

## Adubação nitrogenada e uso de bioestimulante em cenoura

<sup>1</sup>Jorgiani de Ávila, <sup>1</sup>Sebastião Ferreira de Lima, <sup>2</sup>Eduardo Pradi Vendruscolo, <sup>1</sup>Rita de Cassia Félix Alvarez, <sup>1</sup>Lucymara Merquides Contardi

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, Rodovia MS 306, Km 105, CEP 79560-000, Chapadão do Sul, MS, Brasil. E-mails: jorgianiavila@hotmail.com, sebastiao.lima@ufms.br, rita.alvarez@ufms.br, lu\_contardi@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Rodovia Goiânia/Nerópolis KM 12, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil. Email: agrovendruscolo@gmail.com

**Resumo:** A cenoura possui grande aceitabilidade pelo mercado consumidor devido às suas características organolépticas. No entanto, a produção de raízes com qualidade superior depende do aperfeiçoamento dos tratamentos culturais e da inserção de novas tecnologias no sistema produtivo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação de doses de nitrogênio e utilização de bioestimulante comercial Stimulate na cultura da cenoura. O delineamento experimental foi estabelecido em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições. Os tratamentos foram compostos pelas doses de Nitrogênio: 0,0; 50; 100; 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>, aplicadas em cobertura, com e sem aplicação de bioestimulante via imersão das sementes em solução contendo 10 mL de bioestimulante L<sup>-1</sup>. A parcela foi constituída por quatro linhas de 1 metro de comprimento, com espaçamento de 0,20 m entre linhas. Foi utilizada a cultivar de cenoura Brasília. A adubação foi feita com ureia, dividida em duas aplicações, aos 30 e 45 dias após a semeadura. Foram colhidas as duas linhas centrais da parcela, onde foram avaliadas a massa fresca, o comprimento e o diâmetro da raiz e a produção de cenouras comerciais e refugo. Verificou-se que a aplicação de N associado ao bioestimulante resultou em maior comprimento, maior produtividade de raiz, de cenoura Extra A, de cenoura comercial total e de cenoura refugo. Também a aplicação de N sem bioestimulante afeta a produção de raízes, de raiz extra A e de raízes comerciais, sendo as doses indicadas de 73, 42 e 61 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Palavras chave:** *Daucus carota*, Fitormônios, Reguladores de crescimento.

### Nitrogen fertilization and biostimulant use in carrot

**Abstract:** The carrot has great acceptability by the consumer market due to its organoleptic characteristics. However, the production of roots with superior quality depends on the improvement of the cultural treatments and the insertion of new technologies in the productive system. This study aimed to evaluate the application of nitrogen rates and growth promoter in carrot culture. The experiment was established in a randomized block factorial 2 x 5, with three replications. The treatments consisted of nitrogen doses: 0.0; 50; 100; 150 and 200 kg ha<sup>-1</sup>, applied in bands with and without biostimulant applied by seed immersion in a solution containing 10 ml L<sup>-1</sup> of biostimulant. The plot consisted of four rows of 1 meter in length, with spacing of 0.20 m between rows. Was used the Brasilia carrot cultivar. Fertilization was made with urea in two applications, at 30 and 45 days after sowing. The two central lines of the plot were harvested, in which were evaluated fresh weight, length, diameter of the root and commercial carrots and scrap production. It was found that the application of N associated with the biostimulant resulted in increased root length, higher root yield, Extra A carrot, commercial and scrap carrot. Also, N application without growth promoter affects the production of roots, extra A roots and commercial roots, with the indicated doses of 73, 42 and 61 kg N ha<sup>-1</sup>, respectively.

**Keywords:** *Daucus carota*, Phytohormones, Growth regulators.

## Introdução

Devido a sua alta palatabilidade, sabor adocicado e textura macia, a cenoura tem ótima aceitação pelo consumidor, seja *in natura* ou utilizada como matéria prima pela indústria alimentícia, sendo uma das hortaliças mais produzida em volume no país. Em 2011 a área ocupada pelo cultivo desta cultura chegou a 25 mil hectares e proporcionou produção de 780,8 mil toneladas de raízes (Embrapa, 2013).

