

Produção e Avaliação da Qualidade de Sementes de Cenoura



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2012

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Clima Temperado

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documento 368

Produção e Avaliação da Qualidade de Sementes de Cenoura

Caroline Jácome Costa

Caroline Marques Castro

Embrapa Clima Temperado

Pelotas, RS

2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96010-971- Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 – 3275-8221
Home Page: www.cpact.embrapa.br
e-mail: cpact.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária - Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê
Revisão de texto: Eduardo Freitas de Souza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica: Fernando Jackson

1ª edição

1ª impressão (2013): 50 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

Costa, Caroline Jácome

Produção e avaliação da qualidade de sementes de cenoura / Caroline Jácome Costa e Caroline Marques Castro – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013.

40 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 1516-8840, 368)

1. Cenoura. 2. Semente. 3. Produção. I. Castro, Caroline Marques. II. Título. III. Série.

CDD 635.1321

© Embrapa 2012

Autores

Caroline Jácome Costa,
engenheira-agrônoma, D.Sc.,
pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
caroline.costa@embrapa.br.

Caroline Marques Castro,
engenheira-agrônoma, D.Sc.,
pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
caroline.castro@embrapa.br.

Apresentação

O Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional de sementes de cenoura, concentrando 90% da produção, nos municípios de Bagé, Candiota e Hulha Negra.

A obtenção de sementes de elevada qualidade é um desafio para a cadeia produtiva, sobretudo em função dos requerimentos climáticos para a produção de sementes e do hábito de crescimento das plantas, caracterizado pela desuniformidade de maturação das inflorescências, resultando em lotes heterogêneos e cujas sementes podem apresentar germinação baixa, lenta e irregular e emergência desuniforme. Isso faz com que a qualidade fisiológica das sementes de cenoura nem sempre se enquadre nos padrões mínimos exigidos para comercialização de sementes pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O objetivo da presente publicação é disponibilizar informações básicas relevantes para a produção de sementes de cenoura de elevada qualidade, as quais poderão ser utilizadas por técnicos e agricultores produtores de sementes, destacando-se aspectos críticos relacionados ao sistema de produção de sementes. Boa leitura!

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução

Cuidados na produção de sementes

Escolha da área

Isolamento

Manejo da cultura

Manejo fitossanitário

Sistema semente-semente

Sistema semente-raiz-semente

Colheita e beneficiamento das sementes

Análise de sementes de cenoura

Referências

Produção e Avaliação da Qualidade de Sementes de Cenoura

Caroline Jácome Costa

Caroline Marques Castro

Introdução

A cenoura (*Daucus carota* L.) ocupa lugar de destaque na cadeia produtiva de hortaliças, respondendo por aproximadamente 3% da área cultivada com espécies olerícolas no país e produção de um milhão de toneladas, com valor estimado de R\$ 638,2 milhões (NASCIMENTO; MELO, 2011). Com o lançamento das cultivares tolerantes ao calor, a espécie passou a ser cultivada praticamente ao longo de todo o ano, no Brasil.

A espécie constitui importante fonte natural de vitamina A, podendo ser consumida in natura ou industrializada sob a forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (VIEIRA et al., 1999).

A cenoura é propagada através de sementes e a taxa de uso de sementes certificadas é de praticamente 100%, ressaltando a importância do segmento de produção de sementes para a espécie. O Rio Grande do Sul é o maior produtor de sementes de cenoura, respondendo por 90% da produção, que se concentra nos municípios de Bagé, Candiota e Hulha Negra (NASCIMENTO et al., 1994).

A cenoura apresenta floração em umbelas compostas e a umbela primária é formada em uma haste principal, que se ramifica, originando as umbelas secundárias. De ramificações sucessivas são produzidas umbelas terciárias, quaternárias e assim, sucessivamente. Alguns trabalhos têm demonstrado diferenças de qualidade entre as sementes produzidas em umbelas de diferentes ordens, sendo que, de modo geral, aquelas provenientes de umbelas de menor ordem apresentam qualidade superior (NASCIMENTO, 1991; MUNIZ; PORTO, 1999; CARDOSO, 2000; AMJAD; ANJUM, 2001; PEREIRA et al., 2008). Acredita-se que as umbelas de primeira ordem aproveitariam as reservas nutritivas acumuladas na planta ao longo da fase vegetativa para formar sementes de maior tamanho, com embrião completamente desenvolvido e desempenho germinativo superior (RANGEL-LUCIO et al., 2008).

