

## NUTRIÇÃO DO PORTA-ENXERTO ‘FLYING DRAGON’<sup>1</sup>

ULIANA VIEIRA PIMENTEL<sup>2</sup>, ANTONIO BALDO GERALDO MARTINS<sup>3</sup>,  
JOSÉ CARLOS BARBOSA<sup>4</sup>, LUDMILLA DE LIMA CAVALLARI<sup>5</sup>

**RESUMO**-No Brasil, o uso do trifoliata ‘Flying Dragon’, como porta-enxerto em citros, tem crescido quando se buscam pomares com altas densidades, devido, principalmente, a induzir nanismo à maioria das variedades de copa compatíveis. No entanto, por possuir desenvolvimento lento, existe a necessidade de se estudar melhor o crescimento desse porta-enxerto. A nutrição é uma importante ferramenta que visa a acelerar o crescimento e a melhorar o vigor e a qualidade das plantas. Diante disso, foi avaliada a aplicação de nutrientes no crescimento do porta-enxerto em três experimentos. No primeiro experimento, utilizaram-se seis doses de N parceladas; no segundo, seis doses de P (aplicadas em dose total, misturadas diretamente no substrato); e no terceiro, seis doses de K parceladas. As seis doses foram constituídas por: D0 = testemunha sem adubação; D1 = metade da dose-padrão; D2 = a dose-padrão (920 mg dm<sup>-3</sup> de N, 790 mg dm<sup>-3</sup> de K e 100 mg dm<sup>-3</sup> de P); D3 = uma vez e meia a dose-padrão; D4 = duas vezes a dose-padrão; e D5 = duas vezes e meia a dose-padrão. Assim, coletaram-se dados biométricos da planta de diâmetro e altura, quinzenalmente, e dados de massa seca da parte aérea e da raiz, mensalmente. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcela subdividida. O nitrogênio teve papel fundamental no incremento das massas secas de raiz e da parte aérea.

**Termos para indexação:** *Poncirus trifoliata* var. monstrosa, ambiente protegido, adubação.

## NUTRITION OF ‘FLYING DRAGON’, A CITRUS ROOTSTOCK

**ABSTRACT** - In Brazil, the use of the trifoliolate ‘Flying Dragon’ as rootstock for citrus has grown when seeking orchards with high densities, due mainly to induce dwarfism to most varieties of compatible canopy. However, by having slow development, there is a need to better study the growth of this rootstock. Nutrition is an important tool that aims to accelerate growth, improve the quality and vigor of the plants. Thus it was evaluated the nutrient application in the growth of the rootstock in three experiments. In the first experiment we used six doses of N splitted, in the second six doses of P (total dose applied, mixed directly into the substrate), and the third, six doses of K splitted. The six doses were set by: D0 = control without fertilization; D1 = half standard dose; D2 = the standard dose (920 mg dm<sup>-3</sup> of N, 790 mg dm<sup>-3</sup> of K and 100 mg dm<sup>-3</sup> of P), D3 = one and a half standard dose; D4 = twice the standard dose, and D5 = two and a half times the standard dose. Then it was collected biometric data of plant height and diameter, fortnightly, and data of the dry mass of shoots and roots, monthly. The experimental design was completely randomized with subdivided parcels. Nitrogen plays a fundamental role in the increase of dry mass of root and shoot.

**Index terms:** *Poncirus trifoliata* var. monstrosa, protected environment, fertilization.

<sup>1</sup>(Trabalho 193-13). Recebido em: 15-05-2013. Aceito para publicação em: 13-02-2014. Título do artigo de qualificação de mestrado

<sup>2</sup>Eng. Agr., Mestranda - Produção Vegetal - FCAV-UNESP - Bolsista CNPq. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n. CEP:14884-900, Jaboticabal-SP. E-mail: ulianapimentel@hotmail.com

<sup>3</sup>Eng. Agr. Dr., Professor Assistente do Departamento de Produção Vegetal, FCAV-UNESP. E-mail: baldo@fcav.unesp

<sup>4</sup>Professor Titular do Departamento de Ciências Exatas, FCAV-UNESP. E-mail: jcarbosa@fcav.unesp.br

<sup>5</sup>Eng. Agr., Doutoranda - Produção Vegetal - FCAV-UNESP - Bolsista FAPESP. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n. CEP:14884-900, Jaboticabal-SP. E-mail: milla.cavallari@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O trifoliata 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. var. *monstrosa*] é um clone de mutação natural de *P. trifoliata*, que induz nanismo acentuado nas variedades de copa compatíveis (STUCHI et al., 2003). O uso do trifoliata 'Flying Dragon' como porta-enxerto vem crescendo no Brasil em função de diversos atributos, como: indução de baixo porte, resistência a doenças e produção de frutos de alta qualidade nas copas de diversas variedades de citros.

