

PRODUTIVIDADE DO RABANETE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Fellype Rodrigo Barroso Costa¹, Benito Moreira de Azevedo², Geocleber Gomes de Sousa³, Krishna Ribeiro Gomes⁴, Thales Vinícius de Araújo Viana⁵, Emanuel D'Araújo Ribeiro de Ceita⁶

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e adubação com nitrogênio no desempenho produtivo da cultura do rabanete. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 4, referentes a cinco lâminas de irrigação baseadas na ETc (L50%; L75%; L100%; L125% e L150%) e quatro doses de nitrogênio (0,19; 0,29; 0,38 e 0,48 g N vaso⁻¹), com 4 repetições. Conduziu-se o experimento em vasos utilizando-se como substrato um Argissolo Vermelho Amarelo. Os tratamentos iniciaram-se no 8º dia após o plantio (DAP), parcelando-se a adubação em três vezes, aos 8, 16 e 24 DAP. Realizou-se a colheita na medida em que as raízes tuberosas atingiram ponto de colheita. As variáveis analisadas foram massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz tuberosa (MFRT), diâmetro da raiz tuberosa (DRT) e produtividade total (PT) da cultura do rabanete. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) a 5% de significância e, apresentando efeito significativo para as doses, foram realizadas análises de regressão. Verificou-se que a irrigação que resultou em maior incremento na produtividade do rabanete foi a lâmina correspondente a 111,75 % da ETc. Observou-se também que a aplicação de uma dose de 41,8 kg ha⁻¹ proporcionou o melhor desempenho da raiz tuberosa do rabanete.

Palavras-chave: *Raphanus sativus*, estresse hídrico, hortaliça.

PRODUCTIVITY OF RADISH UNDER DIFFERENT DEPTHS OF IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of different irrigation depths and nitrogen fertilization on the productive performance of the radish crop. The experimental design was a randomized complete design, with a 5 x 4 factorial scheme, with five irrigation depths as a function of

¹ Trabalho parte da Dissertação de Mestrado do autor principal.

² Doutor em Ciências Agrárias e Ambientais, Pesquisador do Inovagri, e-mail: fellype.rodriigo@hotmail.com.

³ Doutor em Engenharia Agrícola, Prof. da UFC, e-mail: benitoazevedo@hotmail.com; thales@ufc.br.

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola, Prof. da UNILAB, e-mail: sousagg@unilab.edu.br.

⁵ Pós-Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFC, e-mail: krishnaribeiro@yahoo.com.br.

⁶ Engenheiro Agrônomo, UNILAB, e-mail: emanuelceita@hotmail.com.

ETc (50%, 75% 100%, 125% and 150%) and at four doses of nitrogen fertilization (0.19; 0.29; 0.38 and 0.48 g N vase⁻¹), with four replicates. That was realized an experiment in vases using a Yellow Red Argisol as substrate. The treatments began in the 8th day after seeding (DAS), dividing the fertilization in three times, at 8, 16 and 24 DAS. The harvest was realized as long as the tuberous roots reached the point of harvest. The following variables were analyzed: shoot fresh mass (SFM), tuberous root fresh mass (TRFM), tuberous root diameter (TRD) and total yield (TY) of radish crop. Obtained data were submitted to analysis of variance (F test) with 5% of significance level, and, as showing significant effect to the N doses, regression analyses was realized. The depth of irrigation corresponding to 111.5% of ETc was showed as the bigger increase in radish productivity. Nitrogen fertilization level of 41.8 kg ha⁻¹ provided the best performance of tuberous root mass of radish crop.

Keywords: *Raphanus sativus*, water stress, vegetables.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma planta pertencente à família Brassicaceae (MURAYAMA, 1987). Trata-se de um tubérculo globular de coloração vermelha escarlate brilhante por fora e de polpa branca (FILGUEIRA, 2012), que é cultivado em muitas partes do mundo devido ao seu curto período de crescimento e alto valor nutritivo (AKRAM et al., 2015).

