

## Influência do tamanho de sementes de cenoura na produtividade da cultura

**Influence of the size of seeds in the productivity of culture of carrot**

*Thiago Augusto Resende Gomes<sup>1</sup>; Derblai Casaroli<sup>2</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>3</sup>; Luís Henrique Soares<sup>4</sup>; Fábio Júnior da Rocha<sup>5</sup>; Thalisson Fernando Amaral Rosa<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Patos de Minas, MG. e-mail: timaogomes@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás (UFG), Campus Samambaia. Goiânia, GO. e-mail: derblaicasaroli@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Patos de Minas, MG. e-mail: evbinotto@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Fitotecnia pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP). Piracicaba, SP. e-mail: luishenriqueagro@hotmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Patos de Minas, MG. e-mail: fabiojuniorrocha@hotmail.com

---

**Resumo:** A cenoura é uma hortaliça de grande relevância econômica nacional. Atualmente, um dos principais problemas desta cultura é a obtenção do estande ideal de plantas, devido à baixa uniformidade no tamanho das sementes. A rigor, a qualidade de um lote de sementes é também determinada pelo tamanho destas sementes. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tamanho das sementes de cenoura em seu vigor, o acúmulo de fitomassa seca, a produtividade da cultura e a classificação perante o mercado consumidor. Avaliações: primeira contagem da germinação (caracterizando o vigor); fitomassa seca das raízes e parte aérea; produtividade; e a produção em função da classificação exigida pelo mercado consumidor. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro tratamentos, representado por diferentes tamanhos (T<sub>1</sub>: 1,6-1,8 mm; T<sub>2</sub>: 1,8-2,0 mm; T<sub>3</sub>: 2,0-2,2 mm; e T<sub>4</sub>: 2,2-2,4 mm), com quatro repetições. Sementes com tamanho entre 1,8-2,0 mm apresentaram maior percentual de germinação na primeira contagem, entretanto não foram observadas diferenças estatísticas significativas para as demais variáveis. Assim, o tamanho das sementes não tem influência no potencial fisiológico de sementes de cenoura, não incrementando a produtividade.

**Palavras-chave:** *Daucus carota*, potencial fisiológico de sementes, fitomassa seca.

**Abstract:** Carrot crop has a great economic importance in Brazil. This crop does not show an adequate number of plants in its final stand, it is due to low uniformity of the size of seeds. The quality of a seed lot is also determined by their size. The aim this work was to evaluate the influence of the carrot seeds size in vigor, the dry matter accumulation, the productivity and the market classification. Evaluations used were: first count of germination (vigor test); dry matter of roots; productivity; and production, based in the market classification required. Experiment was carried out in randomized block design, with four treatments represented by different sizes (T<sub>1</sub>: 1.6 to 1.8 mm, T<sub>2</sub>: 1.81 to 2.0 mm, T<sub>3</sub>: 2.01 to 2.2 mm and T<sub>4</sub>: 2.21 to 2.4 mm) and four replications. The T<sub>2</sub> treatment showed greatest mean of germination percentage, in the first count. However there were no significantly statistical differences to the other variables. Thus, the seeds size neither has influence on the physiological potential of carrot seeds nor increase its productivity.

**Key-words:** *Daucus carota*, seed physiological potential, dry matter.

---

## Introdução

No florescimento, a cenoura (*Daucus carota* L.) emite a haste floral principal, contendo no ápice uma inflorescência central, denominada primária ou de primeira ordem, que se ramifica dando origem a umbelas secundárias, terciárias e quaternárias. O tamanho da umbela decresce à medida que cresce o número de orde. Assim, as umbelas quaternárias, se existentes, normalmente produzem poucas sementes. As umbelas de diferentes ordens têm florescimento, antese e maturação de sementes em épocas cronologicamente diferentes, iniciando pela umbela primária, seguida pelas secundárias e assim sucessivamente (RODO et al., 2001). Desta forma, a colheita das sementes é realizada quando a umbela primária está totalmente madura e as secundárias estão em início de maturação e com tamanho ainda reduzido (SOARES, 2009).