A utilização de porta-enxerto que promova ananicamento da copa é recomendada para plantios adensados, facilitando a colheita e os tratos culturais. O 'Flying Dragon' induz, ainda, características importantes semelhantes às do Trifoliata, como resistência à gomose de *Phytophthora* spp., ao nematoide dos citros (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb), Tristeza e Morte Súbita dos Citros (MEDINA et al., 2000; DONADIO ; STUCHI, 2001).

Outra vantagem do uso do 'Flying Dragon' é por induzir melhora na qualidade dos frutos da variedade copa, e a maior parte dessas se deve à capacidade diferenciada de absorção de água e nutrientes pelas raízes (CASTLE, 1995). Estudando a qualidade dos frutos de lima-ácida 'Tahiti' em plantio adensado com uso do 'Flying Dragon', Stuchi et al. (2009) comprovaram que houve aumento no teor de sólidos solúveis (°Brix). Mademba-Sy et al. (2012) comprovaram também, com experimento de campo ao longo de 13 anos, que os rendimentos da variedade copa 'Tahiti', enxertada em 'Flying Dragon', foram 0,5-2,8 vezes maiores do que os da mesma cultivar em porta-enxerto-padrão (limoeiro 'Cravo').

Trabalhos relacionados à propagação do porta-enxerto 'Flying Dragon' são escassos, uma vez que seu desenvolvimento é considerado o mais lento dentre os porta-enxertos propagados em viveiro, variando em função de fatores como: recipiente, substrato, temperatura, ambiente, vigor do porta-enxerto, adubação e irrigação.

Serrano et al. (2004) afirmam que os porta-enxertos adubados adequadamente atingem o diâmetro de caule para a enxertia em menor tempo. Como a semeadura é realizada em tubetes, as pequenas dimensões destes fazem com que a adubação nesta fase se torne um fator decisivo.

O parcelamento das adubações em cobertura, via aplicação manual ou via fertirrigação, tem sido utilizado na produção de mudas cítricas, a fim de minimizar as perdas de nutrientes por lixiviação, atendendo à demanda nutricional durante seu período de crescimento e promovendo o desenvolvimento

adequado das plantas (MATTOS JR. et al., 2010; PRADO et al., 2008).

As indicações de adubação para porta-enxertos de citros na fase inicial são: N e K iguais a 920 mg dm<sup>-3</sup> e 790 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente (RUSCHEL et al., 2004) e de P igual a 100 mg dm<sup>-3</sup> (BOAVENTURA et al., 2004). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar estas doses de nutrientes no crescimento do porta-enxerto 'Flying Dragon'.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em viveiro telado, na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro - São Paulo (Latitude: 20° 53' 16" S e Longitude: 48° 28' 11" W), com altitude de 601 m. O clima da região é do tipo Cwa subtropical, segundo a classificação de Köppen, com inverno curto e seco, e verão quente e chuvoso, caracterizando duas estações distintas.

Os trabalhos foram desenvolvidos de janeiro a maio de 2012, a partir de sementes do Banco de germoplasma da EECB, que se encontravam armazenadas sob refrigeração a 5°C. Para uniformização da germinação, as sementes passaram por processo-padrão de retirada do tegumento, sendo, posteriormente, semeadas em tubetes (50 cm<sup>3</sup>) previamente preenchidos com substrato comercial Bioplant® muito utilizado em viveiros. Para melhor seleção dos porta-enxertos nucleares germinados, semearam-se 60% a mais do que o necessário.

Foram realizados três experimentos, nos quais se avaliou o efeito de cada um dos nutrientes (N, P e K) em separado. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, onde os tratamentos principais foram as seis doses de N (experimento 1), seis doses de P (experimento 2) e seis doses de K (experimento 3), e os tratamentos secundários foram os tempos de avaliações. Todos os experimentos constaram de quatro repetições, sendo cada repetição composta de 10 plantas, totalizando 40 plantas por tratamento, gerando um total de 240 plantas por experimento. Os tempos de avaliação para variáveis de diâmetro e altura foram 30; 45; 60; 75 e 90 dias, e para as variáveis massas seca da parte aérea e raiz foram 30; 60 e 90 dias.