A cultura do rabanete apresenta pequena importância em termos de área plantada, porém, possibilita ganhos durante o tempo transcorrido entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto (cerca de 30 dias) (CARDOSO; HIRAKI, 2001). Segundo dados apresentados pelo IBGE (2017), estima-se que a produção nacional dessa cultura esteja em torno de 9.052 toneladas por ano, o que parece pouco, mas não o é se levarmos em consideração que essa hortaliça possui pequeno valor de massa da raiz.

As hortaliças geralmente têm seu desenvolvimento diretamente ligado às condições de umidade do solo. No caso do rabanete, o nível de água disponível deve ser mantido sempre próximo a 100 %, já que flutuações acentuadas no teor hídrico do solo podem acarretar rachaduras nos frutos (FILGUEIRA, 2012), inviabilizando a sua comercialização.

Lacerda et al. (2017) constataram influência positiva no crescimento e nos aspectos produtivos da cultura do rabanete cultivada sem estresse hídrico. A cultura do rabanete exige solo fértil predominando

principalmente o adubo nitrogenado, favorecendo o crescimento vegetativo, expandindo a área fotossinteticamente ativa e elevando o potencial produtivo (FILGUEIRA, 2012; PRADO, 2008). Confirmando essa informação, Caetano et al. (2015) constataram aumento no rendimento da cultura do rabanete com adubação nitrogenada.

Com base no exposto, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e de adubação com nitrogênio no desempenho produtivo da cultura do rabanete.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área experimental da Estação Agrometeorológica, pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola (DNA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), no município de Fortaleza, Ceará. O clima da região é do tipo Aw', caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono (KOPPEN, 1931). A região apresenta precipitação média anual em torno de 1.523 mm. No período da realização dos experimentos, apresentou temperatura média do ar de 27,7°C e umidade relativa média do ar de 73%. O material utilizado como substrato foi oriundo de um solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (SANTOS et al., 2018), coletado na camada de 0 a 20 cm, próximo da área experimental (Tabela 1). O solo amostrado foi encaminhado ao laboratório para análise química, conforme as recomendações da Embrapa (1997).

PRODUTIVIDADE DO RABANETE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Tabela 1. Resultado da análise física e química do solo utilizado como substrato para plantio do rabanete e aplicação dos tratamentos.

CT	DS	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ Al	Al ³⁺	K ⁺	PST	pH	CEes
	kg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³			mmolc dm ⁻³		mg dm ⁻³	%	-	dS m ⁻¹
Areia	1,41	26,3	25,6	4,5	19	ND	0,058	19	6,9	0,54

Fonte: LABSAT – Laboratório de Solo, Água e Tecido Vegetal. Limoeiro do Norte – Ceará;

CT – Classe Textural; DS – Densidade do solo; PST – Percentagem de sódio trocável; CEes – Condutividade elétrica do extrato de saturação; ND – Não determinado.

O cultivo do rabanete (cultivar Zapp, desenvolvido pela Top Seed) foi realizado em 160 vasos com capacidade para oito litros, com 25 cm de diâmetro e 21 cm de profundidade. Os vasos, após receberem uma camada de brita com 5 cm de altura, visando facilitar a drenagem e evitar o encharcamento, foram preenchidos com o solo. O manejo da irrigação foi realizado baseado na evapotranspiração da

cultura (ETc), calculada a partir da evapotranspiração de referência (ETo). A ETo (Equação 1) foi calculada a partir da evaporação de água no tanque Classe “A” (ECA), sendo repostado o volume evapotranspirado pela cultura do rabanete; e a partir do valor do coeficiente do tanque (Kp) para o período do experimento, estimado em 0,85 (CONCEIÇÃO, 2001).

$$ETo = ECA * Kp \quad (1)$$

Em que:

ETo – Evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); ECA – Evaporação de água no tanque Classe “A” (mm dia⁻¹);

Kp – Coeficiente do tanque.

A Evapotranspiração da cultura (ETc) foi calculada a partir do produto entre a ETo e o coeficiente do cultivo (Kc) (Equação 2).

$$ETc = ETo * Kc \quad (2)$$

Em que:

ETc – Evapotranspiração do cultivo (mm dia⁻¹);

Kc – Coeficiente do cultivo.

Foram utilizados os valores de Kc igual a 0,70, 0,90 e 0,85 para o início, o meio e o final do cultivo de rabanete, respectivamente, de acordo com Allen et al. (2006).

