

# CONCENTRAÇÃO DE MICRONUTRIENTES EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO-DOCE PROPAGADO POR SEMENTES EM FUNÇÃO DA CALAGEM<sup>1</sup>

Concentration of micronutrients in sweet passion fruit seedlings as a function of liming

Elda Bonilha Assis Fonseca<sup>2</sup>, Janice Guedes de Carvalho<sup>3</sup>, Moacir Pasqual<sup>4</sup>, João Batista Donizeti Corrêa<sup>4</sup>

## RESUMO

Conduziu-se este experimento em casa-de-vegetação visando avaliar a concentração de micronutrientes pelo maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) propagado por sementes em função da calagem. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial (4 x 2) + 2, com quatro repetições. Os tratamentos envolveram quatro níveis de saturação por bases (40, 60, 80 e 100%), duas classes de solo (LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico - LVAd e LATOSSOLO VERMELHO Distrófico - LVd), e dois tratamentos adicionais (LVAd sem calagem e LVd sem calagem). Aos 150 dias, determinaram-se o peso de matéria seca da parte aérea e o teor de micronutrientes. Concluiu-se que o aumento do nível de saturação por bases reduziu os teores de Cu, Mn e Zn na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, nas duas classes de solo. Para o B, houve aumento quando o maracujazeiro-doce foi cultivado no LVd e ausência de resposta no LVAd. O uso da calagem no LVAd não alterou os teores de micronutrientes na matéria seca do maracujazeiro-doce propagado por sementes até 150 dias. A calagem no LVd aumentou os teores de B e Cu, não alterou o teor de Fe, e reduziu os teores de Zn e Mn na matéria seca do maracujazeiro-doce propagado por sementes.

**Termos para indexação:** saturação por bases, maracujá, *Passiflora alata*, latossolo.

## ABSTRACT

A experiment was carried out with seedlings, in a greenhouse, aiming to study the effect of the liming on the nutrition of sweet passion fruit plants (*Passiflora alata* Curtis). The statistical design used was randomized blocks in a factorial scheme (2 x 4) + 2, with four replications. The treatments involved four base saturation levels (40, 60, 80 and 100%), two soil classes (Dystrophic Red-Yellow Latosol - LVAd and Dystrophic Red Latosol - LVd) and two more additional treatments, LVAd without liming and LVd without liming. After 150 days, the dry matter of shoots and the micronutrients contents in the shoots dry matter were evaluated. It was concluded that the increase of base saturation levels reduced the contents of Cu, Mn and Zn in the shoots dry matter for both soil classes. As for the content of B the increase of base saturation levels caused an increase of B in shoots dry matter in the LVd and did not change these contents in the LVAd. The presence of liming on LVAd did not change the contents of micronutrients in the shoots dry matter. The presence of liming on LVd increased the contents of B and Cu, did not change the contents of Fe, and reduced the contents of Zn and Mn in dry matter of sweet passion fruit plants.

**Index terms:** base saturation, passion fruit, *Passiflora alata*, latosol.

(Recebido para publicação em 26 de maio de 2003 e aprovado em 20 de setembro de 2004)

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) é uma espécie indígena de ocorrência bastante generalizada no Brasil, e conhecida vulgarmente por maracujá-de-refresco, maracujá-grande, maracujá-alado, maracujá-guaçu e maracujá-de-comer (Veras, 1997). Economicamente, apresenta-se como a segunda espécie em importância, pois os maracujazeiros amarelo (*Passiflora edulis* Sims.f. *flavicarpa* Deg.) e roxo (*Passiflora edulis* Sims.) são os mais plantados (Oliveira et al., 1994).

As informações existentes na literatura sobre a nutrição mineral do maracujazeiro-doce são escassas, princi-

palmente em relação à calagem, que é calculada com base na recomendação para os maracujazeiros amarelo ou roxo, segundo os métodos de saturação por bases (Silva e Oliveira, 2000) ou neutralização do Al e elevação dos teores de Ca e Mg (Souza et al., 1999). A calagem altera diversas características dos solos, como a diminuição da acidez com insolubilização de elementos tóxicos e aumento dos teores de Ca e Mg (Raij, 1991). Entretanto, podem ser grandes as diferenças entre plantas, quanto à tolerância a solos ácidos (Jackson, 1967), bem como ocorrer diferenças na utilização de nutrientes minerais e requerimentos nutricionais (Marschner, 1990).

