
ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DO JILÓ IRRIGADO NAS CONDIÇÕES DE CASSILÂNDIA-MS

Guilherme Augusto Biscaro

Eng.º. Agric. Dr. Irrigação e Drenagem, Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS),
Email: gbiscaro@uems.br

Osmar Modesto Leal Filho

Engenheiro Agrônomo
Email: mazimagronomia@yahoo.com.br

Tiago Trevlin Zonta

Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Ilha Solteira
Email: ttzonta@hotmail.com

Vander Mendonça

Eng.º. Agr.º. Dr. Fruticultura, Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Email: vander@ufersa.edu.br

Suelen Mendonça Maia

Graduanda em Agronomia Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Email: suelen.cmmaia@hotmail.com

Resumo - O objetivo deste experimento foi avaliar a resposta da cultura do jiló (*Solanum gilo* Raddi) irrigado submetido a diferentes doses de fósforo aplicadas na cova de plantio. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo testadas quatro doses de superfosfato simples (0, 1.000, 2.000, 3.000 kg ha⁻¹). A adubação fosfatada no plantio ocasionou um aumento nas seguintes características: total de frutos por planta, peso comercial dos frutos por planta, peso não comercial dos frutos por planta e produtividade de frutos por hectare. A dose de fósforo que obteve uma maior eficiência para se obter uma boa produtividade nas condições de Cassilândia-MS, foi de 1.590 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, que é o equivalente a 286,2 kg de P₂O₅.

Palavras -Chave: *Solanum gilo* Raddi, superfosfato simples, produtividade.

PHOSPHATE FERTILIZATION IN THE SCARLET CULTURE IRRIGATED IN THE CONDITIONS OF CASSILÂNDIA – MS.

Abstract - The objective of this experiment was to evaluate the reply of the scarlet culture (*Solanum gilo* Raddi) irrigated submitted the different applied doses phosphate in the plantation hollow. The used experimental delineation was of randomized blocks, being tested four levels of simple superphosphate (0, 1.000, 2.000, 3.000 kg ha⁻¹). The phosphate fertilization in the plantation caused an increase in the following characteristics total of fruits to plant, commercial weight of fruits to plant, not commercial weight of the fruits to plant and productivity to fruits to hectare. The doses of phosphate that got a bigger efficiency to get a good productivity in the conditions of Cassilândia-MS, was of 1590 kg ha⁻¹ of simple superphosphate that is the equivalent 286,2 kg of P₂O₅.

Keywords: *Solanum gilo* Raddi, simple superphosphate, productivity.

INTRODUÇÃO

O jiló pertence à família Solanaceae e tem sua provável origem no continente africano, sendo muito cultivado no Brasil (PAGOTO, 1986). Vários estados têm importância na produção dessa solanácea, destacando-se os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. As principais regiões produtoras desta hortaliça encontram-se nas Regionais Agrícolas de Campinas, São José dos Campos

e Sorocaba, com destaque para os municípios de Biritiba Mirim, Embu-Guaçu, Ibiúna, Mogi das Cruzes, Santo Antônio do Pinhal, São Paulo e Taubaté, com áreas cultivadas entre 25 e 1100 ha (CATI, 2006).

No Estado do Rio de Janeiro, nas condições da Baixada Fluminense, importante região produtora, a planta forma um arbusto ramificado, apresentando frutificação com cachos de 2 a 4 frutos, com formas que variam de acordo com a cultivar, tem sabor amargo,

sendo comercializados quando verdes medindo em média 4 cm de diâmetro por 6 cm de comprimento, com peso médio dos frutos entre 40 a 50 g, podendo ser plantada o ano todo (PESAGRO/RJ, 2001).

Segundo Filgueira (2003), em pesquisa com adubação do jiloeiro visando à produção comercial do fruto, mostram que a quantidade de P recomendado tem variado de 200 a 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅, de acordo com o tipo de solo, cultivar e disponibilidade desse nutriente no solo. Luchese (2002) define a pobreza em P dos solos brasileiros aos processos de adsorção com baixa reversibilidade, denominados por alguns autores como *fixação*, faz com que os adubos fosfatados sejam os mais consumidos no Brasil, embora as necessidades das culturas sejam relativamente baixas.