Com o interesse de abastecer o mercado e atender as exigências do consumidor, o manejo cultural desta hortaliça, assim como para as demais culturas de interesse agrônômico, vem sendo aprimorada constantemente, destacando-se o manejo da adubação (Luz et al., 2009).

Entre os nutrientes utilizados pela cultura, o nitrogênio aparece como fundamental, sendo requerido em grandes quantidades, gerando preocupação aos produtores em relação às aplicações em doses corretas e no momento adequado (Taiz et al., 2017).

Alguns trabalhos relatam os benefícios da utilização da adubação nitrogenada em cobertura na cultura da cenoura para a melhoria da produtividade e da qualidade das raízes (Oliveira et al., 2001, Luz et al., 2009 & Kovács et al. 2014).

O nitrogênio tem caráter essencial e constitui muitos dos componentes da célula vegetal, tais como aminoácidos, amidas, proteínas, ácidos nucleicos, nucleotídeos, coenzimas entre outros, portanto, sua deficiência rapidamente inibe o crescimento vegetal (Taiz et al., 2017).

Para outras raízes comerciais também são constatadas melhorias da produção com o uso de N mineral. Ao avaliar os efeitos de doses crescentes de N sobre as características agrônômicas da mandioca, Cardoso et al. (2005), observaram que a adubação de cobertura parcelada de N promoveu ganhos no desenvolvimento da parte aérea, maiores produtividades de raízes tuberosas e melhoria nas características de produção de matéria seca e amido destas raízes,

Apesar da importância relativa à adubação nitrogenada para a cultura da cenoura, existem poucos trabalhos na literatura científica, implicando em recomendações equivocadas à medida que são feitas adaptações para áreas de cultivo em diferentes condições ambientais ou

mesmo relacionadas às novas tecnologias como o uso de soluções bioestimulantes, por exemplo.

A terminologia bioestimulante é referida à mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou de biorreguladores com outros produtos (Vieira & Castro, 2001). Estes compostos podem ser aplicados de forma exógena nas plantas, visando alterações nos processos vitais e estruturais, assim como para a obtenção de aumento da produtividade, melhoria na qualidade do produto comercializável e obtenção de melhores arranjos no vegetal para facilitar o processo de colheita (Chiavegato et al., 2007).

Para cultura da cenoura, Bevilaqua et al. (1998) relataram efeitos positivos quando aplicaram 100 mL L<sup>-1</sup> do regulador vegetal GA<sub>3</sub> via semente. Estes mesmo autores observaram aceleração no metabolismo das sementes em maior proporção que o vigor e verificaram aumento significativo sobre as variáveis de germinação, índice de velocidade de emergência e comprimento da parte aérea.

Observa-se que para outras culturas de interesse econômico também são observados resultados positivos à aplicação de bioestimulantes. A aplicação de Stimulate resulta em ganhos para a formação de mudas de pepineiro, tomateiro e alface quando feita em forma de tratamento de sementes (Vendruscolo et al., 2016). Esse mesmo método de aplicação resulta em maiores ganhos produtivos e monetários quando realizado na cultura do milho doce (Jesus et al., 2016).

Frente ao exposto, tendo em vista a importância da adubação nitrogenada para as culturas de interesse agrônômico e a possível ação benéfica da aplicação de um bioestimulante sobre o crescimento radicular destas, este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação de um bioestimulante comercial, Stimulate, associado a doses de nitrogênio sobre o desenvolvimento e rendimento da cultura da cenoura.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na horta experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul/MS, localizada nas coordenadas 18° 46'17,8" de latitude sul, 52° 37'27,7" de longitude oeste e com altitude de 813 m. O solo da área foi

classificado como Latossolo Vermelho Distrófico argiloso (Embrapa, 2013).

O delineamento experimental foi estabelecido em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições, resultando em 30 parcelas no total. Os tratamentos foram compostos pelas doses de nitrogênio aplicadas em cobertura: 0,0; 50; 100; 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>, com e sem aplicação de bioestimulante comercial Stimulate®. As sementes de cenoura foram imersas em solução contendo 10 mL de bioestimulante L<sup>-1</sup> de água, durante quatro horas. A parcela foi constituída por quatro linhas de 1 metro de comprimento, com espaçamento de 0,20 m entre linhas.

O bioestimulante utilizado possui em sua composição 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberilina), 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) (Stoller do Brasil, 1998).

