

## AVALIAÇÃO PRODUTIVA DA ABORBRINHA ITALIANA COM DIFERENTES FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO NA FERTIRRIAÇÃO

Francieli Schwerz<sup>1</sup>, Débora Pantojo de Souza<sup>2</sup>, Guilherme Augusto Biscaro<sup>3</sup>, Adriano da Silva Lopes<sup>4</sup>, Gabriel Queiroz de Oliveira<sup>5</sup>

**RESUMO:** O nitrogênio aplicado via fertirrigação melhora a eficiência de absorção pelas plantas e pode trazer resultados produtivos significativos, pois permite a aplicação do nitrogênio diretamente na zona radicular, de forma fracionada e sincronizada com as necessidades da cultura, reduzindo perdas por lixiviação, volatilização ou desnitrificação. Objetivou-se com o trabalho avaliar doses e fontes de nitrogênio, aplicados via fertirrigação na produtividade da abobrinha italiana, em Latossolo Vermelho Distroférico em Dourados/MS. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial, os tratamentos foram constituídos por duas fontes de nitrogênio (ureia e nitrato de cálcio) e cinco doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 kg ha<sup>-1</sup>) nas subparcelas. A colheita foi iniciada aos 48 dias após a semeadura (DAS) sendo avaliados os parâmetros de produtividade: número de frutos por planta, massa média de frutos (g), diâmetro de frutos (mm), comprimento de frutos (cm) e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>). Os resultados mostraram que a produção de abobrinha foi influenciada pelas fontes de nitrogênio, sendo que o nitrato de cálcio foi estatisticamente superior à ureia para massa média de frutos e produtividade. Com relação às doses de nitrogênio, pode-se concluir que a abobrinha respondeu significativamente as doses aplicadas, tendo melhor resultado na dose de 480 kg de N ha<sup>-1</sup> via Nitrato de Calcio e de 60 a 240 kg de N ha<sup>-1</sup> sem diferença significativa para as duas fontes utilizadas na massa dos frutos.

**PALAVRAS-CHAVE:** ureia, nitrato de cálcio, irrigação

<sup>1</sup>Doutora em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Ponta Porã-MS.

<sup>2</sup>Professora Doutora, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Cidade Universitária | Caixa Postal 364, Dourados-MS | Cep: 79.804-970 Fone (67) 3410-2459. E-mail: deborasouza@ufgd.edu.br

<sup>3</sup>Professor Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD, Dourados-MS

<sup>4</sup>Professor Doutor, Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS

<sup>5</sup>Doutor em Agronomia, UFGD. Consultor de Gestão de Irrigação – Kalliandra. Luís Eduardo Magalhães, BA

## **PRODUCTIVE PERFORMANCE OF ZUCCHINI UNDER DIFFERENT NITROGEN SOURCES VIA FERTIGATION**

**ABSTRACT:** Nitrogen applied via fertigation improves plant uptake efficiency and can result in significant yield gains, as it allows nitrogen to be delivered directly to the root zone, in a split and synchronized manner with the crop's nutritional requirements, thereby reducing losses through leaching, volatilization, or denitrification. This study aimed to evaluate nitrogen doses and sources applied via fertigation on the productivity of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) grown on dystrophic Red Latosol in Dourados/MS, Brazil. The experimental design was a integral randomized factorial. The treatments consisted of two nitrogen sources (urea and calcium nitrate) and five nitrogen doses (0, 60, 120, 240, and 480 kg ha<sup>-1</sup>) in the subplots. Harvesting began 48 days after sowing (DAS), and the following productivity parameters were evaluated: number of fruits per plant, average fruit weight (g), fruit diameter (mm), fruit length (cm), and yield (kg ha<sup>-1</sup>). The results showed that zucchini production was influenced by the nitrogen source, with calcium nitrate being statistically superior to urea for average fruit mass and total yield. Regarding nitrogen rates, it was concluded that zucchini yield responded significantly to nitrogen application, with the best results obtained at 480 kg N ha<sup>-1</sup> via calcium nitrate, and between 60 and 240 kg N ha<sup>-1</sup> without significant differences between the two nitrogen sources for fruit mass.

**KEYWORDS:** urea, calcium nitrate, irrigation

### **INTRODUÇÃO**

A abobrinha é uma planta da família das Cucurbitaceae, que tem como origem o continente americano (FERNANDES, 2015). O gênero cucurbita (nativo das Américas) é considerado, em todo o reino vegetal, como um dos mais diversificados em termos de morfologia/arquitetura de planta e características dos frutos (AMARO et al., 2017). O cultivo da abobrinha é recomendado no período em que o clima está seco, mas com uso da irrigação, para que o consumo de água seja adequado (CARPES et al., 2008).

