

## ESTADO NUTRICIONAL DO MARACUJAZEIRO-AMARELO "FB 200" SOBRE CINCO PORTA-ENXERTOS, CULTIVADO EM UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO

Renato de Mello Prado<sup>1</sup>

William Natale<sup>2</sup>

Luiz Fernando Braghirolli<sup>3</sup>

Étore Ragonha<sup>3</sup>

### RESUMO

Este estudo teve o objetivo de avaliar o estado nutricional do maracujazeiro-amarelo sobre cinco porta-enxertos, em pomares em produção. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com duas repetições. Os tratamentos foram os cinco porta-enxertos *Passiflora alata*, *P. flavicarpa*, *P. coccínea*, *P. cincinnata* e pé-franco. Para todo os tratamentos a variedade copa utilizada foi o maracujazeiro-amarelo 'FB 200'. O pomar foi implantado em abril/2002, em um Latossolo Vermelho distrófico, na área experimental da FCAV/Unesp em Jaboticabal-SP. Realizou-se a amostragem de folhas, em novembro de 2003, coletando-se a terceira ou quarta folha de ramos não sombreados, determinando-se os teores de macro e micronutrientes. O uso de diferentes porta-enxertos influencia o estado nutricional da copa do maracujazeiro-amarelo,

<sup>1</sup> Prof. Dr., Departamento de Solos e Adubos, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, CEP 14870-000 Jaboticabal-SP. *E-mail*: [rmprado@fcav.unesp.br](mailto:rmprado@fcav.unesp.br)

<sup>2</sup> Pós-Graduando, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, CEP 14870-000 Jaboticabal-SP. *E-mail*: [rmprado@fcav.unesp.br](mailto:rmprado@fcav.unesp.br)

especialmente os teores de magnésio e boro. O maracujazeiro-amarelo sobre porta-enxerto *P.alata* e *P. flavicarpa* mostrou-se mais exigente em magnésio, enquanto sobre o porta-enxerto *P. cincinnata* em boro.

**PALAVRAS CHAVE:** *Passiflora*, nutrição, enxertia, avaliação nutricional.

**Nutritional condition of the yellow passion fruit "FB 200" on five rootstocks, cultivated in an oxisol**

**ABSTRACT**

This study had the objective of evaluating the nutritional condition of the yellow passion fruit on five rootstocks. The experimental design was randomized block with two replications. The treatments were the five rootstocks *Passiflora alata*, *P. flavicarpa*, *P. coccinea*, *P. cincinnata* and ungrafted. For all the treatments the variety used as scion was the passion fruit plant-yellow 'FB 200.' The orchard was implanted in abril/2002, in an oxisol, in the experimental area of "FCAV/UNESP", in Jaboticabal, State of São Paulo, Brazil. The sampling of leaves, took place in november/2003, being collected the third or fourth leaf of unshaded branches, to determine the macro and micronutrient content. The use of different rootstocks influences the nutritional state of the yellow passion fruit scion, especially the content of magnesium and boron. The passion fruit scion on the rootstocks *P.alata* and *P. flavicarpa* was more demanding in magnesium, while on the rootstock *P. cincinnata* boron was the most demanding element..

