

ADUBAÇÃO NITROGENADA E SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO DOCE

Nitrogen fertilization and substrates in the production of 'sweet' passion fruit seedlings

Henrique Antunes de Souza¹, Vander Mendonça², Nildo Antônio de Arruda de Abreu³,
Glauco Antônio Teixeira⁴, Rafael Lucas da Silva Gurgel⁵, José Darlan Ramos⁶

RESUMO

Com o objetivo de avaliar diferentes substratos e doses de nitrogênio na produção de mudas de maracujazeiro doce, conduziu-se um experimento no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. Foram estudadas cinco doses de nitrogênio 0; 400; 800; 1600 e 3200 mg de N/dm³ e duas composições de substratos: A (composto orgânico + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume) e B (Plantmax[®] + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições e cinco plantas por parcela. Foi observado que doses elevadas de adubação de cobertura com N podem promover efeitos depressivos nas mudas. E que o melhor substrato foi o B, contendo: Plantmax[®] + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume.

Termos para indexação: *Passiflora alata*, adubação, substrato.

ABSTRACT

With the objective to evaluate different substrata and doses of nitrogen in the production of maracujazeiro doce, an experiment was conducted in fishery of formation of changes in the didactic orchard of the Federal University of Lavras. It was tested five doses of nitrogen 0; 400; 800; 1600 e 3200 mg N dm⁻³ and two substrate composition: A (organic compost + sand + soil at 1:1:3 volume proportion) and B (Plantmax + sand + soil at 1:1:3 volume proportion). A randomized block design was used with factorial scheme 5x2, with four replications and five plants by plot. It was observed that the elevated doses to seedling of 'sweet passion fruit' seedlings may be hurtful. The substrate B promoted best results in production of 'sweet passion fruit' seedlings.

Index terms: *Passiflora alata*, fertilization, substratum.

(Recebido em 27 de janeiro de 2005 e aprovado em 5 de abril de 2006)

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis) apresenta-se como a segunda espécie em importância econômica, sendo os maracujazeiros amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) e roxo (*Passiflora edulis* Sims) os mais plantados (OLIVEIRA et al., 1994).

Cerca de 150 espécies de *Passiflora* são indígenas do Brasil (HOHNE, 1946), e segundo Pereira et al. (1971) mais de 70 espécies apresentam frutos comestíveis.

Na propagação por sementes, o substrato tem a finalidade de proporcionar condições adequadas à germinação e desenvolvimento inicial da muda. Assim, um bom substrato é aquele que proporciona condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação (RAMOS et al., 2002).

O maracujazeiro extrai grande quantidade de nutrientes, sendo o nitrogênio e o potássio os mais absorvidos pela planta, em torno de 205 kg de N/ha/ano e 221 kg de K₂O/ha/ano (HAAG et al., 1973), para uma produtividade de 24,5 t/ha.

Segundo São José (1994), pode-se forçar o crescimento das mudas com uma adubação nitrogenada, via irrigação, feita semanalmente com uma solução de 5 a 10 g de uréia por litro de água.

Segundo Souza et al. (2004), substratos contendo: esterco de curral, casca de café, carvão vegetal, areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v é uma boa alternativa para formação de mudas de mamoeiro 'formosa'. Segundo Feldberg et al. (2004), substratos contendo Plantmax[®], casca de café, pó de serra, areia e solo na proporção 1:1:1:1:2

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando FCAV/UNESP – Bolsista CNPq – henrique.antunes@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor – Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA – BR 110 – Km 47 – Bairro Pres. Costa e Silva – 59625-900 – Mossoró, RN – vander@ufersa.edu.br

³Engenheiro Agrônomo, Msc., Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200 000 – Lavras, MG – nildoarruda2005@yahoo.com.br

⁴Aluno do curso de Agronomia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200 000 – Lavras, MG – glaucoufla@yahoo.com.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200 000 – Lavras, MG – rafaellsgurgel@yahoo.com.br

⁶Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200 000 – Lavras, MG – darlan@ufla.br

v/v é um substrato que pode proporcionar melhor qualidade na formação de mudas de maracujazeiro amarelo.

