

EFEITOS DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO, NO ESTADO NUTRICIONAL E NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO¹

RENATO DE MELLO PRADO², WILLIAM NATALE³, MÁRCIO CLEBER DE MEDEIROS CORRÊA⁴,
LUIZ FERNANDO BRAGHIROLI⁵

RESUMO – Este trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação de calcário ao substrato de produção das mudas de maracujazeiro, acompanhando os benefícios no desenvolvimento, na produção de matéria seca e no estado nutricional das plantas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. As doses de calcário calcinado foram aplicadas objetivando elevar em meia; uma vez; uma vez e meia, e duas vezes a dose para elevar o V = 80%, correspondendo a 0,44; 0,88; 1,32; 1,76 g por vaso, respectivamente, além da testemunha sem aplicação. As mudas receberam doses de N, P, K, Zn e B de 300; 450; 150; 5,0 e 0,5 mg dm⁻³, respectivamente, sendo o N e o K parcelados em três vezes (30; 45 e 60 dias após a semeadura). O experimento foi conduzido em casa de vegetação da FCAV/Unesp, em Jaboticabal-SP, no período dezembro/2002 até abril/2003. A unidade experimental foi constituída por vasos com 2 dm³ de substrato de um Latossolo Vermelho distrófico. Após 80 dias da semeadura, avaliaram-se: o diâmetro do caule, a altura, o número de folhas, a área foliar e a matéria seca da parte aérea e das raízes, bem como os teores de macro e micronutrientes. As mudas de maracujazeiro responderam à aplicação de calcário. O maior desenvolvimento das plantas esteve associado à saturação por bases do solo de 56% e a concentrações de Ca e Mg no solo de 20 e 8 mmol_c dm⁻³, e a teores de Ca e Mg na parte aérea de 12,8 e 4,0 g kg⁻¹, respectivamente.

Termos para indexação: calagem, acidez, maracujá, *Passiflora edulis*.

EFFECTS OF LIMING ON THE DEVELOPMENT, NUTRITIONAL STATUS AND DRY MATTER OF PASSION FRUIT SEEDLINGS

ABSTRACT - This work objectified to evaluate the effect of the application of lime to the substratum of production of passion fruit seedlings, being followed by the benefits in the development, in the production of dry matter and in the nutritional state of the plants. The experimental design used was randomized blocks with 5 treatments and 4 repetitions. The doses of calcined liming had been applied objectifying to raise in half; once, once and half; and twice the dose to raise the V = 80%, corresponding to 0; 0.44; 0.88; 1.32; 1.76 g per vase, respectively, and the control without application. The passion seedlings had received doses from N, P, K, Zn and B of 300; 450; 150; 5 and 0.5 mg dm⁻³ respectively, being the N and the K parceled out in three times (30; 45 and 60 days after the sowing). The experimental unit was constituted by vases with 2 dm³ of substratum of a Red Latossol (Oxisol). After 80 days of the seeding, it was evaluated: the stem diameter, the leaf height, the number of leaves, the leaf area and the dry matter of the shoots and the roots, as well as contents of macro and micronutrients. The passion fruit seedlings had answered to the liming application. The major development was associated with the base saturation of 56% and with the concentrations of Ca and Mg in the soil of 20 and 8 mmol_c dm⁻³ and, content of Ca and Mg in the shoots of 12.8 and 4.0 g kg⁻¹, respectively.

Index terms: liming, acidity, passion fruit, *Passiflora edulis*.

INTRODUÇÃO

A cultura do maracujá tem evoluído muito rapidamente no Brasil. A partir do final da década de 80, observou-se ampliação significativa do consumo e do parque agroindustrial e, conseqüentemente, da área cultivada e da produção. No período de 1989 a 1996, houve crescimento significativo da área plantada, passando de 28,3 mil para 44,5 mil ha (Agrarianal, 2000). Os principais produtores são Pará, Bahia, São Paulo, Minas Gerais e Sergipe, Estados nos quais se destaca a importância da cultura no agronegócio brasileiro, na geração de divisas e empregos.