O experimento foi instalado utilizando-se a cultivar de cenoura Brasília. A adubação de sementeira foi realizada de acordo com a análise de solo: 20 Kg N ha<sup>-1</sup>, 400 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 120 Kg

K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. A adubação de cobertura foi feita com ureia, de acordo com as doses determinadas nos tratamentos, aplicada em duas vezes, aos 30 e 45 dias após a sementeira.

Durante a condução do experimento foi feito apenas o controle manual de plantas daninhas e o manejo de irrigação por aspersão, além da adubação de cobertura. Não ocorreram ataques de pragas e doenças.

A colheita ocorreu 88 dias após a sementeira. Nesse momento foram realizadas as avaliações na cultura. Foram colhidas as duas linhas centrais da parcela, onde foram avaliadas a massa fresca (produção de raízes), o comprimento e o diâmetro da raiz, produção de raízes extra A, produção total de raízes comerciais e produção de refugo. Para a classificação das raízes em Extra A, Comercial ou Refugo foram utilizados parâmetros adaptados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Tabela1). Para tanto, considerou-se como comercial todas as raízes, com exceção do Refugo.

**Tabela 1-** Classes comerciais de cenoura

	<b>Classe</b>	<b>Comprimento (cm)</b>	<b>Diâmetro (cm)</b>
Comercial	Extra G	+ de 22	+ de 4,5
	Extra A	11 a 22	2 a 4
	Extra AA	15 a 22	3 a 4,5
	Especial	17 a 20	3 a 4
Não comercial	Refugo	0 a 8	< 2

**Fonte:** Adaptado de EMATER-MG (2013).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos com bioestimulante foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A análise de regressão foi utilizada para verificar o ajuste de modelos polinomiais para variáveis dependentes, em função das doses de nitrogênio aplicadas nas sementes, em nível de 5% de probabilidade. Todos os dados foram avaliados com o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2014).

## **Resultados e discussão**

Todas as variáveis, com exceção do diâmetro de raiz, apresentaram diferença estatística para aplicação de bioestimulante, doses de nitrogênio e sua interação (Tabela 2). Não foi possível fazer o ajuste polinomial para comprimento de raízes sem aplicação de bioestimulante (Figuras 1 e 2).

**Tabela 2** - Resumo da análise da variância para as variáveis: produção de raízes (PROD), comprimento de raízes (COMP), diâmetro de raízes (DIAM), produção de raízes extra A (EA), produção total de raízes comerciais (TOT) e produção de refugo (REF).

FV	GL	Quadrados Médios					
		PROD	COMP	DIAM	EA	TOT	REF
Stim	1	33451968**	0,64*	0,005ns	377294403**	21119308*	35535897**
N	4	59933292**	0,36ns	0,052ns	5842029**	26142869**	12532279**
Stim x N	4	57495473**	0,86**	0,034ns	43424442**	77884690**	2396633**
Blocos	2	213749	0,03	0,105	143672	837684	183360
Erro	18	550945	0,12	0,020	1121961	3060380	147760
CV%		2,08	2,81	5,83	4,5	5,6	8,17
Média		35660	12,5	2,4	23521	31251	4705

\*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade; Ns = não significativo; CV = coeficiente de variação.

O comprimento de raiz foi afetado pelo uso de bioestimulante apenas quando se utilizou a dose de 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Nessa condição, a aplicação de bioestimulante reduziu o crescimento da raiz comestível em 8,66%. Em complemento, a aplicação de nitrogênio associado ao bioestimulante propiciou aumento no comprimento da raiz até a dose de 81 kg N ha<sup>-1</sup> (Figura 1). Com o aumento das doses de N ocorre redução no crescimento radicular.

