

## Doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas altas de maracujá-amarelo

Rosemary Marques de Almeida Bertani<sup>1</sup>, Sueellen Pereira da Silva<sup>2</sup>, Angélica Cristina Fernandes Deus<sup>2</sup>, Andrea Maria Antunes<sup>3</sup>, Ivan Herman Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - Polo Centro Oeste, Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: rosemary.bertani@apta.sp.gov.br, ihfische@apta.sp.gov.br

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, Campus Botucatu, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: sueelle\_su@hotmail.com, angeldeys@hotmail.com

<sup>3</sup> Faculdades Integradas de Bauru, Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: andreamantunes@yahoo.com.br

Recebido: 30/01/2018; Aceito: 14/11/2018.

### RESUMO

Com a disseminação do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro amarelo, surge a necessidade de produção de mudas maiores e mais vigorosas. Atualmente, há carência de informações sobre os aspectos nutricionais na formação de mudas com qualidade; desta forma, objetivou-se avaliar doses de nitrogênio (N) no desenvolvimento de mudas altas de maracujá amarelo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos por doses de nitrogênio (0, 0,17, 0,34, 0,51 e 0,68 g L<sup>-1</sup>) na forma de nitrato de cálcio, aplicadas em forma de solução nutritiva. As doses 0,34, 0,51 e 0,68 g L<sup>-1</sup>N aumentaram o teor de N nas folhas, proporcionando maior desenvolvimento em altura, diâmetro do caule e área foliar. A dose de 0,34 g L<sup>-1</sup>N pode ser indicada na produção de mudas altas, visto que alcançou altura, diâmetro, índice de cor verde e formação de área foliar muito próximos à máxima dose de 0,68 g L<sup>-1</sup> N e médias superiores à dose de 0,51 g L<sup>-1</sup>N, contudo, estudos em campo são necessários para validação. As concentrações (g kg<sup>-1</sup>) nas folhas com a dose de 0,34 g L<sup>-1</sup>N foram: N (21), P (0,86), Mg (2,58) e B (29,6). Estes valores estão adequados para mudas altas, confirmados pelos índices observados.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*; nutrição mineral; índice de cor verde.

### Nitrogen doses on development of “tall seedlings” of yellow passion-fruit

#### ABSTRACT

Due to Cowpea aphid-borne mosaic virus dissemination, therefore it is necessary to produce larger and more vigorous seedlings and, currently, there is a lack of information about the nutritional aspects in the formation of these seedlings with quality. This study aimed to evaluate the nitrogen doses (N) applied on side-dressing on development of tall seedlings of yellow passion-fruit. The experimental design was a randomized block, with five treatments and five replications. The treatments consisted of five N levels (0; 0.17; 0.34; 0.51 and 0.68 g L<sup>-1</sup>) as calcium nitrate, applied on side-dressing in the form of nutrient solution, weekly until 90 days after emergence. Nitrogen rates from 0.34, 0.51 and 0.68 g L<sup>-1</sup> increased the N content in the leaves, providing further development in height, stem diameter and leaf area. The rate of 0.34 g L<sup>-1</sup> of N may be indicated in the tall seedlings production, because reached height, diameter, green index, and leaf area formation very close to the maximum rate of 0.68 g L<sup>-1</sup> N and average higher the rate of 0.51 g L<sup>-1</sup> N, however, field studies are needed to validate. The concentrations (g kg<sup>-1</sup>) in leaves at a rate of 0.34 g L<sup>-1</sup> of N were: N (21), P (0.86), Mg (2.58), B (29.6), these values are suitable for tall seedlings confirmed by the observed rates.

**Keywords:** *Passiflora edulis*; mineral nutrition; green index.

## 1. Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá (Faleiro e Junqueira, 2016), produzindo anualmente cerca de 700 mil toneladas da fruta (Anuário da Agricultura Brasileira, 2018). Um dos principais problemas no cultivo do maracujazeiro é causado pelo vírus do endurecimento dos frutos (*Cowpeaaphid-borne mosaicvirus*– CABMV), que pode levar a grandes perdas na produção. Normalmente, as mudas são produzidas no sistema convencional, em tubetes; nesta condição, elas são levadas para o campo, em média com 30 dias, estando menos vigorosas e com altura média de 15 a 30 cm, ficando por mais tempo expostas ao vetor do vírus na fase de pré-frutificação do maracujazeiro.

