



*O Cultivo de Cenoura
em Condições Tropicais
e Subtropicais*

Paulo César Tavares de Melo
Eduardo Eburneo

*Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Casa do Produtor Rural*



*O Cultivo de **Cenoura**
em Condições Tropicais e
Subtropicais*

Paulo César Tavares de Melo
Eduardo Eburneo

Casa do Produtor Rural
Av. Pádua Dias, 11 - Cx. Postal 9 • Bairro Agronomia • Piracicaba, SP
CEP 13418-900 • Fone (19) 3429-4178/3429-4200/3429-4249 • cprural@usp.br

Comissão de Cultura e Extensão Universitária

Presidente Iran José Oliveira da Silva

Vice-presidente Sonia Maria de Stefano Piedade

Serviço de Cultura e Extensão Universitária

Chefe Administrativo Vanda Macedo Zambello

Coordenação editorial Marcela Matavelli

Layout da capa José Adilson Milanêz

Editoreção eletrônica Maria Clarete Sarkis Hyppolito

Impressão ESALQ/USP - Serviço de Produções Gráficas

Tiragem 3000 exemplares - 1ª edição

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Casa do Produtor Rural

Av. Pádua Dias, 11 • Cx. Postal 9 • Bairro Agronomia • Piracicaba, SP
CEP 13418-900 • Fone: (19) 3429-4178/3429-4200/3429-4249 • cprural@usp.br

Distribuição Gratuita • Proibida a comercialização

Catálogo na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Melo, Paulo César Tavares de

O cultivo de cenoura em condições tropicais e subtropicais / Paulo César Tavares de Melo e Eduardo Eburneo. - - Piracicaba : ESALQ, 2019.
73 p. : il.

Bibliografia.

ISBN: 978-85-86481-73-4

1. Cenoura 2. Olericultura tropical I. Eburneo, E. II. Título

CDD 635.13

Paulo César Tavares de Melo¹
Eduardo Eburneo²

¹ Professor Associado - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

² Aluno de Graduação em Engenharia Agrônômica - ESALQ/USP

O Cultivo de Cenoura em Condições Tropicais e Subtropicais

Piracicaba
2019

Agradecimentos

- Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária
- Diretoria da ESALQ/USP
- À equipe da Casa do Produtor Rural
- Departamento de Produção Vegetal
- À EMBRAPA Hortaliças.

Apoio

- Programa Unificado de Bolsas de Estudos para Apoio e Formação de Estudantes de Graduação (PUB-USP)
- Comissão de Cultura e Extensão Universitária - CCEEx
- Serviço de Cultura e Extensão Universitária - SVCEEx



Prefácio

A cenoura é a quinta hortaliça mais importante em cultivo no Brasil. Classificada no grupo das hortaliças tuberosas, a cenoura é cada vez mais enaltecida por seu alto valor nutricional em virtude da elevada concentração de pigmentos carotenoides, precursores de vitamina A, essencial à saúde humana.

Esta publicação foi concebida com o intuito de colocar nas mãos de produtores rurais uma ferramenta prática escrita em linguagem simples, direta e clara contendo informações atualizadas e orientações técnicas sobre a cultura da cenoura em condições tropicais e subtropicais. O seu conteúdo enfoca

todas as etapas do cultivo desta hortaliça tuberosa, da semeadura à comercialização. Adicionalmente, constam aspectos relacionados à comercialização e logística de mercado, indicando as alternativas de que os produtores rurais podem dispor para escoar sua produção.

A expectativa é que esta publicação, elaborada na forma de um guia, possa contribuir efetivamente para melhorar as possibilidades dos produtores a serem bem-sucedidos no cultivo de cenoura. Ao mesmo tempo, espera-se que o alcance dessa publicação seja ampliado sendo útil para todo o público interessado no cultivo de hortaliças.

Índice

<i>Considerações gerais</i>	08
<i>Exigências climáticas</i>	11
■ <i>Cultivares de clima temperado</i>	12
■ <i>Cultivares de clima tropical ou subtropical</i>	12
<i>Crescimento vegetativo</i>	13
<i>Cultivares e épocas de plantio</i>	15
<i>Exigências e preparo do solo</i>	17
<i>Correção de solo e adubação</i>	20
■ <i>Calagem</i>	20
■ <i>Adubação</i>	21
<i>Semeadura e espaçamento</i>	23
<i>Tratos culturais</i>	26
■ <i>Irrigação</i>	26
■ <i>Desbaste ou Raleio</i>	29
■ <i>Controle de plantas invasoras</i>	30
<i>Principais doenças</i>	32
■ <i>Doenças bióticas</i>	32
■ <i>Queima das folhas</i>	33
■ <i>Oídio</i>	35
■ <i>Tombamento</i>	36
■ <i>Mancha pestana</i>	37
■ <i>Nematoides de galbas ou Meloidoginose</i>	38

■ <i>Doenças abióticas</i>	40
■ <i>Ombros verdes e ombros roxos</i>	40
■ <i>Coração ou miolo branco</i>	41
■ <i>Rachaduras de raízes</i>	42
■ <i>Raízes bifurcadas/digitadas</i>	44
■ <i>Raízes enrugadas/cinturadas</i>	44
■ <i>Pendoamento prematuro ou precoce</i>	45
■ <i>Doenças abióticas e bióticas que ocorrem na fase de pós-colheita</i>	46
■ <i>Branqueamento ou prateamento</i>	47
■ <i>Raiz marrom</i>	48
■ <i>Podridão mole</i>	48
■ <i>Podridão da coroa</i>	50
<i>Principais pragas</i>	51
■ <i>Lagarta rosca (Agrotis ipsilon)</i>	51
■ <i>Lagarta militar (Spodoptera frugiperda)</i>	52
■ <i>Pulgões</i>	52
■ <i>Larvas de crisomelídeos</i>	53
■ <i>Estratégias de controle</i>	53
<i>Colheita e pós-colheita</i>	55
<i>Beneficiamento</i>	58
■ <i>Lavagem e secagem</i>	58
■ <i>Seleção, classificação</i>	59
■ <i>Embalagem</i>	59
<i>Comercialização</i>	64
<i>Custo de produção</i>	67
<i>Bibliografia consultada</i>	71

Considerações gerais

A cenoura, *Daucus carota* L., foi domesticada na Ásia Central e os primeiros cultivos foram realizados no Afeganistão e áreas adjacentes há cerca de 1.100 anos. Essa região é considerada como o principal centro de origem dessa hortaliça em vista da ocorrência de grande diversidade de caracteres morfológicos e de coloração da raiz. Por outro lado, a cenoura de raiz alaranjada, do tipo ocidental que domina hoje em dia o mercado, foi selecionada na região do Mediterrâneo e Europa Ocidental a partir de cultivares de raízes de coloração púrpura e amarela, entre os séculos XI e XIV (Figura 1).

Do ponto de vista econômico, em escala mundial, a cenoura é uma das hortaliças mais importantes. Em 2017, ocupou uma

área de aproximadamente 1,2 milhão de hectares e produção de 43,6 milhões de toneladas (Tabela 1). O Brasil é o oitavo produtor mundial com produção média de 760 mil toneladas no triênio 2016 a 2018, em uma área de 23 mil hectares e produtividade de 33 t/ha. Nas áreas de produção de alto nível tecnológico dos estados de Minas Gerais e Goiás, onde predominam o uso de sementes híbridas e cultivos em larga extensão com mecanização das operações do plantio à colheita, a produtividade alcança o dobro da média nacional na época de verão (mais adversa) enquanto no período de inverno varia entre 80 e 90 t/ha.

Entre todas as hortaliças cultivadas no país, a cenoura posiciona-se no 5º lugar em produção, sendo superada pelo tomate,

batata, melancia e cebola. Os principais Estados produtores são Minas Gerais, com

mais de 50% da produção total, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás e Bahia.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 1. Cultivar de cenoura de raiz de cor púrpura (à dir.) considerada como ancestral das cultivares de raízes de cor alaranjada (à esq.).

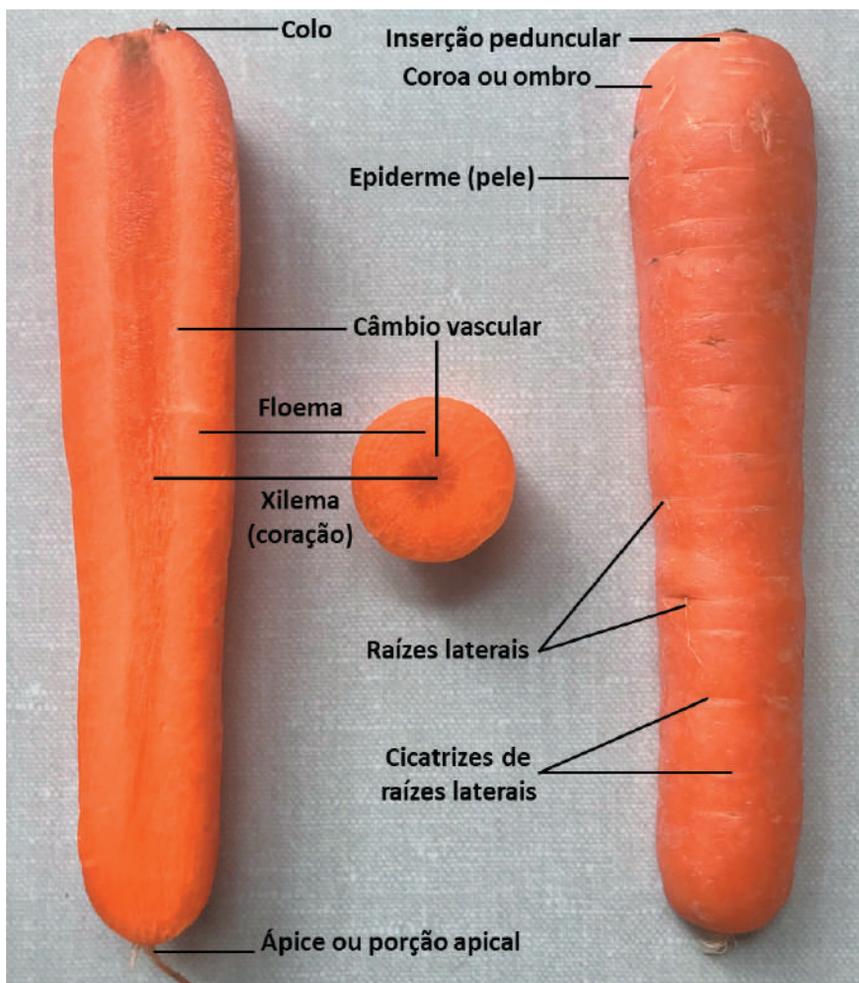
Tabela 1. Classificação dos principais países produtores de cenoura no mundo.

RANK 2017	PAÍS	PRODUÇÃO (T)	% SOBRE A PRODUÇÃO
1	China	20.374.421	46,75%
2	Uzbequistão	2.249.773	5,16%
3	Federação Russa	1.805.787	4,14%
4	EUA	1.540.280	3,53%
5	Reino Unido	957.036	2,20%
6	Ucrânia	839.010	1,93%
7	Polónia	827.138	1,90%
8	Brasil	752.196	1,73%
9	Alemanha	733.970	1,68%
10	Japão	570.905	1,31%
	Resto do Mundo	12.933.638	29,68%
MUNDO	TOTAL	43.584.154	

Fonte: FAOSTAT, 2017

A cenoura pertence à família das Apiáceas da qual fazem parte outras hortaliças cultivadas no Brasil como a mandioquinha-salsa e o aipo (salsão). Hortaliças folhosas como o coentro e a salsa, muito empregados na culinária brasileira como condimentos, também fazem parte dessa família botânica.

A cenoura é classificada no grupo comercial das hortaliças cuja parte comestível da planta é uma raiz pivotante, tuberosa, carnuda, sem ramificações, com tamanho, forma e cor variáveis. A estrutura da raiz pivotante, acumuladora de reservas, de cenoura pode ser visualizada na Figura 2.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 2. Estrutura de uma raiz pivotante de cenoura.

Exigências climáticas

Em regiões tropicais e subtropicais a cenoura pode ser cultivada o ano todo, apresentando melhor desempenho em microclimas de altitude onde predominam temperaturas amenas.

Entre os fatores climáticos, temperatura é o componente que exerce maior influência na produção.

Embora as sementes de cenoura possam germinar em uma faixa de temperatura ampla variando de 10 °C a 35 °C, uma germinação rápida e uniforme ocorre entre 20 °C e 30 °C. Em cultivos de verão, a emergência é iniciada entre 5 a 7 dias e, em época do ano com temperatura mais amena, entre 10 a 12 dias após a semeadura.

A faixa de temperatura entre 15 °C e 21 °C favorece o crescimento da folhagem

e a formação de raízes de alta qualidade. Nessa faixa de temperatura, as raízes adquirem melhor formato, palatabilidade e cor devido ao maior acúmulo de açúcares e maior conteúdo de carotenos. Fora desses limites, em temperaturas inferiores a 15 °C há formação de raízes finas e alongadas e, acima de 21 °C, raízes grossas e encurtadas.

A cor alaranjada das raízes de cultivares de cenoura é conferida por pigmentos carotenoides (α -caroteno e β -caroteno), que funcionam como antioxidantes e, além disso, são precursores da vitamina A (retinol). Quanto mais intensa é a cor laranja das raízes, maior é o seu conteúdo de carotenos. A faixa ideal para a síntese desses importantes pigmentos

é entre 16 °C e 25 °C. Por conseguinte, temperaturas elevadas, acima de 30 °C, por períodos prolongados, além de ser responsável pela perda de cor alaranjada das raízes, promovem a aceleração no ciclo da cultura intensificando os processos de envelhecimento da raiz e redução da produtividade. Ademais, as raízes desenvolvem sabor amargo e a textura também é afetada ficando mais fibrosas, imprestáveis para comercialização.