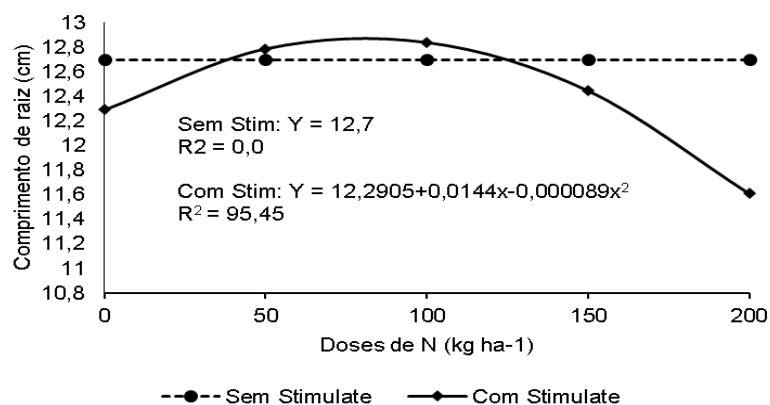
Em um primeiro momento, o bom desenvolvimento das raízes pode estar tanto relacionado ao efeito positivo do N, sendo este elemento crucial para diversos processos ocorridos internamente na planta, como citado anteriormente (Taiz et al., 2017). Também há a possível ação do bioestimulante que, de acordo com Dantas et al. (2012), em estádios iniciais de

desenvolvimento de plântulas, a aplicação de reguladores de crescimento provoca o crescimento da raiz.

Em relação ao efeito depreciativo do aumento das doses de N em plantas previamente tratada com o bioestimulante, é possível que devido à grande quantidade de adubo nitrogenado aplicado, ocorreu acidificação do solo no entorno das plantas de cenoura. Sendo este, reflexo da liberação de íons H<sup>+</sup> produzidos no momento da nitrificação da ureia (Decarlos et al. 2002).

Os resultados corroboram com aqueles obtidos por Souza et al. (2007), que em estudo visando a produção de mudas de maracujazeiro, também observaram efeitos deletérios em resposta a aplicação de doses elevadas de adubo nitrogenado em cobertura.

**Figura 1** - Comprimento de raiz de cenoura em função de doses de nitrogênio e uso de bioestimulante.



O diâmetro de raiz de cenoura foi afetado pela utilização do adubo nitrogenado em cobertura, tanto com a aplicação de bioestimulante como na independência deste (Figura 2). Quando se associou a aplicação de bioestimulante com doses de N, obteve-se o maior diâmetro de raiz com 91 kg N ha<sup>-1</sup>.

Considerando todos os tratamentos, independente da aplicação de bioestimulante, a melhor dose de N foi de 86 kg ha<sup>-1</sup>. De toda forma, observou-se que o N favorece o aumento da circunferência da raiz da cenoura. Porém, o uso do bioestimulante resulta em diâmetros maiores, mostrando-se interessante para a melhoria da qualidade destas raízes e conseqüentemente, aumentando o valor destas.

Em alguns casos, os bioestimulantes podem ter o efeito positivo de inibir fatores depreciativos em culturas de interesse agrônomo, como em feijão caupi plantado sobre estresse salino (Oliveira et al., 2013). Assim, estes compostos podem ter favorecido o crescimento das plantas sobre condições de solo acidificado pelo excesso de adubação.

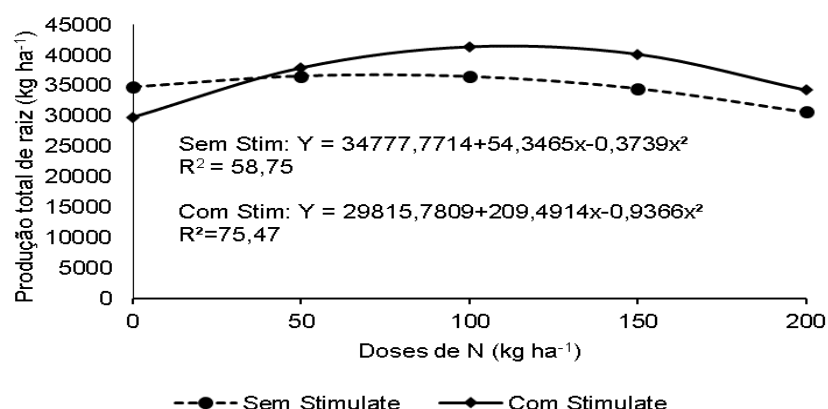
A aplicação de N é fundamental para se atingir maiores produtividades de raiz de cenoura (Figura 2). Sem a aplicação de bioestimulante, a maior produtividade de cenoura foi obtida com 73 kg N ha<sup>-1</sup>, sendo que a partir desta dose houve

efeito deletério da presença do N. Este resultado pode estar relacionado à ação de desvio de carboidratos para as proteínas, promovendo o desenvolvimento da parte aérea resultante de um possível desequilíbrio hormonal causado pelo excesso de N (Prado, 2008).