Uma alternativa para contornar essa situação seria o uso de mudas altas ou tardias, em que as mesmas são conduzidas em sacos maiores e por mais tempo que o convencional, em torno de 90 dias. As mudas altas chegam ao campo mais vigorosas, o que as tornam mais resistentes às viroses, tendo também como vantagens a antecipação da colheita do maracujazeiro, o menor uso de insumos, o menor estresse no transplante das mudas (Verdial et al., 2000) e a melhoria na qualidade dos frutos em relação ao plantio com mudas convencionais (Santos et al., 2017). No entanto, falta embasamento científico sobre as exigências nutricionais para a formação dessas mudas altas.

Estudos evidenciam a importância do nitrogênio na formação, desenvolvimento e qualidade das mudas de maracujazeiro, tais como o maior crescimento em altura, diâmetro de caule, número de folhas, aumento da área foliar, e matéria seca de parte aérea e raiz. No entanto, existem poucos resultados experimentais sobre o seu efeito na produção de mudas altas de maracujazeiro, uma vez que as pesquisas foram realizadas com mudas convencionais (Almeida et al., 2006; Almeida et al., 2014; Natale et al., 2006) e com as plantas adultas em fase de produção (Borges et al., 2003; Borges et al., 2006; Venancio et al., 2013).

Nesse sentido, o estudo da demanda de nitrogênio na produção de mudas altas de maracujazeiro se torna relevante, levando em conta que mudas mais altas e plantio adensado tornarão a cultura mais exigente em nutrientes, em especial o nitrogênio. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas altas de maracujá-amarelo.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido de março a junho de 2014, em condições de ambiente protegido, no município de Arealva, SP, Brasil (22° 01 S, 48° 54' W e altitude média de 418 m). O clima da região, pela classificação de Köppen (1900), é o Aw, clima tropical com estação seca.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos por doses de nitrogênio por litro de substrato, correspondendo às doses totais de 0, 0,17, 0,34, 0,51 e 0,68 g L<sup>-1</sup>, na forma de nitrato de cálcio. As doses de nitrogênio foram fornecidas na forma de solução nutritiva no momento da semeadura e em cobertura, por 90 dias, semanalmente. A quarta dose foi definida como referência por ser utilizada pelo viveirista regional, devido à falta de referência sobre o assunto e qualidade adequada da muda produzida. A partir da dose de referência, determinou-se doses abaixo e acima desta, com variação entre as doses do valor da dose mínima, 0,17 g L<sup>-1</sup>.

Utilizou-se mudas da variedade Afruvece de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), produzidas e desenvolvidas em sacolas plásticas de 0,15x 0,25m, preenchidas com 1,0 L de substrato orgânico (Tabela 1). Antes da semeadura, foi realizada a aplicação de 0,54 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por kg de substrato orgânico, utilizando-se como fonte o superfosfato simples. Todos os tratamentos receberam, semanalmente, até as mudas completarem 90 dias, 0,30 g L<sup>-1</sup> de sulfato de magnésio, 0,30 g L<sup>-1</sup> de sulfato de potássio, 0,05 g L<sup>-1</sup> FTE e 0,03 mL L<sup>-1</sup> de sulfato de ferro.

As parcelas experimentais foram compostas por 18 mudas distribuídas em três linhas, sendo a área útil as quatro mudas centrais, acondicionadas em caixotes de madeira. Quinzenalmente, até as plantas emitirem a primeira gavinha, foram obtidos os valores do crescimento das mudas em altura, medindo-se do colo até a última folha, e o diâmetro do caule foi mensurado a 10 cm do colo, usando-se paquímetro digital.

No momento da emissão da primeira gavinha, 90 dias após a emergência (DAE), em condições climáticas favoráveis (ocorrência de dia claro e sem nebulosidade), foi determinada a área foliar expressa em cm<sup>2</sup>/muda, obtida por meio da utilização de integrador de área foliar AccuPAR, modelo LP-80 PAR (Photosynthetically Active Radiation)/LAI (Leaf Area Index) e, em seguida, avaliou-se o índice de cor verde (ICV) nas folhas do terço médio das mudas com o uso do medidor portátil Minolta SPAD-502.