Por outro lado, é conhecido que o sucesso da instalação de um pomar de frutíferas é garantido pelo uso de mudas de alta qualidade. A acidez do solo é reconhecidamente um dos principais fatores da baixa produtividade das culturas (Raij, 1991). Em solos ácidos com elevada saturação por alumínio, a calagem promove a precipitação do Al tóxico do solo, possibilitando a proliferação intensa das raízes. A importância do sistema radicular das plantas é óbvia, visto existir uma estreita dependência entre o desenvolvimento das raízes e a formação da parte aérea. Este fato é muito importante em mudas, na fase de pós-plantio no campo, podendo aumentar a taxa de pegamento e estabelecimento mais rápido, com reflexos na precocidade de produção dos pomares. Assim, para a produção de mudas de forma eficiente, o uso de corretivos da acidez do solo pode favorecer a obtenção de plantas com qualidade e estado nutricional adequado.

É oportuno salientar que, como os preços do calcário são relativamente baixos comparados aos dos demais insumos, tem-se alta relação benefício/custo, com maior sustentabilidade nos sistemas de produção.

Na literatura, são escassos trabalhos que avaliam a resposta do maracujazeiro à aplicação de corretivos de acidez. Entretanto, existem estudos em solução nutritiva, indicando a sensibilidade da fruteira ao alumínio tóxico (Mendonça et al., 1999), de forma que têm sido indicados valores de saturação por bases de 70% (Lima, 1999) até 80% (Piza Júnior et al., 1996; Rizzi et al., 1998; Silva & Oliveira, 2000) para o maracujazeiro adulto. Entretanto, estas indicações carecem de experimentação. Em mudas, existe ainda uma indicação da baixa resposta do maracujazeiro à calagem (Fonseca et al., 2002). Vale et al. (1997) explicam que, dependendo da tolerância de determinadas espécies vegetais a solos ácidos, pode-se ter crescimento muito satisfatório com saturação por bases menores que 50%. Assim, observa-se que as indicações da literatura sobre a resposta do maracujazeiro à calagem são contraditórias, e praticamente inexistente experimentação.

Tendo em vista o exposto, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de calcário ao substrato de produção de mudas de maracujazeiro e acompanhar os efeitos no desenvolvimento, no estado nutricional e na produção de matéria seca das plantas.

MATERIALE MÉTODOS

¹ (Trabalho 121/03). Recebido: 05/09/2003. Aceito para publicação: 28/01/2004.

² Prof. Dr., Depto. de Solos e Adubos, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus Jaboticabal, Unesp, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n., CEP 14870-000, Jaboticabal-SP, Brasil. E-mail: rmp Prado@fcav.unesp.br.

³ Prof. Adjunto, Depto. de Solos e Adubos, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp. Bolsista CNPq. E-mail: natale@fcav.unesp.br

⁴ Doutorando, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus Jaboticabal, Unesp.

⁵ Graduando em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus Jaboticabal, Unesp.

TABELA 1- Propriedades químicas do substrato^(*) de um Latossolo Vermelho distrófico, utilizado na produção de mudas de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2003.

Calcário g por vaso	pH (CaCl ₂)	M.O. g dm ⁻³	P (resina) mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	(H+Al) mmol _c dm ⁻³	SB	T	V
Antes da calagem										
0	4,4	7	2	0,5	4	2	16	6,5	22,5	29
Época da semeadura										
0,44	4,9	3	3	0,5	4	4	15	8,5	23,5	36
0,88	5,6	4	2	0,8	11	7	13	18,8	31,8	59
1,32	6,0	4	3	0,6	18	12	14	30,6	43,6	70
1,76	6,3	4	2	0,9	25	15	10	40,9	50,9	80
Final do experimento										
0	4,4	4	207	1,9	11	2	28	14,9	42,8	35
0,44	4,6	3	199	1,9	16	3	25	20,9	45,6	46
0,88	4,8	4	203	1,9	17	5	26	23,7	49,4	48
1,32	5,3	4	226	2,0	18	7	21	27,5	48,5	57
1,76	5,6	3	212	1,8	23	12	19	36,2	54,8	66

(*) O substrato é resultado da mistura da camada de 3-4 m do perfil do solo, utilizado na produção das mudas.