Além da produtividade do maracujazeiro, as características físicas do fruto e químicas do suco variam, entre outros fatores, com a adubação empregada (MÜLLER et al., 1979).

O uso de substratos de boa qualidade (química e física) permite a produção de mudas mais vigorosas, mesmo quando se utilizam recipientes com menos volume de substrato (ARAÚJO NETO et al., 2002).

Em função dos poucos estudos em relação à adubação de cobertura, na formação de mudas de maracujazeiro doce, foi conduzido este trabalho com o objetivo de definir a melhor dose de nitrogênio em cobertura, em diferentes tipos de substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (Lavras/MG), no período de abril a agosto de 2004, conduzido em bancadas de madeira suspensas a uma altura de 1m do solo localizado em um viveiro, cercado com telado de nylon tipo sombrite, permitindo 50% de luminosidade no seu interior e boa ventilação.

As mudas utilizadas foram obtidas por meio de sementes em um sítio próximo a Nepomuceno-MG, e semeadas duas por saco de polietileno de 500 mL, realizando-se o desbaste 20 dias após a germinação,

deixando-se a mais vigorosa. Iniciaram as aplicações de N (quinzenalmente) após o desbaste, sendo que em cada aplicação foram adicionados aos sacos de polietileno, 20 mL de solução contendo o N, na forma de uréia (45% de N) como fonte de nitrogênio. Esta adubação de cobertura foi repetida cinco vezes.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco doses de nitrogênio e dois substratos. As doses de N foram: 0, 400, 800, 1600 e 3200 mg de N/dm³ (aplicados em cobertura). Os substratos constituíram: A (composto orgânico + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume) e B (Plantmax^a + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume). Os resultados da análise química dos diferentes substratos estão nas Tabelas 1 e 2.

As variáveis analisadas foram: crescimento da parte aérea (cm), crescimento da raiz (cm), número de folhas, biomassa seca da parte aérea (g) e biomassa seca da raiz (g).

A determinação da altura da muda foi realizada com uma régua graduada em centímetro, medindo a distância entre o colo e o ápice da muda.

A biomassa seca da parte aérea e da raiz foram obtidas após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, até atingirem peso constante, procedendo a pesagem em balança analítica.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados qualitativos comparadas pelo teste de Tukey a 5 e 1% de probabilidade, e para os

TABELA 1 – Resultados da análise físico-química dos substratos utilizados no experimento com maracujazeiro-doce, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA¹. 2004.

Substrato	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	Kcmol _c dm ⁻³	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V (%)	M.O dag kg ⁻¹	P-rem mg L ⁻¹
A	6,0	15	72	4,0	1,4	0,0	1,9	5,6	5,6	7,5	75	1,6	15,1
B	5,7	49,8	186	5,1	1,8	0,0	2,3	7,4	7,4	9,6	76	1,9	12,2

¹SB – soma de bases; t- CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V - saturação por bases; M.O.- matéria orgânica.

TABELA 2 – Resultados da análise de micronutrientes e enxofre nos substratos no experimento com maracujazeiro doce, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA. 2004.

Substrato	Zn	Fe	Mn mg dm ⁻³	Cu	B	S
A	3,4	49,6	20,7	2,0	1,0	13,8
B	1,9	118,2	23,1	2,1	0,9	29,3

dados quantitativos foi utilizada a análise de regressão Gomes (2000).

As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se o efeito significativo pelo teste F ($p < 0,05$) para a interação das doses de nitrogênio com os substratos apenas para a variável comprimento da parte aérea. Para a variável biomassa seca da parte aérea houve efeito pelo teste

F ($p < 0,01$) apenas em relação às doses de nitrogênio. Já para a biomassa seca da raiz verificou-se efeito significativo das doses de nitrogênio e dos substratos, separadamente. O comprimento da raiz e número de folhas não foram influenciados por nenhum dos tratamentos (Tabela 3).