As seis doses foram constituídas por: D0 = testemunha sem adubação; D1 = metade da dose-padrão; D2 = a dose-padrão (920 mg dm<sup>-3</sup> de N, 790 mg dm<sup>-3</sup> de K e 100 mg dm<sup>-3</sup> de P); D3 = uma

vez e meia a dose-padrão; D4 = duas vezes a dose-padrão; e D5 = duas vezes e meia a dose-padrão. As fontes dos nutrientes utilizadas foram ureia (45% de N), superfosfato triplo (41% de  $P_2O_5$ ) e cloreto de potássio (60% de  $K_2O$ ).

As adubações com N e K foram realizadas em cobertura via aplicação manual, conforme recomendação de Vale et al. (2008), com parcelamento das doses de acordo com o crescimento das plantas, sendo distribuídas em 15 semanas (n), da seguinte forma: n1=2%; n2=2%; n3=2%; n4=5%; n5=5%; n6=5%; n7=5%; n8=8%; n9=8%; n10=8%; n11=10%; n12=10%; n13=10%; n14=10%; n15=10%, totalizando 100% da dose. A partir do 16º dia após a semeadura, em cada tubete, foram aplicadas duas vezes por semana 5 mL das diferentes concentrações de N e K. Já as adubações com P foram aplicadas em dose total durante a implantação do experimento, misturadas diretamente no substrato. Não foram realizadas adubações suplementares com Ca, Mg e S nem adição de micronutrientes devido à análise do substrato comercial mostrar que continha os nutrientes necessários. Em condições de alta fertilidade, pode-se simplesmente usar um nutriente para cada tratamento em ausência de outros (RAIJ, 2011).

A irrigação foi feita diariamente via mangueira com chuveirinho acoplado, de acordo com a necessidade das plantas. Já o tratamento fitossanitário foi realizado com aplicação de fungicida, mensalente.

As avaliações de diâmetro do caule foram feitas na altura do colo com paquímetro digital, em mm, e a altura foi obtida desde o colo até a gema terminal do ramo principal, medida com régua graduada, em cm. A medição da massa seca da raiz e da parte aérea foi determinada em balança de precisão após secagem em estufa a 60°C, até peso constante, em gramas.

O substrato comercial composto de casca de pinus, esterco, serragem, fibra de coco, vermiculita, gesso agrícola, carbonato de cálcio e magnésio e aditivos (fertilizantes), foi previamente analisado e apresenta a composição exposta na Tabela 1.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### NITROGÊNIO

Como pode ser visto na Figura 1, o nitrogênio teve influência tanto na altura quanto no diâmetro do caule do porta-enxerto 'Flying Dragon', de modo que

a dose de 1.288 mg  $dm^{-3}$  proporcionou os melhores resultados, a partir da qual tende a estabilizar os crescimentos. A dose que proporcionou maior diâmetro foi também a de 1.288 mg  $dm^{-3}$ , mostrando comportamento diferente do observado para o porta-enxerto limoeiro 'Cravo' por Vale e Prado (2009), em que a dose que proporcionou maior diâmetro foi a de 1.840 mg  $dm^{-3}$ , em resposta linear, enquanto para o 'Flying Dragon' a resposta foi quadrática, mostrando um comportamento diferenciado entre os porta-enxertos. Outros autores também relatam que o diâmetro do caule não apresentou diferença significativa entre as doses de N, apenas foi superior à testemunha nos trabalhos realizados por Serrano et al. (2004), utilizando porta-enxerto limoeiro 'Cravo', e Rozane et al. (2007), utilizando porta-enxerto citrumelo 'Swingle' (Figura 1B). Comportamento bastante semelhante foi observado para outros porta-enxertos, tais como: tangeleiro 'Orlando', limoeiro 'Cravo', limoeiro 'Volkameriano', tangerineira 'Cleópatra' e tangerineira 'Sunki' que, de acordo com Decarlos Neto et al. (2002), têm as seguintes exigências para máximo crescimento 1.117; 1.240; 1.417; 1.170 e 1.145 mg  $dm^{-3}$  de N, respectivamente. Essa semelhança pode ser explicada devido à utilização do mesmo tamanho de recipiente e o mesmo volume de solução (5 ml) aplicada por tubete, além da utilização de ureia em ambos os experimentos.

Na Figura 2, observa-se que o nitrogênio tem maior influência na massa seca da parte aérea do que das raízes, embora as doses menores tenham influenciado ambos. A partir da dose de 966 e 1.288 mg  $dm^{-3}$ , passa a ter efeito deletério para acúmulo de massa seca nas raízes e na parte aérea, respectivamente. Desde que, para a produção de mudas, é essencial um bom sistema radicular. A dose de 966 mg  $dm^{-3}$  é, portanto, a ideal para este porta-enxerto, uma vez que doses superiores não proporcionaram grandes diferenças nas demais variáveis. Este efeito depressivo pode ter ocorrido devido à diminuição do pH do substrato, pela liberação de íons  $H^+$  produzidos durante o processo de nitrificação da ureia aplicada (DECARLOS NETO et al., 2002).