O presente trabalho foi conduzido em condições de casa de vegetação, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp (Universidade Estadual Paulista) Câmpus de Jaboticabal. Como substrato, utilizou-se o subsolo de um Latossolo Vermelho distrófico (camada 3-4 m). Realizaram-se análises químicas do substrato, antes da calagem e após 30 dias de incubação, por ocasião da semeadura (Tabela 1).

Utilizou-se o calcário calcinado tipo D, com as seguintes características: CaO = 420 g kg⁻¹; MgO = 250 g kg⁻¹; PN = 137 %; RE = 96 %, e PRNT = 131 %. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos (zero; metade; uma vez; uma vez e meia e duas vezes a dose para elevar a saturação por bases (V) igual a 80%, correspondendo a 0; 0,44; 0,88; 1,32; 1,76 g por vaso de 2 dm³, respectivamente) e quatro repetições. As doses de calcário foram calculadas considerando-se a saturação por bases ideal para a cultura igual a 80% (Piza Júnior et al., 1996). O calcário foi misturado homogeneamente ao substrato.

Na semeadura (11-01-2003), cada unidade experimental recebeu doses de nivelamento para P (450 mg dm⁻³), conforme indicação de Machado (1998): N (300 mg dm⁻³), K (150 mg dm⁻³), Zn (5 mg dm⁻³) e B (0,5 mg dm⁻³), de acordo com a recomendação geral para ensaios em vasos (Malavolta, 1981), na forma de superfosfato triplo (44 % de P₂O₅), sulfato de amônio (20 % de N), cloreto de potássio (60 % de K₂O), sulfato de zinco (22 % de Zn) e ácido bórico (17 % de B), respectivamente. O N e o K foram parcelados em três aplicações, aos 30; 45 e 60 dias após a semeadura, na camada superficial do substrato. O P, o Zn e o B foram adicionados em dose total na semeadura, misturados homogeneamente ao substrato.

Empregaram-se cinco sementes do maracujazeiro-amarelo por vaso. Uma semana após a emergência das plântulas, realizou-se o desbaste, deixando-se 2 plantas por vaso até o final do experimento.

A irrigação foi mantida continuamente durante o período experimental, tomando-se por base a umidade correspondente a 70% da

capacidade de campo do solo.

Aos 80 dias após a semeadura (04-04-2003), as plantas estavam com cerca de 90 cm de altura, ocasião em que foram avaliadas as variáveis biológicas indicativas do desenvolvimento das plantas, como: altura, diâmetro do caule, número de folhas, índice de área foliar, matéria seca da parte aérea e das raízes do maracujazeiro. Na mesma ocasião, o estado nutricional das plantas foi avaliado, dividindo-se as mudas em parte aérea e raízes. As determinações dos teores de macro e micronutrientes no tecido vegetal seguiram a metodologia de Bataglia et al. (1983). Amostragens de solo foram realizadas na mesma época, e as determinações analíticas seguiram as recomendações de Rajj et al. (2001).

Com base nos resultados obtidos, realizaram-se análises de variância para as diversas variáveis estudadas e a análise de correlação entre os tratamentos e as determinações no solo e na planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeitos dos tratamentos no solo

A aplicação do calcário ao substrato promoveu a adequada neutralização da acidez do solo, elevando a saturação por bases. Entretanto, somente empregando-se o dobro da dose atingiu-se o V igual a 80% (Tabela 1). Uma das causas que explicam este fato, é relatada por Tesaro (1998), que sinaliza que esta ineficiência em elevar o V% a valores relativamente altos pode estar ligada ao alto potencial de cargas dependentes do pH do solo, ao deslocamento da reação de equilíbrio da solubilização do corretivo e, ainda, à formação de novos minerais no solo em formas de hidróxido pouco solúvel.

Acompanhando a evolução dos efeitos da aplicação do calcário ao solo, aos 80 dias após a semeadura, verifica-se que o valor pH e a saturação por bases (Figura 1a), bem como as concentrações iniciais de Ca e Mg (Figura 1b), tiveram aumento acentuado.

