

Efeito da adubação nitrogenada na produção e qualidade de rabanetes via fertirrigação por gotejamento

Cristiane Ferrari Bezerra Santos¹, Cristiane Dalagua Paier¹, Michele Da Silva Gomes¹,
Guilherme Augusto Biscaro¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados-Itahum, km 12 – Cidade Universitária, Cx. Postal 533 – CEP: 79804-970

Email autor correspondente: michelle_gomes12@hotmail.com
Artigo enviado em 15/02/2017, aceito em 30/06/2017.

Resumo: A aplicação de nitrogênio via fertirrigação reduz o tempo de chegada do fertilizante às raízes da planta e potencializa a máxima interceptação pelo sistema radicular. Contudo, há necessidade do estudo da nutrição mineral na cultura do rabanete em relação à adubação nitrogenada e o efeito desta na produção e qualidade dos tubérculos. Objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio na produção e qualidade de rabanetes bem como sobre o índice de clorofila e nitrogênio na planta. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis tratamentos (0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹ de N) e seis repetições. As diferentes doses de adubação nitrogenada não influenciaram significativamente números de folhas, altura de planta, diâmetro de tubérculo, massa fresca de raízes comerciais e nitrogênio total na planta. Doses crescentes de nitrogênio não influenciam os parâmetros números de folhas, altura de planta, diâmetro de tubérculo, massa fresca de raízes comerciais e nitrogênio total na planta no cultivo de rabanetes. A porcentagem de tubérculos não comerciais aumenta com o uso de doses crescentes de nitrogênio. As leituras realizadas com medidor portátil de clorofila não se correlacionam com o teor de nitrogênio foliar.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L., uréia, clorofila, irrigação.

Effect of nitrogen fertilization on the production and quality of radishes by drip fertigation

Abstract: The application of nitrogen by fertigation reduces the time of fertilizer arrival at the roots of the plant and potentiates the maximum interception by the root system. However, there is a need for the study of mineral nutrition in the radish crop in relation to the nitrogen fertilization and the effect of this in the production and quality of the tubers. The objective of this study was to evaluate the effect of nitrogen doses on the production and quality of radishes as well as on the chlorophyll and nitrogen content in the plant. The experimental design was a randomized block with six treatments (0, 30, 60, 90, 120 and 150 kg ha⁻¹ of N) and six replications. The different doses of nitrogen fertilization did not significantly influence leaf numbers, plant height, tuber diameter, fresh mass of commercial roots and total nitrogen in the plant. Increasing doses of nitrogen did not influence the parameters leaf numbers, plant height, tuber diameter, fresh mass of commercial roots and total nitrogen in the plant in the cultivation of radishes. The percentage of non-commercial tubers increases with the use of increasing

doses of nitrogen. The readings performed with portable chlorophyll meter do not correlate with the leaf nitrogen content.

Keywords: *Raphanus sativus* L., urea; chlorophyll, irrigation.

Introdução

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) pertencente à família Brassicaceae, produz raízes globulares, de coloração escarlate – brilhante e polpa branca. A cultura adapta-se melhor ao plantio no outono-inverno, tolera bem o frio e a geadas leves, apresenta ciclo de vida curto, da sementeira à colheita, varia de 25 a 35 dias (FILGUEIRA, 2008).

A produção do rabanete pode ser influenciada diretamente pelas condições físicas e hídricas do solo. A cultura é classificada como sendo sensível à redução ou excesso de água disponível no solo bem como a quantidade de oxigênio, podendo reduzir o crescimento da parte aérea que consequentemente reduzirá o rendimento (SILVA et al., 2012).

O rabanete necessita de grandes quantidades de nutrientes num período de tempo relativamente curto. Em função disso, a aplicação de fertilizantes deve ser eficiente utilizando fontes e doses de forma adequada, principalmente de nitrogênio e potássio (CASTRO et al., 2016).