O estado nutricional das plantas também foi avaliado na fase de emissão da primeira gavinha, 90 DAE; para tanto, foram coletadas todas as folhas das quatro mudas da área útil, totalizando aproximadamente 20 folhas, nas quais foram determinados os teores de macronutrientes e micronutrientes. O teor de N foi determinado pela solubilização sulfúrica, seguida pelo método de destilação Kjeldahl, e os nutrientes P, Ca, Mg, K, Cu, Fe Mn e Zn foram extraídos por digestão nitroperclórica. O P foi quantificado por colorimetria, e, os demais nutrientes, por absorção atômica (Malavolta et al., 1997).

**Tabela 1.** Características químicas do substrato orgânico utilizado no experimento.

<sup>1</sup> N	<sup>2</sup> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<sup>2</sup> K <sub>2</sub> O	<sup>2</sup> Mg	<sup>3</sup> MO	<sup>3</sup> C	<sup>2</sup> Ca	UM
-----g kg <sup>-1</sup> -----							%
2,0	1,0	1,0	6,0	220	120	130	44,0
S	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	C/N	pH
-----mg kg <sup>-1</sup> -----							
1,0	3.250	190	5.236	2.820	840	60/1	8,0

<sup>1</sup> Método Macrometado da liga de Raney (MAPA, 2014); <sup>2</sup> Extração nitro-perclórica (MAPA, 2014); <sup>3</sup> Método de queima (LANARV, 1988).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e os efeitos de doses foram avaliados por meio de análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa Sisvar (Ferreira, 2011), tendo como critério para a escolha do modelo a magnitude do R<sup>2</sup> das equações, com coeficiente de regressão significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

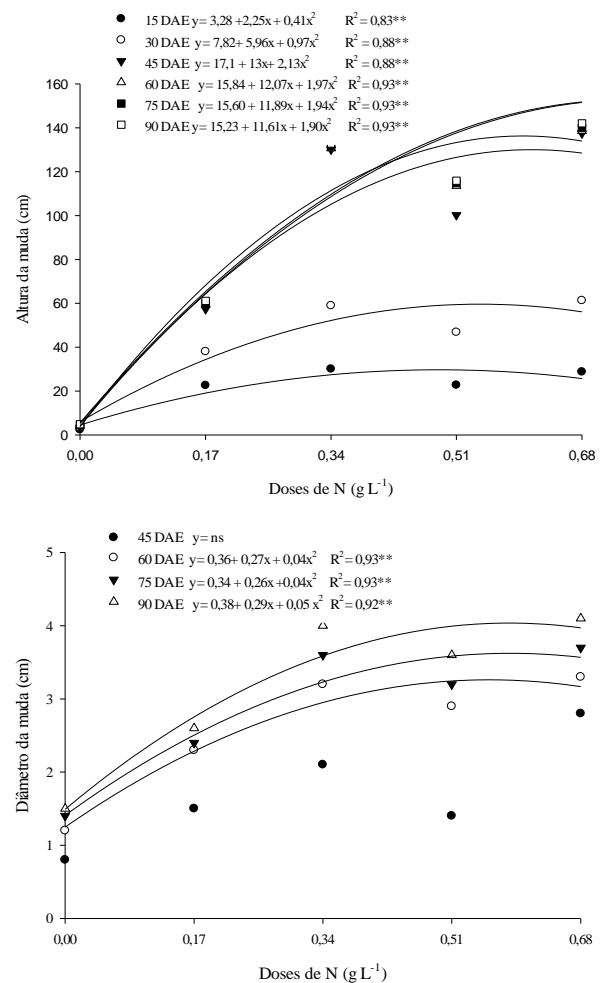
A altura das mudas foi influenciada pelas doses de N, sendo a equação quadrática a que melhor se ajustou, com exceção do tratamento testemunha (Figura 1). As maiores médias de altura, 142 e 133 cm, foram obtidas com as doses de 0,68 e 0,34 g L<sup>-1</sup>N, respectivamente, aos 90 DAE. A altura da muda para o tratamento testemunha manteve valores abaixo de 10 cm. Resultados semelhantes mostram que a carência de nitrogênio prejudica de forma drástica o crescimento de mudas de maracujazeiro (Scaramuzza et al., 2001, Almeida et al., 2006). Observou-se que nas duas primeiras avaliações, 15 DAE e 30 DAE, houve efeito de doses, entretanto, não foi suficiente para que as mudas atingissem a altura de 60 cm.