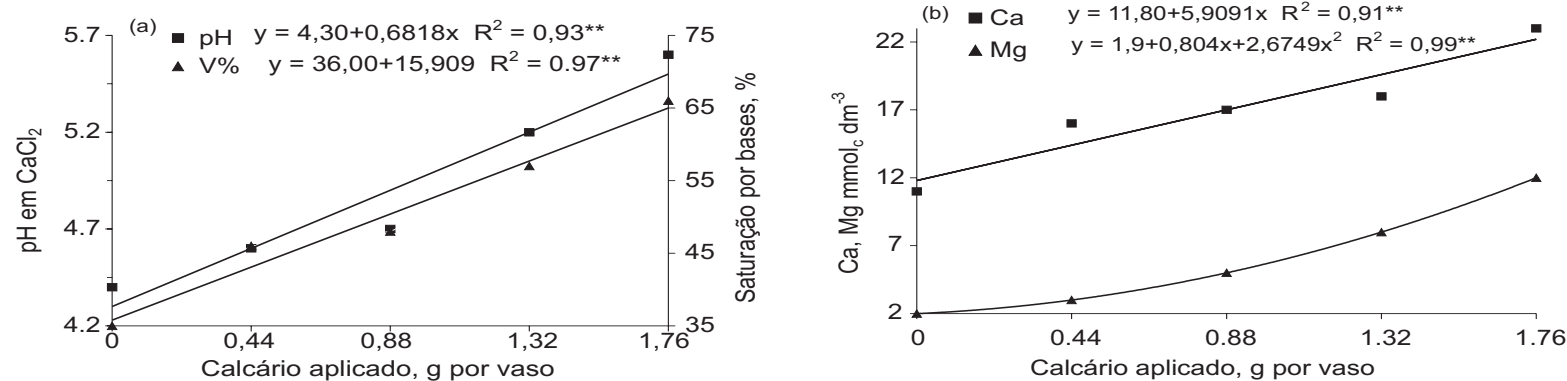


FIGURA 1- Efeito da aplicação de calcário sobre o valor pH e saturação por bases (a) e na concentração de Ca e Mg (b), aos 80 dias após a semeadura do maracujazeiro, em substrato do Latossolo Vermelho distrófico. Jaboticabal-SP, 2003.

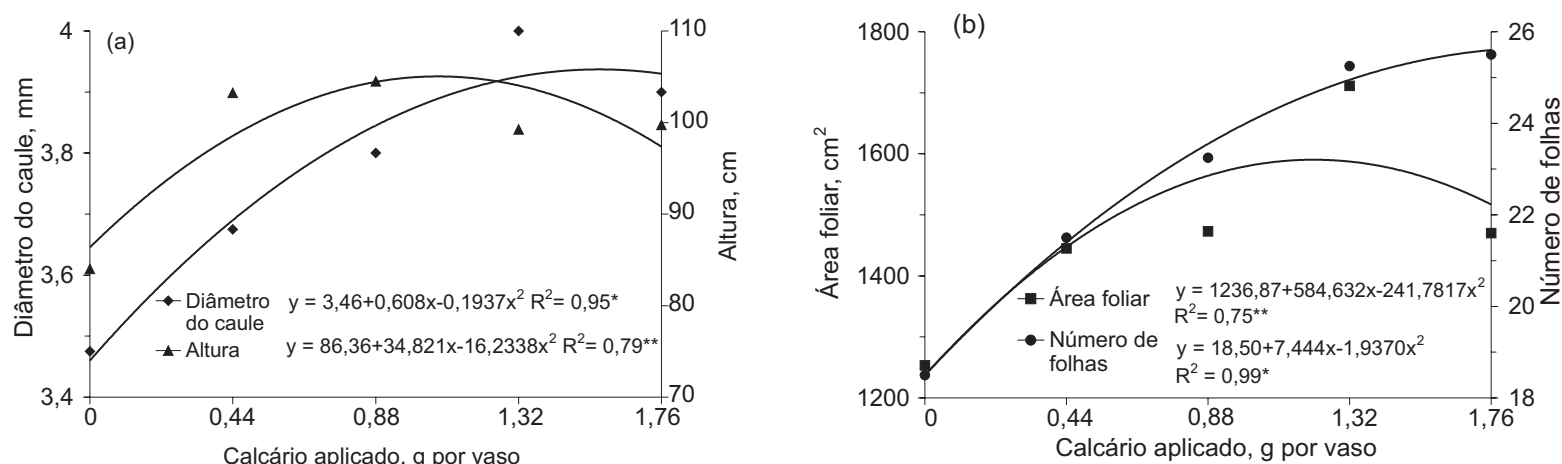


FIGURA 2- Efeito da aplicação de calcário em substrato do Latossolo Vermelho distrófico no diâmetro do caule e na altura (a), na área foliar e número de folhas (b) das mudas de maracujazeiro, aos 80 dias após a semeadura.