A qualidade das sementes de cenoura é extremamente importante para garantir a máxima germinação, principalmente porque os produtores mais tecnificados vêm utilizando semeadoras de precisão (com sistema de semeio a vácuo), minimizando assim custos de mão-de-obra com a redução e/ou eliminação do desbaste (PEREIRA et al., 2007; SOARES 2009). Atualmente o principal problema desta cultura é a obtenção ideal do estande de plantas, o qual influencia diretamente na quantidade de raízes produzidas, devido sobretudo aos diferentes tamanhos de sementes, o que afeta diretamente o estabelecimento da cultura em campo e, conseqüentemente, a produtividade.

As sementes de cenoura, em geral, possuem baixa qualidade fisiológica acarretando o aumento da densidade de semeadura e, conseqüentemente, o aumento dos custos de produção (SOARES, 2009). A baixa qualidade fisiológica das sementes se deve às características genéticas do cultivar, mas também à localização da semente na inflorescência (umbelas primária, secundária ou terciária). Isto faz com que as sementes de cenoura se apresentem no mercado em lotes com diferentes tamanhos (RODO et al., 2001; SOARES, 2009).

Alguns autores afirmam que sementes oriundas das umbelas primárias apresentam maior poder germinativo (GRAY; STECKEL, 1983), vigor (temperatura subótima, envelhecimento acelerado, teste de frio e emergência de plântulas), massa (NASCIMENTO, 1991; PEREIRA, 2008), maiores quantidades de substâncias de reserva (PEREIRA et al., 2007) e hormônios como citocininas e giberelinas (THOMAS et al., 1978).

Entretanto, há carência de pesquisas utilizando sementes de cenoura com diferentes tamanhos, no que diz respeito à quantidade e qualidade de raízes produzidas. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do tamanho das sementes de cenoura no vigor e produtividade da cultura.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Shimada, em Campos Altos, MG. A propriedade apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude 19° 28' S; longitude 46°14' W; e altitude de 1187 m. Campos Altos apresenta, segundo Köppen, clima tropical de altitude (Cwa), com precipitação média anual em torno de 1574 mm, sendo a temperatura média anual igual a 20,4 °C; a máxima anual 26 °C; e a mínima anual 15 °C.

Antes da semeadura da cenoura (*Daucus carota* L. cv Naiaryt F1) foi realizada coleta de amostras de solo para avaliar a necessidade de correção, bem como a adubação de manutenção da lavoura. Desta forma, a adubação da cultura foi recomendada em função do resultado da análise de solo. Assim foram utilizados 1730 kg ha<sup>-1</sup> de calcário para a correção do pH e fornecimento de cálcio e magnésio. Para adubação de semeadura foram utilizados 1100 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 02-24-12 + 500 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 02-24-16 + 900 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 00-18-00 (superfosfato simples). Na adubação de cobertura, foram utilizados 300 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 20-00-30, dividida em duas aplicações (30 e 45 dias após a semeadura).

Após o preparo e a correção do solo, foi realizado o encanteiramento mecanizado. Os canteiros continham 1,75 m de largura e 0,4 m entre si, onde foram semeadas cinco linhas duplas espaçadas em 12 cm entre linha dupla e 14 cm entre linhas, a uma densidade de 26 sementes/m. Após a emergência foi efetuado o desbaste deixando 13 plantas/m, totalizando uma população final de 750.000 plantas/ha.

A cultura foi implantada sob sistema de irrigação por pivô central, a qual foi monitorada com base na evapotranspiração real (ETR) da cultura. Para tanto, primeiramente foram realizados os cálculos de evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>), a partir do método descrito por Hargreaves (1974).