O principal fator a considerar na adubação fosfatada (além da dose e do tipo de adubo) é o fenômeno da fixação o qual faz com que o elemento caminhe pouco no solo por difusão até encontrar a raiz. Diz-se que a adubação fosfatada constitui uma solução de compromisso: de um lado procura-se aumentar o contato do P com a raiz e, de outro, busca-se impedir a fixação (MALAVOLTA, 1980). Por isso, mesmo em solos já adubados, pode ocorrer deficiência de P se este apresentar alta taxa de fixação deste elemento.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da adubação fosfatada sobre as características agrônômicas e produtividade do jiló, em condições de campo, na região de Cassilândia-MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no campo no período de outubro de 2005 a março de 2006, em uma área experimental localizada no Setor de Produção Agrícola da Unidade Universitária de Cassilândia (UUC), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). A acima referida Unidade (19° 05' S, 51° 56' W e altitude de 450 m) é localizada no município de Cassilândia/MS. No período em que o experimento foi conduzido, a temperatura média do ar, segundo a estação meteorológica automatizada da UUC, foi de 29,2 °C, atendendo a exigência da cultura baseado nas informações do Boletim 200 do IAC.

No solo da área experimental, foi realizada a análise físico-química, que apresentou as seguintes características: areia= 500 g kg⁻¹; silte= 100 g kg⁻¹ e argila= 400 g kg⁻¹, pHCaCl₂= 5,0; P= 5 mg dm⁻³; K= 1,4 mmol_c dm⁻³; Ca²⁺= 17 mmol_c dm⁻³; Mg²⁺= 16 mmol_c dm⁻³; H+Al= 28 mmol_c dm⁻³; SB= 34 mmol_c dm⁻³; V%= 55 mg dm⁻³; S= 3 mg dm⁻³; CTC= 62 mmol_c dm⁻³.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado por gotejamento, com mangueiras gotejadoras de espessura de 200 µ e espaçamento de 30 cm entre emissores, sendo instalada uma mangueira gotejadora para cada linha da cultura. O manejo da irrigação foi realizado com base dos dados calculados em uma planilha eletrônica que utiliza a metodologia sugerida por Bernardo (1989) e Bernardo et al. (2005), informações de evaporação do tanque “Classe

A” e os dados de Kc nos diferentes estágios da cultura (Quadro 1).

Quadro 1. Valores de Kc para a cultura da berinjela. CASSILÂNDIA-MS, 2006.

Fase	Kc
I (fase vegetativa)	0,30-0,50
II (floração)	0,70-0,80
III (frutificação)	0,95-1,10
IV (senescência)	0,80-0,90

1° número= UR>70% e vento < 5 m/s

2° número= UR<50% e vento > 5 m/s

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo testadas quatro doses de supersimples (0, 1.000, 2.000, 3.000 kg ha⁻¹), que corresponde respectivamente a (0, 180, 360, 540 kg ha⁻¹) de P₂O₅, com quatro repetições. A aplicação do fósforo foi realizada na cova de plantio juntamente com a adubação orgânica, no momento do transplante das mudas, das bandejas para o campo. Cada parcela foi constituída de 06 plantas por linha espaçadas em 1,0 m. O espaçamento utilizado foi (1,0 x 1,0 m), sendo considerada como parcela útil 04 plantas, desconsiderando, uma planta de cada extremidade.

A cultivar utilizada foi a Morro Grande, que apresenta frutos redondos, que tem uma produtividade de 30,0 a 70,0 t ha⁻¹, com 27 a 32 g de peso médio dos frutos. O preparo do solo constou de uma aração, uma gradagem pesada e duas gradagens leves. Foi realizada uma calagem com calcário dolomítico, em torno de sessenta dias antes do transplantio, sendo aplicado em torno de 1,6 t ha⁻¹, sendo incorporado a 10 cm de profundidade, com o objetivo de elevar o pH na faixa de 5,5 a 6,3. As mudas foram produzidas em bandejas, sendo a semeadura feita em setembro de 2005 e transplantadas 30 DAP (dias após o plantio). No momento do transplantio foi realizada na cova de plantio a adubação orgânica, com esterco de curral, na quantidade de 20 t ha⁻¹.

Foi realizada adubação mineral de cobertura utilizando 120 kg ha⁻¹ de N e 120 kg ha⁻¹ de K₂O, parcelado em 04 vezes. Como trato cultural foi realizado desbrota até o florescimento. Durante o ciclo foram realizadas duas aplicações de inseticida, onde foi utilizado o produto malathion, uma por volta dos 20 dias após transplantio e outra após o florescimento.