O nitrogênio é o segundo macronutriente quanto à quantidade extraída pelas espécies oleráceas (FILGUEIRA 2008), é constituinte de vários compostos bioquímicos importantes nas células vegetais, como nos nucleotídeos e nos aminoácidos que formam a estrutura dos ácidos nucleicos e das proteínas, respectivamente (TAIZ e ZEIGER, 2013). Segundo Prado (2008), o nitrogênio em quantidades adequadas, pode favorecer o crescimento da raiz, pelo fato de que o crescimento da parte aérea aumenta a aérea foliar e a

fotossíntese, e com isso, maior fluxo de carboidratos para a raiz, favorecendo o seu crescimento.

Segundo Akoumianakis et al. (2011) a otimização da aplicação de nitrogênio para raízes como o rabanete é importante para rendimento e qualidade do produto, embora a aplicação de N (até 300 mg L⁻¹ no outono / inverno e 150 mg L⁻¹ na primavera) tenham aumento o rendimento, podem afetar negativamente a qualidade da raiz reduzindo a firmeza.

Pedó et al. (2014) avaliando o crescimento de rabanete em função da adubação N observaram que dose de 15 kg ha⁻¹ proporcionou melhores características de crescimento às plantas. Oliveira et al. (2014) relatam que as diferentes dosagens da adubação nitrogenada influenciam os parâmetros diâmetro de tubérculo, massa do tubérculo e total. Caetano et al. (2015) contataram que as fontes de N influenciaram nos teores de N, índice relativo de clorofila, número de folhas, matéria fresca e seca da parte aérea na cultura do rabanete. As doses de N aumentaram os teores de N foliar e índice relativo de clorofila no rabanete.

A aplicação de fertilizantes minerais é um processo essencial para a manutenção de níveis de nutrientes no solo adequados ao desenvolvimento das culturas. No entanto, a aplicação destes produtos químicos sem critérios de racionalidade e eficiência origina problemas ambientais e tem custos económicos e energéticos (SERRANO et al., 2014).

Coelho et al. (2014) ressaltam a importância da fertirrigação como uma

prática de adubação em que os nutrientes são aplicados nos cultivos de forma parcelada, consistindo na aplicação de fertilizantes solúveis em

Dentre as vantagens da utilização da fertirrigação, podem-se destacar as menores perdas dos fertilizantes por lixiviação e volatilização, além de uma maior eficiência de aplicação de fertilizantes, sendo estes pontualmente aplicados próximos ao sistema radicular das plantas em pequenas dosagens durante todo o ciclo da planta, ajustando as necessidades da mesma nas diferentes

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no período entre os meses de maio a junho de 2015, na área de irrigação experimental da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados – MS, localizada em latitude de 22°13'16", longitude de 54°17'01" e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações

água no sistema de irrigação ao longo do ciclo durante o manejo da água na cultura

fases fenológicas das culturas (SOUZA et al. 2012; SILVA et al. 2015).

Nesse sentido objetivou-se, com esse trabalho, avaliar a produção e qualidade de rabanetes produzidos em função de diferentes doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação por gotejamento, e seus efeitos sobre o teor de clorofila e nitrogênio na planta.

médias anuais variando de 20 °C a 24 °C e de 1250 a 1500 mm, respectivamente. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, (EMBRAPA, 2006).

Amostras de solo da área experimental foram coletadas para determinação de suas características químicas na profundidade de 0-20 cm, seguindo a metodologia da Embrapa (1997), fornecendo os seguintes valores, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade de 0-20 cm, realizada antes da semeadura. Dourados, MS, 2015.