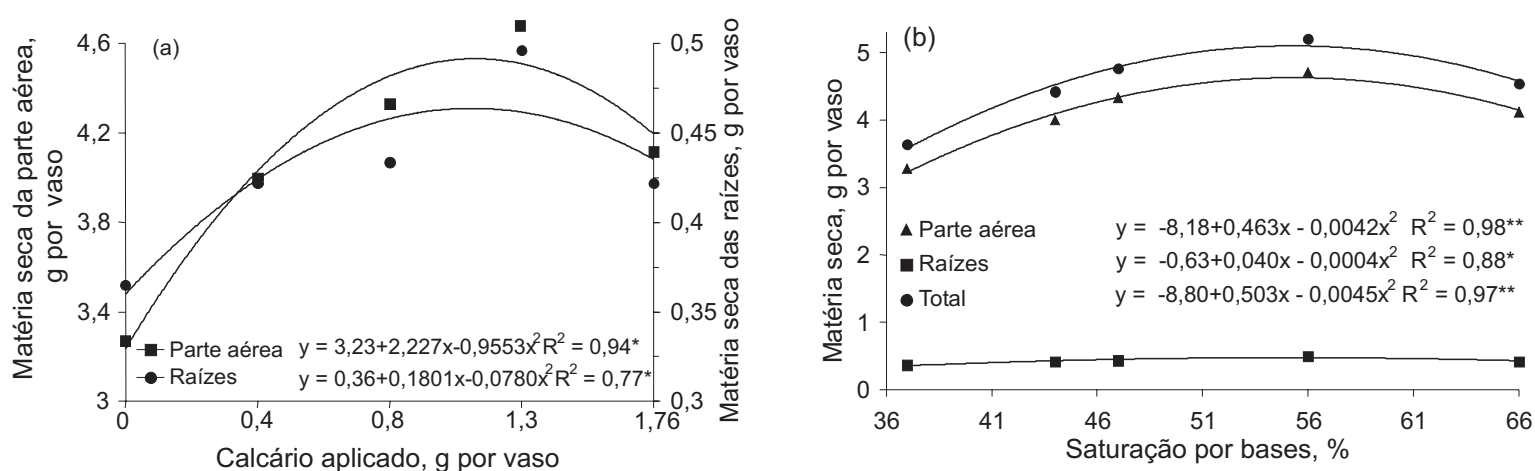


FIGURA 3- Efeito da aplicação de calcário ao substrato do Latossolo Vermelho sobre a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes (a) e a relação entre a saturação por bases do solo e a produção de matéria seca (parte aérea, raízes e total) das mudas de maracujazeiro (b), aos 80 dias após a semeadura. (Cada ponto é a média de quatro repetições). Jaboticabal-SP, 2003.

Efeitos dos tratamentos sobre o desenvolvimento e a produção de matéria seca

A aplicação de calcário aumentou de forma quadrática o desenvolvimento das mudas de maracujazeiro, tanto o diâmetro do caule e a altura (Figura 2a), como a área foliar e o número de folhas (Figura 2b). Esta relação positiva entre a altura e o diâmetro do caule foi relatada também por Ferri (1985), que indica serem variáveis de grande importância morfofisiológica, visto que refletem de modo prático no crescimento e na diferenciação do vegetal, favorecendo todo o processo das relações solo-planta.