Para as demais avaliações, aos 45, 60, 75 e 90 DAE houve rápido crescimento das mudas, mesmo com as menores doses, as quais possibilitaram a vantagem de reduzir o tempo de formação das mudas. O tamanho da ‘muda alta’ pode variar de 60 a 150 cm, contudo, no transporte para a área de plantio a altura ideal é em torno de 60 cm, devido à possibilidade de danos e injúrias nas mudas. Nesse aspecto, observa-se que as mudas atingiram a altura de 60 cm a partir dos 45 DAE, já com a menor dose de N (0,17 g L<sup>-1</sup>), entretanto, nessa dose, apresentaram menor IAF (Figura 2) quando comparadas a maiores doses. Assim, a dose de 0,34 g L<sup>-1</sup> de N representaria melhor a qualidade da muda, por atingir a altura de 60 cm e apresentar maior IAF.

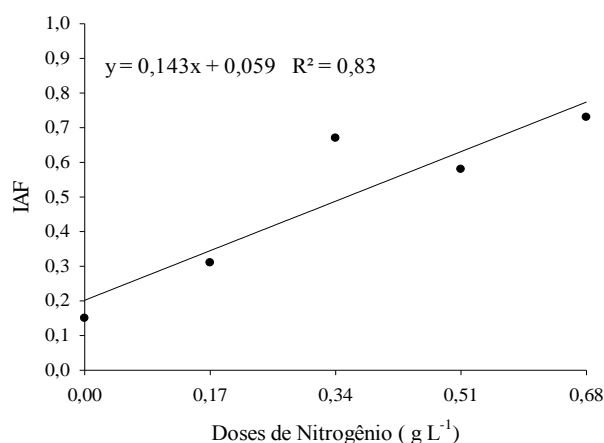
Houve efeito do aumento das doses de nitrogênio no diâmetro do caule das mudas de maracujá para as avaliações realizadas aos 60, 75 e 90 DAE, sendo que o melhor ajuste foi o quadrático (Figura 1). Já para a avaliação realizada aos 45 DAE, não houve efeito

significativo. Esses resultados corroboram Almeida et al. (2006), que relataram aumento do diâmetro do caule de mudas convencionais aos 84 dias após a germinação, com o aumento das doses de N aplicadas ao solo. Rodolfo Júnior et al. (2009) também verificaram que o diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro amarelo aumentou com a aplicação da adubação mineral com NPK ao longo da idade das plantas. Os tratamentos com as doses de 0,34, 0,51 e 0,68 g L<sup>-1</sup> N proporcionaram as maiores médias de diâmetro do caule, sendo que, na última avaliação, doses de 0,68 e 0,34 g L<sup>-1</sup> N apresentaram praticamente o mesmo valor.

O índice de área foliar (IAF) aumentou linearmente com o aumento das doses de N (Figura 2). As maiores doses de N, de 0,34, 0,51 e 0,68 g L<sup>-1</sup>, proporcionaram os maiores IAF, variando entre 0,58 e 0,73 cm<sup>2</sup> por muda. A dose de 0,17 g L<sup>-1</sup> N proporcionou área foliar de 0,31 cm<sup>2</sup>/muda, apesar de ter atingido a altura padrão de muda alta aos 60 DAE e ICV semelhante aos demais tratamentos, sendo que está menor área foliar poderia comprometer a eficiência fotossintética da planta no campo e sua produção.



**Figura 1.** Efeito de doses de nitrogênio (N) na altura e diâmetro do caule de mudas altas de maracujá avaliadas até 90 dias após emergência. \*, \*\* Respectivamente significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo Teste F.



**Figura 2.** Efeito de doses de nitrogênio (N) no índice de área foliar (IAF) de mudas altas de maracujá, 90 dias após a emergência. \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

A reduzida formação foliar pelo menor número de folhas e menor limbo foliar, observada no tratamento testemunha, é explicada pela deficiência de N, que afetou a atividade fotossintética, o crescimento das plantas, com reduções significativas na taxa de formação e expansão foliar (Cruz et al., 2006). Devido ao pequeno crescimento das mudas do tratamento testemunha, não foi possível obter material suficiente para determinar os teores de nutrientes no tecido foliar e, deste modo, os pontos da regressão polinomial se iniciaram na dose 0,17 g L<sup>-1</sup> N (Figura 3).

Os teores de N, P, Ca, Mg e B foram influenciados significativamente pelas doses de N (Figura 3). Os teores foliares de N aumentaram com o incremento na adubação nitrogenada, representado pelo modelo quadrático. A dose 0,34 g L<sup>-1</sup> N apresentou o menor teor, com média de 21 g kg<sup>-1</sup>N.