PH	P	K	Al	Ca	Mg	H + Al	SB	T	V	MO
Ca Cl ₂	---mg dm ⁻³ ---	-----cmol _c dm ⁻³ -----							%	g kg ⁻¹
5,1	8,99	0,35	0,11	6,95	2,53	6,21	9,83	16,04	61,68	23,8

Baseando-se nos resultados dessa análise e segundo recomendações de Van Raij (2011), foram feitas as correções necessárias para o melhor desenvolvimento das plantas de rabanetes. Foi realizada calagem antes da semeadura para elevação da saturação de bases a 80% de acordo com a recomendação de Van Raij (2011), utilizando calcário dolomítico com PRNT 75%, 30 dias antes da semeadura.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis tratamentos (0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹ de N) e seis repetições. Os tratamentos foram aplicados via fertirrigação, por gotejamento, e parcelados em 3 aplicações, sendo aos 14, 21 e 28 dias após a semeadura, utilizando como fonte de nitrogênio a uréia (45% N). As doses de nitrogênio utilizadas foram variações em função da recomendação de Filgueira (2007) para a

produção de rabanete, sendo indicado de 30 – 35 kg ha⁻¹ de N.

Os canteiros foram preparados com enxada rotativa, nas dimensões de 10,0 m de comprimento e 1,0 m de largura, contabilizado 1,67 m² cada parcela. A semeadura manual foi realizada em três linhas, sendo a parcela útil experimental composta pela linha central. Utilizou-se a cultivar 'Crunchy Rouale' (Sakata®), com espaçamentos de 0,20 m entre linhas e 0,05 m entre plantas na linha.

O sistema de irrigação empregado foi por gotejamento, com mangueira gotejadora da marca Petrodrip®, modelo Manari, com espaçamento de 20 cm entre emissores, vazão de 1,5 L h⁻¹, com pressão de serviço de 10 m c.a., sendo instalada uma linha de irrigação para cada linha de cultivo. O manejo da irrigação foi realizado com base no estado hídrico do solo, utilizando o aparelho eletrônico "HidroFarm" (modelo HFM2010), que permite a medição da umidade volumétrica do solo através de uma medida eletromagnética denominada de impedância do solo em alta frequência, que é proporcional à umidade. Assim, a leitura da umidade atual do solo em questão era feita em intervalos de um dia e a irrigação realizada no período matutino, conforme a média indicada pelos sensores.

A colheita foi realizada aos 41 dias após a semeadura (DAS). Foram avaliadas 10 plantas centrais na parcela útil de cada tratamento. Os parâmetros de análises das plantas foram: altura de planta (cm), determinada por meio de régua graduada, diâmetro de raiz (tubérculo) (cm), medido através de paquímetro digital; número de raízes comerciais e não comerciais (considerou-se comercial a raiz com pelo menos dois cm de diâmetro que não apresentasse

rachadura); número de folhas; massa fresca total (g); massa fresca da parte aérea (g); massa fresca do tubérculo (g); índice de clorofila, medido na folha através do aparelho clorofilômetro, medidor portátil "SPAD", que calcula os teores de clorofila com base na quantidade de luz transmitida pela folha em dois comprimentos de ondas, com diferentes absorbâncias da clorofila em "SPAD".

Para a obtenção da massa seca da raiz e da parte aérea (g), separou-se a raiz da parte aérea. Para as análises de nitrogênio foliar e do tubérculo, as amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65° C por 72 horas, até atingir massas constantes. Após esse procedimento realizou-se a moagem das amostras em moinho de aço inoxidável tipo Wiley, com peneira de malha 20 mesh (1 mm). Para a determinação do teor de nitrogênio (N) foliar e nas raízes, obtido através de digestão sulfúrica, conforme metodologia apresentada por Embrapa (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e em caso de efeito significativo para doses de nitrogênio, de acordo com o teste F, no nível de 5% de probabilidade, as médias foram interpretadas através de estudos de regressão para verificar o efeito de doses de nitrogênio nas características avaliadas, utilizando-se o programa computacional ASSISTAT 7.7 (2015).

Resultados e discussão

As diferentes doses de nitrogênio aplicadas na cultura do rabanete não influenciaram no número de folhas, na altura de plantas, diâmetro de tubérculos, nitrogênio foliar e do tubérculo e na massa fresca de tubérculos comerciais (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância pra altura de planta (AP), número de folhas (N^oF), diâmetro transversal (DT), massa fresca de tubérculo comercial (MFTC), massa fresca de tubérculo não comercial (MFTNC), nitrogênio foliar (NF) e nitrogênio de tubérculo (NT).

