

**Evolução dos níveis de tolerância  
à queima das folhas em cultivares  
de cenoura**



Foto: Jadir B. Pinheiro

ISSN 1677-2229

Dezembro, 2011

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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 75***

## **Evolução dos níveis de tolerância à queima das folhas em cultivares de cenoura**

Aginaldo Donizete Ferreira de Carvalho  
Ailton Reis  
Jadir Borges Pinheiro  
Giovani Olegário da Silva  
Jairo Vidal Vieira

Embrapa Hortaliças  
Brasília, DF  
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Hortaliças**

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília-DF

CEP 70.351-970

Fone: (61) 3385.9110

Fax: (61) 3556.5744

Home page: [www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br)

E-mail: [sac@cnph.embrapa.br](mailto:sac@cnph.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças**

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico: Fabio Akyoshi Suinaga

Supervisor Editorial: George James

Secretária: Gislaíne Costa Neves

Membros: Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Carlos Alberto Lopes

Ítalo Moraes Rocha Guedes

Jadir Borges Pinheiro

José Lindorico de Mendonça

Mariane Carvalho Vidal

Neide Botrel

Rita de Fátima Alves Luengo

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

**1ª edição**

1ª impressão (2012): 1.000 exemplares

**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**

---

CARVALHO, A. D. F. de

Evolução dos níveis de tolerância a queima das folhas em cultivares de cenoura / Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho [et al...]. – Brasília, DF : Embrapa Hortaliças, 2011.

16 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229 ; 75).

1. Cenoura. 2. Doença de planta. 3. Melhoramento Genético Vegetal. 4. Daucus carota L. I. Reis, Ailton. II. Pinheiro, Jadir Borges. III. Silva, Giovani Olegário da. IV. Vieira, Jairo Vidal. V. Título. VI. Série.

CDD 635.13

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	14
Referências .....	15

# Evolução dos níveis de tolerância à queima das folhas em cultivares de cenoura

---

*Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho*<sup>1</sup>

*Ailton Reis*<sup>2</sup>

*Jadir Borges Pinheiro*<sup>3</sup>

*Giovani Olegário da Silva*<sup>4</sup>

*Jairo Vidal Vieira*<sup>5</sup>

## Resumo

O maior impacto do agronegócio de cenoura no Brasil se deu com o surgimento da cv. Brasília, lançada pela Embrapa Hortaliças e ESALQ/USP em 1981. Esse fato permitiu o cultivo no período primavera-verão e acabou com a sazonalidade da oferta de produto em alguns períodos do ano, o que fazia o preço dessa hortaliça variar ao longo do ano. Após esse evento, o programa de melhoramento genético de cenoura da Embrapa Hortaliças teve continuidade com os trabalhos de desenvolvimento de cultivares adaptadas ao cultivo de verão,

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., D. Sc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – agnaldo@cnph.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., D. Sc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – ailton@cnph.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agr., D. Sc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – jadir@cnph.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agr., D. Sc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – olegario@cnph.embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agr., D. Sc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – jairo@cnph.embrapa.br

com o desenvolvimento de várias cultivares como a Alvorada em 2000, a BRS Esplanada em 2005, destinada ao processamento, e a BRS Planalto em 2009. Um dos principais objetivos do programa de melhoramento genético de cenoura da Embrapa Hortaliças é o aumento dos níveis de tolerância à principal doença foliar desta cultura, ou seja, a queima das folhas. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a evolução das cultivares de cenoura da Embrapa Hortaliças quanto à tolerância à queima das folhas. Quatro cultivares de cenoura (Brasília, BRS Esplanada e BRS Planalto e Juliana) foram avaliadas em condições de campo na estação experimental da Embrapa Hortaliças no ano agrícola 2009/10. O delineamento experimental foi o DIC com 8 repetições e as parcelas com área útil de 1m<sup>2</sup>, com a distância entre plantas, após o desbaste, de 5 cm e entre linhas de 20 cm. Noventa dias após o semeio foi avaliada a severidade da queima das folhas com base em escala de notas no intervalo de 1 (suscetível) a 5 (resistente). Observou-se que, entre os genótipos avaliados, a cv. BRS Planalto apresentou maior tolerância à queima das folhas. A cv. Juliana apresentou a maior suscetibilidade entre os quatro genótipos avaliados. Desta maneira, o nível de tolerância à queima das folhas nas cultivares de cenoura desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças tem aumentado ao longo do tempo e diante dos fatos, existe a necessidade de melhorar a divulgação e a inserção da cv. BRS Planalto entre os produtores.

**Palavras-chave:** *Daucus carota* L.; *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae*, *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*.