O maior desenvolvimento das mudas de maracujazeiro refletiu num aumento quadrático da matéria seca da parte aérea e das raízes das plantas (Figura 3a). Portanto, este resultado indica a resposta positiva da fruteira à neutralização da acidez do solo, o que concorda com Mendonça et al. (1999), que informam a sensibilidade do maracujazeiro à acidez, discordando, porém, de Fonseca et al. (2002), que não obtiveram resposta das plantas à calagem em solo com saturação por bases superior a 40%. Isto indica que, embora o maracujazeiro responda à aplicação de calcário, é importante que a experimentação utilize solos com elevada acidez e baixa concentração de bases, como no presente caso ($Ca=4$ e $Mg=2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $V=29\%$) (Tabela 1), dando condições de avaliação da reação dos genótipos à correção da acidez do solo, bem como seus reflexos no crescimento das plantas. Em solos com fertilidade maior, as doses de calcário podem elevar muito o valor pH e a concentração de bases, insolubilizando micronutrientes e causando prejuízos à produção.

Analisando a relação solo x produção, notou-se que a máxima produção de matéria seca total esteve associada à saturação por bases

do solo de 56% (Figura 3b). Assim, este resultado discorda da recomendação de Piza Júnior et al. (1996) para o Estado de São Paulo e de Lima (1999), em estudos realizados na Bahia, que indicam a saturação por bases ideal para o maracujazeiro igual a 80 e 70%, respectivamente. Essa diferença, possivelmente, se deve aos aspectos da planta e do cultivo, sendo que, no presente estudo, trabalhou-se com a fase de mudas e em condições de vasos, e a recomendação dos referidos autores é para a fase adulta, no campo.

Efeitos dos tratamentos no estado nutricional das mudas

A aplicação de calcário afetou significativamente os teores de macro e micronutrientes na parte aérea e nas raízes das mudas de maracujazeiro (Tabela 2). Observou-se que os teores de N, K, S, Cu e Fe não foram afetados significativamente, enquanto diminuiu o teor de P e aumentaram os de Ca e Mg com a aplicação de calcário. Houve redução significativa dos micronutrientes B, Mn e Zn com a calagem. Estes incrementos nos teores de Ca e Mg, na parte aérea (PA) das mudas, são explicados pelos aumentos destas bases no solo, devido à aplicação do calcário, que possui em sua composição esses nutrientes, observando-se a seguinte relação quadrática:

$$Ca_{(PA)} = -18,40 + 3,311Ca_{(solo)} - [0,0857Ca_{(solo)}]^2, R^2=0,62^*$$

$$Mg_{(PA)} = 0,85 + 0,740Mg_{(solo)} - [0,8644Mg_{(solo)}]^2, R^2=0,86^{**}$$

Estes efeitos no incremento dos teores de Ca e Mg e diminuição nos de B, Mn e Zn também foram obtidos por Fonseca et al. (2002) na parte aérea de mudas de maracujazeiro submetidas à aplicação de calcário.

TABELA 2 - Teor de macro e micronutrientes na parte aérea e raízes de mudas de maracujazeiro, em função da aplicação de calcário. Jaboticabal-SP, 2003.

Calcário g por vaso	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
												g kg ⁻¹
	Parte aérea											
0	34	4,2	18	11	1,9	2,5	22	1	84	110	28	
0,44	36	3,8	21	13	3,1	2,7	24	1	96	131	27	
0,88	33	3,8	27	14	3,2	2,8	21	1	102	152	26	
1,32	32	3,5	20	13	4,0	2,6	22	1	92	90	19	
1,76	32	3,1	25	13	3,4	2,7	18	1	86	74	15	
Teste F	1,0 ^{ns}	3,8*	2,7 ^{ns}	4,1*	22,3**	1,4 ^{ns}	7,8**	1,0 ^{ns}	1,9 ^{ns}	10,6**	8,7**	
CV(%)	10,9	11,1	23,8	8,7	10,4	9,2	7,7	21,3	11,1	17,2	16,9	
	Raízes											
0	16	3,1	5	3	1,6	1,0	41	7	164	77	38	
0,44	16	3,1	5	3	2,2	1,3	46	6	150	75	21	
0,88	12	3,0	6	4	2,4	1,1	49	6	155	62	20	
1,32	13	2,8	5	3	2,5	1,1	48	5	148	35	18	
1,76	14	2,6	7	3	2,4	1,2	48	3	161	34	11	
Teste F	0,4 ^{ns}	8,9**	2,8 ^{ns}	7,9**	7,0**	1,6 ^{ns}	1,8 ^{ns}	2,3 ^{ns}	1,3 ^{ns}	19,9**	44,1**	
CV (%)	24,8	3,4	18,8	5,6	14,0	14,6	10,1	30,0	21,1	16,7	13,8	

^{ns}, **, *: Diferença não significativa pelo teste F (p>0,05), significativa (p<0,01) e (p<0,05), respectivamente.

