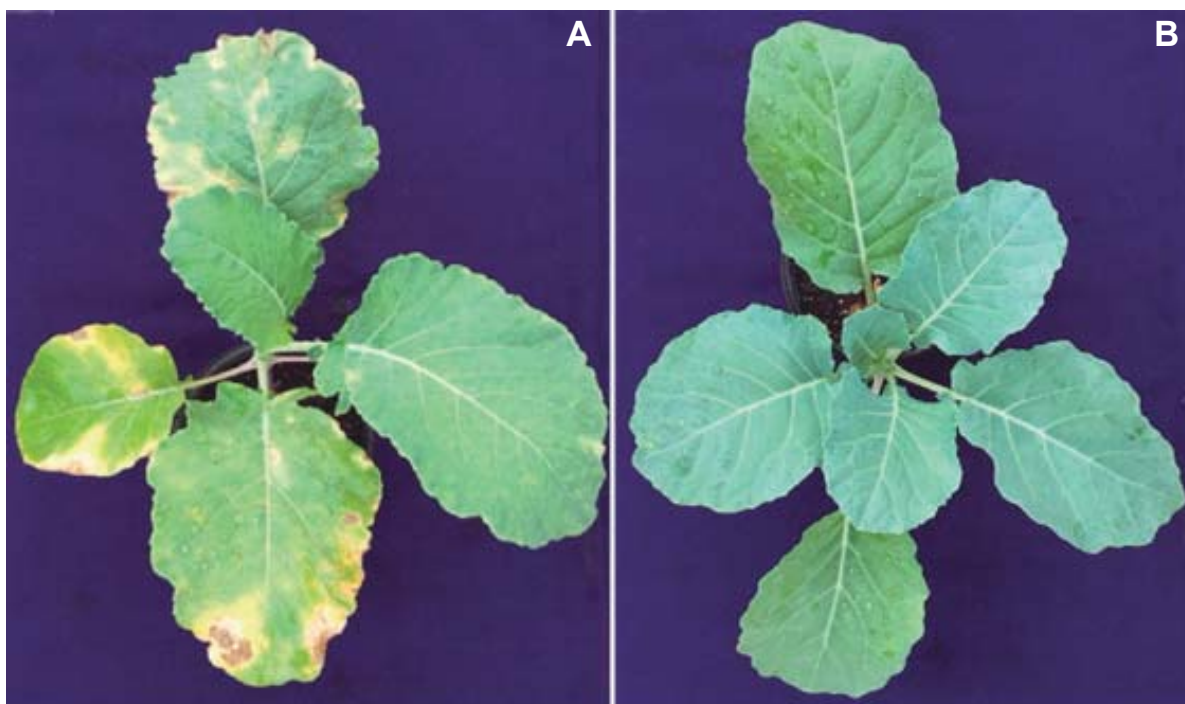
### Severidade da podridão negra em ambiente protegido

De acordo com a análise dos índices de severidade, ISF e ISP, também foram significativas as diferenças entre os cultivares ( $p=0,0122$  e  $p=0,028$ , respectivamente). Para ISF, Hi-Crop, com menor índice, não diferiu de Kobe e Couve-manteiga Portuguesa. Essa cultivar também apresentou o menor valor médio para ISP, não diferindo de HS-20 e Couve-manteiga Portuguesa (Tabela 3). Nessas duas variáveis, porém, ela diferiu da mais suscetível, Butter Green (Figura 4).

**Tabela 3.** Índices de severidade na folha mais atacada por planta (ISF), de acordo com escalas de notas, e Incidência de folhas com sintomas (INC). Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Cultivares	ISF (%) <sup>1</sup>	ISP (%) <sup>1</sup>
Butter Green (F1)	66,25 a	65,00 a
Redbor (F1)	58,75 ab	66,00 a
Starbor (F1)	45,00 ab	61,00 a
HS-20 (F1)	43,75 ab	48,00 ab
Kobe (F1)	39,38 bc	55,00 a
Couve-manteiga Portuguesa	36,25 bc	50,00 ab
Hi-Crop (F1)	18,13 c	34,00 b
C.V. (%)	36,3	23,6

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.



**Figura 4.** Aspecto visual de plantas inoculadas com *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* da cultivar Butter Green (A) e Hi-Crop (B). Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2018.