Para CPA, segundo a Figura 1, o efeito foi quadrático com altura máxima de 16,97 cm na dose de 1487,7 mg de N no substrato B. A partir desta dose houve decréscimo na altura das plantas.

Já para comprimento da raiz e número de folhas não foram encontrados resultados significativos a 5% e 1%

TABELA 3 – Resumo da análise de variância do comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), biomassa seca da parte aérea (BSPA) e biomassa seca da raiz (BSR) em função das doses de nitrogênio (N) e dos substratos (S) na produção de mudas de maracujazeiro doce. Lavras, MG, 2005.

Fontes de variação	GL	CPA (cm)	CR (cm)	NF	BSPA (g)	BSR (g)
Nitrogênio (N)	4	102,631191**	1,822875 ^{ns}	1,451781 ^{ns}	20,655085**	1,768421**
Substrato (S)	1	47,895322**	3,7210 ^{ns}	0,009 ^{ns}	12,859560 ^{ns}	1,9802250*
N x S	4	16,062334*	2,384125 ^{ns}	0,225406 ^{ns}	4,428360 ^{ns}	0,673831 ^{ns}
Bloco	3	8,421242	0,3315	3,117167	4,548513	0,349547
Resíduo	27	5,814891	3,630944	1,476102	3,600976	0,377276
CV(%)		20,76	12,08	32,01	37,38	22,95

^{ns}Não-significativo. * e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

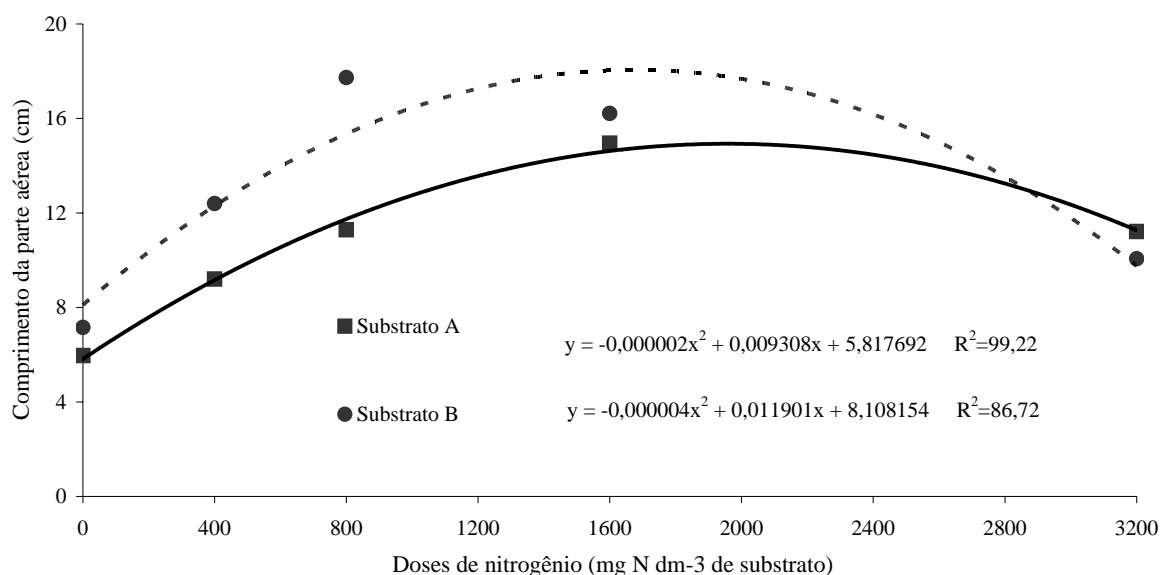


FIGURA 1 – Comprimento da parte aérea de mudas de maracujazeiro doce em função das doses de nitrogênio e de substratos. Lavras-MG, 2005.

pelo teste de F. Considera-se que uma boa muda está adequada para ir para o campo com 25 cm de altura, ser sadia, ter 4 a 5 folhas verdadeiramente vigorosas e estar emitindo a primeira gavinha (SÃO JOSÉ, 1994). Neste trabalho, o número médio de folhas era de 4 a 5 quando se emitiu as primeiras gavinhas.