Os teores de nitrogênio considerados adequados em folhas de maracujazeiro estão entre 40-50 g kg<sup>-1</sup> segundo Malavolta et al. (1997), e entre 56-59 e 50-51 g kg<sup>-1</sup> de acordo com Borges et al. (2002). Os teores obtidos no presente estudo estão abaixo dos valores citados pelos autores acima e dentro da faixa adequada, conforme Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004), que considera valores adequados entre 21-46 g kg<sup>-1</sup>. Contudo, é importante ressaltar que os autores acima mencionados avaliaram o teor de N em plantas já adultas, enquanto no presente estudo o teor foi avaliado com a planta na fase de muda.

Há poucos trabalhos abordando os teores adequados de nutrientes em mudas de maracujazeiro. De acordo com Scaramuzza et al. (2001), o teor adequado de nitrogênio em folhas de mudas de maracujazeiro produzidas em tubetes estaria em torno de 26 g kg<sup>-1</sup>, valor que foi obtido no presente estudo com as doses de 0,51 e 0,68 g L<sup>-1</sup>. Natale et al. (2006), estudando doses de 340 mg de N dm<sup>-3</sup> e 300 mg de K dm<sup>-3</sup>, observaram,

em mudas de maracujazeiro, teores de N na parte aérea de 18 e 44 g K kg<sup>-1</sup>, respectivamente, faixa de teor próxima à observada no presente trabalho.

Incrementos na adubação nitrogenada ocasionaram diminuição nos teores de P, Mg e B. Os teores de P considerados adequados em folhas de maracujazeiro estão entre 4-5 g kg<sup>-1</sup> (Malavolta et al., 1997). Scaramuzza et al. (2001) citam o teor de 3,8 g kg<sup>-1</sup> como adequado para mudas convencionais, mesmo valor mencionado por Natale et al. (2006). Neste estudo, foram encontrados valores inferiores aos acima citados, todavia, as mudas altas não exibiram sintomas visuais de deficiência de P e não apresentaram restrição quanto ao crescimento em altura (Figura 1).

Não houve efeito significativo das doses de N para os teores de Ca, apresentando média de 16 g Kg<sup>-1</sup>. As doses de N refletiram na redução de Ca, e, de acordo com Scaramuzza et al. (2001), o excesso de N influencia na absorção de Ca, fato também observado por Naraguma e Clark (1998), que relataram que os maiores teores de cálcio foram obtidos quando não se aplicou N na cultura da amoreira.