Doses	N ^o F	AP	DT	MFTC	MFTNC	NF	NT
	N ^o	-----cm-----		Kg ha ⁻¹	%	-----g kg ⁻¹ -----	
0	4.233	15.223	2.689	608.606	25,035	42.251	21.213
30	4.366	15.173	2.762	672.502	18.333	43.662	22.109
60	4.416	16.408	2.390	592.245	30.017	45.073	23.005
90	4.133	13.641	2.282	567.835	36.666	46.484	23.902
120	4.783	14.478	2.520	599.271	35.666	47.895	24.798
150	4.333	14.991	2.565	686.554	35.001	48.307	25.695
Regressão	2.896 ^{ns}	0,796 ^{ns}	1.761 ^{ns}	3,497 ^{ns}	2.403*	2,483 ^{ns}	2,81 ^{ns}

ns e * : não significativo e significativo a 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

O número de folhas não foi influenciado ($p>0,05$) pelas doses de nitrogênio (N), mas pode ser verificado na dose de 120 kg ha⁻¹ de N valores de N^oF superior aos demais. Alguns autores também não observaram significância desta variável em cultivo de rabanete e aplicação de N (QUADRO et al., 2010 e CAETANO et al., 2015).

Para AP não houve significância ($p>0,05$), contudo pode ser observado uma queda nos valores com o aumento das doses aplicadas, o tratamento sem aplicação de N indicou a maior altura, com 15,223cm. O que pode ser explicado pelo baixo aproveitamento de nutrientes por parte das hortaliças que é em torno de 50%. Desta forma, a maior parte do N utilizado nas maiores doses possivelmente foi perdida pelo processo de volatilização (BULEGON et al., 2012). Diferindo de Caetano et al. (2015) que verificaram um pequeno aumento na altura de plantas com o aumento das doses, contudo sem diferenças significativas.

Para o diâmetro de tubérculo não houve significância ($p>0,05$) de acordo com as doses aplicadas, a média dos tratamentos foi de 2.534 cm. Silva e Silveira (2012) avaliaram o efeito da

fertirrigação de nitrogênio na cultura do rabanete e também não verificaram influencia significativa das doses no diâmetro dos tubérculos. Castro et al. (2016) trabalharam com rabanete com doses de potássio e nitrogênio e também não observaram diferenças ($p>0,05$) para diâmetro de tubérculos com média de 4.633cm. Com doses superiores a 150 kg ha⁻¹ de N na cultura do rabanete, Jilani et al. (2010) observaram efeito significativo, comparado a menores doses, com a maior dose de 250 kg ha⁻¹ de N também se verificou o maior diâmetro de tubérculo com média de 4.87cm.

Para MFTC as doses de 0, 30 e 150 kg ha⁻¹ de N apresentaram maior produção de tubérculos comerciais por hectare, contudo sem significância ($p>0,05$), assim como Castro et al. (2016), que também avaliaram o efeito da adubação nitrogenada na cultura do rabanete e não observaram influência significativa ($p>0,05$) para as doses de N. Jilani et al. (2010) observaram que em doses superiores a 150 kg ha⁻¹ de N beneficiam a uma maior produção de tubérculos, apresentando 99,88 t ha⁻¹ de produção em sua maior dose de N.

Para as variáveis de NF e de NT houve um pequeno aumento nos teores de N de acordo com o aumento das doses aplicadas, mas sem diferenças significativas. Caetano et al. (2015) verificaram influência positiva das doses de N em cultivo de rabanete para nitrogênio foliar, em que foi ajustada uma regressão linear positiva, na maior dose de 160 kg ha⁻¹ de N foi observado o maior teor de N foliar (48,70g kg⁻¹), semelhante a este estudo que na dose de 150 kg ha⁻¹ de N o teor de N foliar foi de 48,30 g kg⁻¹.