A cenoura é uma hortaliça sensível a geadas que pode causar danos mais severos na fase inicial de crescimento da folhagem. A ocorrência de geadas a partir de 75 - 80 dias após a semeadura, usualmente, não ocasiona danos às raízes de maior tamanho.

Quanto à indução ao florescimento, as cultivares de cenoura são classificadas em dois grupos:

Cultivares de clima temperado

São adaptadas a zonas de clima frio em semeaduras de outono-inverno e são

de ciclo bienal. No primeiro ano (fase vegetativa) ocorre a formação da raiz e, no segundo (fase reprodutiva), as plantas são induzidas a florescer em temperatura em torno de 4 °C a 5 °C e tempo de exposição de 45 a 60 dias. No entanto, para receber o estímulo ao florescimento as plantas devem estar com oito a doze folhas.

Cultivares de clima tropical ou subtropical

São cultivares anuais, semeadas no final da primavera e durante o verão em condições de comprimento dia crescente e de temperatura elevada. Essas cultivares florescem prematuramente quando semeadas fora da época ideal para o seu cultivo. As cultivares nacionais do tipo Brasília quando semeadas em condições de inverno/primavera, ou seja, na época de temperaturas baixas em combinação com fotoperíodo crescente, podem pender prematuramente (Figura 3).



Paulo César Tavares de Melo

Figura 3. Cultivar de cenoura do tipo Brasília exibindo pendoamento prematuro (canteiro da direita) ao lado de uma cultivar do tipo Nantes, tolerante ao pendoamento prematuro (canteiro da esquerda), em experimento conduzido na época de inverno/primavera, Paulínia, SP.

Crescimento vegetativo

O crescimento vegetativo da raiz de cenoura ocorre em duas fases distintas (Figura 4):

Crescimento primário - nesse período ocorre a definição de 75 a 80% do comprimento da raiz e do número de folhas; o crescimento inicial da parte aérea é lento sendo necessárias de 1-2 semanas para a emergência e cerca de 4-5 semanas para o aparecimento das primeiras folhas verdadeiras. Em vista disso, a capacidade

de competição da cenoura é muito fraca, sendo essencial o controle do mato. Essa fase tem duração de 0 a 50 dias em cultivares de verão e de 0 a 65 dias nas de inverno.

Crescimento secundário - nesse período, as raízes atingem o comprimento potencial da cultivar e se dá o seu engrossamento com o acúmulo de reservas. Essa fase dura 50 a 110 dias nas cultivares de verão e de 65 a 120 dias nas de inverno.

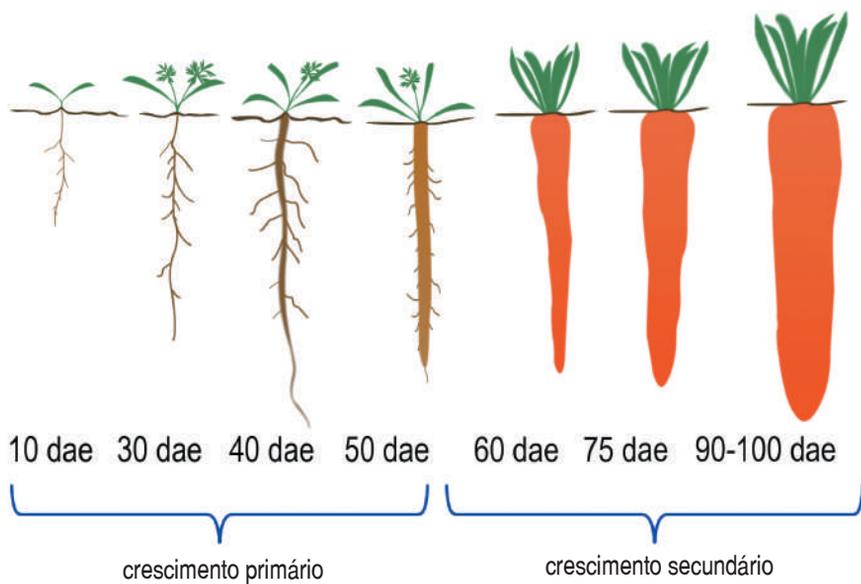


Figura 4. Fases típicas do crescimento de uma cultivar de cenoura do grupo Brasília.
Obs. dae = dias após a emergência.

Cultivares e épocas de plantio

Nas diferentes regiões geográficas do país, planta-se e colhe-se cenoura em todos os meses do ano. No entanto, com a finalidade de instalar o cultivo na época de plantio mais adequada e lograr sucesso econômico, é necessário averiguar as condições climáticas da região especialmente no que diz respeito às temperaturas médias registradas ao longo do ano e o regime de chuvas. Além disso, é muito importante se informar sobre a adaptação da cultivar escolhida às condições climáticas da região onde a lavoura será conduzida, bem como acerca de outras características da cultivar,

sobretudo, sua resistência a doenças. Outro fator de crucial importância diz respeito à escolha de cultivares que tenham atributos que atendam às demandas do mercado local, as quais variam conforme as exigências dos consumidores.

No Brasil, as cultivares de cenoura são agrupadas em dois segmentos varietais conforme a época de plantio: cultivares de primavera-verão e de outono-inverno.

Na Tabela 2 estão listadas as principais cultivares (híbridas e de polinização aberta) em cultivo nas diferentes regiões de cultivo do país. Desde a década passada, as cultivares híbridas

vem mostrando extraordinária expansão tanto na época de plantio de verão como na de inverno, sobretudo, nas

regiões de alta tecnologia como São Gotardo, Santa Juliana e Uberaba, em Minas Gerais e Cristalina, em Goiás.

Tabela 2. Principais cultivares de cenoura de polinização aberta (CPA) e híbrida (H) em cultivo no Brasil na atualidade.

CULTIVAR*	CPA OU H	CICLO (DIAS)**	ÉPOCA DE PLANTIO
Brasília	CPA	90-100	Primavera-verão
Esplanada	CPA	90	Verão
Planalto	CPA	100-110	Verão
Carandaí	CPA	80-90	Verão
Tropical	CPA	80-90	Primavera-verão
Nantes	CPA	90-110	Inverno
Juliana	H	100-110	Verão
EX 4098	H	100-110	Verão
Francine	H	100	Verão
Maestro	H	135	Inverno
Belgrado	H	115-125	Inverno
Baltimore	H	120-130	Inverno

* Informações obtidas nos catálogos das empresas de sementes que comercializam as cultivares listadas.

** Semeadura à colheita.

Exigências e preparo do solo

Como a parte comercial da cenoura é uma raiz pivotante, é de suma importância escolher solos adequados para o estabelecimento da cultura. Deve-se dar preferência a solos de textura leve (areno-argilosa), profundos, bem arejados e com boa drenagem. Nesses solos, as raízes se desenvolvem retas e lisas e alcançam boa cotação no mercado. Solos excessivamente argilosos não são apropriados porque dificultam o crescimento das raízes contribuindo para elevada ocorrência de raízes bifurcadas e/ou deformadas. Além disso, em solos argilosos o controle da umidade e a colheita são dificultadas. Da mesma forma, não são recomendados

solos pedregosos, pois podem acarretar a incidência de raízes defeituosas (Figura 5).

O preparo do solo contribui sobremaneira para o desenvolvimento da cultura da cenoura devendo ser feito na profundidade ideal para facilitar o crescimento uniforme da raiz. De modo geral, o preparo do terreno é realizado com uma aração e duas gradagens.

É importante verificar se o subsolo está compactado. Isso pode ser feito com o uso de um penetrômetro. Em solos compactados a sua estrutura é comprometida, resultando em maior densidade, menor espaço poroso para armazenamento de água e ar. Solos compactados

dificultam o desenvolvimento das raízes, comprometendo a produtividade e a qua-

lidade devido à alta ocorrência de raízes deformadas sem valor comercial (Figura 6).

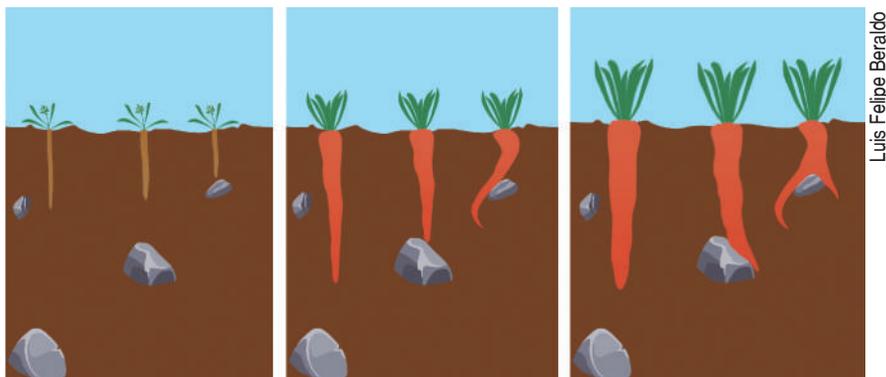


Figura 5. Perfil de solo exibindo obstáculos (pedras) que ocasionam deformações nas raízes de cenoura.



Figura 6. Raízes de cenoura exibindo deformações típicas relacionadas com o estabelecimento do cultivo em solos compactados.

Geralmente, solos com maior teor de argila e menor teor em matéria orgânica são mais suscetíveis à compactação que solos mais arenosos e mais ricos em matéria orgânica.

Caso seja constatada a compactação do subsolo, é necessário proceder a descompactação de acordo com as seguintes recomendações: Caso seja constatada a compactação do subsolo,

Luis Felipe Beraido

USDA - ARS - VCRU

é necessário proceder a descompactação de acordo com as seguintes recomendações:

- Utilizar um subsolador, mas a descompactação pode também ser executada com arado, desde que a aração ultrapasse a camada compactada;
- Para realizar a aração em maior profundidade, deve-se fazer previamente uma gradagem pesada com grade aradora;
- Realizar a operação de subsolagem sempre com o solo seco.

Após a segunda gradagem, os canteiros de plantio devem ser levantados com sulcadores ou com um rotoencan-

teirador. Esse implemento, além de levantar os canteiros, elimina torrões e incorpora matéria orgânica e o adubo mineral previamente distribuído a lanço no leito dos canteiros, deixando-os preparados para a semeadura (Figura 7A, 7B). Em lavouras de grande extensão, geralmente é adaptado um conjunto de fertilização na frente do trator e o encanteirador na parte de trás (Figura 7C). Nesse sistema, numa única operação, o trator realiza as etapas de distribuição e incorporação dos fertilizantes e levantamento dos canteiros.

Embrapa Hortaliças



A



B

Embrapa Hortaliças



C

Embrapa Hortaliças

Figura 7. Distribuição do adubo de base diretamente no leito dos canteiros de semeadura (A) e levantamento dos canteiros com uma rotoencanteiradora (B); conjunto de fertilização montado na frente do trator e a rotoencanteiradora na parte traseira (C).

Correção de solo e adubação

Calagem

A cenoura é uma hortaliça considerada de baixa tolerância à acidez podendo ser cultivada em solos com pH na faixa de 5,5 a 6,8. Desse modo, antes de preparar o terreno onde a cultura será conduzida, é preciso proceder à análise química do solo a qual indicará se há necessidade de neutralizar a acidez. Se o pH for menor que 5,5 a calagem deve ser efetuada. A porcentagem de saturação por bases (V%) deve ser calculada para 70% a 80%. A confiabilidade dos resultados indicados pela análise do solo depende, sobremaneira, de uma amostragem feita

de maneira correta de modo que represente a área a ser cultivada.

Recomenda-se que a quantidade de calcário indicada pela análise de solo seja parcelada em duas aplicações iguais, a primeira antes da aração, e a segunda, logo após a aração e antes da gradagem. O parcelamento tem o objetivo de promover uma melhor distribuição do corretivo no perfil do solo.

O calcário deve ser adequadamente incorporado ao solo, desde a superfície do terreno até 20-25 cm de profundidade.

Na escolha do calcário deve-se levar em conta o Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT), o qual, por sua vez, depende do poder neutralizante (PN) e da reatividade dada pela granulometria do calcário (RE);

Quando o produtor tiver de escolher entre calcários com mesmo PRNT, porém com diferentes porcentagens de PN e RE, deve optar pelo que apresentar maior PN. Isso é justificado devido o PN representar a porção do calcário que tem capacidade de reagir no solo, corrigindo sua acidez. Assim, por exemplo, um calcário com $PN=100\%$ e $RE=90\%$ teria um $PRNT=90\%$ (multiplicação de $PN * RE/100$) indicando que 90% do corretivo iriam reagir em três meses e ainda haveria 10% ($RE=90\%$) de residual, que reagiriam após o tempo teórico de três meses.

É recomendável utilizar na calagem o calcário dolomítico o qual é fonte de Ca e Mg devendo ser aplicado, pelo menos, três meses antes da semeadura nos canteiros.

Adubação

A adubação exerce grande influência na obtenção de alta produtividade e para o sucesso econômico do cultivo. A cenoura é exigente em nutrientes em formas prontamente assimiláveis que devem promover o crescimento rápido e contínuo da folhagem e da raiz pivotante. A quantidade de fertilizantes para a adubação mineral de plantio e, em cobertura, é determinada em função

dos resultados da análise de solo.

As exigências de nutrientes estão diretamente relacionadas com as três fases de acúmulo de matéria seca (MS) pela cultura da cenoura, conforme apresentado na Figura 8. Verifica-se que as taxas de crescimento nas distintas fases do ciclo cultural são de grande importância no manejo de fertilizantes, em particular quanto à necessidade de parcelamento.

Em solos de baixa fertilidade, pobres em fósforo e potássio, pode ser utilizada 2 t/ha da fórmula 4-20-12, correspondendo à dosagem de 200 g/m². O adubo pode ser distribuído a lanço sobre o leito dos canteiros, incorporando-o posteriormente. Em grandes áreas essa operação é feita com enxada rotativa.