# Evolution of levels of tolerance to leaf blight in carrot cultivars

---

## Abstract

The greatest impact of carrot agribusiness in Brazil occurred with the release of cv. Brasília, sponsored by Embrapa Vegetables and ESALQ/USP in 1981. This fact allowed the carrot cultivation in the spring-summer season and finished with the seasonality of the product offer at certain times of the year which made the price of vegetables vary throughout the year. After this event, the carrot breeding program of Embrapa Vegetables continued with the objective of development of cultivars adapted to the cultivation in summer, with the development of several cultivars Alvorada in 2000, BRS Esplanada in 2005, and BRS Planalto in 2009. The major objective of the breeding program of Embrapa Vegetables is to increase the levels of tolerance to this disease. Thus, this study aimed to assess the evolution of carrot cultivars Embrapa Vegetables and tolerance to leaf blight. Four carrot cultivars (Brasília, BRS Esplanada, BRS Planalto and Juliana) were evaluated under field conditions at the experimental station of Embrapa Vegetables in agricultural year of 2009/10. The experimental design was complete random design with eight replications and plots with

an area of 1 m<sup>2</sup>, with the distance between plants after thinning of 5 cm and 20 cm between rows. Ninety days after sowing the severity of leaf blight based on the rating scale range from 1 (susceptible) to 5 (resistant) was assessed. It was observed that among the genotypes, BRS Planalto showed greater tolerance to leaf blight. The cultivar Juliana expressed the highest susceptibility among the four genotypes. Thus, the level of tolerance to leaf blight on carrot cultivars developed by the breeding program of Embrapa Vegetables has increased over the time and thus, there is a need to improve disclosure and the insertion of cv. BRS Planalto among growers.

**Index terms:** *Daucus carota* L., *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae*, *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*.



## Introdução

Atualmente a cultura da cenoura ocupa uma posição de destaque no agronegócio brasileiro, estando entre as cinco olerícolas mais importantes, com área cultivada anualmente superior a 26.000 ha e com produção estimada 750 mil toneladas (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2011). Até a década de 1950, as cultivares de cenoura utilizadas no Brasil eram principalmente a Nantes e a Forto, de origem francesa e holandesa, respectivamente. Essas cultivares se destacavam por suas qualidades quanto ao aspecto externo, coloração e sabor. Contudo, eram intolerantes às temperaturas e pluviosidades elevadas, condições predisponentes à queima das folhas.

No entanto, em 1981 foi lançada a cultivar de cenoura Brasília pela Embrapa Hortaliças e ESALQ/USP. Esse fato revolucionou a cadeia produtiva de cenoura no agronegócio brasileiro, pois, antes disso, o cultivo desta hortaliça era realizado no período de outono-inverno nas condições de centro-sul do Brasil o que fazia a oferta de cenoura oscilar durante o ano com reflexos para o preço do produto.

Depois do lançamento desta cultivar, a Embrapa Hortaliças continuou o trabalho de melhoramento genético de cenoura com foco na seleção para cenouras tolerantes à queima das folhas, florescimento precoce e qualidade de raízes. Visando atender a demanda de vitamina A, em 2000, foi lançada a cv. Alvorada, com conteúdo total de carotenóides 35% superior à cv. Brasília; em 2005 foi desenvolvida cv. BRS Esplanada com o objetivo de atender os mercados de cenoura processada no país, e em 2009 a Embrapa Hortaliças lançou a cv. BRS Planalto, que associa produtividade, qualidade de raízes e alta tolerância à queima das folhas.

Desta forma, devido aos trabalhos de melhoramento genético de cenoura realizados no Brasil, as cultivares estão divididas em dois grupos: de outono-inverno e de primavera-verão. O desenvolvimento de cultivares de cenoura tolerantes ao florescimento precoce e à queima das folhas (agrupadas como cultivares de verão) permitiu o fim da sazonalidade na produção dessa hortaliça no Brasil, a estabilização dos