A semeadura foi realizada em covas abertas manualmente, com quatro sementes por vaso, em uma profundidade média de 2 cm. Em seguida, as sementes foram cobertas com uma fina camada de solo.

O sistema de irrigação utilizado nos tratamentos foi por gotejamento, com vazão de 2 L h⁻¹ em aplicações com frequência diária. A água utilizada apresentou as seguintes características: CE = 0,9 dS m⁻¹; pH = 7,4; Ca²⁺ = 0,8 mmolc L⁻¹; Mg²⁺ = 1,8 mmolc L⁻¹; Na⁺ = 5,3 mmolc L⁻¹ e K⁺ = 0,3 mmolc L⁻¹; Classificação = C₃S₁ (C₃ - alto risco de

salinidade e S₁ - sem problemas de sodicidade). As análises foram realizadas segundo Silva (1999).

Segundo a recomendação de Filgueira (2012) e Minami e Tessarioli Neto (1997), foi realizada uma adubação de fundação nos vasos com o rabanete, para todos os tratamentos, sendo aplicados 3,13 e 1,39 g de fósforo (P) e potássio (K), respectivamente, em cada vaso. Foi utilizado o superfosfato simples como fonte de P, enquanto o cloreto de potássio foi empregado como fonte de K.

A adubação com boro foi parcelada em três vezes, sendo aplicada aos 8, 16 e 24 DAP, seguindo recomendação de Filgueira (2012). As porcentagens da adubação com nitrogênio (N) foram aplicadas de forma convencional, seguindo a recomendação de Filgueira (2012) para a cultura do rabanete: 50% = 17,5 kg ha⁻¹, 75% = 26,25 kg ha⁻¹, 100% = 35 kg ha⁻¹ e 125% = 43,75 kg ha⁻¹ da dose recomendada para o N. As

doses recomendadas de adubos por vaso foram definidas com base no volume dos vasos e na análise química do solo utilizado (Tabela 1).

Os tratamentos referentes às lâminas de irrigação foram iniciados quando as plantas se

encontravam no oitavo dia após o plantio (DAP).

A lâmina total de água aplicada nos tratamentos variou de 152,45 a 333,15 mm (Tabela 2).

Tabela 2. Lâmina total de água aplicada durante a fase de estabelecimento da cultura do rabanete e lâmina de água aplicada em cada tratamento com diferenciação da evapotranspiração da cultura (ETc).

Tratamento	% da ETc	Lâmina (mm)		
		Estabelecimento	Tratamentos	Total
L50%	50	62,10	90,35	152,45
L75%	75	62,10	135,53	197,63
L100%	100	62,10	180,70	242,80
L125%	125	62,10	225,88	287,98
L150%	150	62,10	271,05	333,15

Fonte: Autor. % da ETc – porcentagem da Evapotranspiração da cultura; L50%; L75%; L100%; L125% e L150% - lâminas de água com base na evapotranspiração da cultura (ETc).

A germinação ocorreu entre 4 e 6 dias após o plantio, e o desbaste foi após o estabelecimento das plantas, deixando-se somente uma planta por vaso. Os vasos foram mantidos livres de ervas daninhas através de capinas manuais realizadas diariamente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 4, com cinco lâminas de irrigação baseadas na ETc (L50%; L75%; L100%; L125% e L150%) e quatro porcentagens da adubação com nitrogênio (N50%; N75%; N100% e N125%), com 4 repetições e 2 plantas por unidade experimental, totalizando 160 vasos.

A colheita foi realizada em três dias distintos (aos 36, 39 e 43 DAP), na medida em que as raízes tuberosas ficavam no ponto de colheita, sendo analisadas as seguintes variáveis: massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz tuberosa (MFRT), comprimento (CR), diâmetro da raiz tuberosa (DRT) e a produtividade total (PT).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) a 5% de significância e, apresentando efeito significativo para as doses, foram realizadas análise de regressão.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos aplicativos Microsoft Office Excel® e do software ASSISTAT 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, pode-se verificar que a produtividade total (PT) foi influenciada pelas lâminas de irrigação ao nível de significância de 5% (Tabela 3), enquanto as doses de nitrogênio influenciaram a massa fresca da raiz tuberosa (MFRT), a massa fresca da parte aérea (MFPA) e o diâmetro da raiz tuberosa (DRT), ao nível de significância de 1 e 5%. O comprimento da raiz (CR) não foi influenciado por nenhum dos fatores analisados neste estudo.