Pelos resultados obtidos no tratamento-testemunha (sem nitrogênio), em comparação com as demais doses, observa-se a importância do fornecimento de nitrogênio para a formação de mudas de 'Flying Dragon', assim como para o limoeiro 'Cravo' (SCIVITTARO et al., 2004; VALE ; PRADO., 2009), citrumelo 'Swingle' (ROZANE et al., 2007), tangerinas 'Cleópatra' e 'Sunki', limoeiros - 'Cravo' e 'Volkameriano' e tangelo

‘Orlando’, de acordo com Decarlos Neto et al. (2002). A ausência de suplementação mineral com nitrogênio comprometeu o crescimento das plantas, que apresentaram desempenho inferior ao daquelas adubadas, confirmando observações de Maust e Willianson (1994) e Mattos Júnior et al. (2001).

Scivittaro et al. (2004), estudando o comportamento do porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’, em função da aplicação de N, observaram produção máxima de massa seca da parte aérea (MSPA), utilizando a dose de 380 mg dm<sup>-3</sup> e máxima produção de massa seca de raiz (MSR), utilizando a dose de 350 mg dm<sup>-3</sup>, inferiores às doses de 966 mg dm<sup>-3</sup> (MSR) e 1.288 mg dm<sup>-3</sup> (MSPA) utilizadas para o ‘Flying Dragon’. Já Mattos Júnior et al. (2001), também estudando o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’, verificaram que a dose de máxima eficiência na produção de massa seca total foi a de 500 mg dm<sup>-3</sup> de N, aproximando-se da dose de 966 mg dm<sup>-3</sup> utilizada para o ‘Flying Dragon’. De forma geral, segundo Scivittaro et al. (2004) e Rozane et al. (2007), a produção de massa seca de raízes acompanha o padrão observado para a parte aérea, comportamento esse que se distingue do relatado por Bernardi et al. (2000) e Mattos Júnior et al. (2001), segundo os quais, sob doses mais altas de nitrogênio, o crescimento da parte aérea é maior que o das raízes, corroborando os resultados encontrados para o ‘Flying Dragon’ (Figura 2). Isso pode ser considerado um mecanismo de adaptação das plantas para aumentar o volume de solo ou o substrato explorado pelas raízes, segundo Bernardi et al. (2000).

### FÓSFORO

Quanto ao elemento fósforo (Figura 3), observa-se um crescimento uniforme e retilíneo tanto para altura quanto para diâmetro do caule, não se chegando a um ponto de máximo. Resultados contrastantes foram obtidos por Vale e Prado (2009), que relatam efeito quadrático como resposta da aplicação de fósforo no diâmetro, e o ponto de máximo ocorreu na dose de P igual a 93 mg dm<sup>-3</sup>. Já para Rozane et al. (2007) e Serrano et al. (2004), não houve diferença entre as doses de P no diâmetro, apenas houve diferença com relação à testemunha.

No entanto, quando se analisa a produção de massa seca da parte aérea e da raiz (Figura 4), tem-se efeito registrado apenas para as raízes, com máximo valor de massa seca quando se aplica a dose 150 mg dm<sup>-3</sup>. Tem-se que, quando se aplicam doses superiores, os comprimentos, em cm, aumentam, mas não há relação com a produção de massa seca dos respectivos órgãos, indicando que estes se tornam mais finos, e portanto mais sensíveis à desidratação

e à quebra, discordando dos resultados encontrados por Rozane et al. (2007), que afirmam que a massa seca das raízes apresentou o mesmo comportamento de crescimento observado para massa seca da parte aérea, à medida que se aumentam as doses de P. A explicação para essa discordância deve-se à utilização de substratos de composição diferente.

Vale e Prado (2009) concordam que a adubação com fósforo resultou em incremento quadrático na massa seca da parte aérea, tendo o ponto de máximo na dose de P igual a 113 mg dm<sup>-3</sup>. Concluíram ainda que altas doses de P provocam diminuição da parte aérea, possivelmente devido ao reflexo da influência negativa desse nutriente no incremento do diâmetro e na altura do porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’. Esses resultados foram contrastantes aos dados obtidos com o porta-enxerto ‘Flying Dragon’, podendo ser explicado pelo aumento do pH do substrato aumentado com a adição de fósforo e prejudicando o crescimento das raízes.