Em contrapartida, a aplicação de bioestimulante proporcionou produtividade 13% superior à obtida com a aplicação do N em cobertura de plantas não tratadas previamente. Esta produtividade máxima foi alcançada com a aplicação de 112 kg N ha<sup>-1</sup>, sendo esta dose prejudicial às plantas não tratadas com o bioestimulante. Também se verificou que a aplicação de bioestimulante sem a aplicação de N, reduziu a produtividade de raízes de cenoura em 14,27%, entretanto, na dose de 150 kg N ha<sup>-1</sup>, o uso do bioestimulante propiciou um aumento de 16,4% na produção de cenoura.

A partir destas observações, gerou-se a hipótese de que a ação dos fitormônios, presentes na composição do bioestimulante, interferiu positivamente para o equilíbrio hormonal das plantas previamente tratadas. Assim, contribuindo para a continuidade do desenvolvimento normal das plantas e possibilitando a estas o aproveitamento das maiores quantidades de N ofertado na adubação, incorporando-o em seus tecidos.

**Figura 2** - Produção de raiz de cenoura em função de doses de nitrogênio e bioestimulante.



Considerando a produção da cenoura Extra A, verificou-se que a aplicação de bioestimulante associado ao uso de nitrogênio permitiu o acréscimo na produtividade em todas as doses aplicadas (Figura 3). Nas doses de N de 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>, foram verificados aumento da

produtividade de cenoura Extra A de 14,68%, 27,74%, 50,81% e 93,00%, respectivamente.

Este resultado corrobora as observações feitas por Cardoso et al. (2005), que obtiveram efeito positivo na quantidade e qualidade de raízes de mandioca com aplicação de doses

crescentes de N em cobertura. Em complemento a ação dos fitormônios, presentes na composição do bioestimulante, pode ter acarretado em maior desenvolvimento das raízes pela ação de alongamento e aumento da divisão celular (Taiz et al., 2017).

Na literatura científica, encontram-se poucos trabalhos acerca da utilização de bioestimulantes em culturas das quais se exploram comercialmente as raízes. Porém, são comuns trabalhos que trazem em seus resultados os efeitos positivos da utilização de produtos compostos de reguladores de crescimento em relação ao desenvolvimento radicular. Vendruscolo et al. (2016) verificaram que a aplicação de Stimulate via tratamento de sementes proporcionou aumento linear do desenvolvimento de raízes de pepineiro e alface até a concentração máxima de 12 mL L<sup>-1</sup> do bioestimulante. Aumentos do desenvolvimento radicular também foram observados para as culturas do algodão (Vendruscolo et al., 2015), milho pipoca (Oliveira et al., 2016) e soja (Toledo et al., 2015), tratadas via semente com Stimulate.

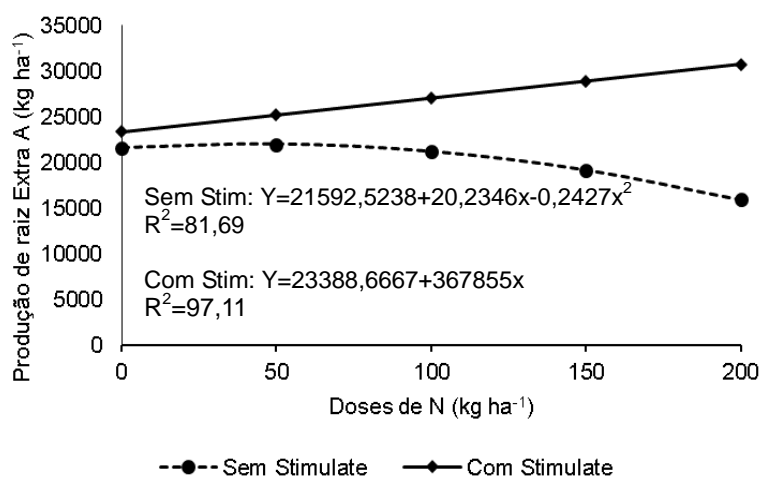
Em termos de hortaliças, avaliando a

aplicação de bioestimulante na cultura do pepino, Junglaus (2008) obteve resultado satisfatório para produtividade, número de frutos e massa de frutos totais e comerciais. Também Repke et al. (2009) obtiveram aumento do diâmetro médio e peso das plantas de alface crespa com a aplicação de bioestimulante.