1. Parte da tese apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de Doutor em Agronomia – área de concentração em Fitotecnia, à Universidade Federal de Lavras/UFLA.

2. Engenheiro Agrônomo, Pesquisadora da EMPAER-MT – Av. Jurumirim 3245, Carumbé, Cuiabá, MT – 78.550-000 – eldabonilha@yahoo.com.br

3. Engenheira Agrônoma, Professora Titular do Departamento de Solos/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG.

4. Engenheiro Agrônomo, Professor Titular do Departamento de Agricultura /UFLA.

Para os maracujás amarelo e roxo, Haag et al. (1973) verificaram concentrações variáveis de micronutrientes na matéria seca, conforme a idade da planta. A concentração de B acompanhou o crescimento das plantas, enquanto as de Cu e Mn reduziram nas raízes e oscilaram pouco no caule, folhas e frutos, à medida que a planta cresceu. As concentrações de Fe e Zn não se correlacionaram com o crescimento vegetativo das plantas.

Primavesi e Malavolta (1980) cultivaram o maracujazeiro amarelo em solução nutritiva completa e com omissão de micronutrientes, verificando que a seqüência de absorção de micronutrientes variou de acordo com o órgão analisado. A seqüência de extração nas folhas em ordem decrescente foi Fe, B, Zn, Mn, Cu, Mo. Foram obtidos os seguintes teores de micronutrientes (mg/kg) na matéria seca foliar: 112,5 (B); 13 (Cu); 597,3 (Fe); 31 (Mn); 28,3 (Zn).

Lopes (2000), estudando o efeito de micronutrientes no crescimento e nutrição de plantas juvenis de maracujazeiro-doce, constatou que o acúmulo crescente dos mesmos na matéria seca acompanhou a curva de crescimento da planta até 40 dias de cultivo em solução nutritiva, e obteve a seguinte ordem decrescente da quantidade acumulada: Fe, B, Mn, Zn, Cu, concordando com os resultados de Cereda et al. (1991). O autor também verificou que o B foi o segundo micronutriente mais absorvido pelo maracujazeiro-doce.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a absorção de micronutrientes pelo maracujazeiro-doce, quando cultivado sob diferentes níveis de saturação por bases em um solo de textura média e outro de textura muito argilosa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O maracujazeiro-doce foi cultivado por 150 dias, em vasos com capacidade de 9 dm<sup>3</sup>, conduzidos em casa-de-vegetação do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA, Lavras, MG). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (4 x 2) + 2, com quatro repetições e parcela experimental constituída de quatro vasos por bloco, totalizando 160 vasos. Foram estudados quatro níveis de saturação por bases (40, 60, 80 e 100%), em duas classes de solos (LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico - LVAd e LATOSSOLO VERMELHO Distrófico - LVd), com dois tratamentos adicionais (LVAd sem calagem e LVd sem calagem). O corretivo utilizado foi uma mistura de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub>, ambos puros para análise (P.A.), numa relação de 4:1. O cálculo das quantidades de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> baseou-se em massa equivalente.

A análise do LVAd e do LVd, segundo metodologia da EMBRAPA (1998), apresentou as seguintes

propriedades, respectivamente: pH em água (1:2,5) = 5,2 e 4,2; P = 1 e 1 mg.dm<sup>-3</sup>, K = 22 e 33 mg.dm<sup>-3</sup>, Ca = 0,3 e 0,8 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,2 e 0,2 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Al = 0,1 e 1,6 cmolc.dm<sup>-3</sup>; H + Al = 1,2 e 4,5 cmolc.dm<sup>-3</sup>; CTC a pH 7,0 = 1,8 e 5,6 cmolc.dm<sup>-3</sup>; m = 15 e 60 %; V = 32 e 19%; matéria orgânica = 6 e 23 g.kg<sup>-1</sup>; areia = 700 e 150 g.kg<sup>-1</sup>; argila = 180 e 750 g.kg<sup>-1</sup>. Os solos foram peneirados, pesados (9,0 kg para o LVAd e 7,5 kg para o LVd) e colocados nos vasos. A mistura de carbonatos foi adicionada e incorporada de forma individual ao volume de solo de cada vaso, que permaneceram incubados, com umidade correspondente a 60% do volume total de poros por 20 dias. As quantidades de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> para atingir as saturações por bases esperadas, bem como os valores de pH obtidos após a incubação estão apresentados na Tabela 1.