Para biomassa seca da parte aérea (BSPA), o ponto de máximo foi de 7,46 g na dose de 2351,5 mg de N/dm³ tanto no substrato A quanto no B (Figura 2), acima desta dose foi observado decréscimo da biomassa. A maior quantidade de biomassa seca de raiz (3,09 g), foi encontrada com a dose de 1323 mg/dm³ (Figura 3), acima dessa dose observando um decréscimo na biomassa seca de raiz. Ainda em biomassa seca de raiz em relação aos substratos observou-se na Figura 4, que a utilização do substrato B propiciou melhores resultados, em relação ao A.

Segundo Decarlos Neto et al. (2002), o efeito depressivo pode ter ocorrido devido à diminuição do pH do substrato, sendo que a liberação de H⁺ foi produzida

durante o processo de nitrificação da uréia aplicada. Observou-se, de um modo geral, que as doses que proporcionaram os valores máximos das diferentes características de crescimento de mudas de maracujá doce ficaram abaixo de 2000 mg N dm⁻³ no substrato de cultivo. Entretanto, houve efeito depressivo em alta dose de N (3200 mg N dm⁻³ no substrato) para todas as variáveis analisadas.

Quanto aos substratos pode se constatar que o substrato B contendo: Plantmax[®] + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume propiciou melhores resultados. Segundo as Tabelas 1 e 2, observou-se que esse substrato foi o que apresentou valores mais expressivos em relação a quase todos os nutrientes, principalmente em relação ao P, K, Ca e Mg que são macronutrientes de grande importância para as culturas, principalmente o P que têm influência na emissão de folhas e no seu tamanho e do Ca que participa do crescimento e do desenvolvimento do sistema radicular (SIMÃO, 1998).