A primeira colheita foi realizada em janeiro de 2006 por volta dos 82 DAT (dias após o transplantio) e se estendendo até o final de março de 2006 onde foi realizada a última colheita. Foram avaliadas as seguintes variáveis: total de frutos por planta; total de frutos comerciais por planta; peso comercial por planta; peso não comercial por planta; diâmetro e produtividade.

O total de frutos comerciais foram aqueles que tinham condições de serem comercializados, e os frutos não comerciais foram os que apresentaram anormalidades como tamanho reduzido e amadurecimento precoce. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo que nas médias foi aplicada a análise de regressão. As análises

foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000). As doses mais recomendadas para cada variável analisada foram calculadas com base na derivada da equação de regressão de cada variável.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As doses de fósforo testadas promoveram efeitos significativos pelo teste F ($P < 0,05$) nas variáveis: total de frutos por planta, peso comercial (kg pl^{-1}), peso não comercial (kg pl^{-1}) e produtividade. Já nas variáveis total de frutos comerciais por planta, total de frutos não comerciais por planta e diâmetro dos frutos, as doses de fósforo testadas não promoveram efeitos significativos pelo teste F ($P < 0,05$).

Em relação ao total de frutos por planta, a análise de variância indicou efeito significativo das doses de fósforo aplicadas. Através da Figura 1 observa-se que houve uma resposta quadrática em função da aplicação de fósforo para o total de frutos por planta, onde se obteve uma produção de 71 frutos por planta em uma dose máxima estimada de 1.359 kg ha^{-1} de superfosfato simples, correspondente a $244,62 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 .

Doses acima de 2.000 kg ha^{-1} de superfosfato simples, que corresponde a 360 kg ha^{-1} de P_2O_5 , proporcionaram queda no número de frutos por planta, na produção e conseqüentemente na produtividade das plantas, o que pode indicar que esta hortaliça é sensível a doses excessivas de P. Alguns autores também verificaram queda no rendimento em hortaliças em função de doses elevadas de P (YAMANISHI e

CASTELLANE, 1987; SILVA et al., 1996; SILVA et al., 2001).

Peryea (1990), afirma que a elevação da salinidade e toxidez proporcionada pelas altas concentrações do adubo fosfatado reduz o crescimento das raízes. Também, provavelmente essas doses propiciam desequilíbrio nutricional na lavoura, isso porque segundo Primavesi (1990), o maior rendimento não depende da maior adubação, mas do melhor equilíbrio entre todos os elementos nutritivos. Ou então, segundo Seno et al. (1996), as estabilizações e as quedas das produções total e comercial, nas doses acima daquelas responsáveis pelas produções máximas, provavelmente ocorreram devido a uma deficiência de zinco (Zn), induzida pela alta concentração de P, apesar de não haver constatado nenhuma deficiência de Zn nas plantas que receberam tratamentos superiores a 360 Kg ha^{-1} , porém segundo Filgueira, (2003), o Zn pode apresentar o fenômeno da “fome oculta”, onde a carência do mesmo não é detectável a nível de campo.

Com relação ao peso comercial e o peso não comercial dos frutos (Figuras 2 e 3), pode se observar que houve um efeito significativo sobre as doses de fósforo testadas, verificando-se uma resposta quadrática. Obteve-se $2,60 \text{ kg}$ de frutos comerciais por planta em uma dose máxima estimada de 1.566 kg ha^{-1} de superfosfato simples, correspondente a $281,88 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 e um peso de $0,72 \text{ kg}$ de frutos não comerciais por planta com a dose máxima estimada, que foi de 1.465 kg ha^{-1} de superfosfato simples, correspondente a $263,7 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 .