Para prevenir a carência de boro (B) que acarreta a ocorrência de rachaduras nas raízes, devem ser aplicados 15-20 kg/ha de bórax juntamente com a adubação de plantio. Em solos deficientes de zinco (Zn) recomenda-se aplicar também 15-20 kg/ha de sulfato de zinco. Existem formulações no mercado que já contém B e Zn.

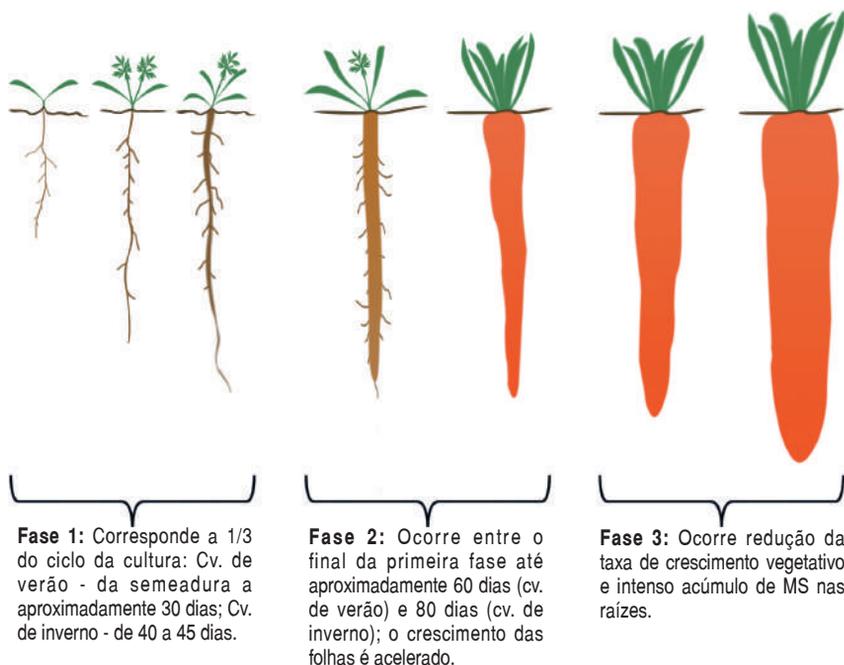
Na eventualidade da análise de solo indicar deficiência de potássio (K), deve-se aplicar, em cobertura, esse nutriente juntamente com o nitrogênio (N). Recomenda-se a utilização da fórmula 20-5-10 ou 18-6-12, em dosagem de 250 g/ha (25 g/m²) aos 20-30 dias após a emergência. Em solos ricos em potássio, deve ser realizada adubação em cobertura somente com nitrogênio

na dose de 100 kg/ha de N aos 20 e 40 dias após a emergência, aplicando metade da dose por vez.

A adubação orgânica é uma fonte importante de nutrientes em cultivos de pequena escala. A quantidade de adubo orgânico que deve ser aplicada está relacionada ao teor de matéria orgânica revelado pela análise de solo. A adubação orgânica com a utilização de esterco animal curtido é muito importante porque melhora a estrutura do solo, além de contribuir para o incremento de microrganismos benéficos

do solo contribuindo também para reduzir a incidência de doenças de solo, a exemplo de nematoides de galhas.

A escolha do adubo orgânico vai depender das fontes disponíveis que podem ser esterco de curral ou de cama de aviário. No caso de o esterco disponível ser o de curral, a dose recomendada é de 30 t/ha; se for esterco de aves, a quantidade deve ser reduzida para 10 t/ha. O esterco deve ser distribuído a lança sobre os canteiros e, em seguida, é feita a incorporação utilizando-se enxada rotativa.



Luis Felipe Beraldo

Figura 8. Exigências de nutrientes de acordo com as três fases de acúmulo de matéria seca (MS) pela cultura da cenoura.

Obs: Da 2ª fase até a colheita: 90-110 dias (cv. de verão); 110-130 dias (cv. de inverno).

Semeadura e espaçamento

Na cultura da cenoura, é obrigatório que o plantio das sementes seja feito diretamente nos canteiros. Portanto, não se deve fazer semeio em canteiros para produção de mudas e transplante posterior para o local definitivo.

A semeadura deve ser realizada em sulcos rasos, abertos nos canteiros definitivos, os quais precisam estar bem preparados com a camada superficial do solo devidamente destorroada e aplainada. Essa camada dos canteiros deve ser porosa e ter aproximadamente 4 cm de modo a permitir uma absorção de água adequada na semente propiciando sua germinação de maneira uniforme.

O espaçamento varia de 20 a 25 cm entre fileiras. Recomenda-se de

20 a 25 plantas por metro linear, ou seja, 4 a 5 cm entre plantas na fileira.

A semeadura pode ser manual ou com semeadoras manuais ou mecanizadas. A semeadura manual é adotada hoje em dia apenas por pequenos produtores e implica em excessivo gasto de sementes (6 a 8 kg/ha).

Nos cultivos em pequena extensão, é comum o uso de semeadoras manuais artesanais feitas pelos próprios produtores utilizando latas de doce ou leite, ou com tubos de PVC perfurados. Esses dispositivos são montados na extremidade de um sarrafo de madeira ou cabo de vassoura e ao rolarem fazem a distribuição das sementes de maneira regular em sulcos previamente abertos ou a

lanço nos canteiros, (Figura 9 A). Por esse método, o semeio poderá ser feito nos sentidos transversal ou longitudinal dos canteiros. O gasto de sementes é na faixa de 4 a 6 kg/ha, (Figura 9 B).

Paulo César Tavares de Melo



A



B

Figura 9. Semeadoras manuais/artesanais para semeio em linhas duplas (A) e a lanço (B).

Nos cultivos de média e grande escala, o semeio é realizado com semeadoras de tração mecânica acoplada aos três pontos do sistema de levante hidráulico do trator (Figura 10). O uso da semeadura mecanizada é vantajoso porque numa mesma operação abre os sulcos, distribui as sementes com precisão e cobre os sulcos com bastante eficiência. Além disso, o gasto de sementes por hectare é menor sendo em torno de 3,0 kg/ha. Recentemente foi lançada no mercado semeadora pneumática de alta precisão, de fabricação nacional, para o plantio em canteiros em linhas duplas por unidade semeadora de maneira uniforme e homogênea. Essas máquinas são dotadas de sistema de sucção a vácuo para a distribuição das sementes com alta precisão propiciando significativa economia de sementes. São necessários apenas 1,0 a 2,0 kg de sementes para o plantio de 1 hectare. Ademais, a operação onerosa de desbaste ou raleio visando à eliminação de plantas duplas ou muito próximas é dispensada. Essa semeadora pode ser montada com três a sete unidades semeadoras para o plantio de linhas duplas, podendo plantar até 4 ha/dia na configuração de sete unidades semeadoras.

As sementes de cenoura são diminutas (700-800 sementes por grama) e praticamente sem reservas. Por conta disso, independentemente do método de semeadura utilizado, esta deve ser realizada a uma profundidade de 1 a 2 cm. Quando

o semeio é muito superficial (menor que 1,0 cm), poderá ocorrer falhas de germinação. Isso é causado por ressecamento da camada superficial dos canteiros ou

devido à irrigação em excesso ou a chuvas pesadas. Por sua vez, em caso do semeio à profundidade acima 2,0 cm, a emergência das plântulas é prejudicada.

Embrapa Hortaliças



Jumi Brasil

Figura 10. Semeadoras pneumáticas de sementes de cenoura de fabricação nacional; à esquerda, máquina de precisão com sete unidades semeadoras de linha dupla e, à direita, máquina de alta precisão na distribuição de sementes dotada de quatro unidades semeadoras para semeio em linha dupla.

Tratos culturais

Irrigação

A irrigação é um dos tratos culturais mais importantes no cultivo da cenoura devido à sua alta exigência em água durante todo o ciclo de produção. Por conta disso, deve-se fazer um planejamento adequado do sistema de irrigação a ser adotado na cultura. O sistema de irrigação deve ser instalado logo após o levantamento dos canteiros.

O fornecimento de água deve ser feito em quantidades suficientes, evitando-se a deficiência e o excesso de umidade os quais são igualmente prejudiciais à cultura. As condições de umidade do solo exercem grande influência na produtividade e na qualidade das raízes. Por isso, torna-se necessário adotar uma maneira de reconhecer quando irrigar e quanto

de água aplicar por rega. O modo mais indicado é por meio de sensores como o Irrigas® (Figura 11 A e B) desenvolvido pela Embrapa. Esse equipamento é de baixo custo, durável e de instalação e leitura fáceis. Além disso, praticamente não requer manutenção. A Embrapa Hortaliças disponibiliza, gratuitamente, em sua página na internet, (www.embrapa.br/hortaliças), folheto com instruções detalhadas sobre o uso do Irrigas®.

Nos cultivos de pequena e média extensão, predomina o uso do sistema de irrigação por aspersão convencional. Por sua vez, a aspersão por pivô central é adotada em grandes áreas de produção (Figura 9). Chama-se atenção para o

fato de que os sistemas por aspersão favorecem a incidência de doenças na parte aérea das plantas, daí ser muito importante aplicar o manejo da irrigação de modo adequado. Esse procedimento consiste em um conjunto de técnicas e operações adotadas para controlar a disponibilidade de água na lavoura, ou seja, controlar quando, a quantidade e o modo de aplicar água na cultura visando obter resultados positivos na produção e qualidade, e conseqüentemente, econômicos. Além disso, no manejo de irrigação se leva em consideração aspectos fisiológicos inerentes à cultura indicando os períodos críticos de consumo de água e seus reflexos positivos e negativos na produtividade. Ademais, é necessário conhecer também as características do solo, como granulometria, velocidade de infiltração, capacidade de armazenamento de água, capacidade de campo, declividade da área, ponto de murcha permanente e curva característica do solo. Esses fatores são essenciais e exercem influência direta em um manejo eficiente de irrigação.

Deve ainda ser destacado que o manejo de irrigação adequado dependerá também

dos fatores climáticos inerentes de cada região. Compreender esses fatores permite estimar a evapotranspiração, ou seja, o quanto de água é retirado do solo através da evaporação do solo e pela transpiração das plantas, possibilitando o cálculo e a aplicação de água na quantidade exata para o desenvolvimento da cultura.

Outro aspecto muito importante é a realização de inspeções periódicas no sistema de irrigação para verificar a existência de aspersores desregulados, tubulação danificada ou obstruída ou vazamentos nos engates da tubulação para evitar desperdício de água e de energia de bombeamento.

A irrigação localizada por meio de micro-aspersão é uma alternativa que vem sendo utilizada em cultivos de cenoura no país. Nesse sistema, a irrigação é feita por meio de fitas de polietileno perfuradas a laser. Trata-se de um sistema muito eficiente por distribuir a água uniformemente nos canteiros e, além disso, tem a vantagem em comparação ao sistema de aspersão convencional, de proporcionar expressiva economia de água e controle do volume e da distribuição da água (Figura 13).

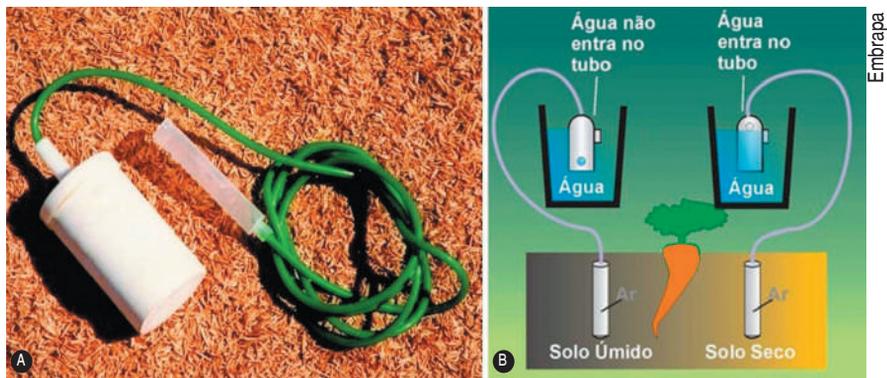


Figura 11. Sensor Irrigas® desenvolvido pela Embrapa para manejo da água de irrigação (A), com detalhes de instalação e leitura (B).



Figura 12. Cultivos de cenoura irrigados por sistemas de aspersão convencional no cerrado goiano (A) e por pivô central na região de São José do Rio Pardo, SP (B).



Figura 13. Cultivo de cenoura irrigado pelo sistema de microaspersão com o uso de fitas perfuradas a laser, Irecê, BA.

Desbaste ou raleio

O desbaste ou raleio tem a finalidade de eliminar o excesso de plântulas aumentando a disponibilidade de espaço, água, luz e nutrientes por planta (Figura 14). As plântulas dispostas em fileiras contínuas no canteiro ficam demasiadamente adensadas, qualquer que seja o método de plantio utilizado. Por conta disso, esse trato cultural, embora seja oneroso, é indispensável, pois propicia, na colheita, maior tamanho, melhor uniformidade e qualidade das raízes.

É recomendável que o desbaste seja

feito em uma única vez, aos 25-30 dias após a semeadura, deixando-se 4 a 5 cm entre plantas. O espaçamento muito largo entre plantas resulta na formação de raízes de tamanho exagerado de menor cotação comercial. Contrariamente, se o espaçamento entre plantas for muito pequeno, as raízes ficarão muito finas e compridas sem valor no mercado. É muito importante que a realização dessa operação não seja atrasada haja vista a maior competição que ocorrerá entre plantas resultando em redução da produtividade.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 14. Desbaste manual em um cultivo de cenoura. Nos canteiros, à esquerda, o desbaste já foi realizado e pode ser visualizado o excesso de plantas eliminadas nos carregadores; os canteiros da direita estão sendo desbastados e se vê o grande número de operários rurais necessários para realizar esse trato cultural.