Foi realizado acompanhamento diário na área do experimento, a fim de verificar ataque de pragas e doenças, bem como a presença de plantas daninhas. Assim, logo após a semeadura foi realizada uma aplicação de linuron (400 ml ha<sup>-1</sup>) + metribuzin (50 ml ha<sup>-1</sup>) para controle de plantas daninhas de folha larga. Posteriormente, de acordo com a incidência de plantas daninhas na área, foram realizadas mais duas aplicações de metribuzin (250 ml ha<sup>-1</sup>) e duas aplicações de cletodim (500 ml ha<sup>-1</sup>). Para controle de

insetos, foi realizado uma aplicação de clorpirifós ( $1 \text{ L ha}^{-1}$ ), mais duas aplicações de acefato ( $700 \text{ g ha}^{-1}$ ). Para o controle de doenças, foram realizadas duas aplicações de metiram + Ppracostrobina ( $2 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Os tratamentos foram compostos por sementes de diferentes tamanhos, conforme Tabela 1. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso constituído por quatro tratamentos e quatro repetições em um total de 16 parcelas. Cada parcela foi composta por 10 m de canteiro, totalizando uma área de  $17,5 \text{ m}^2$ . A área total do experimento foi de  $280 \text{ m}^2$ . A área útil de cada parcela foi constituída pelas três linhas duplas centrais, de 8 m de comprimento, descartando 1 m em cada extremidade.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos utilizados na cultura da cenoura, cultivar Nayarit F1. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas – MG, 2011.

Tratamento	Tamanho da semente (mm)
T <sub>1</sub>	1,6-1,8
T <sub>2</sub>	1,81-2,0
T <sub>3</sub>	2,01-2,2
T <sub>4</sub>	2,21-2,4

Uma amostra das sementes de cada tratamento foi submetida ao teste de germinação seguindo as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Assim, foi realizado o teste de vigor, constituindo do registro da percentagem de plântulas normais, verificadas na primeira contagem aos sete dias após a montagem do teste.

A determinação da massa de matéria seca de raiz e parte aérea foi realizada no momento da colheita, sendo retiradas cinco plantas por parcela, nas linhas centrais, totalizando vinte plantas por tratamento. Cada órgão da planta foi acondicionado, separadamente, em sacos de papel, e a secagem das diferentes partes da planta foi realizada utilizando-se o método padrão de secagem em estufa com circulação de ar forçada e com temperatura de  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , até peso constante. O somatório da massa de matéria seca de raiz e parte aérea resultou na massa de matéria seca total de plantas.

A produtividade de raízes foi realizada por meio da colheita de três linhas duplas centrais, eliminando 0,5 m das bordas iniciais e finais de cada parcela. A partir da quantidade de raízes produzidas (kg) nesta área colhida, foi estimada a produção por hectare. Depois de colhidas e lavadas, as raízes foram classificadas de acordo com as classes apresentadas na Tabela 2. Essas classes são baseadas na preferência do mercado consumidor. Desta forma, a quantidade de raízes produzidas em função da exigência do mercado consumidor foi determinada, a partir da quantidade de raízes produzidas (kg) na área colhida, e os valores foram extrapolados para hectare.

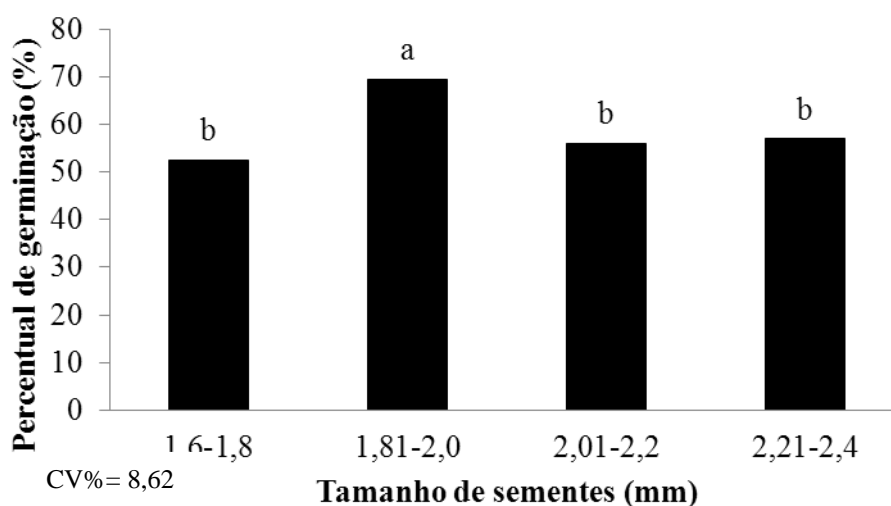
**Tabela 2.** Classes de raízes de cenouras utilizadas na comercialização. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas-MG, 2011. Adaptado de Ceagesp (s/d).