Visando atender às novas exigências do mercado e aperfeiçoar recursos, o uso da fertirrigação permite um maior parcelamento dos fertilizantes e eficiência na absorção de nutrientes pelas plantas (BLANCO et al., 2002). A fertirrigação consiste na aplicação simultânea de fertilizantes e água, através de um sistema de irrigação. Para que esta técnica

seja eficiente, é necessário um equilíbrio entre a quantidade de nutrientes e a quantidade de água a ser aplicada durante cada fase do ciclo da cultura, o que determina a concentração de fertilizantes na água de irrigação (BLANCO et al., 2002; VILLAS BOAS & SOUZA, 2008).

O nutriente de maior mobilidade no solo é o nitrogênio (N) na forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Embora as plantas absorvam prontamente nitrato, amônio e ureia, respostas para  $\text{NO}_3^-$  são normalmente mais rápidas, porque o nitrato é carregado pela água até a superfície da raiz via fluxo de massa. Portanto, se o manejo da irrigação for inadequado, por exemplo, excesso de água, o nitrato será lixiviado abaixo da zona radicular. Assim fazem-se necessários estudos com a testagem de doses e fontes de nitrato a fim de verificar em qual dose há maior conversão em produtividade de frutos e eficiência no uso dos fertilizantes. Apesar da importância econômica e nutricional da abobrinha, poucos são os estudos de adubação com o uso da irrigação na cultura, em especial trabalhos relacionados ao efeito da adubação nitrogenada sobre o ganho de produtividade.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as respostas produtivas da abobrinha italiana cultivada sob doses e fontes de nitrogênio, aplicados via fertirrigação em sistema de irrigação localizada, em Dourados/MS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de vinte de setembro a três de dezembro de 2015 na área de Irrigação e Drenagem, da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados-MS, cujas coordenadas geográficas são 22° 11' 45" S e 54° 55' 18" W, com altitude de 446 m.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, com classe textural muito argilosa (SANTOS et al., 2013). No período de condução do experimento, a temperatura diária média do ar, foi de 24,2°C e as mínimas ficaram entre 22,2°C e 24,2°C e as máximas entre 23,2°C e 27,8°C. O volume total de precipitação de 312,6 mm, com a maior precipitação pluviométrica foi observada aos 56 dias após a emergência com 59,2 mm

Aos 30 dias antes da semeadura realizou-se o preparo do solo, com uma aração e uma gradagem para o destorroamento. Foi utilizada a abobrinha de tronco “caserta”, da marca ISLA, semeadas manualmente em linhas espaçadas de 1,0 m e 0,6 m entre plantas (16666,67 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ). A irrigação foi realizada via sistema de gotejamento, com emissores espaçados

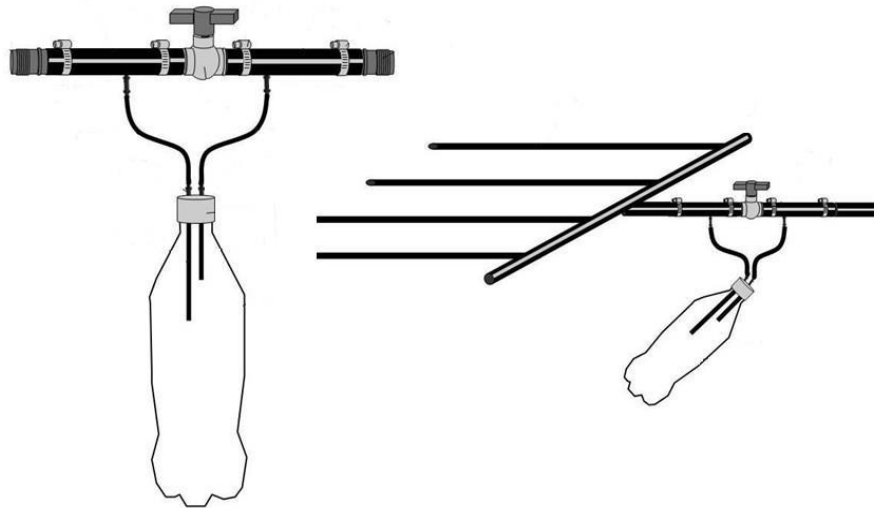
em 0,2 m, vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup>, com pressão de serviço de 10 mca, sendo instalada uma linha de irrigação para cada linha de cultivo.

Experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com fatorial de 2 x 5, sendo dois tratamentos com diferentes fontes de Nitrogênio e cinco doses. Os tratamentos constituíram-se de duas fontes de nitrogênio: ureia (46% N) e nitrato de cálcio (15,5% N e 19% Ca) e cinco doses (0; 60; 120; 240 e 480 kg ha<sup>-1</sup>) de N com quatro repetições, aplicados via fertirrigação, parceladas em quatro vezes, sendo a primeira aplicação aos 15 dias após semeadura e as demais espaçadas a cada 10 dias. A parcela experimental foi constituída de 18 plantas, dispostas em três fileiras com seis plantas cada uma. A área útil da parcela correspondeu àquela ocupada pelas quatro plantas centrais das fileiras centrais.

