



## Sincronia entre as taxas de extração e de fornecimento de nutrientes em meloeiro fertirrigado <sup>(1)</sup>

Reynaldo Teodoro de Fátima <sup>(2)</sup>; Fernando Sarmiento de Oliveira <sup>(3)</sup>; Josinaldo Lopes Araujo <sup>(4)</sup>; Flávio Sarmiento de Oliveira <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CCTA/UFCG e da Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA; <sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia; Voluntário do Programa PIVIC; UFCG, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal, Paraíba; <sup>(3)</sup> Agrônomo; Mestrando em Fitotecnia; Bolsista CNPq; Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA); Mossoró, Rio Grande do Norte; fernandosarmiento@hotmail.com; <sup>(4)</sup> Professor; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal, Paraíba;

**RESUMO:** A otimização do uso de fertilizantes no meloeiro fertirrigado, depende de informações das quantidades exigidas dos nutrientes nas diferentes fases fenológicas da cultura. Assim, objetivou-se determinar as taxas de absorção de macro e micronutrientes do meloeiro cultivado sob fertirrigação e sua sincronia com as taxas de fornecimento via solo e fertirrigação. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com 9 tratamentos e quatro repetições. Cada bloco (repetição) foi constituído por uma área de 2,0 m x 27 m, onde foram alocadas 9 parcelas experimentais, contendo 20 plantas, sendo 10 por fileira. Foram coletadas plantas em intervalos de sete dias, iniciando-se aos sete dias após o transplântio (DAT), até aos 63 DAT. Em cada período foram avaliados os acúmulos de N, P, K, Ca, Mg e S, Fe, Mn, Zn e Cu em diversas partes das plantas. Simultaneamente à coleta de plantas, foram obtidas amostras de solos em cada parcela para a estimativa das quantidades disponíveis de N, P, K, Ca, Mg e S, Fe, Mn, Zn e Cu. Concluiu-se que há necessidade melhorar a sincronia das taxas de aplicação nutrientes via fertirrigação para o meloeiro amarelo cultivado na mesorregião de Mossoró (RN) com as taxas de absorção da cultura. Não há necessidade da adição de fertilizantes contendo Ca e Mg na fertirrigação da cultura.

**Termos de indexação:** *Cucumis melo* L., eficiência nutricional, acúmulo de nutrientes.

### INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte, responde por cerca de 45% da produção de melão no Brasil (IBGE, 2015). Neste Estado o melão é produzido de forma irrigada, sendo a fertirrigação a técnica atualmente mais empregada. Entre as vantagens da fertirrigação destaca-se a economia em mão de obra, energia, diminuição na compactação do solo, distribuição do fertilizante e melhor utilização dos equipamentos de irrigação (Kaneko et al., 2012). Contudo, nos solos onde o meloeiro amarelo geralmente é cultivado neste sistema, a fertirrigação é realizada basicamente utilizando as mesmas

quantidades e épocas de aplicação dos fertilizantes. Entretanto, há relatos de produtores de que após três anos de cultivos consecutivos na mesma área, ocorre queda de produtividade, possivelmente provocada por desequilíbrios nutricionais.

Independentemente do nível tecnológico, a consolidação da produção e as perspectivas de aumento da produtividade da cultura do melão, num mercado exigente e internacionalmente competitivo, onde se utiliza insumos importados, como é o caso de fertilizantes, requer necessariamente o desenvolvimento ou o refinamento de tecnologias de produção. Tal refinamento pode ser feito por meio da determinação das taxas de absorção de nutrientes em função dos estádios fenológicos da cultura.

As taxas de absorção de nutrientes constitui-se numa importante ferramenta para se aumentar a eficiência da adubação (Echer et al., 2009), especialmente para cultivos sob fertirrigação, onde se pode adaptar facilmente as quantidades e concentrações dos nutrientes específicos exigidos pelas culturas em cada fase fenológica (Gurgel et al., 2010).

Estas taxas, por sua vez, dependem da capacidade de extração ou acumulação de nutrientes nos frutos e em outras partes da planta em determinado período (Marschner, 1995), que por sua vez dependem da taxa de fornecimento, taxa de crescimento da cultura (Malavolta et al., 1997) assim como da disponibilidade do nutriente no solo.