Classe	Característica
2A	Cenouras mais padronizadas (tamanho e espessura) e com maior aceitação no mercado ( $\geq 18 < 22$ cm)
1A	Cenouras menores que a 2A e com menor aceitação no mercado ( $\geq 14 < 18$ cm)
G	Cenouras maiores e com menor aceitação no mercado ( $\geq 22$ cm)
Descarte	Cenouras rachadas e pequenas sem aceitação no mercado

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o pacote estatístico ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## Resultados e discussão

O tamanho das sementes influenciou a primeira contagem de germinação (Figura 1). As sementes com tamanho entre 1,81-2,0 mm apresentaram maior porcentagem de germinação em relação aos demais tratamentos (Figura 1). Segundo Marcos Filho (2005), a primeira contagem de germinação é um indicativo do vigor de um lote de sementes, sendo mais vigoroso em relação aos demais aquele lote que apresentar maior porcentagem de germinação na primeira contagem.



**Figura 1.** Percentual de germinação na primeira contagem de germinação (%) de sementes de cenoura de diferentes tamanhos. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG, 2011.

\* Médias seguidas da mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O vigor de sementes pode ser compreendido como o potencial das sementes de germinar, emergir e desenvolver uniforme e rapidamente, sob ampla diversidade de condições do ambiente, conferindo assim ao lote com maior vigor uma probabilidade de sucesso superior no campo após a semeadura (MARCOS FILHO, 2005). Portanto, as sementes que apresentaram maior vigor (tamanho de sementes entre 1,81-2,0) em relação às demais (Figura 1) potencialmente são mais aptas ao sucesso no campo após a semeadura.

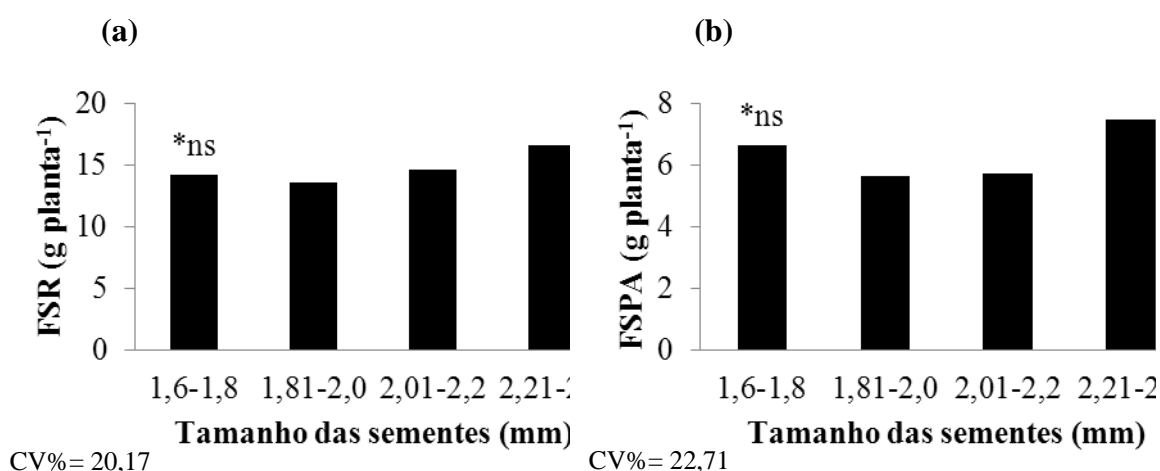
Embora maiores, as sementes com tamanho entre 2,01-2,2 e 2,21-2,4 mm apresentaram menor porcentagem de germinação na primeira contagem, porém não diferindo estatisticamente das sementes com tamanho entre 1,6-1,8 mm (Figura 1). Este comportamento pode estar relacionado à absorção de água. As sementes de cenoura precisam absorver no mínimo 40% da sua massa para iniciar a germinação (MARCOS FILHO, 2005). Portanto, sementes maiores necessitam de maior quantidade de água, o que pode resultar em atraso na germinação.

