

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1868-4586

FREQÜÊNCIA DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E DE POTÁSSIO VIA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA CULTURA DA MELANCIA EM PARNAÍBA, PI.

Aderson Soares Andrade Junior

D. Sc. da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Av. Duque de Caxias, 5650 Buenos Aires
64006-220 - Teresina, PI - Brasil - Caixa-Postal: 01 Fone (86) 3225-1141. e-mail: aderson@cpamn.embrapa.br

Nildo da Silva Dias

Prof. D. Sc. UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone: (084) 3315 1799. e-mail: nildo@ufersa.edu.br

Raniere Barbosa de Lira

Eng. Agr. Mestrando da UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone: (084) 3315 1799. e-mail: nildo@ufersa.edu.br

Luiz Gonzaga Medeiros Figueredo Junior

Prof. D. Sc. Universidade Estadual do Piauí, Campus de Parnaíba, Curso de Agronomia. Av. Nossa Senhora de Fátima, S/N Fátima
64202-220 - Parnaíba, PI – Brasil Telefone: (86) 33211800 Fax: (86) 33211825 UESPI, Parnaíba, PI. e-mail: lfigue@esalq.usp.br

Rossini Daniel

Prof. D. Sc. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas
Campus Universitário 58109-170 - Cruz das Almas, BA – Brasil e-mail: lfigue@esalq.usp.br

RESUMO - Devido ao baixo nível de informação por parte dos agricultores e técnicos a respeito do manejo adequado da fertirrigação, têm sido freqüente os problemas com desequilíbrio nutricional em plantas cultivadas com essa tecnologia. A pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes freqüências de aplicação de nitrogênio e de potássio via fertirrigação no rendimento e na qualidade dos frutos de melancia. O ensaio foi desenvolvido em área experimental da Embrapa Meio-Norte, localizada no município de Parnaíba, PI (02° 54' S; 41° 47' W e 46 m), durante os meses de setembro a dezembro de 2004, instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de N e K₂O via água de irrigação por gotejamento nas freqüências: F₁ - diária; F₂ - a cada dois dias; F₃ - a cada três dias; F₄ - a cada quatro dias e F₅ - a cada cinco dias. As freqüências de fertirrigação avaliadas não influenciaram os componentes de produção e os parâmetros de qualidade dos frutos, embora tenha se observado tendência de redução da produção e do número de frutos por planta à medida que se aumentou o intervalo da fertirrigação.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, uréia, cloreto de potássio, fertirrigação

FREQUENCY OF NITROGEN AND POTASSIUM APPLICATION THROUGH IRRIGATION WATER BY DRIP IN THE WATERMELON CULTURE IN PARNAÍBA, PI.

ABSTRACT - Due to little knowledge of appropriate fertigation management by our farmers and technicians, problems of deficiency nutritional have been observed frequently in plants grown with this technology. The aim of this research was to evaluate the effects of different frequencies of nitrogen and potassium application through fertirrigation in yield and in the quality of the watermelon fruit. The test was conducted at the experimental area of Embrapa Half-North located in Parnaíba- PI (02° 54' S; 41° 47' W and 46 m), from September to December of 2004, installed in experimental randomized blocs designed with five treatments and four repetitions. The treatments consisted of the application of N and K₂O through the irrigation water by drip in frequencies: F₁ - diary; F₂- in each two days; F₃ - in each three days - F₄ - in each four days and F₅ in each five days. The frequencies of fertirrigation evaluated did not influence the components of production and the number of fruit per plant to extend which increased the range of fertigation.

Key-words: *Citrullus lanatus*, urea, potassium chloride, fertirrigation.

ACSA - *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v.03, 01-07, 2007.

www.cstr.ufcg.edu.br/acsa

INTRODUÇÃO

A fertirrigação é uma técnica que consiste na aplicação simultânea de água e fertilizantes por meio de um sistema de irrigação (SOUSA et al., 1999). Seu uso é generalizado nos países onde a agricultura é desenvolvida, sendo considerada uma das principais práticas responsáveis pela obtenção de altas produtividades.

A aplicação de fertilizantes em pequenas doses reduz sua lixiviação, evita a contaminação do lençol freático e de reservatórios de água superficiais e subterrâneas. A fertirrigação atende às necessidades nutricionais das plantas ao longo de suas distintas fases fenológicas, sendo perfeitamente adaptável aos diferentes sistemas de irrigação; contudo, os sistemas de gotejamento e por microaspersão oferecem maior flexibilidade à fertirrigação, seguida pela aspersão (GOLDBERG & SHMUELI, 1970).