**Key words:** passiflora, nutrition, grafting, nutritional evaluation.

## INTRODUÇÃO

A espécie mais cultivada de maracujazeiro é *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*, uma planta de clima tropical apresentando alto rendimento de suco e também de produção. O Brasil se destaca como o primeiro produtor mundial de maracujá, com uma área de 33 mil ha e uma produção, em 2000, de 330 mil toneladas (Agrianual, 2003). O maracujazeiro é normalmente propagado por sementes, mas sua auto-incompatibilidade dificulta a transmissão das características agronômicas desejáveis para as progênies, limitando a formação de pomares de qualidade superior em termos de produtividade, precocidade, resistência a pragas e doenças, qualidade do fruto, rendimento de suco e tamanho do fruto (São José, 1991). Já a propagação vegetativa apresenta a vantagem de perpetuar os melhores clones, pois evita a segregação do material que ocorre na propagação por sementes, contribuindo para a formação de pomares tecnicamente mais rentáveis (Stenzel e Carvalho 1992). Além disso, as pesquisas com maracujazeiro enxertado, tem sido intensificadas como forma de controle da principal doença desta cultura, a morte prematura, uma vez que a aplicação de defensivos químicos não tem sido eficiente na solução deste problema (Torres Filho & Ponte, 1994). Neste sentido, algumas espécies de maracujazeiro (*P. giberti* e *P. nitida*) têm mostrado resistência a doenças (morte prematura) (Roncato et al., 2004). A enxertia de maracujá amarelo, em porta-enxerto resistente, pode ser uma forma de controle de doenças bastante promissora (Menezes et al., 1994), sendo uma técnica viável de ser implementada (Chaves et al., 2004). Os poucos trabalhos desenvolvidos com porta-enxertos de maracujazeiro demonstram que existem diferenças no desenvolvimento das plantas. Stenzel e Carvalho (1992) avaliaram o comportamento do maracujá-amarelo enxertado sobre *P. edulis Sims* (roxinho silvestre), *P. giberti* e *P. cincinnata*. Os autores observaram compatibilidade entre o maracujazeiro e os porta-enxertos

estudados, não se evidenciando a influência dos porta-enxertos sobre a produção e qualidade dos frutos, porém, *P. giberti* apresentou menor vigor e produção, quando comparado com os demais porta-enxertos estudados. Lima et al. (1999), estudando seis espécies de porta-enxertos de maracujazeiro (*P. alata*, *P. cincinnata*, *P. foetida*, *P. caerulea*, *P. giberti* e *P. edulis Sims f. flavicarpa*), concluíram que todas as espécies se mostraram promissoras como porta-enxerto com exceção de *P. giberti* e *P. foetida*. *P. edulis Sims f. flavicarpa Deg.* e *P. alata* apresentaram o maior desenvolvimento das mudas, enquanto que com *P. foetida* e *P. giberti* ocorreu o contrário.

Desse modo, pode-se inferir que o desenvolvimento do maracujazeiro pode variar em função do porta-enxerto utilizado. Isto pode ocorrer devido à variabilidade genética entre as espécies de porta-enxerto, que pode ser influenciada, principalmente, pela exigência nutricional e/ou adaptação climática distinta entre as espécies às condições locais de cultivo.

Assim, o conhecimento da influência de porta-enxertos na nutrição da copa do maracujazeiro poderá ser útil na identificação de plantas mais exigente em um dado nutriente e, com isso, fornecer informações para possíveis ajustes no programa de adubação da cultura. Em outras culturas, alguns trabalhos indicam que o porta-enxerto pode afetar a nutrição da copa, a exemplo da videira (Iannini, 1984; Albuquerque & Dechen, 2000), do cafeeiro (Tomaz et al., 2003) e do citrus (Wutscher, 1982).

Como na literatura não existem trabalhos referentes à nutrição do maracujazeiro em função do porta-enxerto, desenvolveu-se este estudo que teve como objetivo avaliar o estado nutricional do maracujazeiro-amarelo sobre cinco porta-enxertos, em pomares em produção, cultivados em Jaboticabal, SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de fruticultura do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp, campus de Jaboticabal, localizada a 610 m de altitude, 21°15'22" S de latitude e 48°15'18" W de longitude, no período de abril de 2002 a junho de 2004. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições. Os tratamentos foram cinco porta-enxertos (*P. alata*, *P. flavicarpa*, *P. coccínea*, *P. cincinnata* e pé-franco). Para todos os tratamentos a variedade copa utilizada foi o maracujazeiro-amarelo 'FB 200'. Em cada porta-enxerto considerou-se duas linhas de quatro plantas com espaçamento de 5 m entre plantas e 3 m entre linhas. Antes da instalação do experimento foi realizada a análise química do solo (camada 0-20 cm de profundidade), cujos resultados estão apresentados abaixo.