PRODUTIVIDADE DO RABANETE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Tabela 3. Resumo da análise de variância para a massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz tuberosa (MFRT), comprimento da raiz (CR), diâmetro da raiz tuberosa (DRT) e produtividade total (PT) da cultura do rabanete em função da lâmina de irrigação e da dose de nitrogênio aplicada.

FV	GL	Quadrado Médio (QM)				
		MFPA	MFRT	CR	DRT	PT
Lâmina de irrigação (Li)	4	6,29 ^{ns}	16,51 ^{ns}	5,37 ^{ns}	21,53 ^{ns}	14.279,13*
Dose de nitrogênio (N)	3	1,92**	43,09*	6,45 ^{ns}	103,53**	34.488,62 ^{ns}
Interação (Li x N)	12	5,47 ^{ns}	11,78 ^{ns}	2,03 ^{ns}	21,28 ^{ns}	37.853,53 ^{ns}
Resíduo	60	2,57	10,72	3,01	14,13	16.366,41
CV (%)		27,6	38,28	35,88	15,22	25,18
Total	79					

FV = Fonte de variação; GL = Grau de liberdade; CV = Coeficiente de variação; ^{ns} = não significativo; * = significativo a 5% e ** = significativo a 1%.

O modelo polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou aos dados para a MFPA (Figura 1), onde a dose estimada em 84,66 g vaso⁻¹ proporcionou um valor máximo de 8,55 g de matéria seca da parte aérea, a partir do qual se observou decréscimo nos valores. Tanto a restrição quanto o excesso de nutrientes podem

afetar o desenvolvimento das plantas (TAIZ; ZAIGER, 2013), sendo que, fatores como o tipo de solo (OHLAND et al., 2014), a cultivar escolhida (MÁXIMO et al., 2019) e a quantidade de água aplicada (LIMA et al., 2018), podem desencadear essas respostas das plantas.

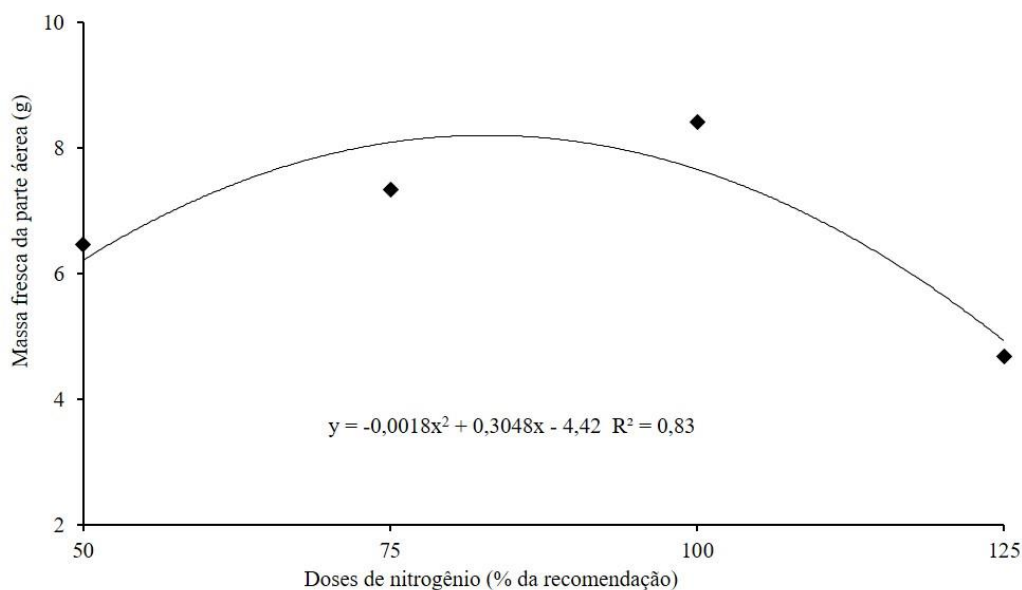


Figura 1. Valores médios da massa fresca da parte aérea do rabanete (g planta⁻¹) em função da dose de nitrogênio aplicada.