De acordo com Pereira et al. (2015) o acúmulo de nitrogênio ocorre de forma distinta nas partes da planta, no caso o rabanete o tubérculo acumula menores teores de N, pois o órgão reserva maior quantidade de carboidratos. Já o acúmulo de nitrogênio foliar ocorre em maior proporção, pois realiza fotossíntese, exigindo assim uma quantidade superior de concentração de N.

A porcentagem de rabanetes não comerciais aumentou de forma linear à medida que aumentou a quantidade de N. (Figura 1).

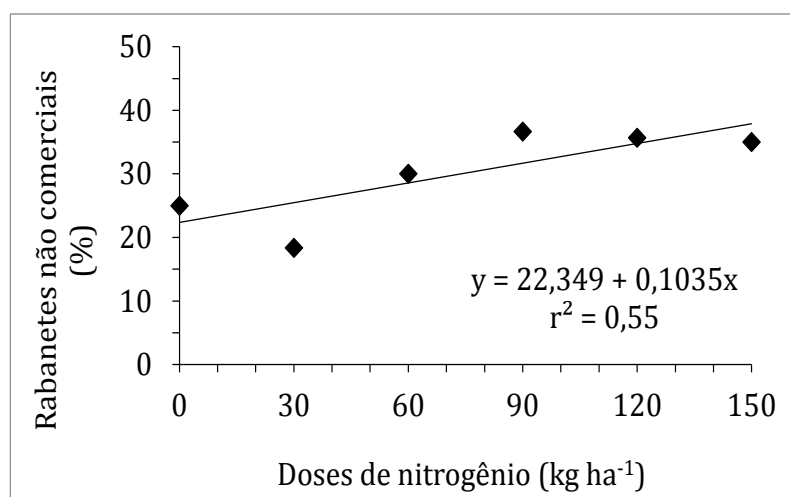


Figura 1. Porcentagem de rabanetes não comerciais (rachados e diâmetro inferior a 2 cm) em função do uso de doses de nitrogênio via fertirrigação. Dourados, 2015.

Esse aumento do percentual de rabanetes não comerciais relaciona-se com uma rápida disponibilidade de N para a cultura. Já que excesso do nutriente provoca um crescimento exagerado da parte vegetativa em detrimento dos órgãos reprodutivos, o que é prejudicial à produtividade dos cultivos (MARENCO e LOPES, 2009).

Em estudos realizados por Cardoso e Hiraki (2009) e por Cortez (2009) também foi observado um acréscimo no número de tubérculos

rachados em função de doses crescentes de nitrogênio. Estes autores atribuíram estes resultados ao maior tamanho dos tubérculos, contrariando os resultados obtidos no presente trabalho, pois não foi observado diferença no tamanho dos tubérculos. Em estudo realizado com cenoura BIENZ (1965) relatou que altas doses de nitrogênio aplicadas em cobertura favorecem o aparecimento de raízes rachadas. Pode-se supor que no presente estudo, fato similar pode ter ocorrido, uma vez que o rabanete

apresenta um ciclo curto e 100% da adubação nitrogenada foi realizada em cobertura via fertirrigação.

A análise de correlação de Pearson evidenciou que não há correlação entre as médias do índice de clorofila e o teor de N foliar (Figura 2).