De acordo com Villas Bôas et al. (2001), o uso da fertirrigação tem assumido papel preponderante, por apresentar maior eficácia no sistema de produção, e proporcionar melhor distribuição dos nutrientes no volume de solo explorado pelo sistema radicular durante o ciclo das culturas, além de promover o parcelamento das aplicações dos nutrientes que, associadas às irrigações de alta frequência, por gotejamento, favorece maior eficiência de uso de nutrientes e, conseqüentemente, menor perda por lixiviação. No entanto, esta prática tem sido utilizada, algumas vezes, de forma inadequada, pela falta de definição de parâmetros relacionados ao período e à frequência de aplicação, doses e fontes de nutrientes para as culturas de maior expressão econômica.

O parcelamento na fertirrigação deve ser baseado na periodicidade da irrigação, sendo que os intervalos de irrigação não podem ser muito curtos, pois favorecem o desenvolvimento radicular superficial. Devem ser consideradas as características dos fertilizantes e a demanda de nutrientes pela planta nos diversos estádios de desenvolvimento fenológico por meio da marcha de absorção da cultura (VITTI et al., 1994).

Em diversas espécies oleráceas, o parcelamento da fertirrigação tem proporcionado maiores incrementos na produtividade em relação à aplicação convencional. Na cultura do melão, Pinto et al. (1994) verificaram que houve diferença significativa para frequência de fertirrigação nitrogenada por gotejamento, na produção comercial dos frutos, sendo que a frequência diária proporcionou maiores resultados, quando comparada com a frequência de três dias. Sousa (1993) obteve maior produção comercial de frutos de meloeiro com a frequência de aplicação de N e K₂O a cada dois dias. Este fato deve-se a melhor distribuição de N e K₂O ao longo do ciclo, proporcionando um aproveitamento mais eficiente, já que as necessidades desses nutrientes pelo meloeiro são

distintas desde o estágio de crescimento até a formação dos frutos.

Quanto à época de aplicação de nitrogênio para a melancia, Aguinelli et al. (1996) verificaram que não houve resposta da cultura ao nitrogênio aplicado em cobertura, aos 15, 30 e 45 dias após a emergência das plantas. Entretanto, Elmstrom et al. (1973) observaram que quando altas dosagens de N foram aplicadas de uma vez no pré-plantio, os sais solúveis no solo prejudicaram o desenvolvimento inicial das plantas, e que aplicações parceladas de N foram mais eficientes para manutenção de N no solo.

Levando-se em consideração estes aspectos, objetivou-se no presente estudo avaliar os efeitos de diferentes frequências de aplicação de N e K₂O via fertirrigação na produção e na qualidade dos frutos de melancia, nas condições edafoclimáticas de Parnaíba, PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constituiu-se de um experimento com a cultura da melancia (*Citrullus Lanatus* Thumb. Mansf.), cv. Crimson Sweet, conduzido no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, situado no município de Parnaíba, PI (02° 54' S, 41° 47' W e 46 m), durante o período de 22 de setembro a 18 de novembro de 2004.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw', tropical chuvoso, com precipitação média anual de aproximadamente 1000 mm e umidade relativa do ar em torno de 75 % (BASTOS et al., 2000). O solo utilizado foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico (EMBRAPA, 1999), do qual retiraram-se amostras da camada de 0-0,2 m para as análises químicas, realizada no Laboratório de Fertilidade de Solos da Embrapa Meio-Norte. As análises químicas revelaram os seguintes resultados: pH = 6,16 (água); P = 17,63 mg dm⁻³; K⁺ = 0,09 Cmol dm⁻³; Ca²⁺ = 1,23 Cmol dm⁻³; Na⁺ = 0,03 Cmol dm⁻³; Mg²⁺ = 0,66 Cmol dm⁻³; H + Al³⁺ = 0,99 Cmol dm⁻³; CTC = 3,0 Cmol dm⁻³ e V = 66,99 %.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos referiram-se a frequências de aplicação de N e K₂O via água de irrigação por gotejamento, quais sejam: F₁ - frequência de aplicação diária; F₂ - frequência de aplicação a cada dois dias; F₃ - frequência de aplicação a cada três dias; F₄ - frequência de aplicação a cada quatro dias e F₅ - frequência de aplicação a cada cinco dias. Cada parcela experimental foi constituída por três fileiras contendo 12 plantas, no espaçamento de 2 m entre fileiras e 1 m entre plantas. Apenas as dez plantas de cada fileira

central da parcela foram consideradas úteis, sendo as demais plantas da parcela consideradas como bordadura.