Existem dois sistemas de produção de sementes de cenoura: o sistema semente-raiz-semente e o sistema semente-semente.

No primeiro, ocorrem duas fases distintas. A primeira delas inicia-se com a semeadura e segue até a produção de raízes. A segunda compreende o plantio das raízes, após a vernalização, até a colheita das sementes. A principal vantagem desse sistema é a possibilidade de seleção das raízes antes da vernalização, permitindo maior controle da

qualidade genética das sementes. A utilização desse sistema destina-se principalmente para aumentar a produção de sementes genéticas e manter os estoques de sementes básicas (CARVALHO et al., 2011).

O sistema semente-semente envolve apenas uma etapa, sendo o mais utilizado para produção de sementes comerciais. Neste caso, a garantia da qualidade das sementes produzidas está condicionada à sementeira de sementes genéticas ou de origem comprovada (NASCIMENTO, 1991).

Cuidados na produção de sementes

Escolha da área

A produção de sementes de cenoura deve ser conduzida, preferencialmente, em regiões que apresentam clima ameno e baixa umidade relativa do ar no período compreendido entre o florescimento e a colheita das sementes. De acordo com Marouelli e Vieira (1990), a ocorrência de chuvas durante o florescimento da cultura pode reduzir a quantidade de pólen disponível, reduzindo a produtividade e, quando associada a altas temperaturas durante a maturação das umbelas, reduz a qualidade das sementes formadas.

Isolamento

A cenoura é uma espécie alógama, intensamente visitada por insetos, o que favorece a ocorrência de polinização cruzada. Para minimizar possíveis riscos de cruzamento entre cultivares de cenoura na produção de sementes, recomenda-se que as áreas de produção de cultivares que apresentam o mesmo tipo de raiz estejam separadas por distâncias mínimas entre 500 m e 1.000 m. No caso de cultivares que apresentam diferentes tipos de raiz e, para a produção de sementes genéticas ou básicas, a distância mínima entre as áreas de produção deve ser de 2.000 m (RUBATZKY et al., 1999).

Manejo da cultura

A adubação, tratos culturais e o manejo da cultura devem seguir as mesmas recomendações para a produção comercial de raízes.

O solo recomendado para o cultivo da cenoura é do tipo areno-argiloso ou fracamente arenoso, com boa profundidade, permeabilidade, boa drenagem, bom teor de matéria orgânica e pH situado entre 6,0 e 6,5. Solos leves e soltos permitem o desenvolvimento de raízes com boa conformação física; solos argilosos e pesados, por outro lado, aumentam a incidência de deformações nas raízes.

A faixa de temperatura ideal para a germinação rápida e uniforme das sementes situa-se entre 20 °C e 30

°C, sendo que a emergência das plântulas ocorre de 7 a 10 dias após a semeadura (VIEIRA et al., 1999). Para a produção de raízes de elevada qualidade, a cultura requer temperaturas entre 15 °C e 21 °C, sendo que temperaturas superiores a estas provocam rendimentos decrescentes. Por outro lado, temperaturas abaixo de 15 °C podem induzir ao florescimento prematuro (*bolting*), inviabilizando a produção de raízes e gerando sementes de baixa qualidade.

Manejo fitossanitário

Apesar de existirem mais de 15 doenças registradas na cultura da cenoura no Brasil, apenas algumas delas apresentam importância especial na produção de sementes, em razão da possibilidade de serem transmitidas por estas (MUNIZ, 1997). Nesse sentido, destacam-se as podridões de pré e pós-emergência, causadas por *Alternaria dauci*, *A. radicina* e *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* e a queima das folhas, causada por *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* (VIEIRA et al., 1999). De acordo com Muniz (1997), é comum a associação de *Alternaria* spp. com umbelas de cenoura, o que pode acarretar redução na qualidade das sementes produzidas. *A. dauci* predomina no embrião e no endosperma das sementes, enquanto *A. radicina* e *A. alternata* localizam-

se na parte externa, preferencialmente no pericarpo, sendo que a associação das diferentes espécies de *Alternaria* com sementes de cenoura já é constatada logo após a antese e persiste por cinco a doze meses após a colheita.