Todos os vasos receberam uma adubação básica com as seguintes dosagens e fontes: 300 mg de fósforo/kg de solo (super fosfato simples); 0,5 mg de boro/kg de solo (ácido bórico P.A.), 1,5 mg de cobre/kg de solo (sulfato de cobre P.A.), 3,0 mg de manganês/kg de solo (sulfato de manganês P.A.), 5,0 mg de zinco/kg de solo (sulfato de zinco P.A.) e 0,1 mg de molibdênio/kg de solo (molibdato de amônio P.A.). O nitrogênio e o potássio foram aplicados em cobertura (180 mg de cada nutriente/kg de solo) em quatro parcelamentos. A primeira parcela foi realizada 30 dias após a semeadura e as outras a cada 20 dias, utilizando-se uréia e cloreto de potássio como fonte.

O material propagativo utilizado foram sementes retiradas de quatro frutos selecionados, colhidos em lavoura comercial no município de Lavras, MG, e semeadas diretamente nos vasos (6 sementes por vaso). Cada bloco recebeu sementes de apenas um fruto. Após a germinação efetuou-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso.

Aos 150 dias, determinaram-se o peso da matéria seca da parte aérea e os seus teores de micronutrientes. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SISVAR, DEX/UFLA, versão 4.3 (Ferreira, 2000). Os efeitos dos tratamentos foram avaliados pelo teste F a 5% de probabilidade. Para a fonte de variação níveis de saturação aplicou-se análise de regressão. O estudo da interação foi efetuado mediante a significância do teste F, desdobrando-se níveis de saturação por bases dentro de cada classe de solo, por meio da análise de regressão. Para avaliação dos efeitos dos tratamentos adicionais foram selecionados os seguintes contrastes: LVAd sem calagem versus tratamentos 40, 60, 80 e 100% de saturação por bases no LVAd, e LVd sem calagem versus 40, 60, 80 e 100% de saturação por bases no LVd.

**TABELA 1** – Quantidades dos carbonatos utilizadas e pH atingidos após a incubação em cada tratamento.

Classe de solo	Nível de saturação por bases esperado (%)	Corretivos utilizados (g/vaso)	pH após a incubação
		CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub> (4:1)	
LVAd	40	0,5192	5,7
LVAd	60	1,7654	5,7
LVAd	80	3,0115	6,0
LVAd	100	4,2577	6,1
LVd	40	3,9341	4,4
LVd	60	7,7523	4,6
LVd	80	11,5705	4,9
LVd	100	15,3886	5,1
LVAd testemunha	32*	0	5,2**
LVd testemunha	19*	0	4,2**

\* Saturação por bases original do LVAd e LVd.

\*\* pH original do LVAd e LVd.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 verifica-se o resumo das análises de variância para teores de micronutrientes na parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias. Houve efeito significativo dos níveis de saturação por bases para os teores de Cu, e da interação entre os fatores estudados para o teor de B. O teor de Mn foi influenciado pelas classes de solo e níveis de saturação por bases, de forma independente, enquanto o teor de Fe foi afetado apenas pelas classes de solo. Os tratamentos adicionais apresentaram efeito significativo sobre os teores de B, Cu e Zn. Os contrastes apresentaram efeito significativo sobre os teores de B, Mn e Zn.

O aumento dos níveis de saturação por bases no LVd promoveu ajuste linear crescente para os teores de B na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes (Figura 1). Haag et al. (1973), computando a extração de nutrientes pelos maracujazeiros amarelo e roxo por 370 dias, verificaram que o acúmulo de B acompanhou o crescimento das plantas. O B é o único micronutriente que se apresenta como molécula não ionizada na solução do solo, mas