Quanto ao acúmulo dos nutrientes na parte aérea (PA) e nas raízes (R) das mudas de maracujazeiro, em função da aplicação de calcário (x), observou-se um incremento quadrático para o cálcio e o magnésio:

$$Ca_{(PA)} = 35,92 + 45,334_{(calcário)} - [20,891_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,99**$$

$$Ca_{(R)} = 1,03 + 0,846_{(calcário)} - [0,3898_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,87**$$

$$Mg_{(PA)} = 6,04 + 17,113_{(calcário)} - [6,8692_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,90**$$

$$Mg_{(R)} = 0,57 + 0,939_{(calcário)} - [0,3802_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,94**$$

Enquanto para o fósforo houve diminuição:

$$P_{(PA)} = 13,42 + 6,974_{(calcário)} - [4,0446_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,92**$$

$$P_{(R)} = 1,11 + 0,558_{(calcário)} - [0,3100_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,76*$$

Para os micronutrientes, também houve alteração significativa no acúmulo destes elementos com a aplicação do calcário, apresentando diminuição na parte aérea e nas raízes, tanto para o Mn como para o zinco:

$$Mn_{(PA)} = 0,36 + 0,554_{(calcário)} - [0,3426_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,85**$$

$$Mn_{(R)} = 0,03 - 0,0096_{(calcário)}, R^2 = 0,80**$$

$$Zn_{(PA)} = 0,09 + 0,057_{(calcário)} - [0,0426_{(calcário)}]^2, R^2 = 0,98**$$

$$Zn_{(R)} = 0,01 - 0,0041_{(calcário)}, R^2 = 0,78*$$

Assim, estes resultados semelhantes, tanto na absorção como no acúmulo de nutrientes pelas plantas, em função da aplicação de calcário, indicam que os efeitos de diluição/concentração foram pouco importantes na nutrição das mudas. Pode-se inferir, pois, que a marcha de absorção/acumulação de nutrientes acompanhou a taxa de crescimento das plantas.

Nota-se que o Mn e o Zn acumulados na parte aérea das mudas de maracujazeiro, nas doses moderadas de calcário, sofreram até um aumento na planta, enquanto, nas doses maiores, houve queda acentuada no acúmulo destes nutrientes; entretanto, nas raízes, estes nutrientes sofreram queda na acumulação, mesmo nas menores doses de calcário. Os efeitos da calagem na absorção e acúmulo de micronutrientes pelas plantas são amplamente relatados na literatura. Segundo Raji (1991), a diminuição da acidez do solo promove insolubilização de micronutrientes, como Zn, por meio da formação de óxidos. O Mn trocável e o da solução convertem-se em Mn⁺³ e Mn⁺⁴ insolúveis. O B tem sua disponibilidade

aumentada até certo valor de pH, quando, então, se formam compostos com a matéria orgânica de baixa solubilidade. No caso do zinco, Vale et al. (1997) complementam que o cálcio é um potente deslocador do Zn de complexos e quelatos, deixando o zinco livre na solução, o que favorece sua precipitação como Zn(OH)₂.

Observou-se, também, que houve relação positiva entre os teores de Ca e Mg na parte aérea (PA) e a produção de matéria seca total (MST) das mudas de maracujazeiro:

$$MST = -44,59 + 7,747 Ca_{(PA)} - [0,3036 Ca_{(PA)}]^2, R^2 = 0,71**$$

$$MST = 2,65 + 0,421 Mg_{(PA)} + [0,0524 Mg_{(PA)}]^2, R^2 = 0,94**$$

Assim, a máxima produção de matéria seca foi obtida quando os teores de Ca e Mg atingiram 12,8 e 4,0 g kg⁻¹, respectivamente. Na literatura, é indicado como adequado para o maracujazeiro um teor foliar de Ca entre 12-16 g kg⁻¹ e de Mg entre 2,5-3,1 g kg⁻¹ (Quaggio et al., 1996). Comparando-se esses teores com os do experimento, nota-se que apenas o Mg está acima do teor considerado ideal, indicando que as plantas jovens podem apresentar maior exigência deste elemento que plantas adultas. Entretanto, deve-se considerar as diferenças entre as partes de tecido amostrado, sendo que, na planta adulta, coleta-se a folha (com botão floral na axila) e, nas mudas, a parte aérea total (caule+folhas).