## Severidade da podridão negra em campo

No experimento de campo, não foram detectadas diferenças significativas (<5%) para a incidência da podridão negra (IFA) (Tabela 4). Esse fato corrobora com a observação de Quezado-Duval et al. (2020) de que, quando não é considerado a severidade da doença por folha conjuntamente com a contagem da incidência, possa haver uma superestimação da doença, já que mesmo folhas com lesões menores podem ser contabilizadas. Foram detectadas diferenças significativas apenas para NFC (P <0,001) (Tabela 4), onde a cultivar Hi-Crop, de maior produção, semelhante estatisticamente a da cultivar Kobe, foi estatisticamente mais produtiva do que as demais. Vale ressaltar que, no presente estudo não foi considerado a ocorrência ou não de sintomas na contabilização das folhas de padrão comercial, mas tão somente seu tamanho. Assim, não se pode estabelecer uma relação direta da doença com a produção, mas hipoteticamente, em ocorrência natural, uma ocorrência inicial da doença pode levar à seca das folhas antes que estabeleçam o tamanho comercial. No caso da couve, a presença de sintomas em uma folha já comprometeria sua comercialização. Outro fator interessante é que os novos híbridos apresentam padrão de tamanho de folhas compatível com as cultivares não híbridas, mais conhecidas (Melo et al., 2017).

**Tabela 4.** Incidência de folhas com sintomas, área foliar estimada por folha e número de folhas comerciais produzidas em experimento de campo de cultivares de couve. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2018.

Cultivares	INC (%) <sup>1</sup>	AFE (cm <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	NFC <sup>2</sup>
Hi-Crop (F1)	66,25 <sup>NS</sup>	456,25 <sup>NS</sup>	16,20 a
Butter Green (F1)	66,54	366,35	8,43 d
Couve-manteiga Portuguesa	67,39	356,43	14,45 bc
HS-20 (F1)	69,33	365,40	13,45 c
Couve-manteiga da Geórgia	70,86	280,30	14,25 c
Kobe (F1)	71,83	384,30	15,50 ab
C.V. (%)	9,0	19,4	6,0

<sup>1</sup>NS: Não significativo (P<0,05). <sup>2</sup>Avaliado aos 37 DAP (dias após o plantio). Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.



Apesar de não terem sido encontradas nos catálogos das empresas informações sobre a reposta dessas cultivares quanto à resposta à Xcc avaliadas no presente estudo, foi observado que essas podem apresentar comportamento distinto a essa característica. No entanto, mesmo que houvesse menção à resistência genética/tolerância para a *Xanthomonas* da podridão negra, dada a variabilidade do patógeno em nível de raças (Vicente et al., 2001), há necessidade de se conhecer o desempenho dessas cultivares quando desafiados por isolados específicos dos locais de cultivo. Por essa razão, no presente estudo, utilizou-se um isolado do Distrito Federal. Assim, em ambas as situações, verifica-se a utilidade dos experimentos de cultivares. Por outro lado, com o tempo ou a partir da entrada de novas variantes do patógeno, uma cultivar, como Hi-Crop, que se destacou por apresentar uma maior resistência à podridão negra, e também maior produção de folhas, pode vir a ter sua resistência suplantada, caso essa característica seja, por exemplo, raça-específica (Alvarez, 2000). A resistência genética quando disponibilizada no mercado de sementes em cultivares competitivas agronomicamente, é uma importante ferramenta para o manejo de doenças bacterianas, principalmente no caso das brássicas-*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, que atualmente não consta como alvo em nenhum produto químico de proteção fitossanitária registrado para a cultura (Agrofit, 2020), nem mesmo cúpricos, tradicionalmente utilizados para esse tipo de doença.

## Conclusão

---

Cultivares de couve apresentam níveis distintos de resposta à podridão negra. Merece destaque a cultivar Hi-Crop quanto aos índices de severidade avaliados em casa de vegetação e produção em campo. A cultivar, por também apresentar bom desempenho na produção de folhas, mostra-se promissora para plantio no Distrito Federal e adjacências, no período de primavera-verão.

### Agradecimentos

Este Boletim foi preparado no âmbito do projeto 193.001.317/2016/Edital 3/2016 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal - FAPDF, à qual os autores agradecem. Agradecimentos são também devidos aos funcionários da Embrapa Hortaliças: Frederico Lopes da Costa, Luana Costa, Wagner Ribeiro e Arnaud M. Araújo pelo auxílio na condução dos experimentos.