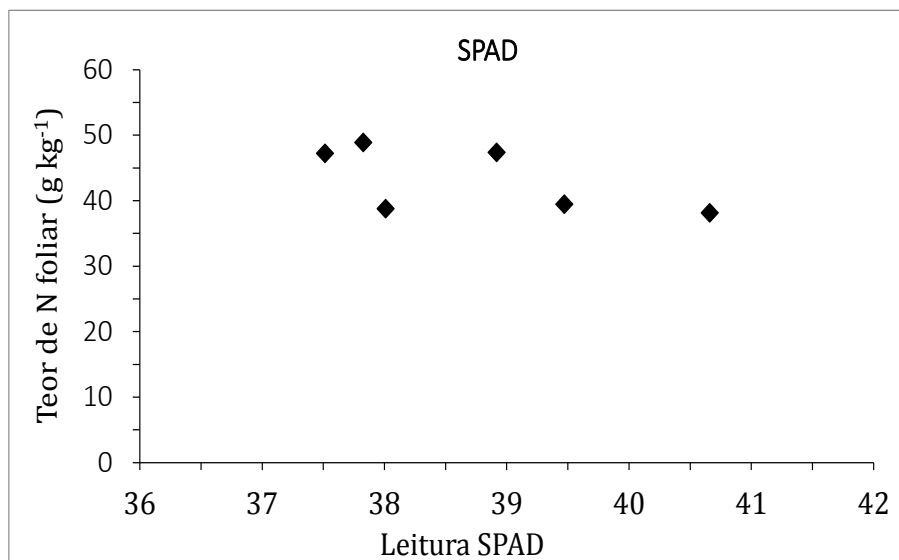


Figura 2. Correlação entre o teor de nitrogênio foliar e o índice de clorofila “SPAD” na cultura do rabanete aos 41 dias do ciclo. Dourados-MS, 2015.

Isso pode indicar que grande parte do N absorvido possivelmente é usado para produzir outras estruturas da planta, ao invés de se acumular na folha para formar clorofila, uma vez que a quantidade de nitrato presente deverá ser baixa, já que o mesmo é tóxico às plantas (QUADROS et al., 2010). Desse modo, as leituras realizadas com medidor portátil de clorofila (“SPAD”) não são precisas, quando utilizadas com intuito de verificar o nível de nitrogênio na planta.

A ausência de correlação entre essas variáveis corroboram com os resultados obtidos por Quadros et al. (2010), ao avaliarem diferentes doses de N na cultura do rabanete. Ao avaliar dois híbridos de milho Argenta et al. (2001), também não observaram correlação significativa entre as leituras no “SPAD” e o teor de nitrogênio foliar. Em contrapartida, Sant’Ana et al. (2010) observaram correlação positiva entre as

leituras no “SPAD” e o teor de N foliar na cultura feijoeiro.

Os elevados teores de nutrientes no solo pode ter contribuído para a ausência de resultados significativos na cultura do rabanete, pois os nutrientes presentes no solo podem ter suprido a necessidade da cultura.

Conclusões

Doses crescentes de nitrogênio não influenciam os parâmetros números de folhas, altura de planta, diâmetro de tubérculo, massa fresca de raízes comerciais e nitrogênio total na planta no cultivo de rabanetes.

A porcentagem de tubérculos não comerciais aumenta com o uso de doses crescentes de nitrogênio.

As leituras realizadas com medidor portátil de clorofila não se correlacionam com o teor de nitrogênio foliar na cultura do rabanete.

Referências

- AKOUMIANAKIS, K.A.; KARAPANOS, I.C.; GIAKOUMAKI, M.; ALEXOPOULOS, A.A.; PASSAM, H. C. Nitrogen, season and cultivar affect radish growth, yield, sponginess and hollowness. **International Journal of Plant Production**, v. 5, n. 2, p. 111-120, april, 2011.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLONI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; STRIED, M. L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 2, p. 158-167, 2001.
- ASSISTAT Versão 7.7 beta (2015). Disponível em: <<http://www.assistat.com>> Acesso em: 17 de jun. 2015
- BIENZ, D. R. Carrot splitting times of sidedressing and other cultural practices. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 86, p. 406-410, 1965.
- BULEGON, L. G.; CASTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; OLIVEIRA, P. S. R.; SOUZA, F. H. Análise econômica na cultura do milho utilizando adubação orgânica em substituição à mineral. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 2, p. 81-91, 2012.
- 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. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 4, p. 55-59, 2015.
- 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.
- CASTRO, B. F.; SANTOS dos, L.G.; BRITO, C. F. B.; FONSECA, V.A.; BEBÉ, F.V. Produção de rabanete em função da adubação potássica e com diferentes fontes de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa - Portugal, v. 39, n. 1, p. 455-472, 2016.
- COELHO, E. F.; COSTA, F. da S.; SILVA da, A. C. P.; CARVALHO, G. C. Concentração de nitrato no perfil do solo fertigado com diferentes concentrações de fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.18, n.3, p.263-269, 2014.
- CORTEZ, J. W. M. **Esterco de bovino e nitrogênio na cultura de rabanete**. Dissertação de Mestrado, 76. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp. Jaboticabal, SP. 2009
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª Edição. Rio de Janeiro, SNLCS, 1997, 212p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2007. 421p.
- JILANI, M., S.; BURKI, T.; WASEEM, K. Effect of nitrogen on growth and yield of radish. **Journal of Agricultural Research**, v. 48, n. 2, 2010.