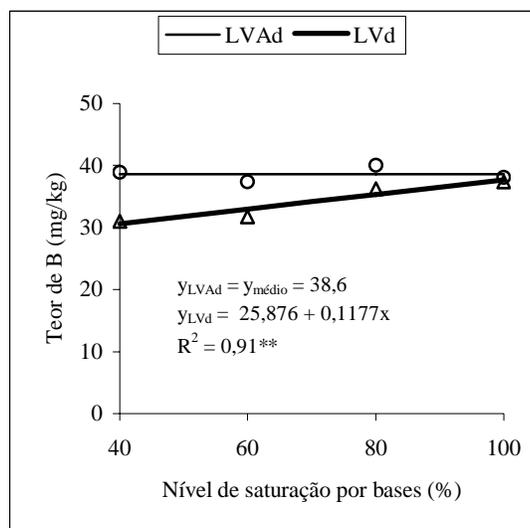
pode ser adsorvido por óxidos hidratados de Fe ou de Al. Tal adsorção é dependente do pH do solo, sendo maior em torno de pH 7 para Al(OH)<sub>3</sub> e em torno de pH 9 para Fe(OH)<sub>3</sub> (Vale et al., 1997). Dessa forma, acredita-se que os valores de pH alcançados após a elevação dos níveis de saturação por bases no LVd não foram suficientes para promover a adsorção do B fornecido pela adubação básica e, diante da disponibilidade deste micronutriente, a absorção foi crescente.

Os resultados obtidos neste trabalho, parecem indicar que o maracujazeiro-doce seja exigente em B, e diante da disponibilidade desse micronutriente no LVd, a absorção foi crescente, confirmando de certa forma, os resultados obtidos por Cereda et al. (1991) e Lopes (2000). As diferenças entre as demandas em B, particularmente entre gramíneas e dicotiledôneas, estão provavelmente relacionadas às diferenças na composição das paredes celulares (Marschner, 1995). A ausência de significância para os teores de B na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce cultivado no LVAd, em função do aumento dos níveis de saturação por bases, pode ser explicado pelo maior pH inicial e o baixo teor de matéria orgânica do solo utilizado.

**TABELA 2** – Resumo das análises de variância para teores de micronutrientes na parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes e dos pesos de matéria seca da parte aérea (PMSPA) e raízes (PMSR), aos 150 dias. Lavras, MG, 2002.

Quadrados médios								
FV	GL	B	Cu	Fe	Mn	Zn	PMSPA	PMSR
Classes de solo	1	161,074*	0,091271	20986,8*	495,503*	10,07107	20998,1*	412,634*
Níveis saturação	3	27,4423*	0,35543*	787,7177	195,429*	59,7503*	20,99535	0,911986
Solo x níveis sat.	3	18,3266*	0,04731	962,2740	26,81607	17,86665	44,25794	0,287495
Adicionais	1	195,614*	0,49005*	2116,011	20,28208	95,4409*	3375,95*	57,1380*
Adic. vs fatorial	1	54,6951*	0,081045	17,59867	69,8796*	97,6625*	74,7202*	5,18760*
Bloco	3	3,798859	0,062187	548,1532	36,74959	42,84434	16,82376	7,464916
Erro	27	4,480941	0,109554	991,1925	14,23814	10,55231	16,11169	1,063908
CV (%)		5,92	10,63	23,93	10,12	10,55	10,17	16,94

\*: Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.



**FIGURA 1** – Teor de boro na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias. Lavras, MG, 2002.

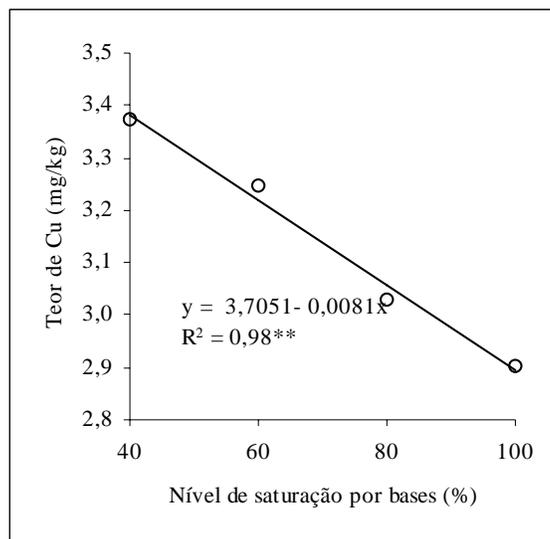
O aumento dos níveis de saturação por bases promoveu reduções nos teores de Cu na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes (Figura 2). A redução dos teores de Cu em função de doses crescentes de calcário também foi verificada na matéria seca de forrageiras tropicais avaliadas em dois solos (GUIMARÃES, 2000). A solubilidade de Cu é muito dependente do pH (VALE et al., 1997) e a diminuição da acidez promove sua insolubilização por meio da formação de óxidos (Malavolta, 1980; Raij, 1991). Dessa forma, acredita-se que o aumento nos valores de pH obtidos com os níveis crescentes de saturação por bases, tenha reduzido a disponibilidade de Cu para a absorção pelas plantas.