Com base no exposto, no presente trabalho objetivou-se determinar as taxas de absorção de macro e micronutrientes do meloeiro cultivado sob fertirrigação e sua relação com as taxas de fornecimento pelo solo e pela fertirrigação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro a novembro de 2014, em área pertencente à Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA, localizada a 5,0 Km da cidade de Governador Dix-Sept Rosado, microrregião Açu-Apodi do Estado do Rio Grande do Norte. A área experimental acha-se a 5°25'30" de Latitude Sul e 37°31'50" de Longitude



Oeste e altitude de 41 m. O clima de acordo com a classificação climática de Köppen é do tipo BSw', semiárido muito quente, apresentando uma precipitação média anual de 406 mm.

O solo da área foi classificado como CHERNOSSOLO RÊNDZICO (Embrapa, 2006), de origem calcária, tendo apresentado na camada de 0-20 cm, antes da instalação do experimento, os seguintes atributos:  $pH_{H_2O} = 7,5$ ;  $P = 2,6 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $K^+ = 0,75 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Ca^{2+} = 17,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Mg^{2+} = 4,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Cu^{2+} = 0,20 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $Fe^{2+} = 6,25 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $Mn^{2+} = 35,98 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $Zn^{2+} = 4,28 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $Na^+ = 0,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Al^{3+} = 0,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $H^+ + Al^{3+} = 1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; matéria orgânica =  $13,6 \text{ g kg}^{-1}$ ; areia =  $311 \text{ g kg}^{-1}$ ; silte =  $446,6 \text{ g kg}^{-1}$ ; argila =  $241,7 \text{ g kg}^{-1}$ ; densidade do solo =  $1,3 \text{ g cm}^{-3}$ ; densidade de partículas =  $2,42 \text{ g cm}^{-3}$  e porosidade total (%) = 49,9. As análises químicas e físicas foram realizadas de acordo com o método descrito em Embrapa (1997).

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com 9 tratamentos, correspondentes a 9 períodos de avaliação, com quatro repetições. Cada bloco (repetição) foi constituído por uma área de 2,0 m x 27 m onde foram alocadas 9 parcelas experimentais constituídas por uma área de 2,0 x 3,0 m, contendo 20 plantas, sendo 10 por fileira. A parcela útil para fins de coleta de dados e observações foi constituída por quatro plantas, tomando-se as duas centrais de cada fileira.

Após uma gradagem com grade aradora, foram levantados os canteiros e posteriormente inserido o *mulching*, seguido do transplantio das mudas de melão amarelo, híbrido 'Goldex', obtidas em bandejas de poliestireno expandido (Isopor®).

O controle das pragas e plantas daninhas foi realizado empregando-se produtos registrados para a cultura no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Durante todo ciclo da cultura, as plantas foram nutridas via fertirrigação, com sistema de gotejamento, onde ao final do ciclo da cultura foram fornecidos a cultura, os seguintes fertilizantes e as respectivas quantidades: 155 kg de ureia; 103,5 kg MP44 (17%N e 44%  $P_2O_5$ ); 101 kg de MAP; 116 kg de nitrato de potássio; 115 kg de nitrato de cálcio; 107 kg de sulfato de magnésio e 53 kg de ácido fosfórico, 106 kg de cloreto de potássio e 58 kg de sulfato de zinco.

O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETm) conforme método proposto pela FAO.

Durante 63 dias, em intervalos de sete dias foram coletados em cada parcela experimental,

amostras de plantas e de solo na área do bulbo molhado. Após a coleta foi feito o fracionamento da seguinte forma: nos períodos de 07 e 14 dias após o transplantio (DAT) as plantas não foram subdivididas em partes; nos períodos 21 e 28 DAT as plantas foram divididas em folhas e caule; a partir dos 35 DAT as plantas foram subdivididas em folhas, caule e frutos. Os frutos foram subdivididos ainda casca+poupa e sementes, os quais foram analisados individualmente.

As partes individualizadas, obtidas em cada período, foram lavadas e secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 – 70°C até peso constante. Posteriormente, as partes foram pesadas e moídas em moinho tipo Willey para a determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S, Fe, Mn, Zn e Cu, no extrato da digestão nítrico-perclórica destes tecidos conforme metodologia descrita em Malavolta et al. (1997). Os acúmulos em cada parte foram obtidos pela multiplicação do teor do nutriente pela respectiva massa seca do órgão analisado. De posse desses dados foram obtidas as médias simples para o cálculo das taxas de absorção de cada nutriente. As taxas médias (Tx) de absorção de cada nutriente ou de aplicação via fertirrigação, foram obtidas pela seguinte expressão:  $Tx = (Qt_n - Qt_{n-1})/7$ , em que  $Qt_n$  e  $Qt_{n-1}$  corresponde as quantidades absorvidas ou aplicadas de cada nutriente num período n e  $Qt_{n-1}$  as quantidades acumuladas ou aplicadas do respectivo nutriente no período imediatamente anterior.