preços no decorrer do ano e o aumento do consumo desta hortaliça no país. A busca por cultivares tolerantes à queima das folhas tem sido etapa importante nos programas de melhoramento no país, pois é a principal doença da cenoura no Brasil e pode ser causada por um complexo etiológico que pode envolver até três patógenos, dois fungos (*Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*) e uma bactéria (*Xanthomonas hortorum* PV. *carotae*) (REIFSCHNEIDER, 1984). A doença afeta a parte aérea da planta, com redução da produção e da qualidade das raízes (HENZ; LOPES, 2000). As cultivares dos grupos Kuroda e Brasília apresentam bom nível de tolerância à queima das folhas (PÁDUA et al.; AGUILAR et al., FIGUEIRA, 1984; 1986; 2000). Contudo, em condições favoráveis a doença, a principal medida de manejo para esta doença tem sido a utilização de cultivares tolerantes, aliada à aplicação de produtos fitossanitários. Desse modo, este trabalho teve como objetivo verificar os níveis de tolerância apresentados pelas cultivares Brasília, BRS Esplanada, BRS Planalto e Juliana em relação à queima das folhas.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na estação experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, na safra 2009/10. O local do experimento é utilizado anualmente para ensaios de populações de cenoura do programa de melhoramento genético. Os restos culturais são sempre deixados no campo para garantir alta pressão de inóculo da queima das folhas. A parcela experimental foi constituída de área de 1 m<sup>2</sup>, com espaçamento entre linhas de 20 cm e entre plantas de 5 cm.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso (DIC) com oito repetições. Três cultivares de cenoura da Embrapa Hortaliças (Brasília, BRS Esplanada e BRS Planalto) e a testemunha, a cv. híbrida Juliana foram avaliadas em campo experimental. O sistema de plantio adotado foi o convencional, porém nenhum tipo de controle químico foi aplicado para o manejo da doença. Noventa dias após a semeadura foi realizada a avaliação quanto à tolerância à queima das

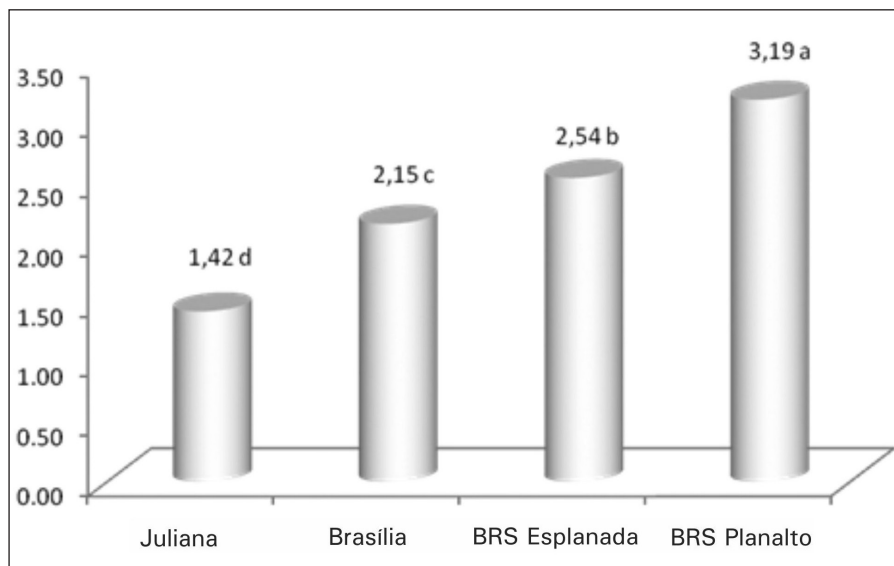
folhas. A avaliação foi realizada de acordo com critério de atribuição de notas com intervalo de 1 (suscetível) a 5 (resistente), conforme sintomatologia descrita por Reifschneider (1984).

Para análise estatística, os dados foram submetidos inicialmente às pressuposições da análise de variância; como os dados não apresentaram normalidade na distribuição dos erros, os mesmos foram transformados utilizando a fórmula  $\sqrt{(x+0,5)}$ . Quando a variável foi significativa no teste F, as médias entre os tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises de variância e teste de médias foram realizadas utilizando o pacote computacional SAS Versão 9.1.3 (SAS, 2004).

## Resultados e discussão

Verificou-se que a cv. BRS Planalto apresentou nível de tolerância à queima das folhas superior a todas as cultivares avaliadas. A cv. Esplanada foi superior à Brasília e a cv. híbrida Juliana apresentou a maior suscetibilidade à queima das folhas (Figura 1). Entre as cultivares desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças, observou-se aumento do nível de tolerância, conforme a ordem cronológica de lançamento, ou seja, a seleção para tolerância à queima das folhas tem sido eficiente na obtenção dos indivíduos mais tolerantes. Esse fato evidencia a existência de variabilidade genética dentro das populações de Brasília quanto à resistência à queima das folhas. Além disso, os níveis de resistência a esta doença podem ser aumentados com a utilização da mesma metodologia adotada nos últimos ciclos de seleção, ou seja, seleção entre e dentro de progênies meias-irmãs, sendo selecionadas progênies com nota igual ou superior à cv. BRS Planalto. Na avaliação de diferentes procedências de cultivares de cenoura de verão quanto à reação à queima das folhas, Reis e Vieira (2006) observaram diferentes níveis de tolerância dentro de cultivares do grupo Brasília. Diante disso, os autores concluíram que a seleção praticada por essas empresas sobre a cv. Brasília foi eficiente em aumentar os níveis de tolerância nas suas cultivares derivadas.