Observou-se, ainda, relação positiva entre as concentrações de Ca e Mg do solo e a produção de matéria seca total:

$$MST = 14,72 + 2,037 Ca_{(solo)} - [0,0521 Ca_{(solo)}]^2, R^2 = 0,96**$$

$$MST = 2,63 + 0,649 Mg_{(solo)} - [0,0408 Mg_{(solo)}]^2, R^2 = 0,94**$$

Assim, as concentrações de Ca e Mg do solo de 20 e 8 mmol_c dm⁻³, respectivamente, estiveram associadas à máxima produção de matéria seca das mudas de maracujazeiro. Portanto, para a prática da calagem em maracujazeiro, em solos com teor de Mg abaixo de 8 mmol_c dm⁻³, é importante o uso de calcários com maior teor de Mg (dolomítico ou magnésiano).

CONCLUSÕES

- 1) As mudas de maracujazeiro responderam à aplicação de calcário em substrato com reação ácida.
- 2) O maior desenvolvimento das mudas de maracujazeiro esteve associado à saturação por bases do solo de 56%, à concentração de Ca e Mg do solo de 20 e 8 mmol_c dm⁻³ e a teores de Ca e Mg na parte aérea

de 12,8 e 4,0 g kg⁻¹, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. 2000: Anuário da agricultura brasileira. **Maracujá**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 1999. p.391-406.
- 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).
- FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1985.362p.
- FONSECA, E.B.A.; CARVALHO, J.G.; CORRÊA, J.B.D.; PASQUAL, M. Crescimento do maracujazeiro-doce em função da calagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Resumos...** Belém: SBF, EMBRAPA Oriental. 2002. (CD-Rom).
- LIMA, A.A. **A cultura do maracujá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999.107p. (Coleção plantar, 41).
- MACHADO, R.A.F. Fósforo e zinco na nutrição e crescimento de mudas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). 93f. 1998. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 594p.
- MENDONÇA, R.M.N.; COELHO, A.F.S.; MARTINEZ, H.E.P.; FONTES, P.C.R.; PEREIRA, P.R.G. Resposta de mudas de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) cultivadas em solução nutritiva, a diferentes níveis de alumínio. **Ceres**, Viçosa, v.46,p.357-370,1999.
- PIZAJÚNIOR, C.T.; GUAGGIO, J.A.; SILVA, J.R.; KAVATI, R.; MELETTI, L.M.M.; SÃO JOSÉ, A.R. Adubação do maracujá. In: RAIJ, B. Van.; CANTARELLA, H.; GUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1996.p.148-149.
- QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B. Van.; PIZAJÚNIOR, C.T. Frutíferas. In: RAIJ, B. Van.; CANTARELLA, H.; GUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1996.p.121-127.
- RAIJ, B.van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Eds.) **Análise química para avaliação da fertilidade do solo**. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285p.
- RAIJ, B.van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Ceres/Potafós, 1991. 343p.
- RIZZI, L.C.; RABELLO, L.R.; MOROZINI FILHO, W. et al. **Cultura do maracujá-azedo**. Campinas: CATI, 1998. 54p. (Boletim técnico, 235).
- SILVA, J.R. da; OLIVEIRA, H.J. de. Nutrição e adubação do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.21, n.256, p.52-58, 2000.
- TESCARO, M.D. Eficiência do método da saturação de bases para a correção da acidez de um solo Álico. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23., 1998, Caxambu. **Resumos...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1998. p.103.
- VALE, F.R.do; GUILHERME, L.R.; GUEDES, G.A.; FURTINI NETO, A.E. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade dos nutrientes de plantas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997.171p.