Controle de plantas invasoras

O crescimento inicial da cenoura é lento e isso reduz o seu poder de competição com as plantas daninhas. A fase crítica de concorrência da cenoura com plantas daninhas por nutrientes, luz e água se estende, em geral, da segunda até a sexta semana após a emergência. É importante mencionar que a duração dessa fase pode variar de acordo com as espécies infestantes, condições climáticas e do solo, sistema de cultivo, e época de plantio. Portanto, é essencial eliminar a competição das plantas daninhas de modo a não comprometer o desenvolvimento e a produtividade da cultura. Deve ser destacado que, algumas espécies de plantas daninhas produzem compostos voláteis os quais podem comprometer o potencial produtivo do cultivo.

Nos cultivos de cenoura em pequena escala e na produção orgânica, as plantas daninhas podem ser controladas por métodos culturais, manuais ou mecânicos. Nos cultivos em larga escala as plantas invasoras são eliminadas com o uso de herbicidas.

Com relação ao método cultural, realizam-se a aração e a gradagem da área favorecendo a emergência das plantas

daninhas antes do semeio. Então, elas podem ser eliminadas pela capina ou incorporadas durante a operação de levantamento dos canteiros. A eliminação de plantas daninhas manual ou mecanicamente é realizada por ocasião do desbaste utilizando, geralmente, enxadas estreitas entre as fileiras de plantas. Deve ser ressaltado que a capina com enxada não elimina as plantas daninhas que crescem entre plantas nas fileiras.

No cultivo da cenoura em larga escala, o uso de herbicidas é o melhor método de controle de plantas daninhas. A escolha dos herbicidas depende das espécies de plantas infestantes que predominam na área a ser cultivada e das características do produto (princípio ativo, seletividade, época de aplicação e efeito residual). Por isso, é de fundamental importância fazer um levantamento prévio das plantas invasoras existentes na área que será cultivada.

Os principais herbicidas utilizados na cultura da cenoura estão descritos na Tabela 3.

Ler e seguir as instruções dos rótulos. A inclusão ou exclusão de um produto depende da validade de registro dele junto ao MAPA.

Tabela 3. Herbicidas registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura da cenoura.

GRUPOS DE PLANTAS DANINHAS CONTROLADAS	NOME COMUM	DOSAGEM (kg/ha do i.a.)	FORMULAÇÃO (kg ou L/ha)	ÉPOCA OU MODO DE APLICAÇÃO*	
Folhas largas	Linuron	0,72 - 0,99	1,6 - 2,2	Pré/Pós	
	Prometryn	0,750 - 1,00	1,50 - 2,00	Pré/Pós	
Folhas estreitas (gramíneas)	Clethodim	0,084 - 1,8	0,35 - 0,45	Pós	
	Fenoxaprop-p	0,083	0,075	Pós	
	Fluazifop-p	0,125 - 0,188	0,50 - 0,75	Pós	
	Prometryn	0,750 - 1,00	1,50 - 2,00	Pré/Pós	
	Trifluralina		0,534 - 1,068	0,90 - 4,00	Pré/Ppi
			0,546 - 1,092	1,20 - 2,40	Ppi

*PPI: pré-plantio incorporado entre 7 e 10 cm; PRÉ: pré-emergência; PÓS: pós-emergência.
 Fonte: AGROFIT/MAPA, 2019.

Principais doenças

No Brasil, já foram registradas em cenoura mais de 20 doenças causadas por microrganismos parasitas (doenças bióticas) e por distúrbios fisiológicos ou doenças não parasitárias (doenças abióticas). No entanto, um número relativamente pequeno de doenças responde pela maior parte das perdas de produção e pela depreciação da qualidade das raízes.

As doenças que incidem na cultura da cenoura estão diretamente relacionadas às características climáticas das diferentes regiões geográficas e épocas de produção do país.

No presente item serão abordadas as doenças bióticas e abióticas mais limitantes que ocorrem nas diferentes áreas de cultivo de cenoura do país, incluindo a recomen-

dação de medidas de prevenção e controle que podem ser adotadas para reduzir danos e prejuízos econômicos à cultura.

Doenças bióticas

Essas doenças são promovidas por fatores bióticos, ou seja, são causadas por fitopatógenos de natureza infecciosa. Esses agentes que podem ser fungos, bactérias, fitoplasmas, vírus, nematoides e protozoários, infectam a planta causando distúrbios em seu metabolismo, resultando em um dano parcial ou morte da planta ou de suas partes.

As doenças bióticas são também conhecidas como doenças transmissíveis, pois podem ser transmitidas de uma planta doente para uma planta saudável através

de vetores ou de fatores ambientais como vento e chuva por exemplo. Essas doenças podem causar danos elevados à cultura resultando em prejuízos aos produtores. A incidência dessas doenças está associada, geralmente, a deficiências no manejo fitossanitário da lavoura.

Queima das folhas

Agente causal

Essa doença é causada por um complexo patológico formado por dois fungos (*Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*) e uma bactéria (*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*).

Sintomas e desenvolvimento da doença

O sintoma característico de “queima” da cenoura se manifesta por meio do crestamento e escurecimento das folhas e pecíolos. Em condições de campo é praticamente impossível distinguir as lesões causadas pelos três patógenos quando incidem ao mesmo tempo (Figura 15 A). No entanto, *A. dauci* é o patógeno fúngico mais comum e que causa maiores prejuízos à cultura. As lesões de *A. dauci* se manifestam nas bordas e margens das folhas e pecíolos como pequenas manchas necróticas, de tamanhos variados e circundados por um halo difuso amarelado,

conforme mostrado na Figura 15 B.

A doença se desenvolve rapidamente, sobretudo, nas épocas do ano mais quentes e de alta umidade, condições climáticas típicas da época de verão. As folhas se tornam completamente necrosadas e retorcidas semelhante aos sintomas de injúrias provocadas por geada ou por resíduo de defensivos fitossanitários. Em geral, as folhas mais velhas e mais baixas são infectadas primeiro que as folhas mais jovens.

C. carotae é o segundo patógeno fúngico comumente encontrado em lavouras de cenoura do país. Em condições de temperaturas moderadas, o fungo incide com maior severidade, em geral, nas folhas superiores e mais jovens. As suas lesões se manifestam como pequenas manchas quase circulares, marrons, geralmente circundadas por uma borda amarelada como exibido na Figura 15 C.

A incidência da queima das folhas causada pela bactéria *X. hortorum* pv. *carotae* é esporádica, manifestando-se apenas em anos chuvosos. Embora os sintomas possam ser facilmente confundidos com os da queima das folhas causada por *A. dauci*, diferem desta porque as lesões são menores, mais encharcadas e escuras e circundadas por uma borda amarela (Figura 15 D).

Paulo César Tavares de Melo



University of Minnesota



Mara Berzina

Lindsey Du Toit
Washington State University

Figura 15. Incidência de queima das folhas na cultivar Nantes, altamente suscetível (A); sintomas de *Alternaria dauci* (B), *Cercospora carotae* (C) e *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* (D).

Controle

O controle da queima das folhas é dificultado, sobretudo, pelo fato de os plantios de cenoura serem contínuos e escalonados numa mesma área e em curto espaço de tempo. Tal situação favorece a sobrevivência constante dos patógenos. A incorporação de restos de cultura infectados favorece a sobrevivência dos patógenos contribuindo para a disseminação da doença em cultivos subsequentes (Figura 16).

Desse modo, devem ser adotadas medidas de controle essencialmente preventivas, tais como: estabelecer o plantio em área distante de outras lavouras de cenoura; o solo deve ter boa drenagem para evitar encharcamento; escolher apenas cultivares de polinização aberta ou híbrida, resistentes à queima das folhas para os plantios de verão; fazer rotação de culturas, preferencialmente com gramíneas (poáceas); evitar adubação nitrogenada em excesso

uma vez que favorece o desenvolvimento exuberante da folhagem e dificulta o controle da doença; e manejar adequadamente as irrigações, não devendo irrigar no final do dia para evitar que as folhas permaneçam molhadas por tempo prolongado.

Além disso, é recomendável o controle químico da doença, sobretudo, quando os plantios são estabelecidos em condições de clima quente e úmido favorável à incidência da doença.

Oídio

Agente causal

A doença é causada pelo fungo *Erysiphe heraclei* (*Oidium* sp.).

Sintomas e desenvolvimento da doença

Os sintomas são facilmente observados na superfície superior das folhas e nos pecíolos pelo surgimento de estruturas do fungo (micélio e esporos) na forma de uma massa branca pulverulenta que se

assemelha a pó de giz. Na Figura 17 são exibidos sintomas iniciais da doença na folhagem (A) e em fase avançada (B), e sintomas nos pecíolos (C). A doença se dissemina principalmente pelo vento que espalha os esporos a longas distâncias; pode também ser disseminada por água. A infecção e desenvolvimento da doença são favorecidos por condições climáticas de alta umidade e temperaturas amenas.

Controle

Não há disponibilidade de cultivares com resistência ao oídio. Os restos de cultura devem ser incorporados imediatamente após a colheita. Outra medida que auxilia no controle da doença é a adoção de sistemas de irrigação por aspersão. Nesse tipo de irrigação, forma-se um filme de água na superfície das folhas desalojando os esporos e impede a sua germinação. Não há fungicidas registrados no Brasil para o controle de oídio em cenoura.



Figura 16. Parte aérea das plantas de cenoura deixada na lavoura e que deveria ter sido incorporada ao solo no cerrado mineiro.



Figura 17. Sintomas iniciais (A) e em fase avançada (B) de oídio na folhagem e, (C) sintomas nos pecíolos em uma lavoura de cenoura localizada no município de São José do Rio Pardo, SP, em 2014.

Tombamento

Agente causal

A doença é causada por um complexo de fungos (*Alternaria dauci*, *A. radicina* e *Rhizoctonia solani*) e oomicetos (*Pythium* spp.). *A. daucie* e *A. radicina* são patógenos transmitidos por sementes enquanto *R. solani* e *Pythium* spp. são habitantes de solo.

Sintomas e desenvolvimento da doença

Essa doença é de ocorrência generalizada em todas as áreas de cultivo de cenoura no país. O tombamento das plantas pode ocorrer antes ou após a emergência. Na fase de pré-emergência, os patógenos causam o apodrecimento das sementes impedindo a sua germinação. Quando a infecção ocorre logo após a emergência, ocasiona a morte prematura de plântulas pelo estreitamento da base da parte aérea (hipocótilo) rente ao solo (Figura 18). A disseminação da doença é favorecida por alta

umidade do solo. Por isso, o tombamento ocorre comumente em setores da cultura sujeitos à encharcamento provocando falhas de estande de plantas. Poderá também ocasionar alto índice de bifurcação da raiz. Isso acarretará, por sua vez, significativa perda de qualidade e redução da produção.

Controle

Deve ser preventivo por meio de práticas culturais. Os canteiros devem ser bem preparados para favorecer uma rápida emergência das plântulas. É recomendável evitar solos compactados e mal drenados sujeitos a encharcamento. As irrigações devem ser adequadamente manejadas para evitar excesso de umidade na fase de emergência. Os restos de cultura devem ser eliminados logo após a colheita visando reduzir as chances de ressurgência da doença em cultivos subsequentes. É, também, recomendável fazer rotação de

culturas preferencialmente com gramíneas (poáceas). Não há fungicidas registrados no MAPA para o controle dessa doença.

Carrot Handbook by Vilmorin



Figura 18. Plântulas de cenoura tombadas (em primeiro plano) após a emergência em decorrência da incidência de *Pythium* spp.

Mancha pestana

Agente causal

A causa dessa doença não foi ainda devidamente esclarecida no país até a presente data. A sua distribuição é mundial e está invariavelmente associada a um oomiceto de solo do gênero *Pythium* spp. que ataca exclusivamente a raiz. Trata-se de uma doença complexa, difícil de ser diagnosticada e que pode ser causada por outros patógenos.

Sintomas e desenvolvimento da doença

Os sintomas são observados tanto no momento da colheita como durante a lavagem e classificação das raízes. Os sintomas iniciais se caracterizam pela aparição na superfície das raízes de diminutas manchas elípticas enegrecidas e dispostas transversalmente estando localizadas nas cicatrizes

de raízes laterais existentes na superfície da raiz pivotante (Figura 19). Quando a incidência dessa doença ocorre logo após a emergência das plântulas, pode causar tombamento e danos à porção apical da raiz (ponto de crescimento) originando a sua bifurcação.

Outros fatores, além da incidência de *Pythium* spp., tais como ataque de *Rhizoctonia* e de nematoides de galhas e outros tipos de danos precoces à ponta da raiz podem causar a bifurcação de raiz. A umidade do solo permite o acesso do patógeno às raízes. Por conseguinte, terrenos argilosos e mal drenados são particularmente favoráveis à essa doença, sobretudo, em condições de temperaturas amenas.

Controle

As seguintes medidas podem contribuir para minimizar a incidência da mancha pestana e da ocorrência de raízes bifurcadas:

- Averiguar se o solo da área escolhida para estabelecer a lavoura tem boa drenagem;
- Adotar criterioso manejo de água de irrigação, evitando o excesso de umidade próximo à colheita, fase em que a doença incide com maior severidade;
- Fazer a correção do solo para reduzir a acidez de acordo com a análise de solo.
- Adotar adubação que contenha todos os nutrientes em quantidades balanceadas e de acordo com a análise de solo. Tem sido observado que a doença incide com

maior severidade em solos com excesso de nitrogênio;

- É essencial fazer rotação de culturas preferencialmente com pastagens (poáceas), devendo ser praticada por intervalo de pelo menos um ano entre dois plantios consecutivos de cenoura na mesma área. Essa recomendação baseia-se no fato de que a fonte primária de inóculo de *Pythium* spp. são esporos em estado de latência (repouso) que podem sobreviver no solo por vários anos;
- Se houver disponibilidade, devem ser utilizadas cultivares resistentes à doença;
- A aplicação de fungicidas pode contribuir para a redução da incidência da doença e as aplicações devem ser iniciadas logo após a semeadura. O AGROFIT/MAPA deve ser consultado para verificação dos defensivos fitossanitários registrados para o controle dessa doença.