LOPES, N. F.; MAUCH, C. R. Análise de crescimento de plantas de rabanete submetidas a doses de adubação nitrogenada. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2014

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 3. ed, 2009. 468p.

OLIVEIRA, A. C.; CRUZ, R. L.; LEAL, I. S. S.; BISCARO, G. A.; SILVA, E. A. Influência da injeção do ar atmosférico e doses de nitrogênio, na absorção de nutrientes pela raiz de rabanete. **Revista Agrarian**. v.7, n.26, p.570-580, 2014.

PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; MARTINAZZO, E. G.; VILLELA, F. A.; PEREIRA, I.R.; RODRIGUES, F.; PELÁ, A.; SILVA, L. R.; SILVA, R. C. D.; SILVA JUNIOR, G. S. Reação de genótipos de rabanete e adubação nitrogenada. In: II Congresso de ensino, pesquisa e extensão da UEG. 2015. Pirenópolis. **Anais**, 6p.

PRADO, R.M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: editora UNESP. 2008, 407p.

QUADROS, B. R.; SILVA, E. S.; BORGES, L. S.; MOREIRA, C. A.; MORO, A. L.; BÔAS, R. L. V. Doses de nitrogênio na produção de rabanete fertirrigado e determinação de clorofila por medidor portátil nas folhas. **Irriga**, v. 15, n. 4, p. 353-360, 2010.

SANT'ANA, E. V. P.; SANTOS, A. B.; SILVEIRA, P. M. Adubação nitrogenada na produtividade, leitura SPAD e teor de nitrogênio em folhas de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 4, p. 491-496, 2010.

SERRANO, J.; PEÇA, J., SILVA, J. M.; SHAHIDIAN, S. Aplicação de fertilizantes: tecnologia, eficiência energética e ambiente. **Revista de**

Ciências Agrárias, Lisboa – Portugal , v. 37, n. 3, p. 270-279, 2014.

SILVA, A. O.; SILVA, E. F. F.; KLAR, A. E. Manejo da fertirrigação e salinidade do solo no crescimento da cultura da beterraba. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, São Paulo, v.35, n.2, p.230-241, 2015.

SILVA, C. R. M.; SILVEIRA, M. H. D. Fertirrigação da cultura do rabanete com diferentes dosagens de nitrogênio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15; p. 946-953, 2012.

SILVA, R. T. da.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, F. de A. de.; TARGINO, I. S. de O.; SILVA, M. L. do N. Tolerância do rabanete ao encharcamento do solo. **Revista Verde**, Mossoró-RN, v. 7, n.1, p. 25-33, 2012.

SOUZA, T. R., VILLAS BÔAS, R. L., QUAGGIO, J. A., SALOMÃO, L. C.; FORATTO, L. C. Dinâmica de nutrientes na solução do solo em pomar fertirrigado de citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.6, p.846-854, jun. 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Editora Artmed. 2013, 918 p.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: Internacional Plant Nutrión Institute (IPNI). 2011, 420p.