A utilização de cultivares resistentes ainda é o método mais eficiente e de baixo custo para o controle dessas doenças, além do emprego de sementes sadias, livres de patógenos. Entretanto, na impossibilidade ou na inexistência de materiais resistentes, pode-se recorrer a pulverizações periódicas com fungicidas recomendados para a cultura, visando ao controle desses patógenos.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento disponibiliza um banco de informações sobre agrotóxicos registrados para o controle das principais pragas (insetos, patógenos e plantas invasoras) das principais culturas, de acesso livre e com informações detalhadas quanto aos sintomas das doenças, ingredientes ativos recomendados para o seu controle, instruções de aplicação, classe toxicológica dos produtos, além de outras informações. Essas informações estão disponíveis no AGROFIT - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, através do endereço <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>.

Sistema semente-semente

Neste sistema deve-se ter a garantia de que ocorra estímulo natural para o florescimento das plantas, pela ocorrência de baixas temperaturas, seguidas de fotoperíodos crescentes, responsáveis por induzir a transição das plantas da fase vegetativa para a fase reprodutiva, culminando com a emissão do pendão floral. No Brasil, essas condições restringem-se a algumas regiões específicas do sul do Brasil, limitando a produção de sementes de cenoura sob esse sistema.

Nesse sistema é possível aumentar a frequência de umbelas de primeira e segunda ordens através do adensamento das plantas, o que restringe a ocorrência de ramificações e, conseqüentemente, concentra a produção de sementes nas umbelas de menor ordem. Todavia, essa estratégia aumenta a competição entre plantas por luz, água e nutrientes, além de propiciar ambiente mais favorável ao desenvolvimento de patógenos, devido ao microclima mais úmido e à dificuldade de dispersão dos agrotóxicos ao longo do dossel foliar. No sistema semente-raiz-semente, o aumento da densidade de semeadura necessitaria de maior volume de raízes a serem vernalizadas, aumentando os custos de produção.

Alguns trabalhos sugerem que o aumento da população de plantas no sistema semente-semente influencia positivamente a qualidade das sementes produzidas (NASCIMENTO, 1991; MUNIZ; PORTO, 1999; PEREIRA et al., 2008) que, em geral, apresentam melhor qualidade

fitossanitária, maior germinação e vigor.

Dessa forma, populações da ordem de 100 mil a 400 mil plantas por hectare podem ser observadas nesse sistema, resultantes de espaçamentos de 50 cm a 75 cm entre fileiras e 5 cm a 10 cm entre plantas (BARBEDO et al., 2000; MENGISTU; YAMOA, 2010).

A semeadura pode ser manual ou mecanizada, em profundidade não superior a 2,0 cm para garantir a adequada emergência das plântulas, e ocorre, em geral, no final do verão e início do outono. Na semeadura manual, empregam-se de 6 kg a 8 kg de sementes por hectare e, no caso da semeadura mecanizada, de 2 a 3 kg. Por volta de 20 a 30 dias após a semeadura manual, deve-se recorrer à eliminação do excesso de plantas nas fileiras, de modo a estabelecer a população desejada de plantas. Essa operação é conhecida como desbaste e consiste no arrancamento manual do excesso de plantas na linha de semeadura, quando elas estão com duas a quatro folhas definitivas. No caso de semeaduras de precisão, empregando semeadeiras pneumáticas e sementes peletizadas, o desbaste é uma prática desnecessária, o que contribui para redução dos custos de produção.

Sistema semente-raiz-semente

Neste sistema de produção de sementes ocorrem duas

fases distintas: uma fase vegetativa e outra reprodutiva. A primeira delas tem duração de 110 a 120 dias, inicia-se com a semeadura e segue até a produção de raízes. Para essa fase, a semeadura geralmente é realizada no mês de outubro (SOUZA et al., 2002). As raízes devem ser colhidas antes de atingirem seu máximo desenvolvimento e, apesar de haver indicações de diâmetros mais adequados para a colheita (HARRINGTON, 1951), Nascimento e Guedes (1988a) não observaram influência desse parâmetro sobre a produção e qualidade das sementes. Entretanto, Amjad e Anjum (2001) observaram que raízes de maior massa (acima de 200 g) resultaram na produção de sementes com maior poder germinativo do que raízes de menor massa (125 g a 150 g).

O manejo da irrigação também pode seguir as mesmas recomendações para a produção comercial de raízes (MAROUELLI; VIEIRA, 1990).