### POTÁSSIO

Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 495-502, Junho 2014 Em relação ao potássio aplicado, não se observou qualquer efeito na altura ou no diâmetro do porta-enxerto, como pode ser visualizado nas Figuras 5 e 6. O que era de se esperar, dada a quantidade deste elemento registrada na análise do substrato, e que, apesar de a indicação de aplicação de nutrientes ser comumente feita, a análise do substrato é fundamental, como pode ser visto neste trabalho (Tabela 1).

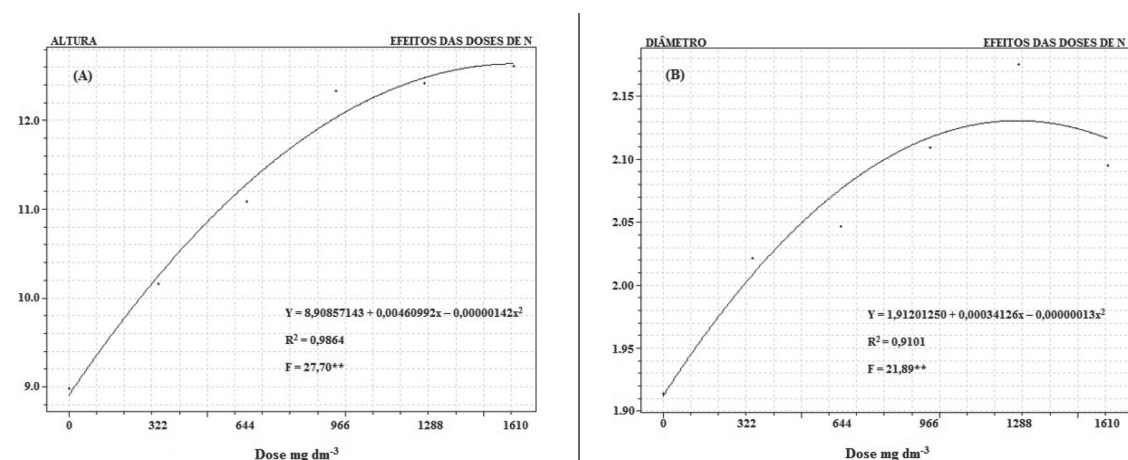
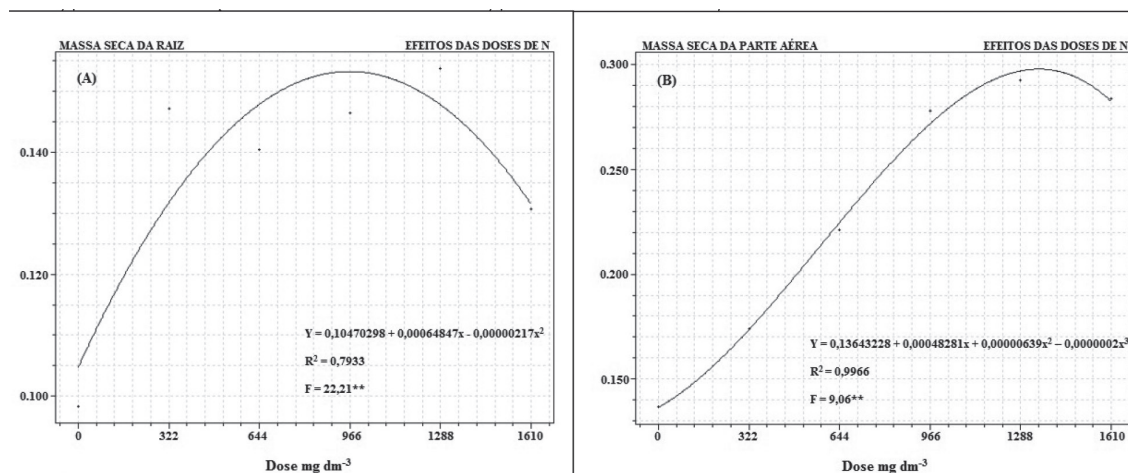
O cloreto de potássio utilizado como fonte de potássio, no experimento com o porta-enxerto ‘Flying Dragon’, possui elevado efeito salino, prejudicando as plantas, se colocado próximo de sementes ou mudas, por isso aplicações elevadas do fertilizante podem causar danos às plantas (RAIJ, 2011).