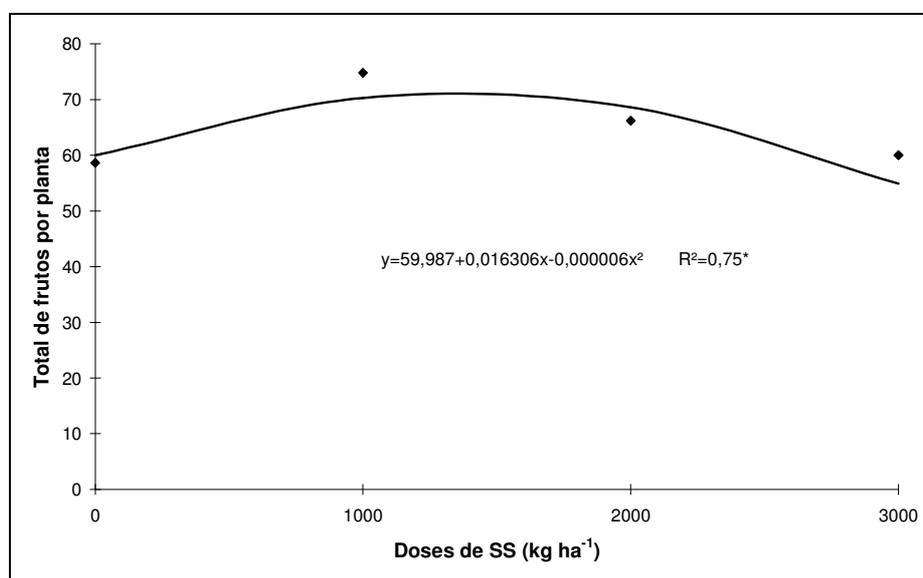


Figura 1 – Total de frutos por planta, em função das doses de superfosfato simples. CASSILÂNDIA-MS, 2006.

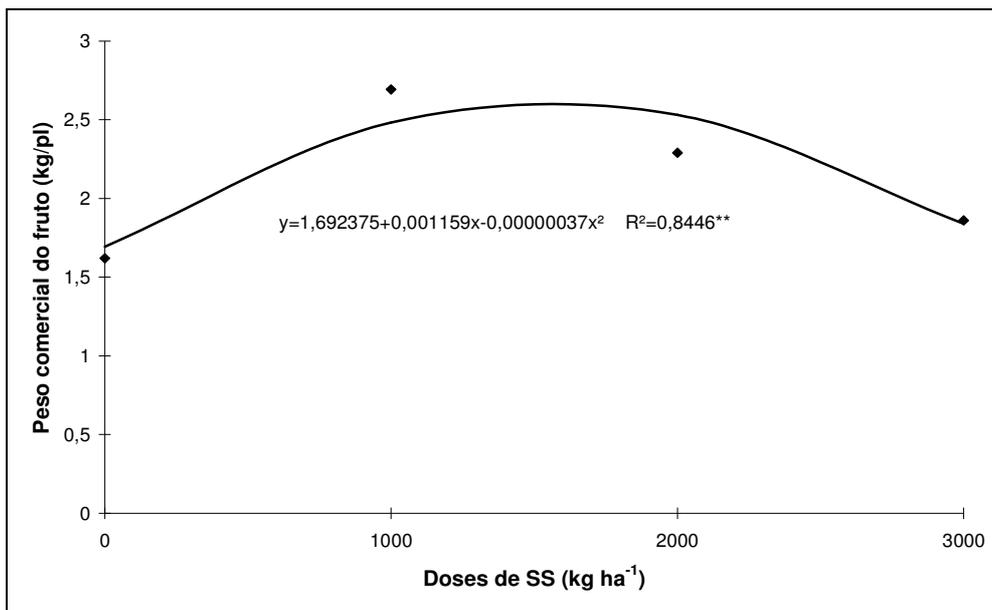


Figura 2 – Peso comercial dos frutos por planta, em função das doses de superfosfato simples. CASSILÂNDIA-MS, 2006.