Esse resultado contradiz com o que se espera ao fornecer uma elevada quantidade de N às plantas, que normalmente respondem com um aumento considerável da parte aérea em relação ao crescimento radicular. Isso nos mostra que a cultura do rabanete responde

positivamente à adição de N até certo limite a partir do qual as plantas mostram um decréscimo em seu desenvolvimento. Caetano et al. (2015) avaliando o desenvolvimento da cultura do rabanete fertilizado com diferentes fontes e doses de nitrogênio, não observaram

efeito das doses, mas sim das fontes de nitrogênio aplicadas.

A máxima MFRT (10,22 g planta⁻¹) foi alcançada com a dose de nitrogênio estimada em 41,8 kg ha⁻¹ (Figura 2), sendo os dados ajustados a um modelo polinomial quadrático. Muito provavelmente, uma parte considerável do N absorvido pelas plantas foi translocado

para a raiz, proporcionando essa resposta no desenvolvimento radicular, já que se observou um decréscimo na MFPA ao haver um acréscimo na dose ideal de N encontrada no presente estudo, o que corrobora a afirmação de que o rabanete se desenvolve bem até um limite de adubação nitrogenada.

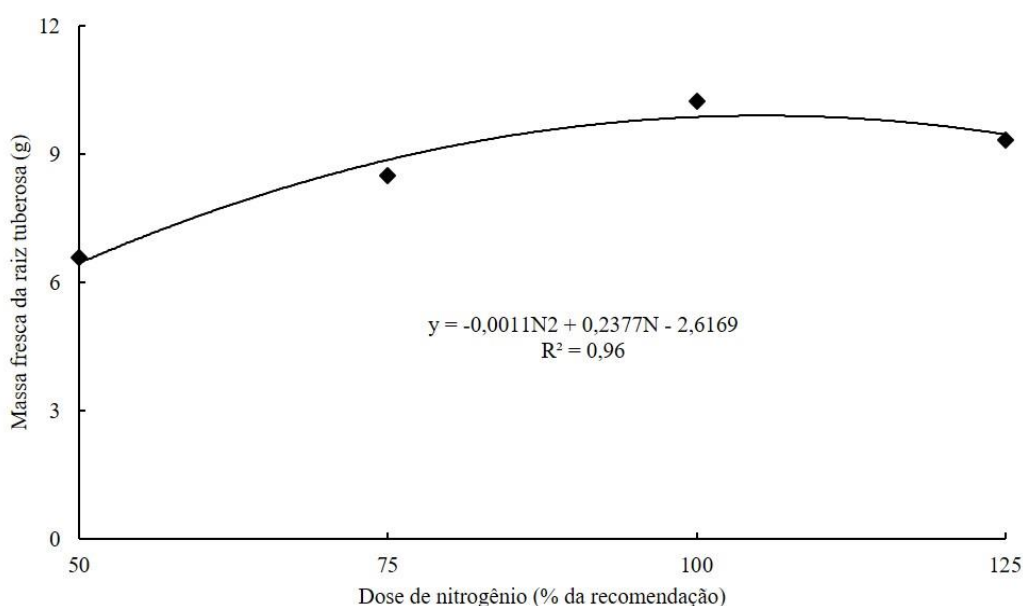


Figura 2. Valores médios da massa da raiz tuberosa de rabanete (g planta⁻¹) em função da dose de nitrogênio.

Resultado similar foi apresentado por Damasceno et al. (2011) que, estudando a produtividade da beterraba em função da dose de nitrogênio em Sítio São Pedro-MG, obtiveram um aumento na produção de matéria fresca da raiz, em resposta ao acréscimo de N. A dose ideal de N obtida por esses autores foi de 300 kg ha⁻¹, valor bem superior ao obtido pelo presente estudo, que alcançou a sua dose ideal com 41,8 kg ha⁻¹ de N.