As quantidades disponíveis de cada nutriente em kg/ha, foram estimadas considerando os teores de cada nutriente no solo, a profundidade efetiva do sistema radicular do meloeiro (0,2 cm), a distância entre plantas (0,3 m) e a largura do bulbo molhado (0,6 m). Os teores disponíveis de cada nutriente no solo foram determinados conforme Embrapa (1997), sendo que para o nitrogênio, considerou-se apenas o N-mineral (nitrato + amônio).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os macronutrientes, ocorreram picos de acumulação aos 28 dias após o transplantio (DAT) para N e Mg (**Figura 1**), aos 35 DAT para K e Ca e aos 49 DAT para N, P, K e Mg. Os micronutrientes, por sua vez, tiveram picos de absorção aos 35 DAT para Fe e Mn e aos 42 DAT para Cu e Zn. Os picos observados aos 28 e 35 DAT para N, Mg e K podem está relacionados com um aumento na taxa fotossintética da planta, em função do seu crescimento vegetativo neste período.



Como mostra a Figura 1, os micronutrientes Fe, Mn, Cu não são aplicados via fertirrigação. Observou-se que para a maioria dos nutrientes, não há uma sincronia entre as taxas de absorção e as taxas de aplicação via fertirrigação. Os nutrientes aplicados via fertirrigação com melhor sincronia com as taxas de absorção pela planta são o nitrogênio e o fósforo. As curvas do zinco, único micronutriente aplicado via fertirrigação, apresentam certa semelhança no formato, mas as taxas de sua aplicação diminuí aos 42 DAT e não mais é aplicado a partir daí, enquanto a planta aumenta sua taxa de absorção aos 42 e 49 DAT.

Embora para a maioria dos nutrientes não seja observada sincronia na adubação via fertirrigação, em muitos dos casos, não ocorreu falta do nutriente para a planta em função do fornecimento destes pelo solo (**Figura 1**), garantindo a taxa de crescimento e a produtividade adequadas da cultura, que neste ensaio foi estimada em 47,2 t/ha.

Observou-se que para todos os nutrientes, as quantidades disponíveis no solo de macro e de micronutrientes foram sempre superiores as quantidades extraídas pelo meloeiro, em todos os períodos de avaliação (**Figura 1**). Entretanto, considerando que o solo deste estudo apresenta pH elevado (7,5) adubação complementar via fertirrigação com micronutrientes catiônicos como Fe, Cu e Zn é interessante para assegurar sua disponibilidade adequada durante os períodos de maior exigência da cultura, que eventualmente poderá coincidir com a diminuição de sua disponibilidade devido a reações de precipitação. No caso dos nutrientes Mg e Ca, as quantidades fornecidas via solo, são centenas de vezes superiores às quantidades extraídas pelas plantas, fato relacionado com o material de origem deste solo, ou seja, calcário do Cretáceo (Brasil, 1971). Assim para tais nutrientes o fornecimento via fertirrigação deve ser dispensado para evitar possíveis desbalanços nutricionais.

## CONCLUSÕES

Há necessidade melhorar a sincronia das taxas de aplicação nutrientes via fertirrigação para o meloeiro amarelo na mesorregião de Mossoró (RN) com as taxas de absorção da cultura.

Não há necessidade da adição de fertilizantes contendo Ca e Mg na fertirrigação da cultura.

## AGRADECIMENTOS

À Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA pela infraestrutura e recursos na realização deste trabalho.

Ao CCTA/UFCG pelo apoio logístico no transcorrer do trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisa Pedológica, DNPEA. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Recife, Convênio MA/DNPES-SUDENE/DRN, MA/USAID/BRASIL, 1971. 530p. (Boletim Técnico, 21).

ECHER, F. R.; DOMINATO, J. C.; CRESTE, J. E. Absorção de nutrientes e distribuição da massa fresca e seca entre órgãos de batata-doce. Horticultura Brasileira, 27: 176-182, 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212p. (EMBRAPA – CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 212p.