Após a colheita, as raízes passam por processo de seleção, descartando-se aquelas pequenas, tortas, mal formadas, cônicas, bifurcadas, fendidas, florescidas, com excesso de ombro verde ou roxo, atacadas por pragas e doenças e aquelas fora do padrão da cultivar. As raízes selecionadas devem ser podadas na folhagem, a 5 cm de altura do colo, e levadas no dia seguinte para a etapa de vernalização (CARVALHO et al., 2011), que consiste na exposição à baixa temperatura (5 °C a 6 °C) e elevada

umidade relativa (90% a 95%), por aproximadamente 8 semanas, no interior de câmaras frigoríficas adaptadas para essa finalidade. Esse processo tem a função de induzir o florescimento das plantas após o plantio das raízes. Nas condições do Brasil Central, períodos de frigorificação de 36 a 38 dias, a 4 °C, possibilitam elevada taxa de florescimento (90%) das plantas e boa produção de sementes de cenoura da cultivar Brasília (NASCIMENTO; GUEDES, 1988c). Após a vernalização as raízes são submetidas a novo processo de seleção, descartando-se aquelas danificadas durante o processo. Como forma de assegurar a qualidade fitossanitária das raízes, durante o período de vernalização, recomenda-se seu tratamento com fungicidas, bactericidas e inseticidas, previamente ao processo de vernalização. Para isso, Souza et al. (2002) sugerem a imersão das raízes em uma solução composta de captafol, captana, casugamicina e sulfato de estreptomicina. Depois do tratamento, as raízes devem ser secas à sombra antes de serem levadas para a etapa de vernalização.

Para o plantio das raízes, em geral, adotam-se espaçamentos de 100 cm a 120 cm entre as fileiras e 20 cm a 30 cm entre as raízes, com consumo médio de 2,7 a 3,0 t ha⁻¹ de raízes (SOUZA et al., 2002). O plantio deve ser planejado para épocas que permitam a colheita das sementes em períodos de estiagem.

Apesar do menor requerimento hídrico da cultura nessa fase, comparativamente à etapa de produção de raízes, dependendo das condições climáticas, o consumo de água pode variar de 400 mm a 600 mm, recomendando-se métodos de irrigação por superfície a partir do florescimento (MAROUELLI; VIEIRA, 1990). As irrigações devem ser paralisadas quando cerca de 40% das umbelas primárias estiverem em fase de maturação (MAROUELLI; VIEIRA, 1990).

A principal vantagem do sistema semente-raiz-semente é a possibilidade de seleção das raízes antes da vernalização, permitindo maior controle da qualidade genética das sementes. A utilização desse sistema destina-se principalmente a aumentar a produção de sementes genéticas e manter os estoques de sementes básicas (CARVALHO et al., 2011).

Colheita e beneficiamento das sementes

A colheita de sementes de cenoura reveste-se de grande importância, em razão do padrão desuniforme de florescimento da espécie. Além das sucessivas ramificações das umbelas, a abertura e maturação das flores é centripetal, ou seja, ocorre das extremidades das umbelas em direção ao centro. Isso faz com que, no momento da colheita, coexistam sementes em vários estádios de maturação, com

efeitos diretos sobre a qualidade fisiológica do lote.

Em colheitas mecanizadas pode-se aguardar até que as sementes das umbelas de segunda e terceira ordens estejam maduras, admitindo-se que alguma perda por degrana natural e algum comprometimento da qualidade fisiológica das sementes das umbelas primárias poderá ocorrer.

No caso de colheitas manuais é possível escalonar o corte das umbelas conforme a maturação das sementes ocorre (DIAS; NASCIMENTO, 2009), o que pode se estender por períodos de 30 a 60 dias. Neste caso, aspectos como coloração e textura das umbelas são indicativos importantes do estágio de maturação das sementes. As umbelas passam da coloração verde-claro para marrom-claro quando maduras e as sementes adquirem a coloração castanho-escura, com as aristas eretas. Na colheita, as plantas devem ter suas hastes cortadas na base, com cerca de 10 cm de comprimento. As hastes são posteriormente enleiradas no campo para completarem o processo de secagem, o que pode levar de 4 a 15 dias, dependendo das condições ambientais. A utilização de dessecantes para acelerar esse processo parece ter efeitos adversos sobre a qualidade das sementes e não é recomendada (NASCIMENTO; GUEDES, 1988b; 1989). Após a secagem das umbelas, estas devem ser trilhadas para desprenderem as sementes, que seguirão para as demais etapas de beneficiamento.