Tabela 1 – Análise química do solo da área experimental

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
(CaCl <sub>2</sub> )		(resina)							
	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	-----mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						%
5,4	33	47	4,1	49	28	34	81,1	115,1	70

O preparo do solo constituiu-se de uma aração profunda, seguida de duas gradagens em sentido cruzado. Posteriormente, abriram-se os sulcos e, com o auxílio de um caminhão pipa, distribuíram-se no sulco 7 m<sup>3</sup> de composto orgânico à base de fluído de biodigestor. Com o uso de uma broca acoplada ao trator fez-se as covas de plantio (cerca de 50 cm de profundidade). As espaldadeiras foram construídas com fio de arame a 2 m de altura.

Na cova de plantio aplicaram-se 200 g de calcário dolomítico, 40 g de óxidos silicatados "FTE BR-12" e 1,18 kg de superfosfato simples. Trinta

dias após o preparo da cova realizou-se o plantio das mudas em 02 de abril de 2002, tutorando-as com uma estaca e fazendo-se o coroamento. As mudas foram regadas duas vezes por semana até a época chuvosa. A adubação de cobertura, feita após o pegamento, foi realizada aos 30, 60 e 90 dias após o plantio, com a aplicação de 22, 33 e 112 g de uréia por planta, respectivamente. No último parcelamento (90 dias) aplicou-se, também, 83 g de cloreto de potássio por planta. A adubação de formação foi realizada em cinco vezes, de setembro/02 a janeiro/03. No primeiro parcelamento aplicaram-se por cova, 15 g de superfosfato simples e 40 g de óxidos silicatados "FTE BR-12". Nos demais parcelamentos aplicou-se 175 g da fórmula 20-5-20. As plantas foram conduzidas em haste única até ultrapassarem o arame da espaldadeira em cerca de 10 cm, quando foram despontadas para induzir a emissão dos ramos secundários. Estes, por sua vez, foram despontados quando atingiram a planta vizinha, para forçar a emissão de ramos terciários. Passou-se a retirar as gavinhas para que os ramos crescessem em cortina penteada. As plantas foram pulverizadas a cada quinze dias com solução de oxiclreto de cobre ( $3 \text{ g L}^{-1}$  de água). Para o controle de pragas aplicou-se o produto Dimetoato ( $2 \text{ mL}^{-1}$  de água).

A amostragem de folhas foi realizada em novembro de 2003, coletando-se a 3ª ou 4ª folha, a partir do ápice, de ramos não sombreados, conforme recomendado por Quaggio et al., (1996). Para a determinação dos teores de macro e micronutrientes no tecido vegetal, seguiu-se a metodologia descrita por Bataglia et al. (1983).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados dos teores de macronutrientes nas folhas do maracujazeiro-amarelo "FB 200", enxertados sobre diferentes porta-enxertos, pode-se observar que apenas o magnésio diferiu significativamente (Tabela 2). Nota-se que os teores foliares de magnésio

em *P. alata* e *P. flavicarpa* mostraram-se significativamente superiores ao do pé franco, podendo indicar que estas espécies são mais exigentes em Mg. Pode-se inferir, portanto, que no manejo de pomares com estas espécies é importante manter concentrações de Mg adequados no solo. Estes resultados, em parte, foram observados em videira por Iannini (1984), informando que o porta-enxerto influencia as videiras enxertadas, em especial, para o potássio e o magnésio. Estas diferenças nos teores de nutrientes na copa, em função de diferentes porta-enxertos, podem sofrer influência do volume e da arquitetura radicular, que refletem na absorção de água e nutrientes. Assim, plantas que possuem maior interface com o solo têm maior potencial de absorção de nutrientes (Fitter et al., 1991).

Tabela 2 - Teores de macronutrientes nas folhas do maracujazeiro-amarelo "FB 200", enxertado sobre diferentes porta-enxertos.

Porta-enxerto	N	P	K	Ca	Mg	S
-----g kg <sup>-1</sup> -----						
<i>P. alata</i>	41,9 <sup>(1)</sup>	2,7	25,8	7,8	3,3 a	3,0
<i>P. flavicarpa</i>	45,9	2,8	27,9	9,3	3,0 a	3,1
<i>P. cincinnata</i>	44,9	3,0	27,8	8,2	2,9 ab	3,1
<i>P. coccinea</i>	44,6	2,9	25,2	8,1	2,9 ab	3,3
Pé-franco	43,2	2,7	26,7	9,5	2,6 b	2,7
Teste F	1,3 <sup>ns</sup>	0,9 <sup>ns</sup>	0,9 <sup>ns</sup>	1,1 <sup>ns</sup>	5,0 **	1,6 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	7,5	11,5	11,6	20,6	9,2	14,5
Malavolta et al. <sup>(2)</sup>	40-50	4-5	35-45	15-20	3-4	3-4
Quaggio et al. <sup>(3)</sup>	43-55	2,3-2,7	20-30	19-25	1,9-2,4	3,2-4,0