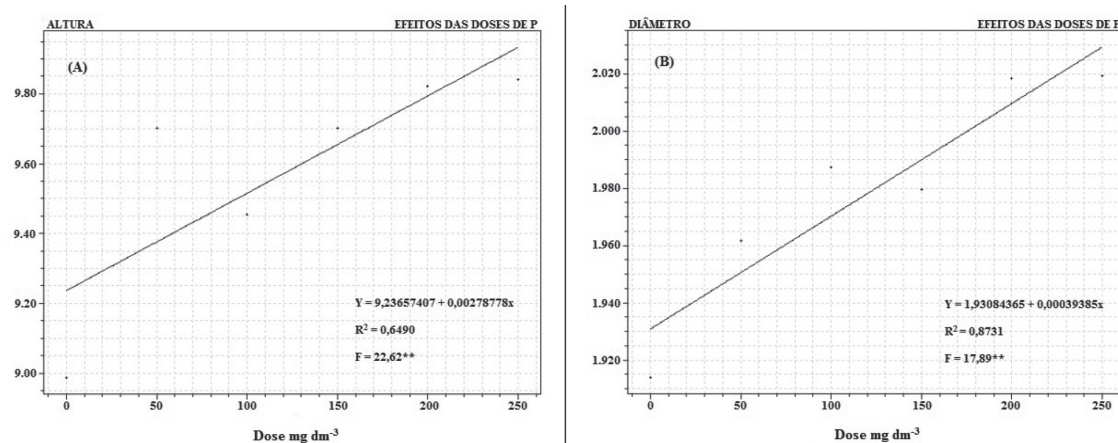
Rozane et al. (2007) verificaram que, para a variável diâmetro do caule, as doses de K diferenciaram-se apenas da testemunha. Já Vale e Prado (2009) verificaram que a aplicação de potássio promoveu incremento no diâmetro do limoeiro ‘Cravo’, sendo a dose de 1.000 mg dm<sup>-3</sup> associada ao maior diâmetro. Resultados semelhantes foram obtidos por Bernardi et al. (2000), que observaram aumento no diâmetro da muda de laranja ‘Valência’ sobre o porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’ em função da aplicação de potássio. Essa diferença pode ser explicada devido à utilização de substrato com composição química diferente da utilizada no estudo com o porta-enxerto ‘Flying Dragon’.

**TABELA 1**-Caracterização química do substrato utilizado no cultivo do porta-enxerto 'Flying Dragon'.

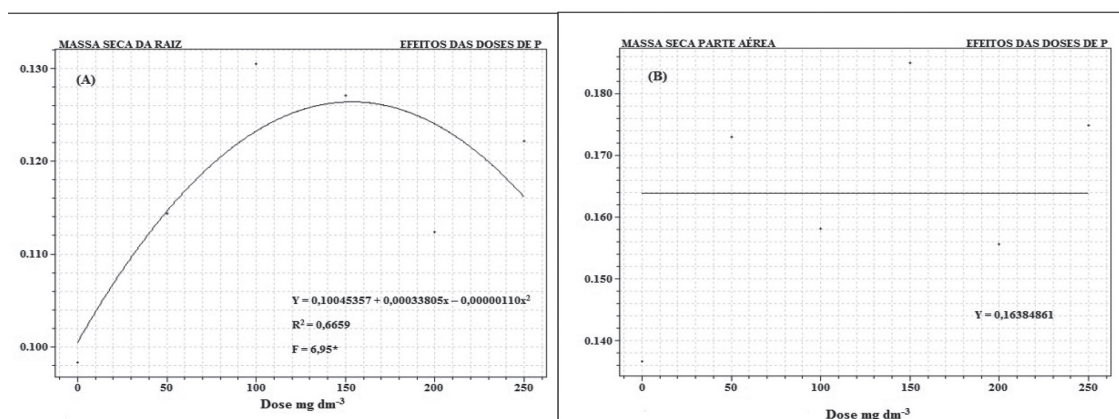
CE	pH	N <sub>nitrito</sub>	N <sub>amônia</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
dS m <sup>-1</sup>	5,82	5,7	155,1	5,6	14,3	560	341	183	422,4	215	1,46	0,04	0,19	0,85	0,17

Método de extração: 1:1,5 (Holanda). Método de determinação: N-(amoniaco e nitrito): destilação; P, K, Ca, Mg, S, Na, Fe, Mn, Cu, Zn, B: ICP-OES.