Nematoides de galhas ou Meloidoginose

Agente causal

Meloidogine incognita e *M. javanica* são as espécies de nematoides formadores de galhas fitoparasitas mais cosmopolitas e bem adaptadas às diferentes condições climáticas das áreas de cultivo de cenoura do Brasil.

Sintomas e desenvolvimento da doença

Os sintomas característicos são percebidos nas raízes principal e secundárias pela formação de protuberâncias chamadas de galhas ou “pipocas” (Figura 20 A). Quando a infecção é severa, nota-se o baixo vigor e reduzido desenvolvimento da arte aérea, sendo visíveis manchas cloróticas. Esses sintomas são decorrentes da presença de galhas e de massas de ovos nas raízes principal e laterais tornando ineficiente a absorção de água e de nutrientes.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 19. Raízes de cenoura exibindo lesões típicas da “mancha pestana” causada por *Pythium* spp. Raízes descartadas durante a operação de lavagem.

Uma vez que a raiz principal tem o seu crescimento máximo definido em duas a três semanas após a emergência, se o ataque ocorrer nessa fase, os danos serão muito mais severos do que em uma fase posterior. O ataque de nematoides também pode resultar no aparecimento de raízes deformadas ou bifurcadas, embora esse distúrbio possa ter outras causas. Em ambas as situações, as raízes tornam-se imprestáveis para comercialização (Figura 20 B). Os nematoides podem reduzir em até 50% a produtividade da cultura da cenoura.

Controle

Os nematoides causadores de galhas são difíceis de ser controlados uma vez que atacam além de cenoura, a maior parte das hortaliças em cultivo no Brasil. Cultivos sucessivos de batata, beterraba, ervilha, alho entre outras hortaliças favorecem a multiplicação dos nematoides, e os ataques

são mais severos. O sucesso do controle em áreas infestadas depende da adoção de um conjunto de medidas, sobretudo, em cultivos de cenoura estabelecidos na época de verão em que as condições climáticas favorecem o aumento do nível populacional e a multiplicação dos nematoides no solo.

Recomenda-se a retirada dos restos da cultura anterior visando reduzir a população de nematoides na área; a limpeza criteriosa de máquinas, implementos e ferramentas agrícolas que serão utilizados no preparo do solo da área a ser cultivada; deixar o solo exposto ao sol antes de fazer a gradagem da área a ser cultivada; fazer rotação de culturas com espécies não hospedeiras de nematoides, preferencialmente gramíneas (poáceas) por pelo menos dois anos. O controle com nematicidas só deve ser adotado em último caso por ter alto custo, eficiência relativa e causar elevados riscos ao meio ambiente.



Figura 20. Raízes de cenoura exibindo sintomas típicos de galhas (A) e raízes bifurcadas (B).

Doenças abióticas

Essas doenças, conhecidas também como distúrbios fisiológicos ou, ainda como doenças não transmissíveis, podem causar danos e prejuízos elevados aos produtores de cenoura. Estão associadas, geralmente, à escolha de solos inapropriados, preparo de solo inadequado, estresses ambientais, desbalanço nutricional, suprimento irregular de água, incidência de doenças e fitotoxicidez pelo uso incorreto de defensivos fitossanitários. Esses distúrbios ocorrem nas fases antes e posterior à colheita, podendo também ter causa genética.

A sintomatologia característica dos principais distúrbios fisiológicos, os fatores predisponentes à sua manifestação e as medidas que podem ser adotadas para minimizar a ocorrência estão descritos a seguir.

Ombros verdes e ombros roxos

São considerados os mais graves entre todos os distúrbios que afetam a raiz de cenoura devido depreciação consideravelmente a sua qualidade. Embora sejam controlados geneticamente, são influenciados pelo fato da raiz de algumas cultivares crescer alguns centímetros acima da linha do solo (Figura 21 A). A exposição da parte superior da raiz (ombro da raiz) à luz solar, resulta na formação dos pigmentos clorofila e antocianina.

A clorofila confere a cor verde e a antocianina à cor roxa (Figura 21 B e C). Por se tratar de características controladas

geneticamente, há manifestação variável desses distúrbios entre as cultivares. No entanto, ocorrem com maior intensidade em populações de cenoura nacionais originárias do Rio Grande do Sul. As cultivares do tipo Brasília desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças, selecionadas a partir desse germoplasma sulino, também são suscetíveis a esses distúrbios em grau variável.



Agrifarming



Paulo César Tavares de Melo



Paulo César Tavares de Melo

Figura 21. Raízes de cenoura crescendo alguns centímetros acima da linha do solo exibindo ombros arroxeados (A); sintomas típicos de raízes com ombros verdes (B) e ombros roxos (C).

Medidas preventivas

É recomendável o uso de cultivares que sejam tolerantes à expressão de ambos os distúrbios. As cultivares de inverno do tipo Nantes não expressam essa anomalia. Com relação a cultivares de verão, recomendam-se as cultivares Esplanada e Planalto obtidas pela Embrapa Hortaliças, as quais produzem raízes de excelente coloração alaranjada intensa tanto externa como internamente. No entanto, independentemente da cultivar, na época chuvosa, quando é comum ocorrer o desmorrimento das laterais dos canteiros e a incidência desses distúrbios tende a ser mais acentuada. Isso se verifica devido ao fato de os ombros das raízes em crescimento nas linhas de plantio das laterais dos canteiros ficarem diretamente expostos à luz solar.

Nesse caso, recomenda-se fazer a reconstrução dos canteiros chegando terra às laterais dos mesmos com o uso de implementos agrícolas acoplados no sistema de levante hidráulico do trator como sulcadores ou fresadoras com duas ou mais linhas. A incidência de ombros verdes ou roxos pode também ser aumentada quando a colheita das raízes é retardada na tentativa de conseguir melhor cotação de preço na comercialização do produto.

Essa estratégia pode fracassar uma vez que a folhagem das plantas já se encontra, em geral, muito danificada nessa fase, em particular, se a lavoura fora estabelecida com cultivar suscetível à queima das fo-

lhas. Diante disso, os ombros das raízes plenamente formadas ficam diretamente expostos aos raios solares favorecendo a uma maior incidência de ombros verdes ou roxos o que acaba por depreciar o valor comercial do produto.

Coração ou miolo branco

Trata-se de um defeito genético que se expressa em cultivares diretamente derivadas da população Nacional oriunda do Rio Grande do Sul como, por exemplos, as cultivares de verão Tropical e Brasília. Nessas cultivares, a expressão desse defeito é caracterizada pela alta variabilidade genética para o tamanho e cor do coração ou miolo (Figura 22 A).

Portanto, é uma característica que pode ser melhorada mediante a adoção de processos de seleção que possam identificar plantas que apresentem raiz de cor externa alaranjada intensa e internamente acumule alto teor de pigmentos carotenoides que conferem a cor alaranjada distribuída uniformemente entre o xilema e floema. Como resultado, são obtidas novas cultivares menos sujeitas e esse defeito e com qualidade visual, sensorial e nutricional superiores.

Medidas preventivas

Escolher para o plantio cultivares que foram selecionadas para minimizar a ocorrência desse defeito grave das raízes. Em geral, as cultivares de inverno do tipo Nantes não expressam esse defeito. Na atualidade, graças ao programa de melho-

ramento de cenouras tropicais da Embrapa Hortaliças, encontram-se disponíveis no mercado as cultivares de verão Esplanada e Planalto que produzem raiz de alta qualidade externa e interna (Figura 22, B).

Paulo César Tavares de Melo



Paulo César Tavares de Melo



Figura 22. Raízes de cenoura de uma cultivar do grupo varietal Brasília exibindo grande variabilidade para a expressão da desordem coração branco (A); cv. Planalto, desenvolvida pela Embrapa Hortaliças a partir de uma população Brasília selecionada para alta qualidade externa e interna da raiz (B).

Rachaduras de raízes

Rachaduras são distúrbios fisiológicos que podem contribuir para o aumento do índice de descarte de raízes no momento da colheita podendo ocasionar significativa quebra de produtividade. Distinguem-se dois tipos de rachaduras:

Rachaduras de crescimento

São mais frequentes e se caracterizam pela abertura de fendas que se estendem da coroa à ponta da raiz expondo o tecido interno (Figura 23 A). A expressão desse distúrbio varia de ano para ano, sendo extensamente dependente de fatores ambientais com ênfase nos teores de umidade do solo.

Essas rachaduras se intensificam com desequilíbrio hídrico na fase secundária de crescimento da raiz, isto é, quando ocorre aumento súbito da umidade do solo seguido de prolongado período de seca, ou quando ocorre uma chuva pesada após uma longa estiagem. O distúrbio é mais severo quando a colheita é retardada e as raízes, em ponto de colheita, ficam armazenadas no campo em épocas de maior umidade. A deficiência de Boro também pode causar esse distúrbio;

Rachaduras longitudinais ou de colheita

A rachadura se assemelha a uma trinca-dura que surge de forma não contínua ao longo da raiz (Figura 23 B). Em algumas áreas de produção de cenoura os produtores chamam a raiz que tem a tendência de

trincar longitudinalmente com facilidade de “raiz de vidro”. Há evidências associando a maior ocorrência desse defeito a cultivares que produzem raízes refinadas, mais alongadas e de alta palatabilidade. No entanto, esse tipo de rachadura ocorre quando raízes túrgidas são submetidas a injúrias no momento da colheita, sobretudo, quando essa operação é mecanizada. O manuseio durante a lavagem mecânica e embalagem também contribui para a ocorrência desse tipo de rachadura.

Medidas preventivas

A tendência para a expressão de ambos os tipos de rachaduras é geneticamente governada. Portanto, as cultivares disponíveis no mercado mostram diferenças quanto à predisposição a ambos os tipos de rachaduras. Por isso, devem ser escolhidas para o plantio cultivares sabidamente tolerantes. No caso das rachaduras de crescimento, deve-se adotar um criterioso manejo de irrigação onde seja considerada cada fase de desenvolvimento da planta.

A raiz de cenoura cresce de dentro para fora, ou seja, primeiramente o cerne (miolo) cresce para depois a parte externa crescer. Quando o miolo cresce muito rápido a raiz racha. Portanto, é essencial evitar desequilíbrios no suprimento de água à lavoura na fase secundária de crescimento da raiz. É importante, também, evitar fertilização nitrogenada em excesso visando controlar uma taxa ideal de folhagem/raízes. Deve ser verificado, de acordo com os resultados

da análise de solo, se será preciso aplicar Boro (B) para prevenir a ocorrência desse tipo de rachadura

Com relação às rachaduras longitudinais, recomenda-se manusear cuidadosamente as raízes durante a colheita mecânica, reduzindo os impactos às raízes durante o transporte e nas etapas de lavagem e embalagem.



Paulo César Tavares de Melo



Paulo César Tavares de Melo

Figura 23. Raízes de cenoura exibindo rachaduras de crescimento (A) e rachaduras longitudinais ou de colheita (B).

Raízes bifurcadas/digitadas

A origem fisiológica dessa desordem está relacionada a fatores diversos que causem danos ao meristema apical (ponta) da raiz. Conseqüentemente, o crescimento pivotante da raiz é paralisado resultando no crescimento de raízes secundárias ou ramificações.

Medidas preventivas

A ocorrência dessa desordem pode ser minimizada tomando-se precaução na escolha criteriosa do tipo de solo para estabelecer o cultivo que não esteja compactado ou com pedras e/ou torrões, bem como fazer um bom preparo do solo. Recomenda-se também evitar excesso de água que ocasiona o apodrecimento da porção apical da raiz principal a qual após se regenerar dá origem à bifurcação ou digitalização da mesma (Figura 24).

É importante, ainda, conhecer o histórico da área com relação à infestação por nematoides que atacam a raiz no início do desenvolvimento (0 a 25 dias) quebrando a sua dominância apical dando origem a raízes bifurcadas ou digitadas. É importante adotar manejo cultural recomendado para o controle de patógenos de solo. Um bom exemplo é *Pythium* spp., que danifica o meristema apical resultando na bifurcação da raiz.

Raízes enrugadas/cinturadas

É um distúrbio fisiológico visualizado ao longo do comprimento da raiz que se mostra enrugada ou cinturada em contraste com a raiz normal que exibe a superfície lisa (Figura 25). A ocorrência desse distúrbio, que deprecia de forma considerável a qualidade da raiz, está primariamente associada a solos mal preparados e/ou compactados.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 24. Raízes de cenoura bifurcadas ou digitadas.

As cultivares mostram diferenças quanto à expressão desse distúrbio da raiz. Por conta disso, no processo de melhoramento genético de cenoura, a lisura da raiz é uma das características selecionadas criteriosamente.

Medidas preventivas

Escolher para o plantio cultivares que sejam reconhecidamente tolerantes a esse distúrbio; estabelecer o cultivo em solo apropriado para a cultura e prepará-lo adequadamente, adotar um manejo de irrigação de modo a evitar desequilíbrios hídricos; fazer uma adubação que contenha todos os nutrientes em quantidades balanceadas.

Pendoamento prematuro ou precoce

O pendoamento prematuro ou precoce é comum em cultivares anuais adaptadas a clima tropical ou subtropical semeadas fora da época ideal para o seu cultivo. Portanto, o distúrbio é induzido pela exposição das plantas de tais cultivares, na fase vegetativa, a períodos prolongados de baixa temperatura seguido de comprimento do dia em crescimento.