O manejo de irrigação foi baseado na estimativa da evapotranspiração de cultura (ET<sub>c</sub>), A estimativa diária da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foi realizada com dados da Estação Meteorológica Automatizada Dourados-A721 (INMET), de acordo com o método de Penman-Monteith conforme Allen et al. (1998). Adotou-se os valores de K<sub>c</sub> de acordo com Doorenbos e Pruitt, (1977) e Doorenbos e Kassam, (1979). Para ajuste da ET<sub>c</sub> corrigida para o método de irrigação localizada (mm dia<sup>-1</sup>) foi adotada o fator de correção (KL), calculado, estimado de acordo com a Equação 1 de Keller e Bliesner, descrito em Bernardo et al. (2008) a qual considerada a porcentagem de área molhada (PAM), nesse experimento com valor de 50%.

$$KL = 0,1 * PAM^{1/2} \tag{1}$$

Foram realizadas 21 irrigações durante a condução do experimento com uma lâmina média de 8,9 mm. Os tratamentos com as fontes de nitrogênio foram aplicados utilizando um sistema de injeção de fertilizantes, tipo diferencial de pressão (Figura 1) adaptado para pequenas áreas ou parcelas. O fluxo normal da água através das mangueiras era interrompido conforme o fechamento de um registro acoplado à mangueira, assim forçando a água da irrigação a atravessar em direção a um reservatório (garrafa pet) que continha os fertilizantes com suas respectivas doses. Após 30 minutos abria-se novamente os registros para a passagem da água em direção ao seu fluxo normal, realizando o tempo total da irrigação estabelecido e assim limpando as mangueiras gotejadoras para minimizar o efeito dos entupimentos dos emissores por excesso de sais.



**Figura 1.** Sistema de fertirrigação por diferencial de pressão. Dourados, MS.

A colheita foi iniciada aos 46 DAS, e prolongou-se até os 66 DAS, sendo realizada manualmente três vezes por semana. Para a avaliação de produção foram colhidos os frutos imaturos com comprimento variando entre 17 e 23 centímetros. A avaliação produtiva foi realizada considerando os seguintes parâmetros: números de frutos por planta (NFP), massa fresca de frutos (MFF), comprimento de fruto (CF), diâmetro do fruto (DF) e produtividade (PROD).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste F a 5%, 1% e 0,01% de probabilidade, para as fontes de nitrogênio e, para as doses de N foi realizada a análise de regressão. Os dados foram analisados utilizando-se o programa RStudio.

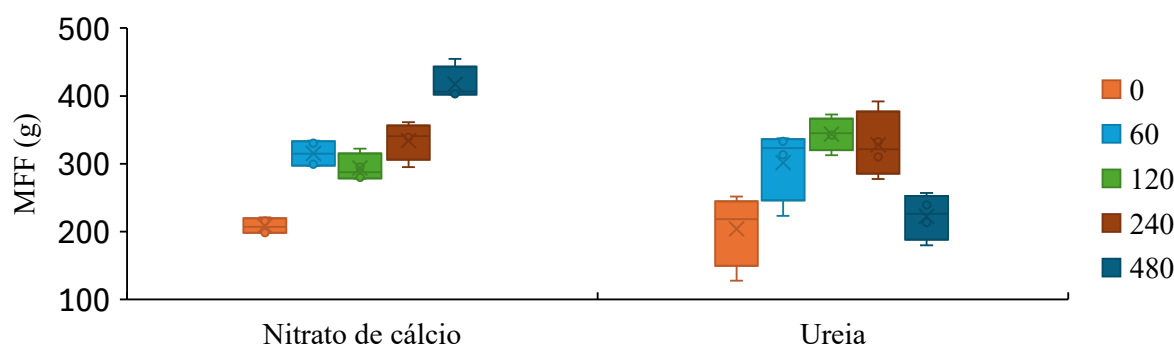
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Houve diferença significativa para as doses aplicadas em todas as características avaliadas, também as variáveis NFP, MFF e PROD apresentam diferenças significativas quanto ao uso das fontes nitrogenadas, indicando que para este trabalho o nitrato de cálcio ou ureia aparentam respostas diferentes no peso e número dos frutos, mas não nas suas dimensões e quantidade por planta (Tabela 1). As médias da MFF foram comparadas por teste de Tukey (Figura 2).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância referente a número de frutos por planta (NFP), massa fresca de frutos (MFF), comprimento de fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), e produtividade (PROD) da abobrinha em relação as fontes e doses de nitrogênio. Dourados, MS.