As sementes menores (1,6-1,8 mm) também apresentaram menor porcentagem de germinação na primeira contagem em relação às sementes com tamanho entre 1,81-2,0 mm, embora não tenham diferido estatisticamente das sementes com tamanho entre 2,01-2,2 e 2,21-2,4 mm. Alguns autores citam que sementes menores (normalmente produzidas nas umbelas terciárias e quaternárias) possuem menor quantidade de hormônios vegetais como citocininas e giberelinas e menor peso, devido ao fato de a planta priorizar a formação das sementes das umbelas primárias e secundárias (THOMAS et al., 1978), além ainda de poder apresentar o embrião menos desenvolvido (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983), que afeta diretamente o poder germinativo e vigor das sementes.

Soares (2009), trabalhando com sementes de cenoura de diferentes tamanhos, observou que as sementes médias se mostraram mais vigorosas em relação às pequenas, porém, não diferenciando estatisticamente das sementes grandes. Entretanto, Rodo et al. (2001) concluíram que não houve diferença significativa nos testes de germinação, tetrazólio, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado.

A produção de qualquer cultura é determinada pela interceptação de radiação solar, a conversão em matéria seca e a produção de biomassa, dependendo das características de cada planta (eficiência fotossintética), da comunidade vegetal (índice de área foliar e estande) e da interação entre o processo de crescimento e os fatores ambientais (TAIZ; ZEIGER, 2004). Desta forma, sementes com potencial fisiológico maior ( $T_2$ ) podem se desenvolver mais rapidamente, favorecendo o crescimento e o desenvolvimento das plantas, fator que influencia diretamente a produtividade das culturas.

Entretanto, estes resultados não foram encontrados neste trabalho. Os dados de fitomassa seca no momento da colheita não apresentaram diferença estatística (Figura 2).



**Figura 2.** Valores de fitomassa seca de raízes, FSR (g planta<sup>-1</sup>) (a) e fitomassa seca de parte aérea, FSPA (g planta<sup>-1</sup>) (b) de plantas de cenoura no momento da colheita em função dos diferentes tamanhos de sementes. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG, 2011.

\*ns Não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo Teste de F.