As cultivares nacionais do tipo Brasília quando semeadas em condições de inverno/primavera, ou seja, na época de temperaturas baixas, na faixa de 10 °C, em combinação com fotoperíodo crescente, podem pendoar prematuramente em



Figura 25. Sintomas típicos de raízes enrugadas/cinturadas (à esq.) em contraste com raízes normais cuja superfície exhibe excelente lisura (à dir.).

nível variado. Nas cultivares suscetíveis a esse distúrbio, ocorre a translocação das substâncias de reserva das raízes para a parte aérea. Em consequência, as raízes ficam fibrosas e há redução do seu valor nutricional.

Medidas preventivas

Esse distúrbio pode ser prevenido com o plantio de cultivares tolerantes ou resistentes. Portanto, em regiões de cultivo com inverno onde as temperaturas se mantêm abaixo de 10 °C por tempo prolongado, recomenda-se o plantio de cultivares de inverno que são resistentes ao florescimento prematuro (Figura 26).

Doenças abióticas e bióticas que ocorrem na fase de pós-colheita

As doenças que ocorrem na fase pós-colheita podem causar perdas significativas à cultura da cenoura em todas as regiões de cultivo do país. Os prejuízos, em grande parte, se devem à contaminação superficial das raízes por patógenos causadores de apodrecimentos no momento da colheita, em condições de solos muito úmidos. Ademais, a rapidez da deterioração está relacionada aos ferimentos causados às raízes na colheita e lavagem, bem como ao tempo que ficam em ambiente úmido e sem refrigeração durante o transporte.



Embrapa Hortaliças

Figura 26. Lavoura de cenoura exibindo elevado índice de pendoamento prematuro na região Centro-Oeste.

Outro fator que contribui para o apodrecimento de raízes de cenoura são os sacos e caixas contaminados utilizados na operação de colheita. Da mesma forma, as caixas de madeira do tipo K utilizadas na embalagem, transporte e comercialização também contribuem para as perdas por apodrecimento de raízes de cenoura.

As principais doenças bióticas e abióticas que ocorrem após a colheita em cenoura, nas condições brasileiras, e que contribuem para a redução considerável da produção comercializável dessa hortaliça são consideradas em seguida.

Branqueamento ou prateamento

Essa desordem, também chamada de prateamento, é uma típica desordem de pós-colheita. Os sintomas são visíveis na epiderme (pele) das raízes poucas horas após a operação de lavagem quando elas são colocadas em ambiente seco. Nessas condições se verifica a seca das células da superfície da raiz, as quais são submetidas à abrasão desde a colheita até o momento da embalagem.

As células tornam-se desidratadas e ficam com aspecto esbranquiçado ou prateado depreciando consideravelmente a qualidade visual do produto. As cultivares diferem quanto à tolerância a essa desordem fisiológica (Figura 27).



Paulo César Tavares de Melo

Figura 27. Raízes de cenoura exibindo sintomas típicos do branqueamento da pele (à esq.) em contraste com raízes normais (à dir.).

Medidas preventivas

Plantar cultivares reconhecidamente tolerantes. Ter cuidados visando atenuar impactos mecânicos e esfolamento às raízes com os implementos utilizados na colheita e no transporte do campo até o armazém de beneficiamento. Nessa etapa, é essencial que a linha de lavagem mecânica esteja com a rotação dos roletes das esteiras e as escovas adequadamente ajustadas para o fluxo de raízes que estão sendo lavadas.

Deve-se, ainda, evitar movimentos bruscos das embalagens contendo o produto pronto para a comercialização. Além disso, o armazenamento das embalagens deve ser feito em locais frescos evitando-se umidade ambiental elevada que pode causar podridões das raízes, conforme será abordado em item mais adiante.

Raiz marrom

Os sintomas típicos dessa desordem fisiológica são manchas marrons visíveis na pele da raiz (Figura 28). A anomalia ocorre após o processo de lavagem e classificação. Quando as raízes recém-lavadas ficam em condições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar, a formação de manchas amarronzadas se torna mais evidente depreciando sobremaneira o produto.

A causa dessa desordem é atribuída a vários tipos de impactos a que as raízes são submetidas durante o processo de limpeza. Como exemplo de impacto às raízes, menciona-se a escovação excessiva na operação mecanizada de lavagem que pode causar abrasão ou escoriação. Em consequência, as raízes escurecem devido à oxidação de alguns componentes das células da epiderme.

Medidas preventivas

Para minimizar a ocorrência dessa desordem, deve-se reduzir o tempo entre a colheita, transporte e limpeza das raízes. Além disso, devem-se evitar impactos às raízes na descarga das caixas com raízes sujas diretamente nas linhas de lavagem e classificação. As caixas contendo as raízes lavadas devem também ser manuseadas com o mínimo de impacto possível e não devem ficar por muito tempo estocadas em ambientes secos. É recomendável ainda proceder à regulação das escovas das máquinas de lavagem para reduzir escoriações às raízes.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 28. Sintomas típicos da desordem fisiológica raiz marrom sendo visível a formação de manchas amarronzadas na epiderme das raízes.

Podridão mole

Agente causal

Pectobacterium carotovorum subsp. *carotovorum* é a bactéria encontrada com mais frequência causando podridão mole em raízes de cenoura. No entanto, a doença pode ser causada pela associação de *P. carotovora* com outra bactéria pectolítica, *Dickeya chrysanthemi*. Ambas são nativas de solos brasileiros e já foram registradas em todas as zonas de produção de cenoura do país.

A doença pode ocorrer também em condições de campo, sobretudo, quando o solo se encontra excessivamente úmido. Os sintomas típicos são a murcha e morte das plantas causada pelo apodrecimento completo das raízes. Nas plantas afetadas pela doença a folhagem se destaca facilmente da raiz. Condições de alta umidade relativa do ar (maior que 98%) e temperaturas superiores a 25 °C favorecem à incidência da doença. Por isso, o ataque se torna mais severo no verão. A principal fonte de

infecção e disseminação do patógeno nas lavouras é a água de irrigação contaminada, respingos de chuva ou irrigação por aspersão.

Essas bactérias sobrevivem no solo em restos de diversos hospedeiros por muitos anos, incluindo plantas daninhas e hortaliças tais como tomate, batata, cebola, repolho, couve-flor, beterraba entre outras. A penetração do patógeno na raiz se dá por ferimentos provocados pelos trabalhadores durante o manuseio de canos de irrigação, equipamentos agrícolas, por insetos, nematoides etc. Solos mal drenados, sujeitos a encharcamento, devem ser evitados.

A adubação deve ser equilibrada evitando-se o excesso de nitrogênio. A rotação de cultura, de preferência com poáceas por um período mínimo de um ano, é uma prática cultural altamente recomendável para minimizar a incidência da doença.

Sintomas e desenvolvimento da doença

As *pectobactérias* penetram nos tecidos da raiz através de ferimentos e causam lesões encharcadas. Os sintomas se iniciam com diminutas áreas encharcadas observadas nas raízes que aumentam rapidamente em condições de temperatura e umidade elevadas, dando origem a tecidos moles e aquosos.

Os maiores danos são verificados na fase de pós-colheita uma vez que as raízes são colhidas e transportadas para os armazéns de lavação com excesso de umidade. Entretanto, o ponto crítico para a incidência das bactérias ocorre quando

as raízes são submetidas à lavação e, em seguida, sem estarem completamente secas, são embaladas com excesso de umidade (Figura 29). Como, em geral, as embalagens são mantidas nos armazéns por prolongado período, o índice de perdas por apodrecimento das raízes é, em geral, extremamente elevado.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 29. Raízes de cenoura exibindo lesões típicas da podridão mole, causada por bactérias dos gêneros *Pectobacterium* e *Dickeya*.

Controle

O controle é dificultado pela ampla gama de hospedeiros e pela sobrevivência do patógeno em restos de cultura no solo. Como medidas preventivas de controle, é importante evitar ferimentos às raízes no momento da colheita. Deve ser feito ajuste nas linhas de lavação com especial atenção à rotação dos roletes e ao uso de cerdas das escovas rotativas visando minimizar danos físicos às raízes. Depois da lavação, as raízes devem ser secas suficientemente antes de colocá-las nas embalagens as quais devem ser mantidas em local fresco e arejado. O controle químico não tem se mostrado eficaz.

Podridão da coroa

A podridão da coroa é causada por *Rhizoctonia solani*, um fungo habitante natural do solo com ampla gama de hospedeiros. É uma doença de ocorrência restrita no Brasil, causando significativos danos às raízes na fase de pós-colheita.

Sintomas e desenvolvimento da doença

O fungo, geralmente, infecta as raízes na fase próxima à colheita e sobrevive, no solo, como um saprófito em restos de cultura e como escleródios, estruturas que sobrevivem a condições desfavoráveis, permanecendo no solo por longos períodos. A infecção da coroa pode ocorrer a qualquer momento durante a fase de crescimento da planta sob condições de umidade e temperatura elevadas, e nitrogênio em excesso.

O fungo se dissemina na lavoura quando a folhagem está completamente formada. Os sintomas do campo incluem senescên-

cia prematura e a folhagem é destruída pela incidência do fungo nos pecíolos inseridos à coroa da raiz. A partir da base das folhas o fungo penetra na raiz originando lesões moles e de cor castanho escuro ao redor da coroa (Figura 30). O apodrecimento da coroa pode ocorrer nas raízes em trânsito para a lavagem no armazém de beneficiamento. A infecção pode continuar nos galpões de beneficiamento das raízes e quando as embalagens são mantidas em ambiente quente e pouco arejado.

Controle

Não existe controle eficaz da doença sendo recomendada a adoção de medidas preventivas para reduzir a sua incidência entre elas, estabelecer o cultivo em terreno com boa drenagem, remover restos de plantas de cultivos anteriores. A rotação de cultivo pode ter limitações uma vez que o patógeno tem uma ampla gama de hospedeiros.



Figura 30. Raízes de cenoura exibindo lesões típicas da podridão da coroa, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*.

Principais pragas

Ao contrário da incidência de doenças, o cultivo de cenoura é pouco afetado pelo ataque de pragas destacando-se, com maior frequência, lagartas, pulgões e larvas de crisomelídeos que, geralmente, ocorrem em baixas populações.

Lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*)

É o inseto-praga que mais frequentemente ataca a cultura da cenoura causando algum dano econômico. Esse inseto afeta diversas hortaliças como batata, tomate, berinjela, melão, melancia, pimentão, couve, repolho entre outras. Os adultos são mariposas com 35 a 40 mm de envergadura, com asas anteriores de

coloração marrom e manchas pretas e as asas posteriores apresentam cor branca ou acinzentada. As mariposas depositam seus ovos no solo, em moitas de capim, restos de cultura ou nas folhas ou pecíolos das plantas de cenoura.

As larvas, em pleno desenvolvimento, podem atingir 45 a 50 mm de comprimento e se alimentam raspando as folhas. A lagarta rosca recebe essa designação pelo hábito característico de se enrolar quando tocadas (Figura 31); costuma ficar abrigada durante o dia no solo e, à noite, sobe para os canteiros e cortar as plantas rente ao solo. Em geral, os danos são notados 40 dias após a semeadura.

R. Goff e R. Butler



Figura 31. Lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*).

Lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*)

O adulto é uma mariposa que mede ao redor de 35 mm de envergadura, de cor cinza-marrom com pontos claros na região central de cada asa. No cultivo de cenoura, a infestação dessa praga ocorre, em geral, na época mais seca do ano. As lagartas se alimentam das folhas, mas raramente ocasiona perda significativa de produtividade (Figura 32). Essa praga pode ainda causar danos semelhantes aos da lagarta rosca cortando plantas rente ao solo em cultivos com 30 a 40 dias após a semeadura.

Embrapa



Figura 32. Lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*).

Pulgões

Os pulgões são insetos sugadores de seiva que vivem em colônia e causam danos físicos e fisiológicos às plantas de cenoura (Figura 33). Nos cultivos de cenoura das diferentes regiões produtoras brasileiras, os pulgões raramente chegam a causar danos econômicos porque não ocorrem em grandes populações e são altamente parasitados por micro-himenópteros e pelas joaninhas predadoras (Coccinellidae). São referidas, no país, as espécies de pulgões: *Cavariella aegopodii*, *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*.

Os pulgões atuam, também, como vetores de vírus. *C. aegopodii* é o vetor da

virose “amarelão” ou “vermelho da cenoura” (CtRLV) enquanto o vírus do mosaico da cenoura (CtMV) é transmitido por *C. aegopodii* e *M. persicae*. Essas viroses são consideradas como doenças de pouca importância no cultivo de cenoura no Brasil devido à baixa incidência. Além disso, quando ocorrem grandes populações, o ataque desse pulgão propicia o surgimento de fumagina. Essa doença é causada por fungos que se desenvolvem sobre as substâncias excretadas pelos pulgões, provocando a diminuição da fotossíntese, da respiração e transpiração.

Department of Entomology,
University of Pennsylvania



Figura 33. Pulgões (*Cavariella aegopodii*)

Larvas de crisomelídeos

A ocorrência de larvas de crisomelídeos (*Diabrotica speciosa*, *D. bivittula* e *Cerotoma arcuata*) no cultivo de cenoura é esporádica. Em geral, a sua ocorrência está relacionada a algum tipo de desequilíbrio ambiental temporário ou quando os cultivos de cenoura são estabelecidos após a cultura do milho ou de pastagens. Os adultos, são besouros conhecidos como

“vaquinha verde-amarela” ou “brasileirinho”, possuem o corpo colorido, antenas visíveis e causam desfolha (Figura 34).

As larvas podem atingir 12 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro. Apresentam o formato vermiforme, são esbranquiçadas com a cabeça e extremidade do abdômen de cor preta; possuem três pares de pernas e, geralmente, atacam as raízes e interferem na absorção de nutrientes e água.



Entomology and Nematology
Department - University of Florida

Figura 34. Larva e adulto de *Diabrotica speciosa*.