Sem o uso do bioestimulante, observou-se que a dose de 42 kg N ha<sup>-1</sup> propiciou a maior produtividade de raízes do tipo Extra A (Tabela 3). No entanto, o aumento das doses de N aplicadas na adubação de cobertura, sem a aplicação prévia de bioestimulante, prejudica a produção de cenoura extra A.

Este resultado pode estar relacionado ao efeito do excesso de N, o qual implica no aumento da relação entre parte aérea e raiz, prejudicando o desenvolvimento radicular (Prado, 2008), que em cenoura, assim como de outras raízes comercializáveis, representa não apenas um gasto desnecessário com adubos nitrogenados, mas também implica em menor retorno com o a comercialização da produção.

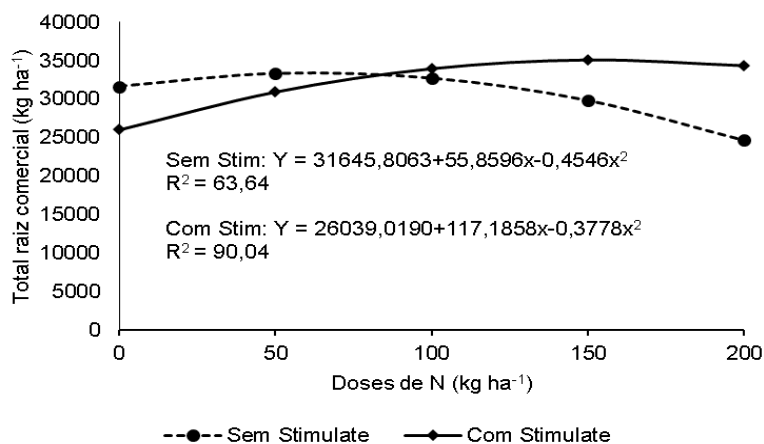
**Figura 3** - Produção de raiz de cenoura extra A em função de doses de nitrogênio e bioestimulante.



A produção total de cenoura comercial foi afetada pelo uso do nitrogênio, com ou sem a associação com o bioestimulante (Figura 4). Sendo que, o N quando aplicado sem bioestimulante, propicia a maior produtividade com a dose de 61 kg N ha<sup>-1</sup>, enquanto que com o uso de bioestimulante, a dose de 155 kg N ha<sup>-1</sup> proporcionou a maior produtividade. Nessa condição, a melhor dose de N com bioestimulante propiciou um aumento de 1.764 kg de cenoura,

quando comparado a melhor dose de N sem o uso de bioestimulante.

O aumento na produtividade pela combinação da adubação nitrogenada e uso de bioestimulante foi alcançado apenas nas maiores doses de N, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>, atingindo aumentos de 17,86% e 39,50%, respectivamente. Para a testemunha e na dose de 50 kg N ha<sup>-1</sup>, o uso de bioestimulante prejudicou a produtividade de cenoura comercial.

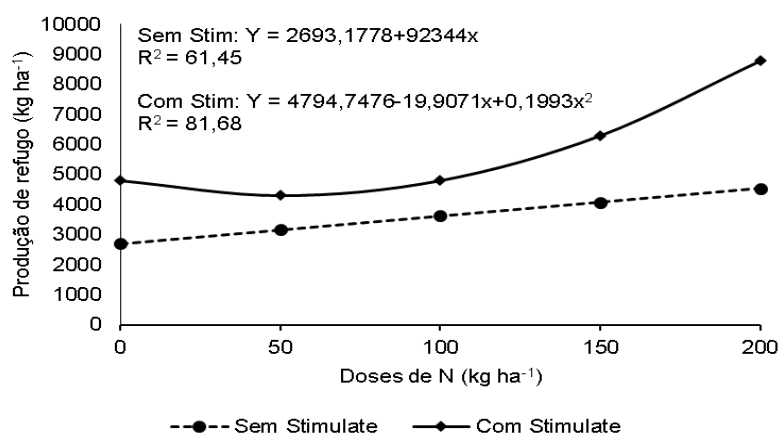
**Figura 4** - Produção total de cenoura comercial em função de doses de nitrogênio e bioestimulante.