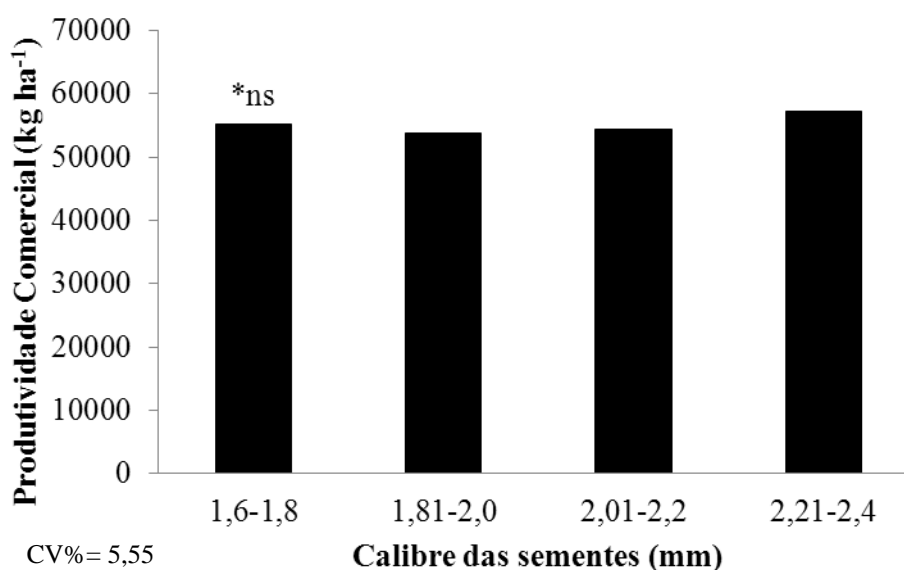
Provavelmente não foram encontradas diferenças significativas no acúmulo de fitomassa seca de raiz e parte aérea, porque esta análise foi realizada no final do ciclo da cultura. Tekrony et al. (1989) comentaram que o vigor das sementes pode afetar o crescimento inicial das culturas, mas o efeito tende a reduzir com a evolução do crescimento, desaparecendo na maturação, fato comprovado por Schuch et al. (1999) em aveia-preta.

Os resultados encontrados na literatura relacionando vigor e tamanho de sementes e os efeitos no crescimento e produção das culturas são bastante contraditórios. Santos et al. (2010), trabalhando com sementes de cenoura de diferentes tamanhos, observaram que sementes maiores produziram plantas com maior comprimento de raiz e massa seca, no período inicial da cultura. Entretanto, Schuch et al. (1999) observaram que a utilização de sementes com diferentes níveis de vigor no plantio, não afetou o rendimento de sementes, os componentes do rendimento e a estatura de plantas de aveia-preta.

Os valores de produtividade, tanto total (Tabela 3) quanto comercial (Figura 3), não diferiram estatisticamente entre si, embora numericamente as plantas oriundas de sementes maiores (2,2-2,4 mm) tenham apresentado valores superiores em relação aos demais tratamentos, confirmando que a utilização de sementes de alto vigor é mais justificável para assegurar o estabelecimento de estande adequado sob diferentes condições ambientais, mas nem sempre podem resultar em aumento de produtividade.

Corroborando com estes resultados, Rodo e Marcos Filho (2003) observaram que o vigor das sementes não persistiu durante o desenvolvimento vegetativo das plantas de cebola, não havendo efeito na produção de bulbos, embora o desenvolvimento inicial da cultura tenha sido afetado pelo vigor das sementes.

Os efeitos do vigor de sementes sobre a emergência de plantas, o estabelecimento do estande e o desenvolvimento inicial das plantas estão bastante claros. Entretanto estes nem sempre refletiram em maior produtividade. Segundo Marcos Filho (2005), a persistência desse efeito inicial é menos evidente nos estádios posteriores de desenvolvimento da cultura, como se um efeito residual fosse desaparecendo, até se tornar pouco expressivo. Todavia, Marcos Filho e Kikuti (2006) enfatizaram que o uso de sementes vigorosas é justificável para assegurar o estabelecimento adequado do estande, mesmo que não haja resposta consistente em termos de produção final das plantas.



**Figura 3.** Produtividade comercial (kg ha<sup>-1</sup>) de cenoura em função dos diferentes tamanhos. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG, 2011. \*ns Não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo Teste de F..

Em geral, nos trabalhos em que são reportados efeitos significativos de vigor de sementes sobre a produtividade das culturas, os efeitos normalmente estão associados com densidades populacionais em níveis subótimos (SCHUCH; LIN, 1982), confirmando os resultados encontrados neste trabalho, em que foi realizado o raleio após o estabelecimento da cultura, visando uniformizar o estande de plantas na área.