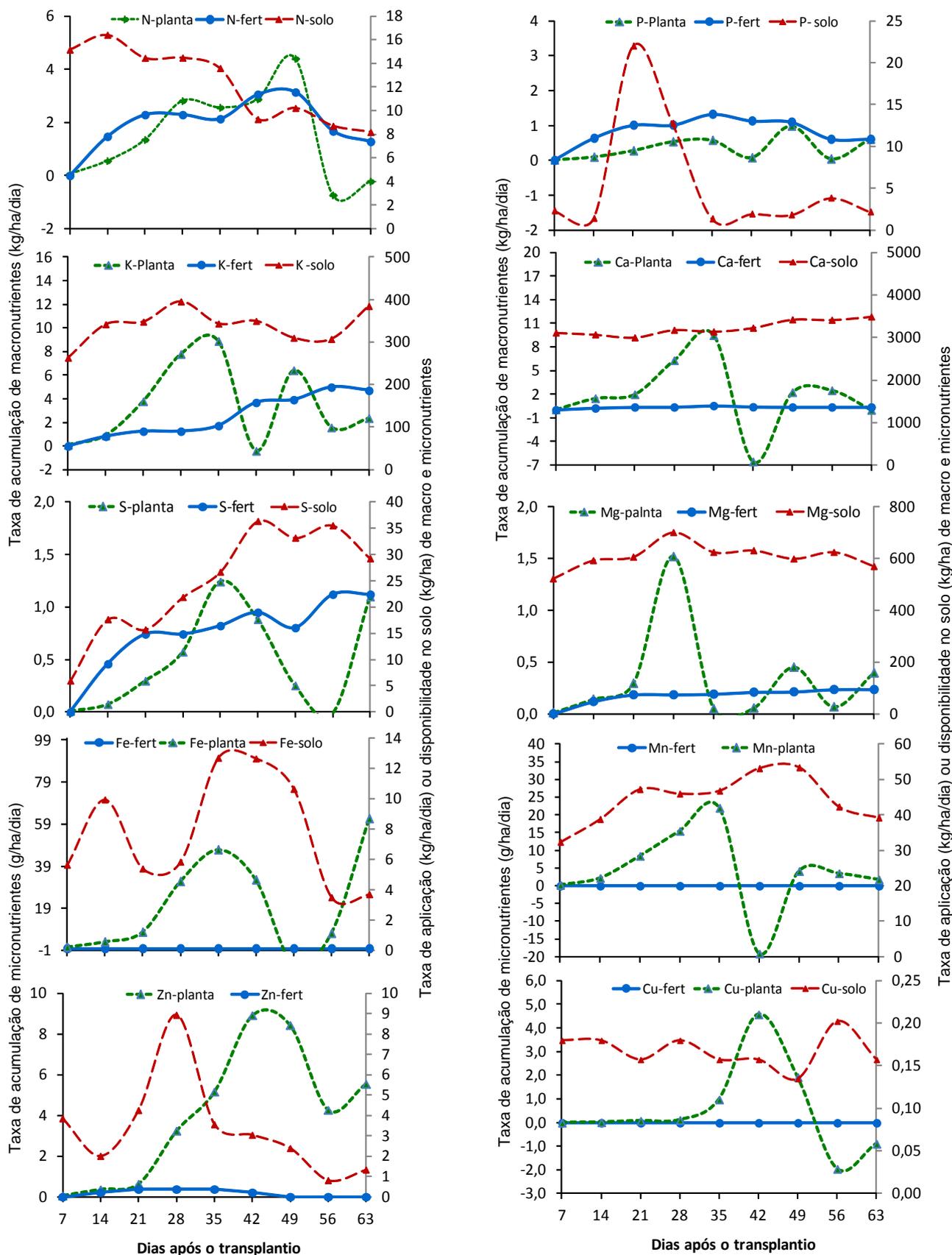
GURGEL, M.T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA F. H. T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em meloeiro produzido sob estresse salino e doses de potássio. Revista Ciência Agronômica, 41: 18-28, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://www.ibge.com.br/estadosat/temas.php?sigla=rn&tema=lavouratemporaria2013>. Acesso em 24 maio de 2015.

KANEKO, F.H.; HERNANDEZ, F.B.T.; SHIMADA, M.M.; FERREIRA, J.P. Estudo de caso - Análise econômica da fertirrigação e adubação tratorizada em pivôs centrais considerando a cultura do milho. Revista Agrarian, v.5, n.161, p.161-165, 2012.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2 ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. San Diego: Academic Press, 1995. 889p.



**Figura 1.** Taxas de absorção de macro e micronutrientes (planta) de melão amarelo híbrido 'Goldex' fertirrigado em comparação às taxas de aplicação via fertirrigação (fert) e disponibilidade no solo (solo).