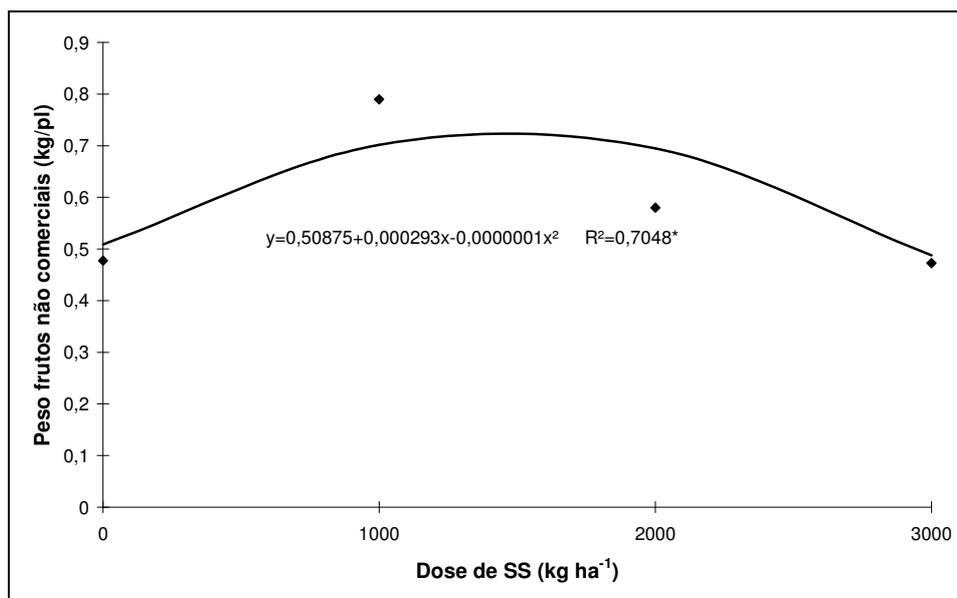


Figura 3 – Peso não comercial dos frutos por planta, em função das doses de superfosfato simples. CASSILÂNDIA-MS, 2006.

O fósforo (P) é um elemento essencial ao crescimento e reprodução das plantas, as quais não alcançam seu máximo potencial produtivo sem um adequado suprimento nutricional. O fornecimento de doses adequadas de P às culturas favorece o desenvolvimento de amplo sistema radicular, aumentando conseqüentemente a absorção de água e de nutrientes, aumenta o vigor das plântulas oriundas da sementeira direta, ocasiona a obtenção de mudas vigorosas, favorece a formação de matéria seca nas plantas, favorece a floração, a frutificação e a formação de sementes, aumenta a precocidade da colheita, melhora a qualidade do produto, eleva a produtividade, às vezes muito

substancialmente e maximiza o lucro líquido obtido com a cultura (MARSCHNER, 1995).

Com relação à produtividade, observa-se que houve um efeito positivo em decorrência da aplicação de fósforo no plantio. Na Figura 4 nota-se que houve uma resposta quadrática, resultando no aumento da produtividade até a dose máxima estimada de 1.590 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, que é o equivalente a 286,2 kg de P₂O₅, sendo que a produtividade máxima alcançada foi de 35.100,87 kg de frutos por hectare.

As culturas absorvem P desde os primeiros estádios, durante a germinação e a emergência, e, daí por diante, até a senescência. P é, reconhecidamente, o

nutriente-chave para a obtenção de produtividade elevada na maioria das situações. Por isso, sua disponibilidade na solução do solo é fundamental para alcançar altas taxas de

absorção e, dessa maneira, suprir as necessidades das plantas para a obtenção de altos rendimentos.

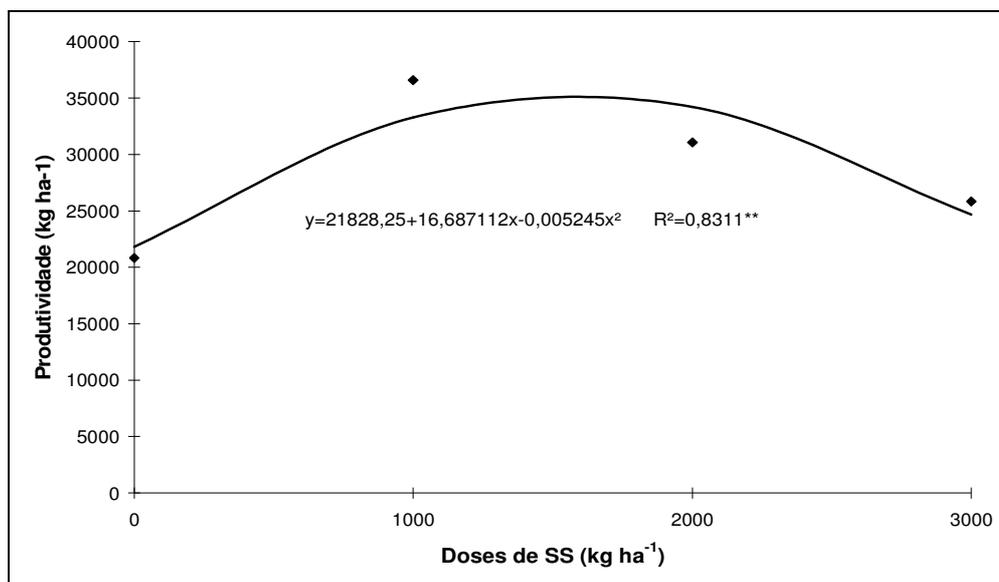


Figura 4 – Produtividade dos frutos por hectare, em função das doses de superfosfato simples. Cassilândia-MS, 2006.