Não houve diferença estatisticamente significativa quando as cenouras foram classificadas de acordo com a exigência do mercado consumidor (Tabela 3), embora numericamente as plantas oriundas das sementes com tamanho entre 1,6-1,8 e 2,2-2,4 mm tenham mostrado produtividade superior de cenouras classificadas como 2A, que são cenouras com maior aceitação e valor de comercialização no mercado. A classificação de cenouras é um fator importante dentro da cadeia de produção da olerícola, pois o preço de venda está diretamente relacionado com a qualidade do produto.



**Tabela 3.** Produtividade de cenoura de acordo com as classificações exigidas pelo mercado consumidor em função dos diferentes tamanhos de sementes. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG, 2011.

Tamanhos de sementes (mm)	2A	1A	G	Descarte	Total
	----- kg ha <sup>-1</sup> -----				
1,6-1,8	39025 *ns	13625 *ns	2441 *ns	6417 *ns	61508 *ns
1,81-2,0	33457	18949	1430	6231	60066
2,01-2,2	34631	15496	4290	6870	61278
2,21-2,4	38688	14473	4034	6801	63995
CV%	7,08	19,3	17,2	12,28	4,31

\*ns Não significativo na coluna a 5% de probabilidade de erro pelo Teste de F.

Dessa forma não se justifica a utilização de sementes maiores, por estas apresentarem custo maior em relação às menores, o que não reflete em maior produtividade. No caso deste trabalho, a utilização de sementes com tamanho entre 1,8-2,0 mm torna-se importante, pois estas apresentam maior potencial fisiológico, o que garante tolerância maior em caso de condições adversas no campo.

## Conclusão

Sementes com tamanho entre 1,8-2,0 mm apresentaram maiores valores de primeira contagem de germinação; entretanto, as outras variáveis analisadas (massa seca de raízes e parte aérea, produtividade e classificação) não foram influenciadas pelo tamanho das sementes.

## Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Determinações adicionais – peso de mil sementes, in: **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009.

CEAGESP. **Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo**. Disponível em: <[www.ceagesp.gov.br/hortiescolha/anexos/ficha\\_cenoura.pdf](http://www.ceagesp.gov.br/hortiescolha/anexos/ficha_cenoura.pdf)>. Acesso em 13 de mar. de 2012.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.

GRAY, D.; STECKEL, J. R. A. "Some Effects of umbel order and harvest date on carrot seed variability and seedling performance", **Journal of Horticultural Science**, v. 58, p. 73-82, 1983.

HARGREAVES, G.H. **Potential Evapotranspiration and Irrigation Requirements for Northeast Brazil**. Logan, 1974.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A.L.P. "Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo", **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 44-51, 2006.

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

PEREIRA R. S.; NASCIMENTO W. M.; VIEIRA J. V. "Germinação e vigor de sementes de cenoura sob condições de altas temperaturas", **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 215-219, 2007.

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

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**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 201-204, 2001.

RODO, A.B.; MARCOS FILHO, J. "Onion seed vigor in relation to plant growth and yield", **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 220-226, abril/junho, 2003.

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, 2010.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; MAIA, M. S.; ASSIS, F. N. "Vigor de sementes e adubação nitrogenada em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.)", **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 127-134, 1999.

SCHUCH, L.O.B.; LIN, S.S. "Efeito do envelhecimento rápido sobre o desempenho de sementes e plantas de trigo", **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 8, p. 1163-1170, 1982.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. "Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows", **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SOARES, F. H. **Revestimento, qualidade física e fisiológica de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) cv.** Brasília. 2009. 85f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, UNESP, Jaboticabal, 2009.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Plant Physiology**. Sinauer Assoc. Inc, Sunderland Ma, USA, 3 ed., 782 p, 2004.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; WICKHAM, D.A. “Corn seed vigor on no-tillage field performance. II. Plant growth and grain yield”, **Crop Science**, v. 29, p. 1528-1531, 1989.

THOMAS, T.H.; GRAY, D.; BIDDINGTON, N.L. “The influence of the position of the seed on the mother plant on seed and seedling performance”, **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 83, p. 57-66. 1978.