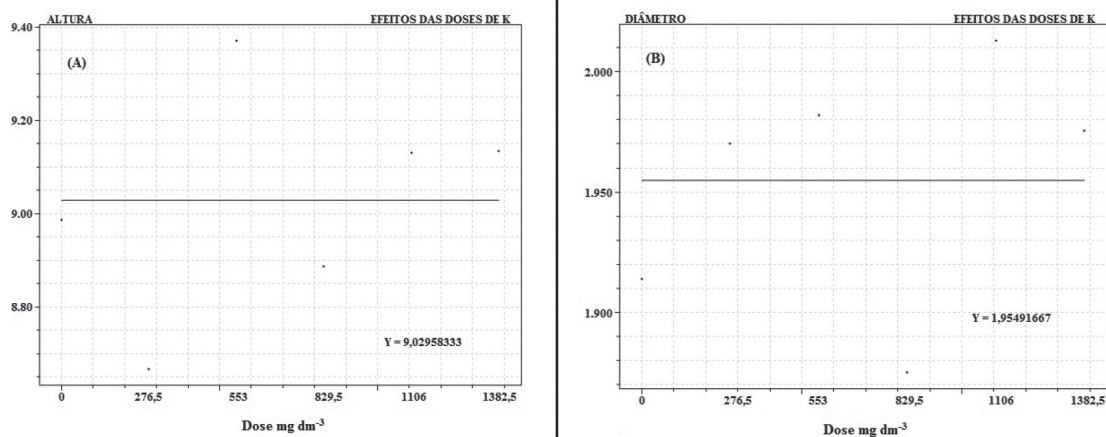
**FIGURA 1**- Altura em cm (A) e diâmetro do caule em mm (B) do porta-enxerto 'Flying Dragon' em função das doses de nitrogênio. Jaboticabal, 2013.**FIGURA 2** - Massa seca da raiz (A) e da parte aérea (B) em g, do porta-enxerto 'Flying Dragon' em função das doses de nitrogênio. Jaboticabal, 2013.



**FIGURA 3-** Altura em cm (A) e diâmetro do caule em mm (B) do porta-enxerto 'Flying Dragon' em função das doses de fósforo. Jaboticabal, 2013.



**FIGURA 4-** Massa seca da raiz (A) e da parte aérea (B) em g, no porta-enxerto 'Flying Dragon' em função das doses de fósforo. Jaboticabal, 2013.



**FIGURA 5 -** Altura em cm (A) e diâmetro do caule em mm (B) do porta-enxerto 'Flying Dragon' em função das doses de potássio. Jaboticabal, 2013.

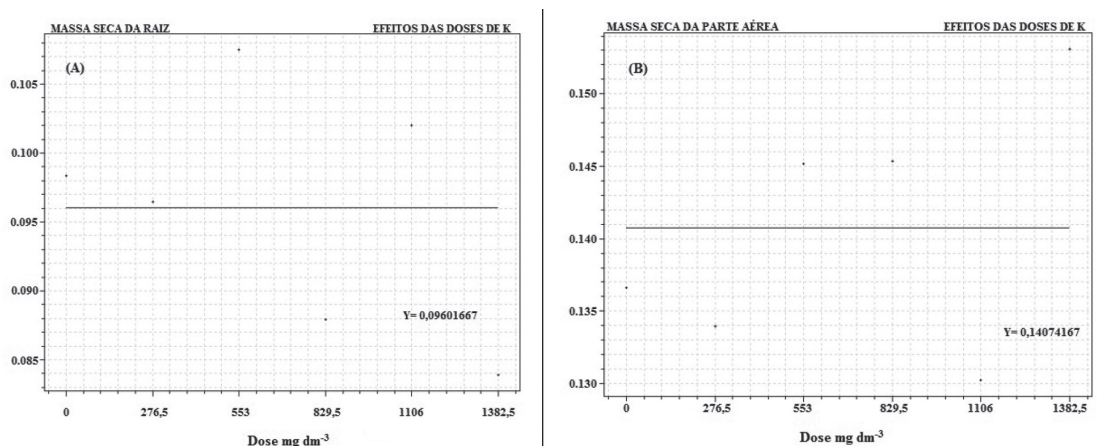


FIGURA 6 - Massa seca da raiz (A) e da parte aérea (B) em g, do porta-enxerto 'Flying Dragon' em função das doses de potássio. Jaboticabal, 2013.

## CONCLUSÕES

1- As doses de N proporcionam alterações significativas em todos os parâmetros avaliados nos porta-enxertos, tanto na massa seca de raiz e parte aérea, quanto com relação ao aumento do diâmetro e da altura dos porta-enxertos.

2- As doses de P promovem somente incremento de massa seca de raiz.

3- O N tem papel fundamental no incremento das massas secas de raiz e da parte aérea.

4- A utilização de potássio não tem qualquer influência em nenhuma das variáveis analisadas.

## AGRADECIMENTO

À Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB - SP), pelo apoio na execução dos experimentos.