Na avaliação das respostas ao P, além das diferenças entre solos e culturas, é preciso considerar a interferência de outros fatores, como as características e a forma de aplicação dos fosfatos, o histórico da área, o tempo decorrido após a adubação, as diferenças varietais, o clima, o método de preparo do solo e o sistema de produção (ANGHINONI, 2003).

De Polli et al. (1990) destacam que a produtividade média do jiló oscila entre 20 e 30 t ha⁻¹, aplicando-se adubo orgânico no plantio, 40 kg ha⁻¹ de N em cobertura, (metade no transplantio e o restante 30 dias após) e 160 a 600 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Casali et al. (1970) reportaram que para cultivares claras e compridas, obtiveram produtividades de 43,8 a 68,6 t ha⁻¹, com 21 a 27 g de peso médio dos frutos e para cultivares escuras e globulares 30,0 a 73,0 t ha⁻¹, com 27 a 32 g de peso médio dos frutos.

A nutrição mineral pode proporcionar melhoria tanto na qualidade como na produtividade de diversas hortaliças quando realizada de forma equilibrada (MALAVOLTA, 1987).

CONCLUSÕES

A adubação fosfatada no plantio ocasionou um aumento nas seguintes características: total de frutos por planta, peso comercial dos frutos por planta, peso não comercial dos frutos por planta e produtividade de frutos por hectare.

Onde a dose de fósforo que obteve uma maior eficiência para se obter uma boa produtividade nas condições de Cassilândia, MS, é de 1.590 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, que é o equivalente a 286,2 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGHINONI, I. Fatores que interferem na eficiência da adubação fosfatada. In: SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Potafos/Anda, 2003. CD-ROM.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 5. ed. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1989, 596p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 7. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005, 611p.
- CASALI, V.W.D.; CAMPOS, J.P.; COUTO, F.A.A. Avaliação de introduções de jiló do Banco de Germoplasma de Hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 10, 1970, Viçosa-MG. **Resumos...** Viçosa: SOB, 1970. p. 51- 53.
- DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D.L.; SANTOS, G.A.; CUNHA, L.H.; FREIRE, L.R.; SOBRINHO, N.M.B.A.; PEREIRA, N.N.C.; EIRA, P.A.; BLOISE, R.M.; SALEK, R.C. **Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1990. 179 p.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **A cultura do jiló: Perspectivas – Tecnologias - Viabilidade**. Niterói: PESAGRO, 2001. 24 p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 77).
- 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.

FILGUEIRA, F.A.R. **Solanáceas:** Agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló: Viçosa: UFV, 2003, 323 p.

LUCHESE, E. B. **Fundamentos da química do solo.** Eduardo Bernardi Luchese, Luzia Otilia Bortotti Fávero, Ervim Lenzi. – Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2002.

MALAVOLTA, E. Elementos de Nutrição Mineral de Plantas. São Paulo, p 35, 1980.

MALAVOLTA, E., ROMERO, J. PERES. Manual de adubação, 2ª. edição. São Paulo, ANDA, 1987.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2. ed. London: Academic, 1995. 889 p.

PAGOTO, J.M. Jiló (*Solanum gilo* Raddi). In: Manual Técnico das Culturas (CATI), Edição Especial. Campinas. Governo do Estado de São Paulo. N. 8. 1986. pp. 254-256.

PERYEA, F. J. Phosphate – Fertilizer – induced salt toxicity of newly planted apple trees. Soil Science Society American Journal, v. 54, n.6, 1990.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1990. 549p

SENO, S.; SALIBA, G. C.; KOGA, P. S.; PAULA, F. J. de. Modo de aplicação de doses de fósforo na cultura do alho (*Allium sativum* L.), cv Roxo Pérola de Caçador. Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.5, n.1, 1996.

SILVA, E.C.; MIRANDA, J.R.P.; ALVARENGA, M.A.R. Concentração de nutrientes e produção de tomateiro podado e adensado em função do uso de fósforo, de gesso e de fontes de nitrogênio. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n. 1, p. 64–69, 1996.

SILVA, M.A.G.; BOARETTO, A.E.; MURAOKA, T.; FERNANDES, H.G.; GRANJA, F.A.; SCIVITTARO, W.B. Efeito do nitrogênio e potássio na nutrição do pimentão cultivado em ambiente protegido. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 25, p. 913–922, 2001.

YAMANISHI, R.A.; CASTELLANNE, P.D. Efeito da adição de fósforo, boro e zinco na cultura do alho Quitéria, 1985. Horticultura Brasileira, Brasília, v.5, n.2, p.38, 1987.