Fv	GI	NFP	MFF	CF	DF	PROD
<b>Dose</b>	4	143,34***	21049***	41,08***	4,739***	6.293e+13***
<b>Fonte</b>	1	216.23***	11415**	3,23 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	2.825e+13***
<b>Dose x Fonte</b>	4	17.16 <sup>ns</sup>	17538***	0,60 <sup>ns</sup>	0,758**	2.591e+13***
<b>Resíduo</b>	30	14,49	1211	1,59	0,166	1.339e+12

ns: não significativo; \*, \*\*, \*\*\*: significativo a 5%, 1% e 0.01 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.



**Figura 2.** Massa fresca dos frutos (g) por dose em cada fonte de nitrogênio

Tese de Tukey para comparação das médias. Letras minúsculas comparam as doses dentro de cada fonte. CV (%): Nitrate de cálcio: 7,24 Ureia: 9,002

O nitrato de cálcio propiciou médias estatisticamente superiores a ureia, pois proporcionou maior ganho de MFF (Figura 1). Este comportamento provavelmente está relacionado com o cálcio presente no fertilizante nitrogenado, indicando a preferência da abobrinha pela absorção do N na forma nítrica (nitrato de cálcio) quando comparada a amídica (ureia). Segundo Larcher (2000), dentre outros fatores, a espécie/cultivar tem implicações nos ajustamentos metabólicos à absorção do amônio e do nitrato.

O nitrato de cálcio disponibilizou melhor o nitrogênio no solo, em virtude de sua alta solubilidade e forma iônica. Além disso, trata-se de um dos fertilizantes nitrogenados mais solúveis em água e adequados a fertirrigação principalmente em sistemas de irrigação localizada, como o de gotejamento (BORGES e SILVA, 2011; COSTA et al., 2015).

A aplicação das doses de nitrogênio via fertirrigação independente das fontes utilizadas incrementaram a produtividade da abobrinha. Derivando as equações (dose x produtividade) observou-se que a dose necessária de nitrato de cálcio para a obtenção da máxima produtividade (47.641,66 kg ha<sup>-1</sup>), foi encontrada com a dose de 355 kg ha<sup>-1</sup>, já para a fonte ureia a máxima produção foi de 39.579,83 kg ha<sup>-1</sup> com a dose de 263,07 kg ha<sup>-1</sup>. Oliveira et al. 2022 também estudando doses de Nitrato de Cálcio encontraram a dose de máxima eficiência para a cultura da abobrinha de 326,64 kg ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

Fontes nitrogenadas via irrigação aumentam a massa dos frutos e conseqüentemente a produtividade, o tratamento de fertirrigação utilizando o Nitrato de Cálcio apresentou resultados maiores na dose de 480 Kg ha<sup>-1</sup> em comparação ao uso da Ureia, a qual na mesma dose houve declínio da massa de frutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO, G. B. **Abobrinha**, Globo Rural, 2009. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1703472-4529,00.html>>. Acesso em: 29 ago 2017.
- ORGES, A. L.; SILVA, D. J. Fertilizantes para fertirrigação. In: SOUSA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (Ed.). Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2011. p. 255-264.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8.ed. Viçosa: UFV, 2008. 625 p.
- BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V.; NOGUEIRA, M. C. S. Fertirrigação com água salina e seus efeitos na produção do pepino enxertado cultivado em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 442-446, 2002.
- CARPES, R. H.; LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; ZANARDO, B.; PALUDO, A. L. Ausência de frutos colhidos e suas interferências na variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, v. 55, n. 6, p. 590-595, 2008.
- COSTA, A. R.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. A cultura da abobrinha italiana (*cucurbita pepo* l.) em ambiente protegido utilizando fertirrigação nitrogenada e potássica. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 1, p. 105-127, 2015
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Guidelines for predicting crop water requirements**. Rome: FAO, Irrigation and Drainage Paper, n. 24, 1977.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, Irrigation and Drainage Paper, n. 33, 1979.

FERNANDES, C. N. V. **Lâminas de irrigação, doses e formas de aplicação de nitrogênio e de potássio na cultura da abobrinha**. 95f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2015.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. Tradução de: Carlos Henrique Britto de Assis Prado. 2. Ed. São Carlos: **Rima Artes e Textos**, 531p, 2000.

OLIVEIRA, N. L. C. DE, CESAR JÚNIRO, M. H.; MOEIRA, R. A.; OLIVEIRA, E. L. Produtividade e eficiência econômica da abobrinha italiana em função de diferentes doses de nitrogênio via fertirrigação. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 20, n. 3, p. 1-11, 2022.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBREERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

VILLAS BOAS, R. L.; SOUZA, T. R. **Fertirrigação: uso e manejo**. I SIMPAS – I Simpósio em Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido – PPGZ/CSTR/UFCG, 2008.