Estratégias de controle

Não constam no AGROFIT/MAPA, inseticidas registrados para o controle de crisomelídeos no cultivo da cenoura. A única exceção é o Etofenproxi, inseticida que têm registro para o controle dessa praga. Diante dessa situação, devem ser adotadas as medidas de controle que constam na Tabela 4.

Tabela 04. Medidas de controle de insetos-pragas recomendadas para serem adotadas no cultivo de cenoura.

INSETO PRAGA	MEDIDAS DE CONTROLE
LAGARTA ROSCA	O emprego de práticas culturais como o revolvimento do solo por meio de aração para exposição das lagartas reduz a infestação da praga no cultivo a ser estabelecido. É preciso ficar atento com a chegada dos primeiros adultos à lavoura. Isso pode ser identificado com o uso de armadilhas luminosas. Esse procedimento determina o momento para dar início ao monitoramento da lavoura por meio de inspeções periódicas em busca de plantas cortadas rente ao solo pelas lagartas. A partir dessa constatação deve-se iniciar as medidas de controle. Outra medida importante consiste na eliminação de plantas daninhas no entorno do cultivo. Deve-se, ainda, ao concluir a colheita, fazer a incorporação dos restos culturais visando reduzir ou eliminar os focos da praga.
LAGARTA MILITAR	Adotar mesmas medidas de controle para lagarta rosca.
PULGÕES	O controle é realizado mediante o monitoramento constante das infestações, com o uso de armadilhas adesivas amarelas. Recomenda-se ainda a eliminação de plantas hospedeiras nas proximidades da lavoura e destruição de restos culturais. O controle biológico natural, realizado pelos parasitoides da família Aphelinidae e pelas joaninhas predadoras (Coccinellidae), também é bastante eficiente na manutenção das populações de pulgões em nível de equilíbrio, sem causar danos à cultura.
LARVAS DE CRISOMELÍDEOS	Eliminar restos culturais; em plantios de cenoura de pequena extensão pode-se empregar plantas atrativas as quais servem de iscas para as larvas; a tática baseia-se no uso de pedaços de raízes das cucurbitáceas <i>Cayaponia tayuya</i> , chamada de tuiuiu, abóbora do mato ou jerimum bravo, e de <i>Lagenaria siceraria</i> , designada de cabaça verde, nos quais são aplicados inseticidas químicos para o controle da praga. O inseticida Etofenproxi tem registro para emprego no cultivo de cenoura em aplicação foliar apenas no controle da vaquinha <i>D. speciosa</i> .

Para manusear os defensivos fitossanitários deve-se sempre utilizar o equipamento de proteção individual (EPI). Aplicar apenas inseticidas registrados, respeitando do-

sagem, época e intervalos de aplicações recomendados e de preferência seletivo aos inimigos naturais.

Colheita e pós-colheita

O tempo necessário da sementeira até o momento ideal de colheita depende do ciclo da cultivar que é peculiar a cada grupo varietal e varia, ainda, em função das condições climáticas, da época de cultivo e dos tratos culturais. Desse modo, as cultivares de primavera-verão são colhidas de 85 a 100 dias após a sementeira enquanto as de outono-inverno iniciam a colheita de 95 a 120 dias após a sementeira.

Não se recomenda definir o momento de colheita em função da cotação de preço do produto no mercado desconsiderando o estágio de desenvolvimento da cultura. A decisão de retardar a colheita em épocas de preço baixo contribui para o aumento do tamanho das raízes e depreciação de sua

qualidade sensorial devido ao aumento do teor de fibras. Em contrapartida, quando há menor oferta de cenoura no mercado e a cotação do produto mostra tendência de alta, há produtores que iniciam a colheita das raízes antes de alcançarem o seu crescimento potencial pleno. Tal procedimento acarreta redução de produtividade e menor capacidade de armazenamento das raízes mesmo por curto período.

Antes de iniciar a colheita, independentemente do sistema a ser utilizado, recomenda-se irrigar os canteiros para facilitar a operação e evitar danos às raízes.

A modalidade de colheita vai depender da extensão da área cultivada. Qualquer que seja a forma de colheita, o arranquio das raízes ao atingir o ponto ideal de de-

envolvimento e o seu manuseio do campo até as unidades beneficiadoras onde serão lavadas, classificadas e embaladas exercem grande influência na aparência final e na capacidade de conservação do produto pós-colheita.

Em áreas pequenas a colheita é feita manualmente com auxílio de ferramentas manuais. Por outro lado, em cultivos de média e grande extensão a operação é realizada de forma semimecanizada ou mecanizada.

Na atualidade, predomina em culturas extensivas, a colheita semi-mecanizada acoplando-se uma lâmina cortante no sistema hidráulico do trator. A lâmina passa por baixo das raízes a 25-30 cm de profundidade e promove o afofamento da terra do canteiro (Figura 35). Desse modo, após a passagem da lâmina, as raízes podem ser facilmente arrancadas puxando-as pela parte aérea com o mínimo de danos às raízes.

Após o arranquio, a folhagem é destacada manualmente da raiz. Nessa ocasião deve-se fazer uma pré-seleção descartando raízes quebradas, bifurcadas, rachadas e com outros defeitos. Em seguida, as raízes são colocadas em caixas de plástico as quais devem ser cobertas com a folhagem das plantas colhidas para evitar a insolação direta enquanto esperam o carregamento nos carroções que farão o transporte até a unidade de beneficiamento (Figura 36).

A colheita mecanizada passou a ser praticada recentemente em cultivos extensivos nos principais polos de produção de cenoura do país localizados nas regiões de Rio Paranaíba (São Gotardo, Rio Paranaíba, Campos Altos, Tiros, Ibiá, Matutina) e de Santa Juliana (Santa Juliana, Uberaba, Perdizes, Pratinha, Araxá), ambos no estado de Minas Gerais e, em Cristalina, no cerrado goiano. Nessas regiões, a colheita mecanizada é empregada em cultivos de médio a alto nível tecnológi-



Figura 35. Colheita semimecanizada de cenoura em uma lavoura no município de São Gotardo, MG (A); detalhe da lâmina cortadora acoplada ao hidráulico do trator (B).

co. A tendência é que essa modalidade de colheita aumente significativamente no futuro próximo devido à escassez

de mão de obra. Além disso, a colheita mecanizada contribui para a redução dos custos de produção.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 36. Raízes recém-colhidas colocadas em caixas de plástico e cobertas com a folhagem destacada (A); as raízes acondicionadas nas caixas sendo colocadas em carroções atrelados a um trator que fará o transporte até a unidade de beneficiamento (B).

As colhedoras de cenoura em operação no país são de arrasto ou autopropelidas e colhem de 1 a 3 linhas duplas ou triplas (Figura 37). Para viabilizar a colheita mecanizada é necessário apenas ajustar o espaçamento entre linhas no momento do plantio, que deve ser de, no mínimo, 40 cm,

e a largura das linhas duplas ou triplas não ultrapassar 10 cm.

Em vista do elevado custo, para empreendimento de médio porte, a opção mais indicada é a terceirização da colhedora. Existem atualmente empresas que prestam esse serviço aos produtores.



STA Máquinas

Figura 37. Colhedora de arrasto de uma linha em operação na região de São Gotardo, MG (A); detalhe do arranquio das raízes (B).

Beneficiamento

O beneficiamento consiste na lavagem, seleção, classificação e embalagem. Para manter a qualidade do produto, é primordial o manuseio adequado das raízes durante a etapa de colheita e beneficiamento. São comuns danos por abrasão e cortes durante o manuseio, os quais facilitam a perda de água das raízes e podem servir como porta de entrada para patógenos. Os danos ocorrem, em sua maioria, devido ao uso de contentores de superfícies ásperas ou manuseio excessivo do produto. Estima-se que aproximadamente 35% das raízes que chegam aos lavadores não apresentam padrão comercial e são descartadas.

Lavagem e secagem

O sistema de lavagem das raízes com esteiras é o mais empregado, pois permite beneficiar grande quantidade de raízes por hora com poucos danos. Nesse sistema, as raízes sujas são despejadas em uma esteira para realizar uma pré-lavagem por canos perfurados quando é retirada a sujeira mais grossa. Em seguida, as raízes são conduzidas por esteiras revestidas com escovas de pelos finos. Na parte superior da esteira, são instalados “chuveiros” que aspergem água durante a passagem das raízes promovendo a lavagem (Figura 38). Logo após a lavagem as raízes recebem um tratamento químico,

em geral, com hipoclorito de sódio ou casugamicina.

Na etapa seguinte é realizada a secagem superficial das raízes. A forma de secagem mais empregada é por ventiladores acoplados ao conjunto de lavagem. Todavia, quando são beneficiadas pequenas quantidades de raízes podem-se empregar plataformas de madeira ripada.

Seleção, classificação

Tão logo raízes saem do túnel de secagem, em geral, são selecionadas manualmente conforme é mostrado na Figura 39.

Paulo César Tavares de Melo



Paulo César Tavares de Melo



Figura 38. Início da lavagem de raízes de cenoura pelo sistema de esteira em uma beneficiadora instalada em São Gotardo, MG (A); detalhe do sistema de lavagem das raízes (B).

No processo de classificação, as raízes são separadas manualmente por classe ou comprimento e categoria de modo que seja obtida a homogeneidade de tamanho e a identificação da qualidade pela caracterização e quantificação dos defeitos. Nessa ocasião, são descartadas as raízes que exibem defeitos como podridão mole, quebradas, com ombros verdes ou roxos, com deformações, com danos mecânicos e com injúrias provocadas por ataque de pragas e incidência de doenças, ou outras anomalias que afetem negativamente a aparência e a qualidade. De modo geral, as beneficiadoras classificam as raízes comerciáveis de acordo com o tamanho nos tipos “Extra”, “Especial”, “1 A” e “2 A”.

Embalagem

No mercado atacadista as cenouras são embaladas em caixas de madeira tipo ‘K’, caixas de papelão ondulado, contentores de plástico ou em sacos de plástico ou rafia. As caixas ‘K’ ainda é uma das embalagens mais utilizadas e acondicionam de 23 a 25 kg de raízes, (Figura 40 A).

No enchimento da caixa a primeira camada de raízes é colocada transversalmente à fresta deixada por duas ripas dando formação à “boca da caixa”. As demais raízes são dispostas no sentido longitudinal da caixa, ocupando todos os espaços vagos. Essas caixas quando reutilizadas se tornam fontes de inóculo de doenças e provocam maior ocorrência de danos mecânico às raízes

depreciando sua qualidade e cotação no mercado. A participação de caixas de papelão ondulado tem crescido sobremaneira no mercado atacadista de cenoura. As caixas acondicionam aproximadamente 22 kg e conferem maior proteção às raízes contribuindo para redução de perdas, além de facilitar o manuseio nas etapas de

transporte, armazenagem e distribuição. Ademais, as caixas são rotuladas, contêm código de barra que traz informações sobre o produtor/beneficiador, especificações sobre o produto e quantidade exata contida na embalagem. Esse tipo de embalagem tem ainda a vantagem de ser reciclável, (Figura 40 B).



Paulo César Tavares de Melo

Figura 39. Seleção manual de raízes de cenoura no sistema de lavagem por esteiras numa beneficiadora instalada no município de São Gotardo, MG.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 40. Raízes de cenoura acondicionadas em caixas de madeira tipo “K” (A) , em caixas de papelão ondulado (B) e, em sacos de polietileno (C).

Uma pequena parte do mercado atacadista de cenoura utiliza sacos de plástico ou de ráfia com capacidade de acondicionar 50 kg de raízes (Figura 40 C). Esse tipo de embalagem acarreta prejuízos por favorecer a perda de água e causar danos mecânicos e por abrasão à epiderme das raízes. Por conta disso, vem sendo substituídos por caixas de papelão e contentores de plástico.

As grandes redes de supermercado, atualmente, utilizam caixas plásticas retornáveis, sendo a maioria do tipo dobrável ou desmontável as quais proporcionam grande economia de espaço para armazenagem e transporte quando vazias. Esse sistema moderno de embalagem além de contribuir para tornar a logística de embalagem mais eficiente, proporciona redução de custos e de perdas pós-colheita. Além disso, essas caixas vêm com uma etiqueta colocada no lado frontal da caixa contendo código QR e outras informações que permitem o rastreamento do produto. Esse sistema já vem sendo adotado por seis grandes redes de supermercado do país (Figura 41).

A Instrução Normativa Conjunta INC Nº 2, de 7 de fevereiro de 2018, elaborada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em conjunto com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tornou obrigatória a rastreabilidade de hortaliças e frutas *in natura* no Brasil (Figura 41). O prazo para implementação

da rastreabilidade em cenoura terá vigência plena a partir de 01 de agosto de 2020. Com a legislação sobre rastreabilidade será possível acompanhar a movimentação desses produtos ao longo de sua cadeia de comercialização, desde sua origem, por meio de registros e anotações, permitindo assim obter informações sobre as técnicas de produção e os insumos agrícolas utilizados.

No varejo, as cenouras são, geralmente, expostas em gôndolas a granel ou em caixas de plástico (Figura 42). Encontram-se também no mercado, raízes acondicionadas em embalagens de poliestireno, recobertas por filmes plásticos flexíveis e em sacos plásticos. Esses tipos de embalagens evitam manipulação excessiva das raízes, agregam valor, facilitam o comércio e fidelizam o cliente (Figuras 43 A e B).

Nas centrais de abastecimento do sistema CEASA, se encontra a planta inteira de cenoura sendo comercializada com a folhagem amarrada em molhos ou maços (Figura 43 C). Esse tipo de produto é comum em feiras livres e, especialmente, nas feiras de produtos orgânicos. Para atender a esse pequeno segmento do mercado, os produtores fazem a colheita precocemente, isto é, quando as plantas ainda não atingiram a plena maturidade estando com a folhagem e raiz tenras. Nesse caso, a planta inteira pode ser aproveitada para uso culinário.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 41. Cenouras embaladas em caixas de plástico dobráveis, paletizáveis, retornáveis e com etiqueta contendo o código QR que permite o rastreamento do produto.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 42. Raízes de cenoura a granel em uma loja de hortifrútiis (A) e em um supermercado (B), Campinas, SP.