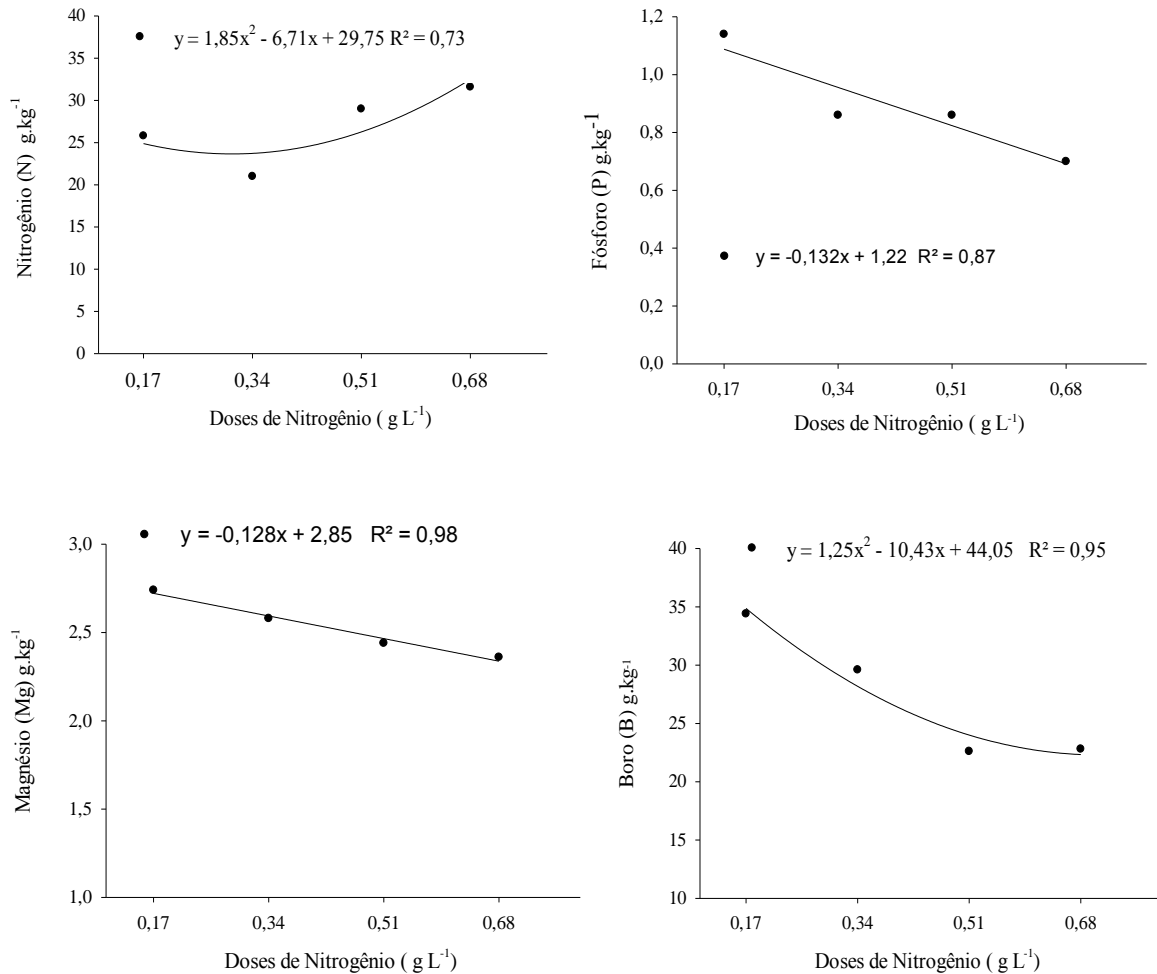
Para os nutrientes Ca e Mg, os teores estão dentro da faixa considerada adequada para plantas adultas, citado por Raij et al. (1996), de 17-27 a 12-16 g kg<sup>-1</sup> Ca e 3,0-4,0 a 2,5-3,1 g kg<sup>-1</sup> Mg, e dentro dos teores observados em mudas convencionais por Scaramuzza et al. (2001), de 15 g kg<sup>-1</sup> Ca e 1,8 g kg<sup>-1</sup> Mg e por Natale et al. (2006), de 13 g kg<sup>-1</sup> Ca e 2,8 g kg<sup>-1</sup> Mg.

O teor de B reduziu com as doses de N e ajustou-se ao modelo quadrático, corroborando os resultados obtidos por Borges et al. (2002) em plantas de maracujazeiro amarelo, sendo talvez explicado pela inibição promovida pelos íons nitrato e amônio na absorção do B (Malavolta, 1989).

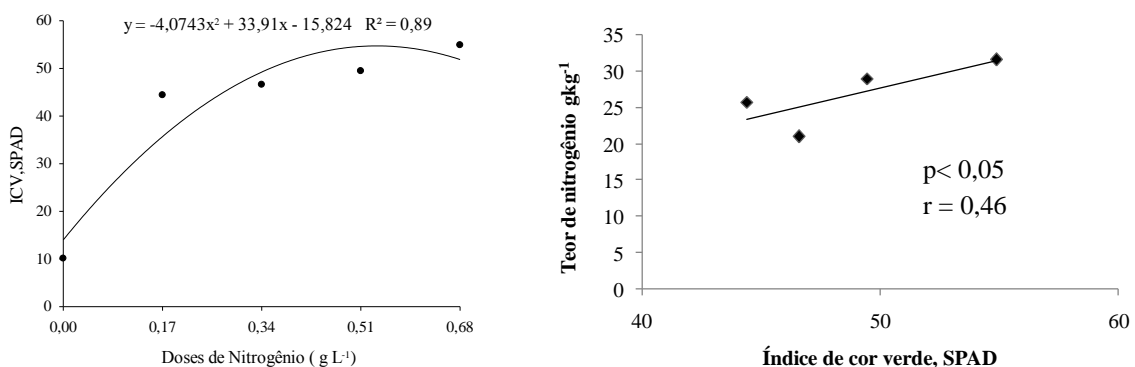
Não houve influência da adubação nitrogenada nos teores foliares de K, S, Cu, Fe, Mn e Zn, os quais apresentaram teores médios de 41 e 2,0 g kg<sup>-1</sup>; 13,3; 93,4; 33,3; 25,8 mgkg<sup>-1</sup>, respectivamente.