Pela Figura 3, pode-se observar a redução nos teores de Mn na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, em função do aumento dos níveis de saturação por bases nos solos. Hylander (1995) também verificou reduções nos teores de Mn em cevada cultivada em dois solos argilosos e um arenoso, após a calagem. Os fatores que afetam a disponibilidade deste nutriente para as plantas são pH elevado, excesso de matéria orgânica, altos teores de P, Cu, Zn e déficit hídrico (MALAVOLTA, 1980). Segundo Vale et al. (1997), o aumento de uma unidade de pH diminui cem vezes a concentração de  $Mn^{2+}$  na solução do solo. Dessa forma, acredita-se que os valores de pH alcançados com o aumento nos níveis de saturação por

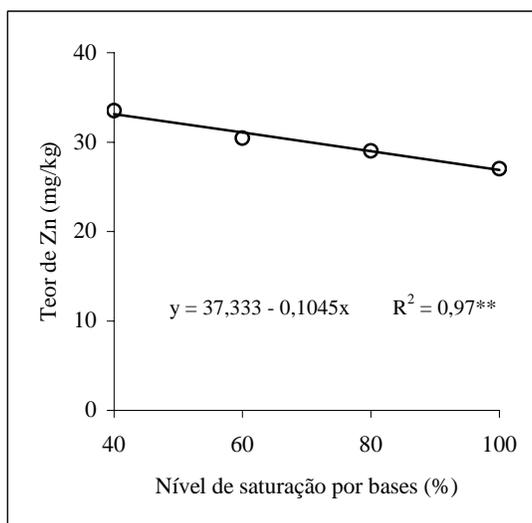
bases, tenham sido suficientes para promover a redução da disponibilidade dos íons  $Mn^{2+}$ , que são os íons trocáveis na solução do solo, pela conversão em  $Mn^{3+}$  e  $Mn^{4+}$ , que são insolúveis.

Houve redução dos teores de Zn na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, em função dos níveis de saturação por bases (Figura 4). Resultados semelhantes foram obtidos para forrageiras tropicais (GUIMARÃES, 2000). Provavelmente, os aumentos nos valores de pH e teores de Ca no solo, inibiram a absorção de Zn, pois, assim como o Mn, o aumento de uma unidade de pH diminui cem vezes a concentração de Zn na solução do solo. Além disso, o Ca é um potente deslocador de Zn de complexos ou quelados, deixando este micronutriente livre na solução, o que favorece sua precipitação como  $Zn(OH)_2$  (VALE et al., 1997).

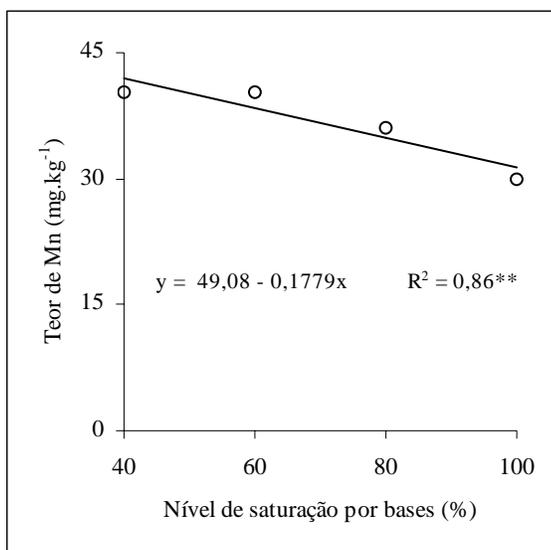
O maior teor de B na matéria seca do maracujazeiro-doce propagado por sementes aos 150 dias, foi obtido com o maior nível de saturação por bases, sendo função das classes de solo. Para plantas cultivadas no LVd, este valor correspondeu a 37,6 mg/kg. O teor médio de B na matéria seca das plantas cultivadas no LVAd foi de 38,6 mg/kg. Os maiores teores de Cu, Mn e Zn foram obtidos com o menor nível de saturação por bases, independente das classes de solo, correspondendo a 3,38; 41,96 e 33,15 mg/kg, respectivamente.