A principal operação no beneficiamento de sementes de cenoura consiste na remoção das aristas, estruturas que se assemelham a espinhos, localizadas no tegumento das sementes. O desaristamento é etapa obrigatória em qualquer empreendimento que vise a produção de sementes de elevada qualidade, visto que reduz consideravelmente a incidência de fungos do gênero *Alternaria* nas sementes, além de aumentar o rendimento das demais operações de beneficiamento, reduzir o volume a ser processado e melhorar a eficiência de semeadura (CUNHA et al., 1987; CARVALHO et al., 2011). O equipamento utilizado para esse procedimento, quando se trabalha com pequenas quantidades de sementes, é o descascador de pimenta-do-reino. O equipamento consiste de uma moega alimentadora de chapa galvanizada, acoplada a um cilindro de ferro fundido que contém uma rosca helicoidal de aço temperado. As umbelas secas são colocadas na moega e levemente pressionadas para baixo com o auxílio de um bastão de madeira, para entrarem em contato com a rosca helicoidal e serem debulhadas e desaristadas (ARAÚJO et al., 2009). Para maiores volumes de sementes recorre-se a desaristadores, cujo mecanismo de funcionamento envolve a ação de braços batedores responsáveis pela remoção das aristas presentes nas sementes. A Embrapa Hortaliças desenvolveu um equipamento simples, destinado ao desaristamento de pequenas quantidades de sementes

de cenoura, cujo princípio de funcionamento é semelhante ao do descascador de pimenta-do-reino. Neste, as aristas são eliminadas através da abrasão das sementes contra a parede de cilindros metálicos, pela ação giratória de barras metálicas que causam forte atrito entre estas e a parede dos cilindros, resultando em até 100 gramas de sementes desaristadas a cada operação, que leva de 20 a 30 segundos (ROCHA et al., 1991).

O beneficiamento propriamente dito de sementes de cenoura é realizado pela máquina de ar e peneiras e pela mesa de gravidade. Uma sugestão de fluxograma para o beneficiamento de sementes de cenoura é apresentado por Araújo et al. (2009):



Em função da desuniformidade de floração e, conseqüentemente, de maturação das sementes, no momento da colheita, coexistem sementes de diferentes tamanhos. Aquelas oriundas das umbelas primárias tendem a ser maiores e sucessivamente menores para as umbelas secundárias, terciárias, etc. O tamanho da semente, geralmente, é indicativo da qualidade fisiológica, sendo que, de modo geral, sementes maiores ou com embriões mais desenvolvidos apresentam maior germinação e vigor quando comparadas com sementes menores do mesmo lote (QUADROS et

al., 2001). Portanto, no final do beneficiamento, algumas empresas produtoras de sementes optam por classificar as sementes de cenoura pelo tamanho, disponibilizando-as para comercialização em diferentes calibres (RODO et al., 2001; SOARES, 2009; SANTOS et al., 2010).

Além da classificação por tamanho é possível encontrar sementes de cenoura que passaram por algum processo de revestimento ou recobrimento. A superfície irregular das sementes de cenoura, assim como seu tamanho reduzido são características que dificultam sua distribuição no campo no momento da semeadura, sobretudo em sistemas de semeadura mecanizada, justificando a adoção de tratamentos que modifiquem seu tamanho, massa e forma, melhorando significativamente a eficiência da semeadura. No caso de sementes de cenoura, o principal tratamento realizado com essa finalidade é a peletização, que consiste na aplicação de uma cobertura sólida seca às sementes, composta de materiais não fitotóxicos e agentes cimentantes solúveis em água, responsáveis por modificar a forma e o tamanho das sementes. De acordo com Silva e Nascimento (2009), a peletização facilita o manuseio e a distribuição de sementes em semeadoras mecânicas, reduzindo o consumo de sementes por área, além de otimizar a aplicação de pequenas doses de agrotóxicos, nutrientes, inoculantes e substâncias promotoras do crescimento. A principal desvantagem desse tratamento é a menor velocidade de emergência das plântulas

no campo, visto que o pélete pode atuar como uma barreira física, dificultando a emissão da raiz primária.

Análise de sementes de cenoura

No processo de produção de sementes a análise é realizada com o objetivo de atender às exigências para a comercialização de sementes e controlar a qualidade da produção (LOPES; NASCIMENTO, 2009). Sabe-se que a qualidade de sementes pode ser avaliada através de seus atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários. Os padrões mínimos de identidade e qualidade sugeridos para sementes de cenoura pelo projeto de Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (sob consulta pública), assim como o tamanho máximo do lote e os pesos mínimos das amostras a serem enviadas ao laboratório para análise, estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. Padrões de identidade e qualidade, para a produção

e a comercialização de sementes de cenoura, sugeridos pelo projeto de Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2012).