O teor de K está acima da faixa considerada adequada por Raij et al. (1996) em plantas adultas e acima dos teores encontrados por Natale et al. (2006): 14 g kg<sup>-1</sup> em mudas. O elevado teor de K pode ser o motivo da redução de Ca e Mg, visto que esses elementos competem fortemente pelos mesmos sítios de absorção e, desta forma, o K pode exercer efeito antagonístico em relação à absorção de Ca e de Mg (Mascarenhas et al., 2000).

O índice de cor verde (ICV) das folhas apresentou comportamento quadrático à medida que se elevou a dose de N (Figura 4). A dose de 0,68 g L<sup>-1</sup>N apresentou o maior ICV comparada às demais doses. Ao analisar a relação entre o ICV e o teor de N nas folhas das mudas altas, constatou-se correlação significativa (Figura 4).



**Figura 3.** Efeitos de doses de nitrogênio (N) sobre os teores de N, P, Mg e B em folhas de mudas altas de maracujá, 90 dias após a emergência. \*, \*\* Respectivamente significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo Teste F.



**Figura 4.** Índice de cor verde (ICV, SPAD) e correlação entre o teor de nitrogênio e o índice de cor verde em folhas de mudas altas de maracujá.

O teor de N na folha aumentou linearmente à medida que o ICV era crescente, o que é justificado pelo fato de o N fazer parte da molécula de clorofila (Malavolta et al., 1997). O ponto representado pelo índice de cor verde 46,6 e teor de N foliar de 21 g kg<sup>-1</sup>,

correspondente à dose 0,34 g L<sup>-1</sup> N, apresentou um distanciamento maior da linha de tendência e isto é explicado pelo menor teor de N em relação às demais doses (Figura 3). O menor teor de N neste tratamento pode ser pelo efeito de diluição do nutriente em razão

do desenvolvimento da planta, conforme observado pela altura da planta (Figura 1) e índice de área foliar (Figura 2).

A correlação significativa entre o teor de N e o ICV nas folhas das mudas altas de maracujá amarelo evidencia a possibilidade de uso do clorofilômetro portátil na medição de N de forma indireta e não destrutiva. Relatos na literatura confirmam a relação direta entre o ICV e a concentração de N nas folhas em diversas culturas (Godoy et al., 2008; Souza et al., 2011; Backes et al., 2010).

É importante ressaltar que as faixas de teores mencionadas nos artigos científicos usados na discussão do presente trabalho não englobam a condição de mudas altas avaliadas no estudo, servindo apenas de parâmetros para a interpretação dos dados. Tanto os resultados obtidos como as observações realizadas mostram que as plantas apresentaram adequado crescimento e formação de área foliar nas três maiores doses, podendo pressupor que os índices de teores de nutrientes foliares verificados estão dentro de faixas adequadas para a formação das mudas altas. Relacionando aspectos de formação da muda, tanto crescimento como nutrição, a dose de 0,34 g L<sup>-1</sup> seria a mais indicada para a produção de mudas altas de maracujá amarelo, contudo, tornam-se necessários estudos com o desempenho destas mudas no campo e correlação com a produtividade para confirmar tal afirmativa.

#### 4. Conclusões

A dose de 0,34 g L<sup>-1</sup> N pode ser indicada para produção de mudas altas de maracujazeiro, proporcionando maior desenvolvimento em altura, diâmetro do caule e área foliar, com concentrações (g kg<sup>-1</sup>) consideradas adequadas nas folhas de: N (21), P (0,86), Mg (2,58) e B (29,6).

#### Referências Bibliográficas

Almeida, V.E., Natale, W., Prado, R. M., Barbosa, C. J., 2006. Adubação nitrogenada e potássica no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. *Ciência Rural*, 36, 1138-1142.

Almeida, M.O., Cruz, M.C.M., Castro, G.D.M., Fagundes, M. C. P., 2014. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos orgânico e comercial e adubação nitrogenada. *Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9, 180-185.

Anuário da Agricultura Brasileira. 2018. Maracujá. São Paulo: Agra FNP Pesquisas.

Backes, C., Villas Bôas, R.L., Lima, C.P., Godoy, L.J.G., Büll, L.T., Santos, A.J.M., 2010. Estado nutricional em nitrogênio da grama esmeralda avaliado por meio do teor foliar, clorofilômetro e imagem digital, em área adubada com lodo de esgoto. *Bragantia*, 69, 661-668.