**FIGURA 2** – Teor de cobre na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias. Lavras, MG, 2002.



**FIGURA 3** – Teor de manganês na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias. Lavras, MG, 2002.



**FIGURA 4** – Teor de zinco na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias. Lavras, MG, 2002.

Os menores teores de Fe e Mn na matéria seca de plantas cultivadas no LVd, em comparação aos obtidos em plantas cultivadas no LVAd, ambos com calagem (Tabela 3), podem ser justificados por um efeito de diluição (MARSCHNER, 1995), uma vez que plantas cultivadas no LVd apresentaram maior peso de matéria seca da parte aérea (Tabela 4). Acredita-se que este resultado possa ser devido à maior adsorção de Fe e Mn, em função do alto teor de argila e do teor médio de matéria orgânica do LVd, pois os micronutrientes catiônicos podem ser adsorvidos em cargas negativas de colóides orgânicos ou de argilas (VALE et al., 1997). No LVAd, ao contrário, a baixa CTC e os menores teores de argila e matéria orgânica, provavelmente promoveram maior disponibilidade de Fe e Mn na solução do solo, permitindo maior absorção pelo maracujazeiro (Tabela 3).

Comparando-se os teores médios de micronutrientes na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, obtidos em função da calagem, para cada um dos solos utilizados (Tabelas 3 e 5), verifica-se que, no LVAd, as médias dos teores de micronutrientes obtidas nos tratamentos com calagem, não diferiram da média obtida no tratamento adicional, LVAd sem calagem. Isso, provavelmente se deu em

função da pequena diferença entre o pH inicial apresentado por este solo e a média de pH obtida com a calagem. No LVd, a calagem promoveu maiores teores de B e Cu e menores teores de Mn e Zn na matéria seca do maracujazeiro, em comparação ao tratamento adicional, LVd sem calagem (Tabelas 3 e 5). A redução da disponibilidade de micronutrientes após a calagem, exceto Cl e Mo, é um fato de ocorrência generalizada (MALAVOLTA, 1980; RAIJ, 1991; VALE et al., 1997). Acredita-se que o aumento de pH neste solo não tenha sido suficiente para reduzir a disponibilidade de B, por meio da formação de compostos de baixa solubilidade com a matéria orgânica. O maior teor de Cu na matéria seca do maracujazeiro cultivado no LVd na presença de calagem, provavelmente se deu em função do aumento do pH do solo ter favorecido a mineralização da matéria orgânica, aumentando assim os teores de compostos orgânicos de Cu mais solúveis na solução do solo (HODGSON et al., 1966). Entretanto, para o Mn e Zn, a diminuição da acidez obtida com a calagem, provavelmente foi suficiente para promover a formação de compostos insolúveis, pois para estes nutrientes, o aumento de uma unidade de pH diminui cem vezes a concentração na solução do solo (VALE et al., 1997).

**TABELA 3** – Teores médios<sup>(\*)</sup> de Fe e Mn (mg/kg) na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias, obtidos em função das classes de solo e da calagem. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Classe de solo	Fe		Mn	
	SC	CC	SC	CC
LVAd	146,52 A a	157,52 A a	41,52 A a	40,56 A a
LVd	113,99 A a	106,52 B a	38,34 A a	32,69 B b

<sup>(\*)</sup> Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem estatisticamente entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

SC = sem calagem      CC = com calagem (média dos quatro níveis de saturação por bases).

**TABELA 4** – Valores médios<sup>(\*)</sup> do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias, obtidos em função das classes de solo e da calagem. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Classe de solo	PMSPA (g)		PMSR (g)	
	SC	CC	SC	CC
LVAd	21,67 B a	13,18 B b	4,14 B a	2,32 B b
LVd	62,75 A a	64,41 A a	9,48 A a	9,50 A a

<sup>(\*)</sup> Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem estatisticamente entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

SC = sem calagem      CC = com calagem (média dos quatro níveis de saturação por bases).