Peso máximo do lote (kg)	10.000				
Peso mínimo das amostras (g):	30				
Amostra média	3				
Amostra de trabalho para análise de pureza	3				
Parâmetros	Padrões				
	Categorias	BA¹	C1²	C2³	S1⁴ e S2⁵
Sementes puras (% mínima)	98	98	98	98	98
Outras sementes (% máxima)	0,0	0,05	0,07	0,1	0,1
Determinação de outras sementes por número (nº máximo de sementes por peso da amostra):					
Outras espécies cultivadas	0	0	1	2	2
Semente silvestre	0	2	2	3	3
Peso da amostra para semente nociva proibida e tolerada (g)	30				
Semente nociva tolerada	0	2	4	6	6
Germinação (% mínima)	70	75	75	75	75
Validade do teste de germinação (prazo máximo em meses):					
em condicionamento ordinário	12	12	12	12	12
em embalagem hermeticamente fechada	24	24	24	24	24

Validade da reanálise do teste de**germinação** (prazo máximo em meses):

em condicionamento ordinário	6	6	6	6
em embalagem hermeticamente fechada	12	12	12	12

¹Semente básica; ²Semente certificada de primeira geração; ³Semente certificada de segunda geração; ⁴Semente de primeira geração; ⁵Semente de segunda geração.

Análise de pureza: permite determinar a composição de um lote de sementes, identificando as diferentes espécies de sementes que podem estar presentes na amostra (espécies silvestres, nocivas ou toleradas e sementes de outras espécies cultivadas), além de definir o percentual do material inerte que acompanha as sementes.

Teste de germinação: através desse teste é possível estimar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, permitindo a comparação da qualidade de diferentes lotes e estimar seu valor para semeadura em campo. Para sementes de cenoura utiliza-se papel como substrato e as análises podem ser realizadas entre papel ou sobre papel, em temperaturas alternadas de 20-30 °C ou temperatura constante de 20°C e avaliações aos 7 e 14 dias (BRASIL, 2009).

Análise de sementes revestidas: o revestimento pode resultar em várias formas de apresentação das sementes, tais como, sementes peletizadas, sementes em grânulos,

sementes incrustadas, sementes em fitas e sementes em lâminas. Para fins de análise, ressalta-se que o número máximo de sementes nessas condições não deve exceder a 1 bilhão (10 mil unidades de 100 mil sementes). Os cuidados relativos à intensidade de amostragem devem ser os mesmos considerados para sementes não revestidas, sendo que, no caso de sementes peletizadas e em fitas, o tamanho das amostras para as diferentes determinações realizadas no laboratório de análise de sementes constam nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. O método de amostragem deve ser o mesmo aplicado às sementes não revestidas, com a precaução de evitar danos ou modificações nas estruturas que envolvem as sementes durante os procedimentos de amostragem, manuseio e transporte (LOPES; NASCIMENTO, 2009).

De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), a análise de pureza não é obrigatória no caso das sementes peletizadas e em fitas. Caso seja solicitada, deverá ser realizada nas sementes que foram removidas dos péletes ou das fitas.

No caso do teste de germinação são válidas as mesmas recomendações para sementes não revestidas, exceto se ocorrer alguma indicação de que os substratos indicados

não sejam adequados. Nesse caso, deve-se optar pelo papel plissado para analisar a germinação das sementes peletizadas e pelo substrato entre papel para as sementes em fita. Da mesma maneira, o suprimento de água pode ser ajustado de modo a proporcionar condições ótimas para realização do teste (BRASIL, 2009).

Tabela 2. Tamanho das amostras de sementes revestidas em número de péletes (BRASIL, 2009).

Determinações	Amostra média (n° mínimo)	Amostra de trabalho (n° mínimo)
Análise de Pureza	7.500	2.500
Peso (Peso de 1.000 péletes e Classificação por tamanho)	7.500	Fração de péletes puros
Germinação	7.500	400
Tetrazólio	7.500	400/200
Outras sementes por número	10.000	7.500
Outras sementes por número (sementes incrustadas ou em grânulos)	25.000	25.000
Classificação por tamanho	10.000	2.000

Tabela 3. Tamanho das amostras de sementes em fitas (BRASIL, 2009).