Entretanto, guardadas as devidas diferenças entre as duas culturas, ambas

apresentam uma resposta similar à adição de N à cultura. Já Quadros et al. (2010), avaliando adubação nitrogenada na cultura do rabanete, não constataram efeito significativo para essa variável.

Em relação ao DRT, observou-se que o modelo polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou em função da dose de nitrogênio aplicada (Figura 3). Houve um crescimento polinomial até que se alcançasse o máximo DRT (25,65 mm), obtido com a dose de nitrogênio estimada em 41,8 kg ha⁻¹ (119,43% da recomendação de N para o rabanete).

PRODUTIVIDADE DO RABANETE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA

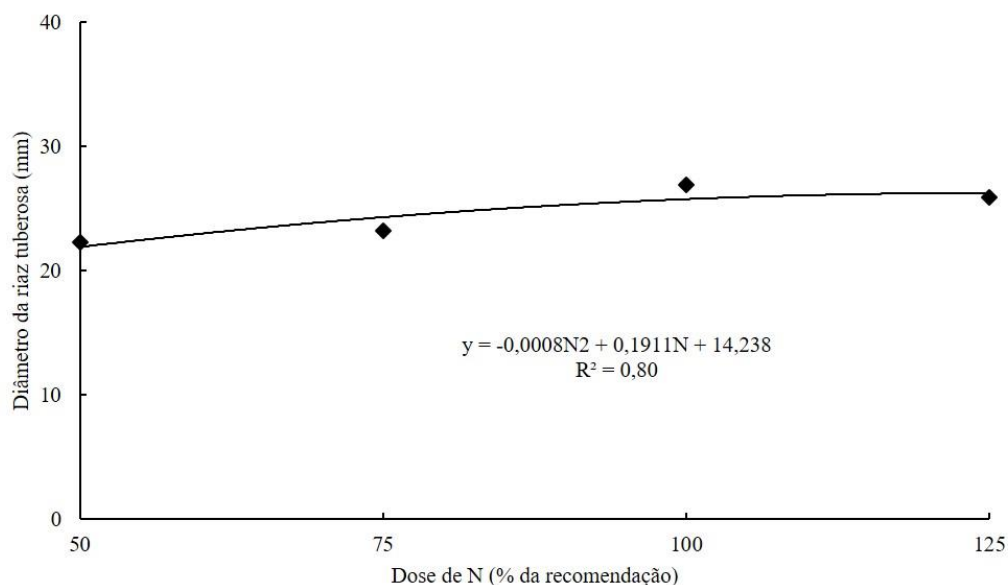


Figura 3. Média do diâmetro da raiz tuberosa de rabanete (mm) em função da dose de nitrogênio aplicada.

O DRT também tem seu crescimento ligado ao fornecimento de nitrogênio às plantas, pelo fato do N favorecer o crescimento vegetativo e o potencial produtivo da cultura (FILGUEIRA, 2012). A alocação do N para a raiz tuberosa, devido ao excesso do nutriente fornecido à planta, está diretamente relacionado ao incremento na MRT, além de influenciar o aumento nos valores de DRT observados nesse estudo.

O resultado do presente trabalho é similar ao apresentado por Pedó et al. (2014) que, estudando a cultura do rabanete cultivada sob diferentes doses de nitrogênio, concluíram que o DRT aumenta com o acréscimo das dosagens, conseguindo a dose ideal de 30 kg ha⁻¹ de N para essa cultura. Da mesma forma, Damasceno et al. (2011), estudando o DRT na cultura da beterraba em função da dose de

nitrogênio, verificaram incremento nessa variável com o aumento desse nutriente aplicado na planta, obtendo a dose ideal de N para a beterraba de 300 kg ha⁻¹. Contrariando esse estudo, Silva e Silveira (2012), adubando o rabanete com nitrogênio não verificaram diferença significativa desse elemento mineral sobre o DRT.

Apesar de não ter apresentado efeito significativo da fertilização aplicada, a produtividade da cultura do rabanete variou com o aumento da lâmina de irrigação, tendo seu valor aumentado com o aumento da lâmina de água aplicada até certo limite a partir do qual as plantas apresentaram decréscimo nesses valores. Sendo o ponto máximo alcançado quando na lâmina de irrigação de 111,75 % da ETC, que proporcionou uma produtividade máxima de 454,56 kg ha⁻¹.