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

<sup>(2)</sup> Teores considerados adequados, segundo Malavolta et al. (1997) para a quarta folha a partir da ponta, nos ramos medianos, coletadas no outono.

<sup>(3)</sup> Teores considerados adequados segundo, Quaggio et al., (1996) para a terceira ou quarta folha, coletadas no outono.

Acrescenta-se, ainda, que o porta-enxerto pé-franco, com menor teor foliar de Mg, pode indicar baixa eficiência nutricional, seja para a absorção, seja para o transporte até a parte aérea do maracujazeiro.

O teor de N está na faixa considerada adequada por Malavolta et al. (1997) e por Quaggio et al. (1996) com exceção de *P. alata* que se encontra um pouco abaixo da faixa. Os teores de P e K estão dentro da faixa considerada adequada por Quaggio et al. (1996), porém, abaixo daqueles considerados adequados por Malavolta et al. (1997). Os teores de Mg estão dentro da faixa proposta por Quaggio et al. (1996), entretanto, somente *P. alata* e *P. flavicarpa* estão dentro da faixa considerada adequada por Malavolta et al. (1997). Quanto aos teores de S, para Malavolta et al. (1997) esses teores encontram-se dentro da faixa adequada, a não ser para o pé-franco. Já para a faixa considerada adequada por Quaggio et al. (1996), o único porta-enxerto que se encontra dentro desta faixa é *P. coccinea*, estando os demais abaixo dela. Os teores de Ca estão abaixo daqueles considerados adequados tanto para Malavolta et al. (1997) quanto para Quaggio et al. (1996).

Para os micronutrientes apenas o boro diferiu significativamente (Tabela 3), podendo-se observar que os teores foliares de B em *P. cincinnata* mostraram-se significativamente superiores ao de *P. flavicarpa*. Isto pode indicar que a primeira espécie seja mais exigente em B e a outra menos eficiente na sua absorção. Portanto, no manejo de pomares deve ser dada maior atenção ao monitoramento deste nutriente para a espécie *P. cincinnata*.

O zinco foi o único nutriente que esteve dentro da faixa considerada adequada, tanto por Quaggio et al. (1996) quanto por Malavolta et al. (1997). Os teores de boro, ferro e cobre, com exceção de *P. alata* para o cobre, que está dentro da faixa adequada pelos dois autores, estão abaixo da faixa considerada adequada por Quaggio et al. (1996) e Malavolta et al.



(1997). Os teores de Mn encontram-se dentro da faixa considerada adequada por Quaggio et al. (1996), no entanto, abaixo daquela preconizada por Malavolta et al. (1997).

Salienta-se que a confrontação dos resultados deste trabalho com a literatura ficou prejudicada, tendo em vista a ausência de trabalhos publicados enfocando a influência de porta-enxertos de maracujazeiro sobre a nutrição da copa. Por outro lado, observou-se que o fator genético pode afetar a nutrição do maracujazeiro. Este fato é explicado porque existe a variabilidade genética entre as espécies na absorção e utilização de nutrientes (Fageria, 1998).

É pertinente acrescentar, ainda, que os teores médios de macro e micronutrientes observados no presente estudo variaram em relação àqueles considerados adequados, conforme indicação da literatura (Malavolta et al., 1997; Quaggio et al., 1996). Tais diferenças devem-se, possivelmente, além do fator genótipo, às condições edafoclimáticas distintas, carga de frutos das plantas, entre outras.

Tabela 3 - Teores de micronutrientes nas folhas do maracujazeiro-amarelo "FB 200", enxertado sobre diferentes porta-enxertos.