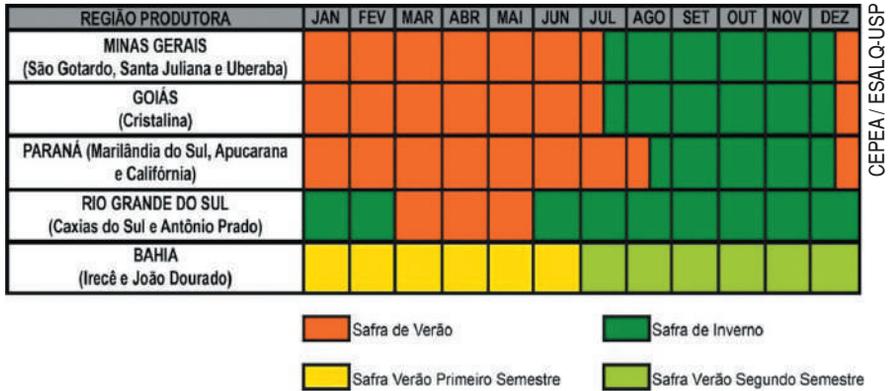
Figura 43. Raízes de cenoura orgânica embaladas em bandeja de isopor recoberta por filme plástico flexível (A) e em saco de plástico (B); comercialização de cenouras com folhagens amarradas em molhos ou maços (C).

Comercialização

A oferta de cenoura ao mercado consumidor do país ocorre durante todos os meses do ano, de acordo com a safra de cada região de produção, conforme pode ser visto na Quadro 1. A distribuição da produção, por região, concentra-se majoritariamente no Sudeste onde apenas Minas Gerais responde por mais de 50% do volume colhido no país.

No Brasil, o consumo anual per capita de cenoura é muito baixo. Os resultados do estudo realizado a partir dos dados da aquisição alimentar domiciliar, levantados no âmbito da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009) indicaram que o consumo médio de cenoura no país é de apenas 1,5 kg por pessoa/ano.

Acenoura, em maior parte, é consumida na forma ao natural ou cozida. Devido à conveniência no uso culinário, o segmento de cenouras minimamente processadas vem crescendo nos últimos anos. O consumidor encontra no mercado varejista cenouras minimamente processadas comercializadas nas formas ralada (tiras de aproximadamente 3 cm de comprimento), fatiada, em cubos, em palitos (aproximadamente 7 mm de espessura). Outra opção de processamento mínimo da cenoura é na forma de minicenouras (baby carrots) e em bolotas. No mercado varejista se encontram disponíveis esses produtos de origem nacional e importada (Figura 44 A, B, C, D).



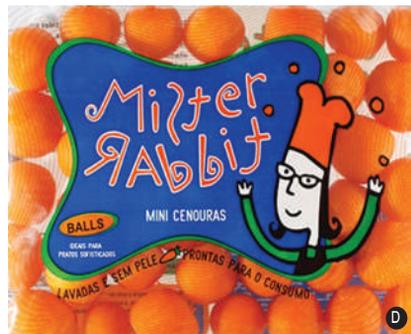
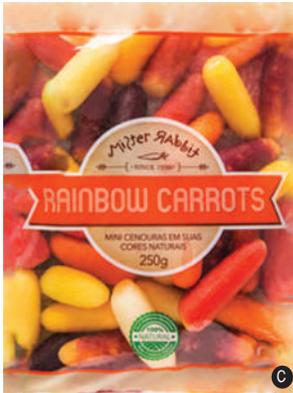
Quadro 01. Oferta de cenoura ao longo do ano pelas principais regiões de produção do país.

Grimmway Farms, adaptado por Luis Felipe Beraldo



TAEQ, adaptado por Luis Felipe Beraldo

Mister Rabbit, adaptado por Luis Felipe Beraldo



Mister Rabbit, adaptado por Luis Felipe Beraldo

Figura 44. Minicenouras importadas dos Estados Unidos (A), minicenouras processada no Brasil (B); minicenouras arco-íris (C) e, bolotas de cenoura processada no Brasil (D).

A Embrapa Hortaliças desenvolveu dois produtos a partir do processamento mínimo de cenoura denominados de Cenourete® e Catetinho® (Figura 45). O primeiro é similar às baby carrots processadas no país ou importadas e o Catetinho® apresenta o formato de bolotas. A matéria-prima para

a confecção desses produtos são as cultivares Esplanada e Planalto selecionadas pela Embrapa Hortaliças. Essas cultivares são adequadas a essa tecnologia de processamento devido ao formato adequado e coloração alaranjada intensa de suas raízes.



Embrapa Hortaliças

Figura 45. Cenourete® e Catetinho®, tecnologias de processamento mínimo desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças.

Custo de produção

O custo de produção é uma ferramenta de controle e gerenciamento muito importante e que permite gerar informações valiosas para auxiliar as tomadas de decisões pelos produtores rurais. O custo de produção varia conforme o nível de tecnologia utilizado pelos produtores o qual exerce influência direta na produtividade.

Os custos de produção que constam na Tabela 5, são para as duas principais regiões de cultivo de cenoura do estado de São Paulo, ano agrícola de 2018, e estão apresentados de forma agregada. Portanto, não estão especificados cada um dos componentes de custo, independentemente se o cultivo é de média ou alta tecnologia. Cabe salientar que, o custo de produção é composto por Custos Operacionais (análise

de solo, preparo de solo, plantio, tratos culturais, irrigação), Insumos (fertilizantes, sementes, defensivos fitossanitários, embalagens) e Custos Pós-colheita e Administrativos.

No estado de São Paulo, a cultura da cenoura é praticada por pequenos e médios produtores que utilizam tecnologia de produção de nível médio (Figura 46). No entanto, uma parte do setor produtivo emprega alta tecnologia, mas em áreas não tão extensas como ocorre nas regiões de produção do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais.

Na Tabela 5, é possível visualizar que os custos de produção são mais elevados nos cultivos de cenoura em que é adotada alta tecnologia, em ambas as regiões

consideradas. Fica, também, evidente que a adoção de melhor nível de tecnologia contribui para o aumento da produtividade, da receita líquida e do índice de produtividade, tanto na região de Casa Branca/São José do Rio Pardo quanto em Sorocaba/Piedade. Verifica-se, portanto, que para os pequenos e médios produtores rurais a cultura da cenoura é uma atividade oleícola rentável e que permite o retorno do investimento em curto prazo.

A título de comparação, no polo de produção de cenoura do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais,

os produtores utilizam alta tecnologia e cultivam cerca de 500 hectares por ano, sendo 300 hectares na safra de verão e 200 hectares na de inverno (Figura 47). O custo de produção para essa região, para a safra de inverno (2018) é apresentado na forma de gráfico (Figura 48). Verifica-se que o custo de produção por caixa de 20 kg foi R\$ 21,22. Os componentes do custo total de produção (CTP) mais onerosos são comercialização, insumos (adubos + defensivos fitossanitários), mão de obra, arrendamento, capital de giro, sementes e irrigação.

Tabela 5. Valores de custos de produção agregado para as regiões de cultivo de cenoura de Casa Branca/São José do Rio Pardo e Sorocaba/Piedade, SP, 2018.

LOCAL	CASA BRANCA/SÃO JOSÉ DO RIO PARDO		SOROCABA/PIEDADE	
	Custo total (R\$)	12.306,17	24.120,68	20.588,07
Produtividade (t/ha)	20,0	37,5	32,5	45,0
Preço médio (R\$/kg)	0,81	0,82	0,90	0,89
Receita bruta (R\$)	15.727,22	30.967,30	32.322,83	39.564,50
Receita líquida (R\$)	3.421,05	6.846,62	11.734,76	16.603,81
Índice de lucratividade (%)	27,8	28,4	57,0	72,3
Preço de custo (R\$/kg)	0,62	0,64	0,64	0,51

*Solo de média fertilidade; irrigação por aspersão convencional; mão de obra familiar; cultivar comum;

**Solo de alta fertilidade; irrigação por aspersão convencional; mão de obra familiar + contratada;

***Solo de média fertilidade; irrigação por aspersão convencional; mão de obra contratada; cultivar comum;

****Solo de alta fertilidade; irrigação por aspersão convencional; mão de obra contratada; cultivar híbrida.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 46. Vista panorâmica de uma lavoura de cenoura com nível médio de tecnologia no município de São José do Rio Pardo, SP.



Paulo César Tavares de Melo

Figura 47. Vista panorâmica de uma lavoura de cenoura com alta tecnologia, sob pivô central, no município de São Gotardo, MG.



CEPEA-ESALQ/USP, adaptado por Luis Felipe Beraldo

* CARP = Custo Anual de Reposição do Patrimônio

Figura 48. Custo de Produção de Cenoura no município de São Gotardo, MG.

Bibliografia consultada

CARVALHO, A. D. F.; SILVA, G. O.; VIEIRA, J. V. Melhoria de cenoura. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2016. p. 283-330.

CARVALHO, A. D. F.; VIEIRA, J. V. Cultivares de cenoura com características de qualidade para a produção de baby carrots. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, p. S8395-S8404, 2012.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. **Classificação de cenoura**: programa de adesão voluntária. São Paulo: Programa Horti & Fruti, 1999. 8 p.

CECÍLIO FILHO, A. B.; PEIXOTO, F. C. Acúmulo e exportação de nutrientes em cenoura 'Forto'. **Caatinga**, v. 26, p. 64-70, 2013.

COSTA, C. P. Cenoura Nacional, um germoplasma para as condições de dias curtos nas regiões tropicais e subtropicais. **Relatório Científico do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 8, p. 50, 1974.

FERREIRA, M. D.; CASTELLANE, P. D., TRANI, P. E. **Cultura da cenoura**: recomendações gerais. Guaxupé: Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé - COOXUPÉ, 1991. (Boletim Técnico Olericultura, 3).

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2011. 411 p.

HENZ, G. P.; CARDOSO, F. B. **Processo de lavagem aumenta a incidência da podridão-mole em raízes de cenoura**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 12 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

IKUTA, H.; VIEIRA, J. V.; DELLA VECCHIA, P. T. Cenoura 'Kuronan'. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 1, p. 41, 1983.

LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 16 p. (Circular Técnica, 21).

LANA, M. M.; VIEIRA, J. V.; SILVA, J. B. C.; LIMA, D. B. L. Cenourete e catetinho: minicenouras brasileiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 376-379, 2001.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças da cenoura**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2016. 69 p.

LUENGO, R. F. A.; HENZ, G. P.; MORETTI, C. L.; CALBO, A. G. **Pós-colheita de hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. v. 1. 100 p.

MELO, P. C. T. Colheita e pós-colheita. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Cenoura do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2016. p. 163-179.

MELO, P. C. T.; ARAÚJO, T. H. Cultivares. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Cenoura do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2016. p. 66-83.

MELO, P. C. T.; MELO, A. M. T.; ARA-GÃO, F. A. Melhoramento genético de hortaliças no Brasil: retrospectiva e perspectivas. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2016. p. 9-60.

PETERSON, C. E.; SIMON, P. W. Carrot breeding. In: BASSETT, M. J. (Ed.). **Breeding vegetable crops**. Westport: AVI Publishing Company, 1986. p. 322-353.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L.; VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. Cenoura (*Daucus carota*). In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. (Ed.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 253-262.

RUBATZKY, V. E.; QUIROS, C. F.; SIMON, P. W. **Carrots and related vegetable Umbelliferae**. Wallingford: CAB International, 1999. 294 p.

VIEIRA J. V. et al. BRS Planalto: cultivar de cenoura de polinização aberta para cultivo de verão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 359-363, 2012.

VIEIRA, J. V.; DELLA VECCHIA, P. T.; IKUTA, H. Cenoura 'Brasília'. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 1, p. 42, 1983.

VIEIRA, J. V. et al. **Alvorada**: nova cultivar de cenoura para plantio de verão. Brasília: Embrapa, 2000. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cenoura/Cenoura_Daucus_Carota/cultivares.html>. Acesso em: 21 out. 2019.

VIEIRA, J. V.; PESSOA, H. B. S. V. **Cenoura (*Daucus carota* L.)**: cultivares. 2008. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 5). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

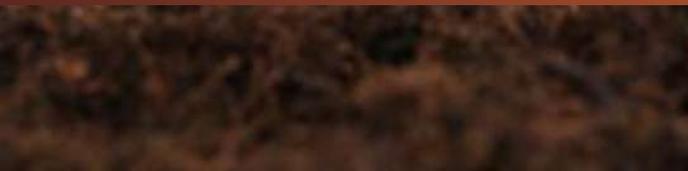
VIEIRA, J. V. et al. Esplanada: cultivar de cenoura de verão para fins de processamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 851-852, 2005.

VILELA, N. J.; MORELLI, J. B.; MAKISHIMA N. **Impactos socioeconômicos da pesquisa de cenoura no Brasil: 1977-1996**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. 20 p. (Documentos, 11).

VILELA, N. J.; BORGES, I. O. **Retrospectiva e situação atual da cenoura no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 9 p. (Circular Técnica, 59).



A Casa do Produtor Rural é um centro de atendimento ao produtor rural que tem como objetivo prestar gratuitamente orientação técnica nas diferentes áreas da atividade agropecuária, de forma integrada com professores, departamentos e grupos de extensão. É um modelo de orientação técnica e extensão rural, diretamente ligado à pesquisa e ao ensino, que possibilita o desenvolvimento dos produtores rurais de maneira sustentável.





*Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural*