O controle genético do caráter queima das folhas é poligênico com herdabilidade moderada a alta, depende do ano e do local de avaliação, além do delineamento experimental utilizado. Contudo, a variabilidade encontrada dentro das populações de Brasília permite ganhos consideráveis a cada ciclo seletivo (SILVA et al., 2009). Esse fato explica os maiores níveis de tolerância da cv. BRS Planalto em relação à Brasília.



**Figura 1.** Severidade da queima das folhas nas cultivares Juliana, Brasília, BRS Esplanada e BRS Planalto avaliadas na Embrapa Hortaliças na safra 2009/10. Letras diferentes em cima de cada barra diferem entre si pelo teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

É possível observar os resultados obtidos pelo programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças na melhoria dos níveis de tolerância nas cultivares lançadas pela Unidade (Figura 2).

Fotos: Jadir B. Pinheiro



**Figura 2.** Severidade da queima das folhas nas cultivares Juliana (A), Brasília (B), BRS Esplanada (C) e BRS Planalto (D) em experimento avaliado na Embrapa Hortaliças na safra 2009/10. Brasília-DF, 2010.

A cv. BRS Esplanada foi mais tolerante aos danos da queima das folhas que a cv. Brasília, porém inferior à cv. BRS Planalto. Contudo, após três décadas de seu lançamento, a cv. Brasília ainda é mais tolerante que a cv. Juliana. Em cultivos de Juliana, sem a aplicação de fungicidas, noventa dias após a semeadura foi observado praticamente 100% de desfolha, sem produção comercial (Figura 2A).

A cv. Juliana, embora suscetível à queima das folhas (Figura 1), é amplamente utilizada por agricultores que utilizam alta tecnologia. Todavia, os recursos gastos com o controle químico da queima das folhas são compensados pela alta produtividade de raízes comerciais dessa cultivar, em relação às cultivares de polinização aberta.

Algumas regiões brasileiras, como Irecê no Estado da Bahia, utilizam exclusivamente a cv. Brasília e suas derivadas desenvolvidas pelas empresas de sementes, como Brasília-Irecê (Feltrin), Brasília (Isla), Brasília RL (Sakata), entre outras.

Na região de Irecê-BA o clima na maior parte do ano é seco, contudo, no curto período das chuvas, os produtores de cenoura enfrentam sérios problemas com a queima das folhas. Neste período, utilizam aplicações semanais de fungicidas visando o controle dessa doença. No entanto, se as condições tornarem-se altamente favoráveis aos patógenos causadores da queima das folhas, o controle químico torna-se pouco efetivo e os produtores são forçados a anteciparem a colheita. Assim, a cv. Planalto poderia ser uma boa opção, pois reúne maior nível de tolerância à queima das folhas, produtividade e melhor qualidade de raízes.

## Conclusões

As cultivares do grupo Brasília são mais tolerantes à queima das folhas que a cv. híbrida Juliana.

O programa de melhoramento genético de cenoura da Embrapa Hortaliças tem sido eficiente na seleção e no lançamento de cultivares com maiores níveis de tolerância à queima das folhas.

## Referências

AGUILAR, J. A. E; REIFSHNEIDER, F. J. B.; ROSS, P. F. E; DELLAVECHIA, P. T. Nível de resistência de cenoura a *Alternaria dauci* e interação com tratamento químico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 4, p. 19-22. 1986.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Distribuição da produção de hortaliças no Brasil**. 2011. Disponível em: <[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças\\_em\\_numeros/hortaliças\\_em\\_numeros.htm](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças_em_numeros/hortaliças_em_numeros.htm)> Acesso em: 19 set. 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000, 402 p.

HENZ, G. P.; LOPES, C. A.. Doenças das Apiáceas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Org.). **Controle de Doenças de Plantas**: Hortaliças. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000, v. 2, p. 445-521.

PÁDUA, J. G.; CASALI, V. W. D.; PINTO, C. M. F. Efeitos climáticos sobre a cenoura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p.11-13, dez. 1984.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; TAKATSU, A. ; LOPES, C. A. Crestamento bacteriano da cenoura causado por *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 189-192, jun. 1984.

REIS, A.; VIEIRA, J. V. Reação de cultivares comerciais de cenoura quanto à resistência à queima-das-folhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24. n. 1, p. 1568, jul. 2006. Suplemento 1. Resumo 394. Trabalho apresentado no 46 Congresso Brasileiro de Olericultura, Goiânia, 2006.

SAS Institute (Cary, NC). **SAS/Access interface PC file formats**: usage and reference. Version 9.1.3. Cary, 2004.

SILVA, G. O.; VIEIRA, J. V.; VILELA, M. S.; REIS, A. ; BOITEUX, L. S. Parâmetros genéticos da resistência ao complexo da queima-das-folhas em populações de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 354-356, jul./set. 2009.