**TABELA 5** – Teores médios<sup>(\*)</sup> de B, Cu e Zn (mg/kg) na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, aos 150 dias, obtidos em função das classes de solo e da calagem. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Classe de solo	B		Cu		Zn	
	SC	CC	SC	CC	SC	CC
LVAd	38,38 Aa	38,60 Aa	3,27 A a	3,08 A a	30,47 Ba	30,58 Aa
LVd	28,49 Bb	34,11 Ba	2,78 B b	3,19 A a	37,38 Aa	29,46 Ab

<sup>(\*)</sup> Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem estatisticamente entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

SC = sem calagem      CC = com calagem (média dos quatro níveis de saturação por bases).

Quando se comparam as médias dos teores de micronutrientes na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce cultivado no LVAd e no LVd, ambos sem calagem (Tabelas 3 e 5), não se verificam diferenças significativas para os teores de Fe e Mn. Plantas cultivadas no LVd sem calagem, apresentaram menores teores de B e Cu na matéria seca da parte aérea, quando comparados aos obtidos no LVAd sem calagem. Isso, provavelmente ocorreu em função do maior peso de matéria seca das plantas cultivadas no primeiro solo, que pode ter induzido um efeito de diluição daqueles nutrientes (MARSCHNER, 1995). O maior pH inicial do LVAd pode explicar o menor teor de Zn na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce, cultivado neste solo sem calagem, quando comparado ao obtido no LVd sem calagem.

### CONCLUSÕES

O aumento do nível de saturação por bases reduziu os teores de Cu, Mn e Zn na matéria seca da parte aérea do maracujazeiro-doce propagado por sementes, nas duas classes de solo. Para o B, ocorreu o seu aumento na matéria seca do maracujazeiro-doce cultivado no LVd e ausência de resposta no LVAd.

O uso da calagem no LVAd não alterou os teores de micronutrientes na matéria seca do maracujazeiro-doce propagado por sementes, até 150 dias.

O uso da calagem no LVd aumentou os teores de B e Cu, não alterou o teor de Fe, e reduziu os teores de Zn e Mn na matéria seca do maracujazeiro-doce propagado por sementes.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEREDA, E.; ALMEIDA, I. M. L. de; GRASSI FILHO, H. Distúrbios nutricionais em maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand.) cultivado em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 241-244, out. 1991.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1998. 212 p.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados. Lavras: DCE/UFLA, 2000. Programa em disquete.

GUIMARÃES, G. F. P. B. **Avaliação de quatro forrageiras tropicais cultivadas em dois solos da Ilha de Marajó-PA submetidos a crescentes saturações por bases**. 2000. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

HAAG, H. P. et al. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 25, p. 267-279, 1973.

HODGSON, J. F.; LINDSAY, W. L.; TRIERWEILER, J. F. Micronutrient cation complexing in soil solution: II. complexing of zinc and copper in displaced solution from calcareous soils. **Soil Science Society of American Proceedings**, Madison, v. 30, n. 6, p. 723-726, Nov./Dec. 1966.

HYLANDER, L. Changes in plant nutrition content of barley as a result of lime, phosphorus, manganese, copper and zinc supplies on three Swedish mineral soils in a pot experiment. **Swedish Journal of Agricultural Research**, Oslo, v. 25, n. 3, p. 93-107, 1995.

JACKSON, W. A. Physiological effects of soil acidity. In: PEARSON, R. W.; ADAMS, F.; DINAUER, R. C. **Soil acidity and liming**. Madison: American Society of Agronomy, 1967. p. 43-124.

- LOPES, P. S. N. **Micronutrientes em plantas juvenis de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Dryand.)**. 2000. 111 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 254 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic, 1990. 674 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic, 1995. 889 p.
- OLIVEIRA, J. C. et al. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p. 27-37.
- PRIMAVESI, A. C. P. A.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre a nutrição mineral do maracujá amarelo: VII. efeito dos micronutrientes no desenvolvimento e composição mineral das plantas. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 37, n. 2, p. 537-553, 1980.
- RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991. 343 p.
- SILVA, J. R. da; OLIVEIRA, H. J de. Nutrição e adubação do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 52-58, set./out. 2000.
- SOUZA, M. et al. Maracujazeiro. In: COMISSÃO de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa: UFV, 1999. p. 242-243.
- VALE, F. R. do et al. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade dos nutrientes de plantas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 171 p.
- VERAS, M. C. M. **Fenologia, produção e caracterização físico-química dos maracujazeiros ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. e doce (*Passiflora alata* Dryand.) nas condições de cerrado de Brasília-DF**. 1997. 104 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.