Borges, A.L., Caldas, R.C., Lima, A. De A., Almeida, I.E. De., 2002. Efeito de doses de NPK sobre os teores de nutrientes nas folhas e no solo, e na produtividade de maracujazeiro amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24, 208-213.

Borges, A.L., Caldas, R.C., Lima, A.A., 2006. Doses e fontes de nitrogênio em fertirrigação no cultivo do maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28, 301-304.

Borges, A.L., Rodrigues, M.G.V., Lima, A.A., Almeida, I.E., Caldas, R.C., 2003. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25, 259-262.

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2014) Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual\\_in-5\\_analiticos-oficiais-para-fertilizantes-e-corretivos\\_com\\_capa\\_final\\_03.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual_in-5_analiticos-oficiais-para-fertilizantes-e-corretivos_com_capa_final_03.pdf) (acessado 07 de setembro de 2018).

Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS) RS-SC, 2004. Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre.

Cruz, J.L., Pelacani, C.R., Araújo, W.L., 2006. Efeito do nitrato e amônio sobre o crescimento e eficiência de utilização do nitrogênio em mandioca. *Bragantia*, 65, 467-475.

Faleiro, F.G., Junqueira, N.T.V., 2016. Maracujá : O produtor pergunta, a Embrapa responde Brasília, DF : Embrapa.

Ferreira, D.F., 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35, 1039-1042.

Godoy, L.J.G., Santos, T.S., Villas Bôas, R.L., Leite Júnior, J. B., 2008. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional de nitrogênio durante o ciclo do cafeeiro fertirrigado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32, 217-226.

Laboratório Nacional de Referência Vegetal – LANARV, 1988. Análise de corretivos, fertilizantes e inoculantes: métodos oficiais do Laboratório Nacional de Referência Vegetal. Brasília: LANARV.

Malavolta, E., Vitti, G.C., Oliveira, S.A., 1997. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFÓS.

Malavolta, E., 1989. ABC da adubação. São Paulo: Agronômica Ceres.

Mascarenhas, H.A.A., Tanaka, R.T., Carmello, Q.A.De C., Gallo, P.B., Ambrosano, G.M.B., 2000. Calcário e potássio para a cultura da soja. *Scientia Agricola*, 57, 445- 449.

Naraguma, J., Clark, J.R., 1998. Effect of nitrogen fertilization on 'Arapaho' thornless black berry. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 29, 2775-2783.

Natale, W., Prado, R.De M., Almeida, E.V. De., Barbosa, J.C., 2006. Adubação nitrogenada e potássica no estado nutricional de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Acta Scientiarum Agronomy*, 28, 187-192.

- Raij, B. Van, Silva, N. M., Bataglia, O. C., Quaggio, J. A., Hiroce, R., Cantarella, H., Bellinazzi Jr., R., Dechen, A. R., Trani, P. E., 1996. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: IAC, (Boletim técnico, 100).
- Rodolfo Júnior, F., Cavalcante, L. F., Buriti, E. De S., 2009. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK. *Caatinga*, 22, 149-160.
- Santos, V.A., Ramos, J.D., Laredo, R.R., Silva, F.O.R., Chagas, E.A., Pasqual, M., 2017. Produção e qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes do cultivo com mudas em diferentes idades. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 16, 33-40.
- Scaramuzza, J.F., Costa, A.F., Martinenez, H.E.P., Pereira, P.R.G., Fontes, P.C.R., 2001. Deficiências de macronutrientes em mudas de maracujazeiro- amarelo cultivadas em solução nutritiva. *Revista Ceres*, 48, 279, 517-527.
- Souza, T. R., Salomão, L.C., Andrade, T. F., Villas Bôas, R. L., Quaggio, J.A. Medida indireta da clorofila e sua relação com o manejo da adubação nitrogenada em plantas cítricas fertirrigadas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 993-1003, 2011.
- Venancio, J.B, Rodrigues, E.T., Silveira, M. V., Araujo, W. F., Chagas, E.A., Castro, A. M., 2013. Produção, qualidade dos frutos e teores de nitrogênio foliar em maracujazeiro-amarelo sob adubação nitrogenada. *Científica*, 41, 11–20.
- Verdial, M.F., Lima, M.S., Tessarioli Neto, J., Dias, C.T.S., Barbano, M.T., 2000. Métodos de formação de mudas de maracujazeiro amarelo. *Scientia Agricola*, 7, 795-798.