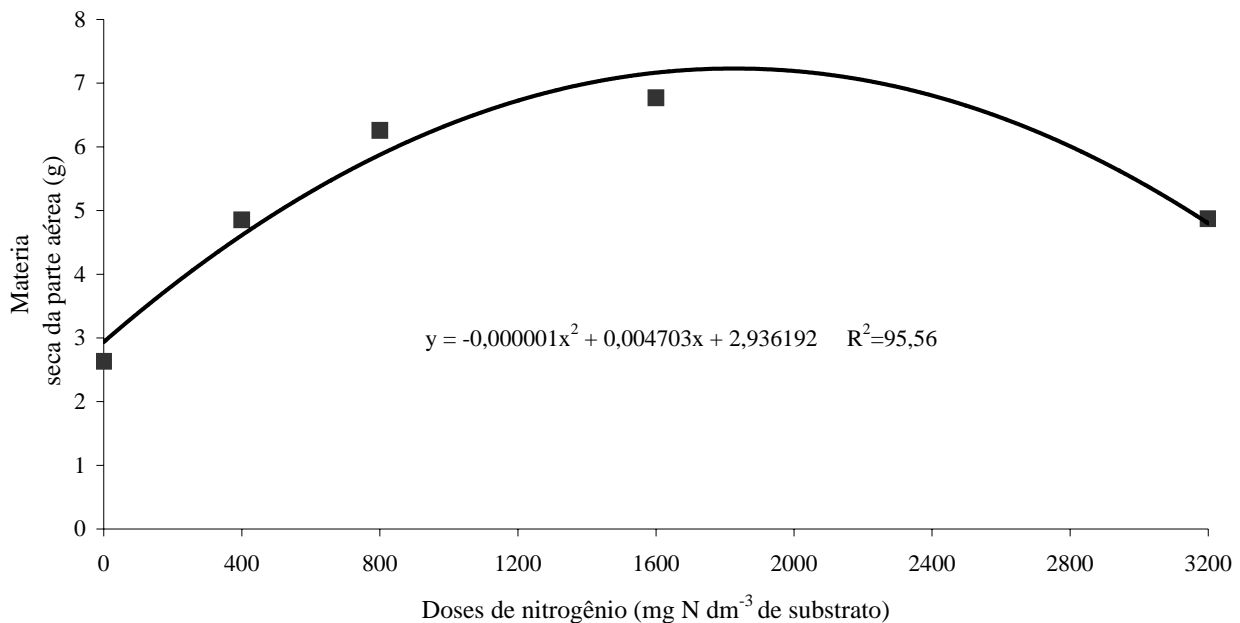


FIGURA 2 – Matéria seca da parte aérea de mudas de maracujazeiro doce em função das doses de nitrogênio. Lavras-MG, 2005.

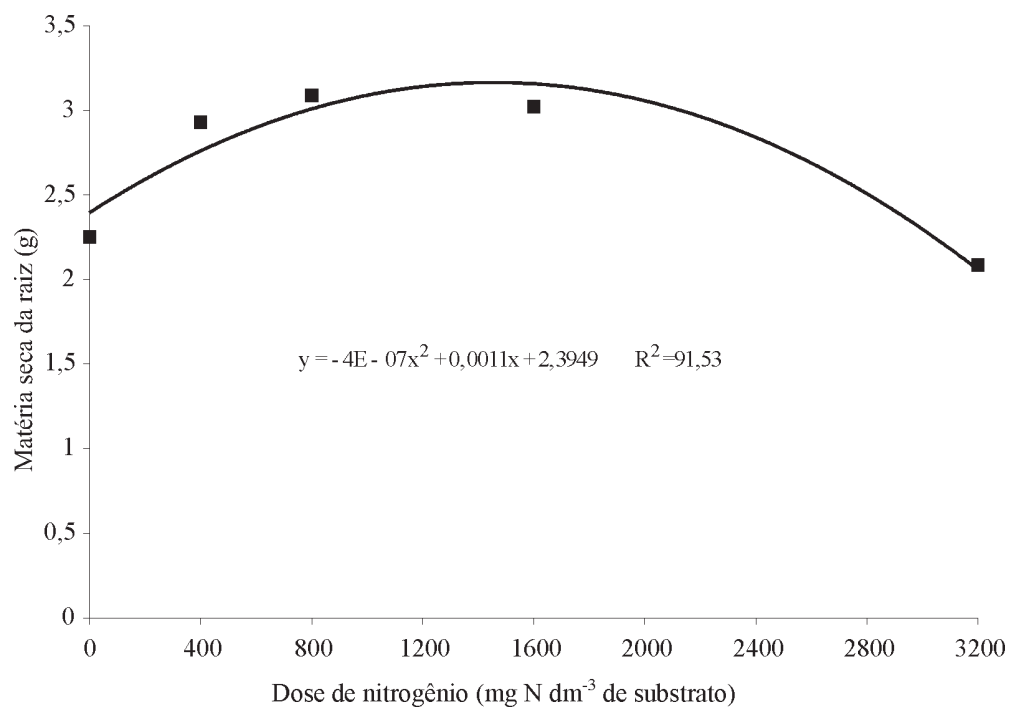


FIGURA 3 – Matéria seca da raiz de mudas de maracujazeiro-doce em função das doses de nitrogênio. Lavras-MG, 2005.