## Referências

---

AGROFIT. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 08 de maio 2020.

ALVAREZ, A. N. Black rot of crucifers. In: SLUSARENKO, A. J.; FRASER, R. S. S. van LOON, L. C. (Ed.). **Mechanisms of Resistance to Plant Diseases**. Dordrecht: Springer-Science, 2000. p. 21-52.

AZEVEDO, A. M. **Divergência, variabilidade genética e desempenho agrônomo em genótipos de couve**. 2012. 52 f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri Faculdade de Ciências Agrárias. Diamantina.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação agrônoma & AgroEstat – sistema para análises estatísticas e experimentos agrônomicos**. Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda, 2015. 396 p.

BRADBURY, J. F. **Guide to plant pathogenic bacteria**. London: CAB International Mycological Institute, 1986. 332 p.

HOIDAL, N. **Organic management of black rot in Cole crops**. Disponível em: <https://extension.umn.edu/diseases/organic-management-black-rot>. Acesso em 07 de maio 2020.

LOPES, C. A.; QUEZADO-SOARES, A. M. **Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPq; EMBRAPA-SPI, 1997. 70 p.

MARCOLINI, M. W.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARBOSA, J. C. Estimativa de área foliar da couve-flor a partir de medidas lineares. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento CD-ROM.

MARINGONI, A. C. Manual de fitopatologia: doenças das crucíferas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 315-24.

MARQUELLI, W. A.; MELO, R. A. de C. e; BRAGA, M. B. **Irrigação no cultivo de brássicas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 25p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 158). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1073865> Acesso em 7 maio 2020.

McKINNEY, H. H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, v. 26, n. 5, p. 195-217, 1923.

MELO, R. A. de C. e; LUENGO, R. de F. A.; COSTA JUNIOR, A. D.; BUTRUILLE, N. M. S. **Caracterização da produção de couve no Distrito Federal**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 34 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 155). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1082620> Acesso em: 7 maio 2020.

MELO, R. A. de C. e; VENDRAME, L. P. de C.; MADEIRA, N. R.; BLIND, A. D.; VILELA, N. J. Characterization of the Brazilian vegetable brassicas production chain. **Horticultura Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 366-372, Oct./Dec. 2019.

NUÑEZ, A. M. P.; MONTEIRO, F. P.; PACHECO, L. P.; RODRÍGUEZ, G. A. A.; NOGUEIRA, C. C. A.; PINTO, F. A. M. F.; MEDEIROS, F. A. V.; SOUZA, J. T. Development and validation of a diagrammatic scale to assess the severity of black rot of crucifers in kale. **Journal of Phytopathology**, v. 165, p. 195-203, 2017.

QUEZADO-DUVAL, A.M.; MELO, R.A.C.; MOITA, A.W. **Reação de cultivares e híbridos experimentais de brócolis de inflorescência única à podridão negra e desempenho agrônômico no Distrito Federal**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2020. 26p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa, 200). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1121615> Acesso em: 8 maio 2020.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; BLAT, S. F.; PRELA-PANTANO, A.; TEIXEIRA TEIXEIRA, E. P.; ARAÚJO, H. S. de; FELTRAN, J. C.; PASSOS, F. A.; FIGUEIREDO, G. J. B. de.; NOVO, M. C. S. S. **Couve de folha: do plantio à pós-colheita**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2015. 36 p. (Série Tecnologia Apta. Boletim Técnico IAC, 214). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoesonline/pdf/BoletimTecnico214.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2018.

VENDRAME, L. P. de C.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; MELO, R. A. de C. e; MOITA, A. W.; MELO, P. E. de. Severidade da podridão-negra em populações do programa de melhoramento genético de couve-flor da Embrapa Hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 8., 2015, Goiânia. **O melhoramento de plantas, o futuro da agricultura e a soberania nacional**: anais. Goiânia: UFG: SBMP, 2015. Resumo. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1021988> Acesso em 7 maio 2020.

WILLIAMS, P. H. Black rot. In: RIMMER, S. R.; SHATTUCK, V. L.; BUCHWALDT, L. (Ed.). **Compendium of brassica diseases**. Minnesota: The American Phytopathological Society, 2007. p. 60-62.



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