Determinações	Amostra média (n° mínimo de sementes)	Amostra de trabalho (n° mínimo de sementes)
Verificação de espécies	2.500	100

Germinação	2.500	400
Tetrazólio	2.500	400/200
Análise de Pureza	2.500	2.500
Outras sementes por número	10.000	7.500

Testes de vigor: a constatação de que o teste de germinação é inadequado para estimar o desempenho das sementes no campo, sob condições adversas do ambiente, motivou o desenvolvimento de conceitos de vigor e de novos testes para aumentar a eficiência da avaliação da qualidade das sementes. Atualmente, os testes de vigor representam ferramenta fundamental em programas de produção de sementes, tanto do ponto de vista dos produtores, permitindo o monitoramento da qualidade da produção, quanto do ponto de vista dos consumidores, como elemento norteador na tomada de decisões. Vários testes e métodos têm sido desenvolvidos com esse propósito. Um dos testes de vigor promissores para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cenoura é o teste de envelhecimento acelerado empregando solução salina (LIMA; ATHANÁZIO, 2009; ALMEIDA et al., 2010).

O teste de envelhecimento acelerado baseia-se no desempenho relativo entre lotes de sementes submetidos

a condições de elevada temperatura e umidade relativa do ar, podendo-se estabelecer diferenças entre o potencial fisiológico das sementes conforme sua maior ou menor resistência à deterioração artificial provocada durante o teste (MARCOS FILHO, 1999). No caso de sementes de olerícolas, vários trabalhos têm demonstrado que a substituição da água nas minicâmaras de envelhecimento acelerado por soluções salinas saturadas ou diluídas é benéfica em termos de uniformidade dos resultados obtidos e intensidade de deterioração das sementes (PANOBIANCO; MARCOS FILHO, 2001; RODO; MARCOS FILHO, 2003; COSTA et al., 2008).

No caso de sementes de cenoura metodologias que

empregam 40 mL de solução salina saturada (40 g de NaCl em 100 mL de água) e não saturada (11 g de NaCl em 100 mL de água), equivalentes a umidades relativas de 76% e 94%, respectivamente, por períodos de 48 h e temperaturas entre 41 °C e 42 °C, têm mostrado resultados promissores para avaliação do potencial fisiológico das sementes (LIMA; ATHANÁZIO, 2009; ALMEIDA et al., 2010).

Referências

ALMEIDA, A. S.; DEUNER, C.; MADALUZ, L.; VILLELA, F. A. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de cenoura. **Revista da FZVA**, v. 17, n. 1, p. 125-135, 2010.

AMJAD, M.; ANJUM, M. A. Effect of root size, plant spacing and umbel order on the quality of carrot seed. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 3, n. 2, p. 239-242, 2001.

ARAÚJO, E. F.; VIGGIANO, J.; SILVA, R. F. Beneficiamento de sementes de hortaliças. . In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 105-134.

BARBEDO, A. S. C.; CÂMARA, F. L. A.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, C. J. População de plantas, método de colheita e qualidade de sementes de cenoura, cultivar Brasília. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1645-1652, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

BRASIL. Portaria SDA nº 111, de 4 de setembro de 2012. Projeto de Instrução Normativa que estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de espécies olerícolas, condimentares, medicinais e aromáticas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 de setembro de 2012. Seção 1. p. 3-4.

CARDOSO, A. I. I. Produção e qualidade de sementes de cenoura das cultivares Brasília e Carandaí. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 77-81, 2000.

CARVALHO, A. D. F.; VIEIRA, J. V.; SILVA, G. O.; NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de cenoura. In: CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 11., 2011, Porto Alegre. **Palestras...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. CD-ROM.

COSTA, C. J.; TRZECIAK, M. B.; VILLELA, F. A. Potencial fisiológico de sementes de brássicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 144-148, 2008.

CUNHA, M. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; VECHIA, P. T. Aspectos fitossanitários na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 5, p. 11-14, 1987.

DIAS, D. C. F. S.; NASCIMENTO, W. M. Desenvolvimento, maturação e colheita de sementes de hortaliças. In:

NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 11-74.

HARRINGTON, J. F. Effect of spacing and size of root on carrot seed yield and germination. **Proceedings of the American Society of Horticultural Science**, v. 58, p.165-167, 1951.

LIMA, C. B.; ATHANÁZIO, J. C. Testes de vigor para sementes de cenoura. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 6, p. 455-461, 2009.

LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. **Análise de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 12 p. (Circular Técnica, 83).

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.3.

MAROUELLI, W. A.; VIEIRA, J. V. A irrigação na produção de raízes e sementes de cenoura. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, n. 42, p. 29-31, 1990.

MENGISTU, T.; YAMOAH, C. Effect of sowing date and planting density on seed production of carrot (*Daucus carota* var. *sativa*) in Ethiopia. **African Journal of Plant Science**, v. 4, n. 8, p. 270-279, 2010.

MUNIZ, M.F.B. ***Alternaria* spp. em sementes de cenoura: incidência, sobrevivência, transmissão, patogenicidade e controle**. 1997. 116 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)

– Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

MUNIZ, M. F. B.; PORTO, M. D. M. Qualidade de sementes de cenoura oriundas de umbelas primárias e secundárias produzidas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 255-259, 1999.

NASCIMENTO, W. M. Efeito da ordem das umbelas na produção e qualidade de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 131-133, 1991.

NASCIMENTO, W. M., MOREIRA, H. M.; MENEZES, J. E.; GUEDES, A. C. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil – 1986-1989**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1994. 175p.

NASCIMENTO, W. M.; GUEDES, A. C. Efeito do diâmetro das raízes na produção e qualidade de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.6, n.2, p.22-23, 1988a.

NASCIMENTO, W. M.; GUEDES, A. C. Efeito do método de colheita na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 9-11, 1989.

NASCIMENTO, W. M.; GUEDES, A. C. Efeito do paraquat na qualidade de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 38, 1988b.

NASCIMENTO, W. M.; GUEDES, A. C. Efeito do tempo de frigorificação das raízes na produção e qualidade de

sementes de cenoura, cv. 'Brasília'. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 7-9, 1988c.

NASCIMENTO, W. M.; MELO, P. C. T. Panorama da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. In: CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 11., 2011, Porto Alegre. **Palestras...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. CD-ROM.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agricola**, Curitiba, v. 58, p. 525-531, 2001.

PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, J. V. Carrot seed germination and vigor in response to temperature and umbel orders. **Scientia Agricola**, Curitiba, v. 65, n. 2, p. 145-150, 2008.

QUADROS, H. X.; SAMPAIO, N. V.; SAMPAIO, T. G. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) em função da maturidade fisiológica na época de colheita para a região geo-econômica de Bagé-RS. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 177-185, 2001.

RANGEL-LUCIO, J. A.; RODRÍGUEZ, J. G. G.; MORENO, F. C.; GARCÍA-MOYA, E.; GONZÁLEZ, G. A.; ELOS, M. M. Posición de la umbela, vernalización, ácido giberélico y fecha de plantación em La germinacion de zanahoria. **Agricultura Técnica en México**, v. 34, n. 3, p. 303-311,

2008.

ROCHA, F. E. C.; VIEIRA, J. V.; REIS, N. V. B. Desaristadora de sementes de cenoura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 169, p. 60-62, 1991.

RODO, A. B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging and controlled deterioration for the determination of the physiological potential of onion seeds. **Scientia Agricola**, Curitiba, v. 60, p. 465-469, 2003.

RODO, A. B.; PERLEBERG, C. S.; TORRES, S. B.; GENTIL, D. F. O.; NETO, J. T. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, Curitiba, v. 58, n. 1, p. 201-204, 2001.

RUBATZKY, V. E.; QUIROS, C. F.; SIMON, P. W. **Carrots and related vegetable *Umbelliferae***. Wallingford, UK: CABI Publishing, CAB International, 1999. 294 p. (Crop production science in horticulture, 10).

SANTOS, V. J.; GARCIA, D. C.; LOPES, S. J.; EICHELBERGER, L. Qualidade fisiológica de sementes de cenoura classificadas por tamanho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1903-1908, 2010.

SILVA, J. B. C.; NASCIMENTO, W. M. Peletização de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 309-341.

SOARES, F. H. **Revestimento, qualidade física e fisiológica de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) cv. Brasília.**

2009. 74 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2009.

SOUZA, R. J.; MACHADO, A. Q.; GONÇALVES, L. D.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M. **Cultura da cenoura**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 68 p. (Textos Acadêmicos, 22).

VIEIRA, J. V; PESSOA, H. B. S. V.; MAKISHIMA, N. **A cultura da cenoura**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 77 p. (Coleção Plantar, 43).



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