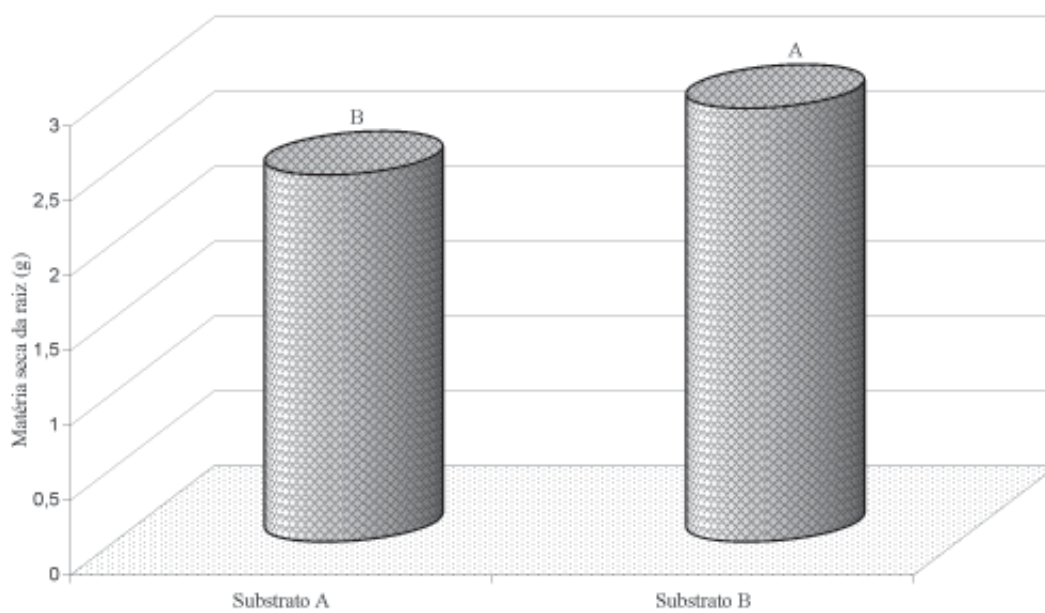


FIGURA 4 – Matéria seca da raiz de mudas de maracujazeiro doce em função da utilização dos substratos utilizados. Lavras-MG, 2005.

CONCLUSÕES

Considerando a característica de comprimento da parte aérea como a mais importante para o desenvolvimento das mudas após o transplante, a dose recomendada para esse sistema de produção de mudas de maracujá doce deve ser de no máximo 2.000 mg N dm⁻³ no substrato.

Doses elevadas para adubação de cobertura com N (na forma de uréia) podem promover efeitos depressivos nas mudas.

O substrato que proporcionou os melhores resultados foi o B que contém: Plantmax^a + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO NETO, S. E.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; GONTIJO, R. C. A.; PIO, R.; MARTINS, P. C. C. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos e recipientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM.
- DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L. de; PERREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, 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.
- FELDBERG, N. P.; MENDONÇA, V.; RUFINI, J. C. M.; PIO, R.; RAMOS, P. de S.; RAMOS, J. D.; FERREIRA, E. A. Diferentes substratos e ambientes na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. CD-ROM.
- FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: USP, 2000. 477 p.
- HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. D.; BORDUCCHI, A. S.; SARRUGE, J. R. Ab-sorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 30, p. 267-279, 1973.
- HOHNE, F. C. **Frutas indígenas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1946.
- MÜLLER, C. H.; PINHEIRO, R. V. R.; CASALI, V. W. D.; OLIVEIRA, L. M. de; MANICA, I.; SOUZA, C. G. de. Efeito de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e sobre a qualidade de maracujás colhido em épocas diferentes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 26, n. 143, p. 48-64, jan./fev. 1979.
- OLIVEIRA, J. C.; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. da C. 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.
- PEREIRA, A. L. C.; CAMPACCI, C. A.; CIANCIULLI, P. L. Maracujá: seu cultivo, espécies e moléstias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1971. p. 641-658.
- RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 64-72, 2002.
- SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M. J. Formação de mudas de maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 41-48.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.
- SOUZA, H. A.; GURGEL, R. L. S.; MENDONÇA, V.; RAMOS, P. S.; RAMOS, J. D. Diferentes ambientes e substratos na formação de mudas de mamoeiro 'formosa'. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA (CICESAL), 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2004. CD-ROM.