Porta-enxerto	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----				
<i>P. cincinnata</i>	22 <sup>(1)</sup> a	5	67	123	27
<i>P. alata</i>	20 ab	5	71	92	26
Pé-franco	20 ab	5	72	110	28
<i>P. coccinea</i>	19 ab	4	61	132	30
<i>P. flavicarpa</i>	18 b	5	65	96	30
Teste F.	3,0*	0,5 <sup>ns</sup>	1,4 <sup>ns</sup>	1,7 <sup>ns</sup>	1,1 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	12,1	18,4	14,1	29,2	16,9
Malavolta et al. <sup>(2)</sup>	40-50	10-20	120-200	400-600	25-40
Quaggio et al. <sup>(3)</sup>	40-100	10-15	120-200	40-250	25-60

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

<sup>(2)</sup> Teores considerados adequados, segundo Malavolta et al. (1997) para a quarta folha a partir da ponta, nos ramos medianos, coletadas no outono.

<sup>(3)</sup> Teores considerados adequados, segundo Quaggio et al. (1996) para a terceira ou quarta folha, coletadas no outono.

## CONCLUSÕES

O uso de diferentes porta-enxertos influencia o estado nutricional da copa do maracujazeiro-amarelo, especialmente em magnésio e boro.

O maracujazeiro-amarelo sobre os porta-enxertos *P. alata* e *P. flavicarpa* mostrou-se mais exigente em magnésio e sobre o porta-enxerto *P. cincinnata*, em boro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2003. p. 401.

- ALBUQUERQUE, T.C.S.; DECHEN, A.R. Absorção de macronutrientes por porta-enxertos e cultivares de videira em hidroponia. **Sci. agric.**, jan./mar. 2000, v.57, n.1, p.135-139.
- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 48p. (Boletim Técnico 78).
- CHAVES, R.C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J.R.; PEREIRA, A.V.; FIALHO, J.F. Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de Passiflora nativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26,n.1,p.120-123,2004.
- FAGERIA, N.K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2,p.6-16,1998.
- FITTER, A. H.; STICKLAND, R. S.; HARVEY, M. L.; WILSON, G. W. Architectural analysis of plant root systems. 1. Architectural correlates of exploitation efficiency. **New Phytologist**, Cambridge, Inglaterra, v. 118, p. 375-382, 1991.
- IANNINI, B. Importanza e funzioni del portinnesto nella viticoltura moderna. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, n.7-8, p.394-419, 1984.
- LIMA, A.A.; CALDAS, R.C.; CUNHA, M.A.P.; FILHO, H.P.S. Avaliação de porta-enxertos e tipos de enxertia para o maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 318-321, 1999.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed., Piracicaba: POTAFOS, 1997, 319 p.
- MENEZES, J.M.T.; OLIVEIRA, J.C. de; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D. A. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à "morte prematura de plantas". **Científica**, São Paulo, v.22, n.1, p.95-104, 1994.

- QUAGGIO, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendação de adubação para o Estado de São Paulo**, 2. ed., Campinas, Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996, 285 p.
- RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.; NOGUEIRA FILHO, G.C.; CENTURION, M.A.P.C.; FERREIRA, F.R. Comportamento de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) quanto a morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26,n.3,p.552-554,2004.
- SÃO JOSÉ, A.R. Propagação do maracujazeiro. In. FERREIRA, F.R., VAZ, R.L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal, FUNEP, 1991, p. 25-41.
- STENZEL, N.M.C.; CARVALHO, S.L.C. Comportamento do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) enxertado sobre diferentes porta-enxertos, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n.3, p. 183-186, 1992.
- TOMAZ, M. A., SILVA, S. R., SAKIYAMA, N. S. *et al.* **Eficiência de absorção, translocação e uso de cálcio, magnésio e enxofre por mudas enxertadas de *Coffea arabica***. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, set./out. 2003, vol.27, no.5, p.885-892.
- TORRES FILHO, J.; PONTE, J.J. da. Estudo sobre o controle da bacteriose ou "morte precoce" (*Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*) do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n 3.1, p.34-38, 1994.
- WUTSCHER, H. K. The influence of medium heterogeneity and three rootstocks on growth and nutrient levels of greenhouse-grown 'Valencia' orange trees. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 107, p. 235-239, 1982.