Ao relacionarem-se os expressivos ganhos na produtividade da cenoura com a aplicação do bioestimulante, o baixo custo do produto comercial e do tratamento das sementes com este, foi possível inferir que a utilização do bioestimulante reflete em ganhos monetários expressivos, principalmente ao pequeno produtor rural, dependentes essencialmente do cultivo da terra (Jesus et al., 2016).

A aplicação de N também resultou em alteração na produção de cenoura refugo (Figura 5). Sendo que na ausência de bioestimulante a aplicação de N resultou em aumento de cenoura refugo à medida que se elevaram as doses. Também a aplicação de bioestimulante resultou em maior produtividade de cenoura refugo, principalmente quando combinada à dose de 200

kg N ha<sup>-1</sup>. O aumento da produção de cenoura refugo, quando foi realizada a aplicação do bioestimulante, foi de 78,05%, 36,22%, 32,62%, 54,32% e 93,50%, respectivamente para as doses de 0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>, em relação às plantas não tratadas previamente com o bioestimulante.

Em ambos os casos, há aumento da produtividade de raízes em resposta ao aumento das dosagens de N utilizadas na adubação de cobertura em conjunto com o uso de bioestimulante. Fato este, possivelmente ligado à ação dos reguladores de crescimento e do N nas atividades de divisão e alongamento celular, como exposto anteriormente (Taiz et al., 2017 & Prado, 2008).

**Figura 5** - Produção de raiz de cenoura refugo em função de doses de nitrogênio e bioestimulante.

O aumento na produção de raízes refugo, quando não associada à diminuição na produção de raízes comerciais, é passível de geração de ganhos extras para o produtor rural. Pois, com o avanço de tecnologias de processamento, estas raízes de menor valor comercial, podem ser utilizadas como matéria prima pela indústria alimentícia, na confecção de pães (Franco et al., 2014) e barras de cereais (Medeiros et al., 2011), por exemplo.

O presente trabalho traz resultados expressivos e inovadores quanto à utilização da adubação nitrogenada em cobertura e a aplicação via semente de bioestimulante, contribuindo para a melhoria da produção de cenouras e conseqüentemente, do retorno monetário para o produtor rural.

### Conclusões

A aplicação de N associado ao bioestimulante Stimulate® aplicado via semente, implica em maior comprimento e produtividade de raiz de cenoura Extra A, de cenoura comercial total e de cenoura refugo.

A aplicação de N isoladamente afeta a produção total de raízes, de raiz extra A e de raízes comerciais, sendo as doses indicadas de 73, 42 e 61 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

### Referências

Bevilaqua, G. A. P., Peske, S. T., Santos Filho, B. G., & Santos, D. S. B. (1998). Efeito do tratamento de sementes de cenoura com reguladores de crescimento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33 (8), 1271-1280.

Cardoso Jr., N. D. S., Viana, A. E. S., Matsumoto, S. N., Sedyama, T., & Carvalho, F. M. (2005). Efeito do nitrogênio em características agrônômicas da mandioca. *Bragantia*, 64 (4), 651-659.

Chiavegato, E. J. et al. (2007). Efeito de Stimulate 10X em diferentes doses e estádios de aplicação via foliar e tratamento de sementes em algodoeiro. *Anais do Congresso Brasileiro de Algodão* (4p, CD-ROM). Uberlândia: ABRAPA, AMIPA, Embrapa Algodão, 6.

Dantas, A. C. V. L., Queiroz, J. M. O., Vieira, E. L., & Almeida, V. O. (2012). Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34 (1), 8-14.

Decarlos Neto, A., Siqueira, D. L., Pereira, P. R. G., & Alvarez V, V. H. (2002). Citrus rootstocks growth according to N doses. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24 (1), 199-203.

Emater - MG. (2017). *Cultura da cenoura* (3p). Recuperado em 13 setembro, 2017, de <http://atividaderural.com.br/artigos/4eaaaf038de7f.pdf>.