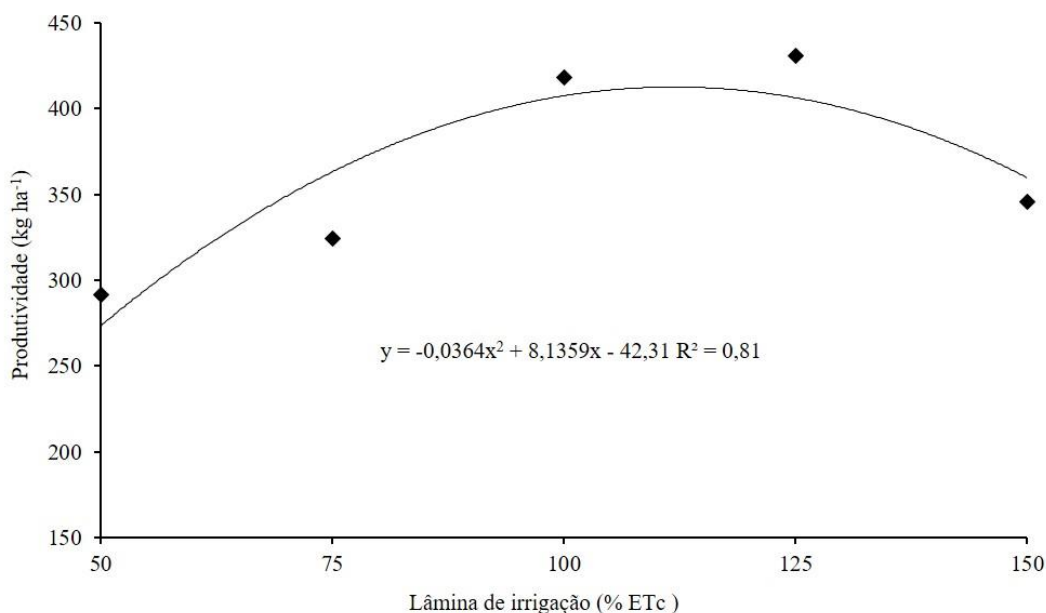


Figura 4. Produtividade da cultura de rabanete (kg ha⁻¹) em função das lâminas de irrigação

Taiz e Zeiger (2013) descrevem que as plantas submetidas a menores quantidades de água no solo tendem a diminuir sua produtividade, pois, com o estresse hídrico, as plantas fecham os estômatos e, conseqüentemente, diminuem sua atividade fotossintética. No entanto, ao aplicar uma elevada quantidade de água, há a possibilidade de ocorrer a lixiviação dos nutrientes contidos no solo, reduzindo a produção da cultura. Lima Júnior et al. (2012), quando estudaram o desempenho de cultivares de cenoura em função do conteúdo de água no solo em Lavras, Minas Gerais, revelaram que o máximo desempenho da cultura (64,6 t ha⁻¹) ocorreu em condições de solo próximo à capacidade de campo (tensão de 25 kPa), e que a cultura apresentou maior produtividade com a crescente disponibilidade de água no solo.

Com o aumento da tensão de água no solo, diminuiu a produtividade de cenoura, obtendo-se a mínima produtividade nas condições de menor disponibilidade hídrica no solo (tensão de 75 kPa).

CONCLUSÕES

A lâmina de irrigação não afeta significativamente as variáveis massa fresca da parte aérea e da raiz tuberosa, comprimento da raiz e o diâmetro da raiz tuberosa. Contudo, a

produtividade do rabanete foi significativamente influenciada pela lâmina de irrigação, na qual o maior incremento da produtividade da cultura do rabanete foi obtido com a aplicação de 111,75% da evapotranspiração da cultura.