## REFERÊNCIAS

BERNARDI, A. C. C.; CARMELLO, Q. A. C.; CARVALHO, S. A. Desenvolvimento de mudas de **cítrus** cultivadas em vaso em resposta à adubação NPK. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 733-738, 2000.

BOAVENTURA, P. S. R.; QUAGGIO, J. A.; ABREU M. F.; BATAGLIA O. C. Balanço de nutrientes na produção de mudas cítricas cultivadas em substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 300-305, 2004.

CASTLE, W. S. Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, New Zealand, v. 23, n. 6. p. 383-394, 1995.

DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L.; PEREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. V. H. Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 199-203, 2002.

DONADIO, L. C.; STUCHI, E. S. **Adensamento de plantio e anançamento de citros**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 70 p. (Boletim Citrícola, 16)

MADEMBA-SY, F.; LEMERRE, D. Z.; LEBEGIN, S. Use of flying dragon trifoliolate orange as dwarfing rootstock for citrus under tropical climatic conditions. *HortScience*, Alexandria, v. 47, n. 1, p. 4-12, 2012.

MATTOS JÚNIOR, D.; CARVALHO, S. A.; PEDROSO, F. G. Nitrogen fertilization for rangpur lime (*Citrus limonia* (L.) Osb.) seedlings grown under screen house environment. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6., 2001, Ribeirão Preto. *Proceedings...* Ribeirão Preto: EECB, 2001. p.263-265.

MATTOS JÚNIOR, D.; RAMOS, U. M.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, P. R. Nitrogênio e cobre na produção de mudas de citros em diferentes porta-enxertos. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 1, p. 135-147, 2010.

- MAUST, B. E.; WILLIANSO, J. G. Nitrogen nutrition of containerized citrus nursery plants. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Washington, v. 119, p. 195-201, 1994.
- MEDINA, C. L.; MULLER, G. W.; FIGUEIREDO, J. O.; SALIBE, A. A. Porta-enxerto 'Flying Dragon' em plantios adensados de lima-ácida Tahiti. **Citricultura Atual**, Cordeirópolis, n. 14, p. 8-10, 2000.
- PRADO, R. de M.; ROZANE, O. E.; CAMAROTTI, G. S.; CORREIA, M. A. R.; NATALE, W.; BARBOSA, J. C.; BEUTLER, A. N. Nitrogênio, fósforo e potássio na nutrição e na produção de mudas de laranja 'Valência', enxertada sobre citrumelo 'Swingle'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 812-817, 2008.
- RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420p.
- ROZANE, D. E.; PRADO, R. de M.; NATALE, W.; BEUTLER, A. N.; SILVA, S. R.; BARBOSA, J. C. Nitrogênio, fósforo e potássio afetando a nutrição e produção de porta-enxerto de limoeiro citrumelo 'Swingle'. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 54, n. 315, p. 422-429, 2007.
- RUSCHEL, J.; CARMELLO, Q. A. de C.; BERNARDI, A. C. de C.; CARVALHO, S. A.; MATTOS JÚNIOR, D. Concentrações foliares do porta-enxerto limoeiro 'Cravo' em função da adubação N, P, K, Ca e S. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 5, p. 501-506, 2004.
- SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P.; MORALES, C. F. G.; RADMANN, E. B. Adubação nitrogenada na formação de porta-enxertos de limoeiro 'Cravo' em tubetes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, p. 131-135, 2004.
- SERRANO, L. A. L.; MARINHO, C. S.; CARVALHO, A. J. C. de; MONNERAT, P. H. Efeito de sistemas de produção e doses de adubo de liberação lenta no estado nutricional de porta-enxerto cítrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 524-528, 2004.
- STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SEMPIONATO, O. R. Performance of Tahiti lime on *Poncirus trifoliata* var. monstrosa Flying Dragon in four densities. **Fruits**, Paris, v.58, n.1, p.13-17, 2003.
- STUCHI, E. S.; MARTINS, A. B. G.; LEMO, R. R.; AVILÉS, T. C. Fruit quality of 'Tahiti' lime (*Citrus latifolia* Tanak) grafted on twelve different rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 454-460, 2009.
- VALE, D. W.; PRADO, R. de M.; Adubação com N, P e K no crescimento inicial do porta-enxerto limoeiro-cravo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 1, p. 35-41, 2009.
- VALE, D. W.; PRADO, R. de M.; NATALE, W.; ALVES, A. U. Resposta nutricional do porta-enxerto de limoeiro 'Citrumelo' à aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, Temuco, v. 8, n. 4, p. 40-48, 2008.