Embrapa Hortaliças (2013). *Situação das Safras de Hortaliças no Brasil - 2000-2011*. Recuperado em 16 março, 2015, de <http://www.cnph.embrapa.br>.

Embrapa Solos. (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos* (3 ed., 353p). Rio de Janeiro.

Ferreira, D. F. (2014). Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38 (2), 109-112.

Franco, F., Machado, P. S., Fajardo, S., Sanches, F. L. F. Z., Santos, E. F., Manhani, M. R., Silva, E. C., & Novello, D. (2014). Qualidade físico-química e sensorial de pão caseiro de cenoura adicionado de inulina entre crianças. *Revista Uniabeu*, 7 (15), 20-35.

Jesus, A. A. D., Lima, S. F., Vendruscolo, E. P., Alvarez, R. C. F., & Contardi, L. M. (2016). Análise econômica da produção do milho doce cultivado com aplicação de bioestimulante via semente. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 115 (2), 119-127.

Junglaus, R. W. (2008). *Aplicação de bioestimulante vegetal sobre o desenvolvimento de pepineiro (Cucumis sativus) enxertado e não enxertado* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil.

Kovács, A. B., Kremper, R., Kincses, I., & Szabó, A. (2014). Influences of ammonium-nitrate, food



waste compost and bacterial fertilizer on soluble soil nitrogen forms and on the growth of carrot (*Daucus Carota* L.). *Eurasian Journal of Soil Science*, 3 (2), 95–100.

Luz, J. M. Q., Zorzal Filho, A., Rodrigues, W. L., Rodrigues, C. R., & Queiroz, A. (2009). Adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção comercial de cenoura. *Horticultura Brasileira*, 27 (4), 543-548.

Medeiros, G. R., Kwiatkowski, A., Clemente, E., & Costa, J. M. C. (2011). Avaliação de carotenóides em cenoura e análise sensorial de barras de cereais elaboradas com cenoura desidratada. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 5 (1).

Oliveira, A. P., Espínola, F., Araújo, J. S., Costa, C. C. (2001). Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. *Horticultura Brasileira*, 19 (1), 77-80.

Oliveira, F. D. A., Medeiros, J. F., Cunha, R. C., Souza, M. W. L., Lima, L. A. (2016). Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. *Revista Ciência Agronômica*, 47 (2), 307.

Oliveira, F. D. A., Medeiros, J. F., Oliveira, M. K., Souza, A. A., Ferreira, J. A., & Souza, M. S. (2013). Interação entre salinidade e bioestimulante na cultura do feijão caupi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17 (5), 465-471.

Prado, R. M. (2008). *Nutrição de plantas*. São Paulo: Editora Unesp.

Repke, R. A., Velozo, M. R., Domingues, M. C. S., & Rodrigues, J. D. (2009). Efeitos da aplicação de reguladores vegetais na Cultura da alface (*Lactuca sativa*) crespa var. Verônica e Americana var. Lucy brow. *Revista Nucleus*, Ituverava, 6 (2), 99-109.

Souza, H. A., Mendonça, V., Abreu, N. A. D. A., Teixeira, G. A., Silva Gurgel, R. L., & Ramos, J. D. (2007). Adubação nitrogenada e substratos na produção de mudas de maracujazeiro doce. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(3).

Stoller do Brasil. (1998). *Stimulate Mo em hortaliças* (informativo técnico, 1p). Cosmópolis: Divisão Arbore.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal* (6 ed., 888p). Artmed, Porto Alegre.

Toledo, M. Z., Fachin, C. A., & Zucareli, V. (2015). Qualidade fisiológica de sementes esverdeadas de soja tratadas com bioestimulante. *Revista de Agricultura*, 90 (1), 63-76.

Vendruscolo, E.P., Souza, H.B., Arruda, L.A., Lima, S.F., & Alvarez, R.C.F. (2015). Biorregulador na germinação e desenvolvimento inicial do algodoeiro. *Revista de Ciências Agro-ambientais*, 13 (2), 32-40.

Vendruscolo, E. P., Martins, A. P. B., & Seleguini, A. (2016). Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. *Journal of Agronomic Sciences*, 5 (2), 73-82.

Vieira, E. L., & Castro, P. R. C. (2001). Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, 23 (2), 222-228.

Recebido em: 07/04/2015  
Aceito em: 14/09/2017