Diferentes doses de adubação nitrogenada não afetam o comprimento da raiz e a produtividade total. No entanto, a massa fresca da parte aérea, a massa fresca da raiz e o diâmetro da raiz tuberosa foram significativamente influenciados pela dose de adubação nitrogenada, sendo observado um maior incremento dos valores da raiz tuberosa ao utilizar a dose de 41,8 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento do projeto e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKRAM, N. A; NOREEN, S; NOREEN, T; ASHRAF, M. Exogenous application of trehalose alters growth, physiology and nutrient composition in radish (*Raphanus sativus* L.)

PRODUTIVIDADE DO RABANETE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO
NITROGENADA

plants under water-deficit conditions. **Brazilian Journal of Botany**, v. 38, p. 431-439, 2015. <https://doi.org/10.1007/s4041>

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006. 300 p.

CAETANO, A. O.; DINIZ, R. L. C.; BENETT, C. G. S.; SALOMÃO, L. C. Efeito de fontes e doses de nitrogênio na cultura do rabanete. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 2, n. 4, p. 55-59, 2015. <https://doi.org/10.32404/rean.v2i4>

CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 328-331, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362001000300007>

CONCEIÇÃO, M. A. F. **Determinação de evapotranspiração de referência com base na evaporação do tanque Classe “A” na região noroeste de São Paulo**. Brasília: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 4 p. (Comunicado Técnico, 37).

DAMASCENO, L. A.; GUIMARÃES, M. A.; GUIMARÃES, A. R. Produtividade da beterraba em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2 (suplemento), p. 3694-3701, 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2012. 421 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 10 de mai. 2019.

KOPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Leipzig: Walter de Gruyter, 1931. 338 p.

LACERDA, V. R.; GONÇALVES, B. G.; OLIVEIRA, F. G.; SOUSA, Y. B.; CASTRO, I. L. Características morfológicas e produtivas do rabanete sob diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 1, p. 1127-1134, 2017. <http://10.7127/rbai.v11n100513>

LIMA, F. A.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G. D.; CORREIA, L. F. M.; AZEVEDO, B. M. Yield of strawberry crops under different irrigation levels and biofertilizer doses. **Revista Ciência Agronômica**, v. 49, n. 3, p. 381-388, 2018.

LIMA JUNIOR, J. A.; PEREIRA, G. M.; GEISENHOFF, L. O.; SILVA, W. G. da; VILAS BOAS, R. C.; SOUZA, R. J. de. Desempenho de cultivares de cenoura em função da água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 5, p. 514-520, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000500007>

MÁXIMO, P. J. M., PINTO, A. A.; DA CAMARA, F. T.; MOTA, A. M. D.; DE ARAÚJO NICOLAU, F. E. Adubação nitrogenada em cobertura em dois cultivares de milho no Cariri-CE. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 6, n. 1, p. 23-28, 2019.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETTO, J. **Rabanete: Cultura rápida para temperaturas amenas e solos arenos-argilosos**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 27 p.

MURAYAMA, S. **Horticultura**. 2. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 322 p.

- OHLAND, T.; LANA, M. C.; FRANDOLOSO, J. F.; RAMPIM, L.; BERGMANN, J. R.; CABREIRA, D. T. Influência da densidade do solo no desenvolvimento inicial do pinhão-mansão cultivado em Latossolo Vermelho eutrófico. **Ceres**, v. 61, n. 5, p. 622-630, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461050004>
- PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; MARTINAZZO, E. G.; VILLELA, F. A.; LOPES, N. F.; MAUCH, C. R. Análise de crescimento de plantas de rabanete submetidas a doses de adubação nitrogenada. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2014.
- PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 407 p.
- QUADROS, B. R.; SILVA, E. S.; BORGES, L. S.; MOREIRA, C. A.; MORO, A. L.; VILLAS BÔAS, R. L. Doses de nitrogênio na produção de rabanete fertirrigado e determinação de clorofila por medidor portátil nas folhas. **Revista Irriga**, v. 4, p. 353 - 360, 2010. <https://doi.org/10.15809/irriga.2010v15n4p353>
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; DOS ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; CUNHA, T. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>> Acesso em: 05 jun. 2019.
- SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 1999. 370 p.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. <http://10.5897/AJAR2016.11522>
- SILVA, C. R. M. da; SILVEIRA, M. H. D. Fertirrigação da cultura do rabanete com diferentes dosagens de nitrogênio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 946-953, 2012.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.