O preparo do solo da área experimental constou de aração e gradagem, seguidas de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m, com profundidade de aproximadamente 0,3 m. Após o preparo do solo, fez-se a distribuição do calcário dolomítico em toda a área e, em seguida, a sua incorporação com o uso de uma grade, cerca de 20 dias antes do plantio e em quantidade suficiente para elevar a saturação por bases em 70 %, conforme Raij et al. (1997).

Cinco dias após o preparo do solo, realizou-se a adubação química de fundação seguindo a recomendação da análise do solo para a cultura. Foram aplicados por metro linear de sulco 15 g de uréia, 10 g de cloreto de potássio, 1,2 g de FTE BR-12 e 80 g de superfosfato simples.

A semeadura foi realizada em 22/09/2004 a uma profundidade de aproximadamente 0,05 m. O desbaste das plantas foi realizado três dias após a emergência, quando as plântulas apresentavam duas folhas definitivas, deixando-se uma planta por cova.

O controle fitossanitário preventivo foi realizado a cada cinco dias, utilizando-se produtos e doses adequadas. As plantas daninhas foram controladas com capinas manuais. Os frutos foram protegidos com plásticos, para evitar o contato direto com a umidade do solo, e conseqüente apodrecimento, conferindo melhor qualidade de casca.

A polinização das plantas foi realizada por abelhas, cujas colméias foram instaladas nas proximidades da área experimental. A colheita foi iniciada aos 57 dias após a emergência (DAE) e prolongou-se por oito dias, sendo realizada manualmente, à medida que os frutos atingiam o ponto de maturação.

O sistema de irrigação foi o de gotejamento, constituído de uma linha lateral por fileira de planta. Cada linha lateral com 15 m de comprimento e espaçada em 2 m era composta de tubo gotejador de polietileno espaçados a 0,5 m e vazão nominal de 2 L h⁻¹.

A primeira irrigação foi realizada em tempo suficiente para proporcionar formação de uma faixa molhada no solo ao longo das fileiras das plantas, com umidade próxima da capacidade de campo até 0,2 m de profundidade.

A quantidade de água aplicada diariamente foi estimada considerando-se a percentagem de evapotranspiração diária da cultura, definida com base nos valores de Kc, conforme Miranda et al. (2004), multiplicados pela evapotranspiração de referência diária com base na metodologia proposta Andrade Júnior et al. (1999) e Andrade Júnior et al. (1997).

Os bulbos molhados formaram na superfície do solo faixas contínuas umedecidas de 0,5 m (fase inicial), 0,8 m (fase de crescimento) e 1,0 m de largura (fase intermediária), representando uma percentagem da superfície do solo umedecida de 25, 40 e 50 %, respectivamente.

A aplicação dos fertilizantes foi realizada via água de irrigação, utilizando-se bombas injetoras de fertilizantes do tipo TMB. A fertirrigação foi iniciada a partir do primeiro dia após a emergência das plântulas, cuja frequência foi realizada em conformidade com os tratamentos.

As quantidades de nitrogênio e potássio aplicadas, em cada fase de desenvolvimento foram baseadas na marcha de absorção destes nutrientes pela cultura da melancia (Tabela 1). Foram utilizadas dosagens fixas, equivalentes a 80 kg ha⁻¹ de N e de K₂O na forma de uréia e cloreto de potássio, respectivamente.

Para a análise de produção e de seus componentes foram utilizados todos os frutos da área útil da parcela. As características avaliadas foram: produção total e comercial, peso médio de frutos total e comercial, obtido pelo somatório do peso total de cada parcela dividida pelo número de frutos da parcela útil. Os frutos classificados como comerciais foram os livres de danos mecânicos, manchas e deformações e com peso superior a 6,0 kg

. Para se obter as características relacionadas à qualidade química dos frutos, foram selecionados dois frutos de cada parcela.

As características químicas avaliadas foram teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) dos frutos, por refratometria; pH, através de pH-metro digital e acidez total titulável (ATT), obtida pela titulação com NaOH a 0,01 N sobre a diluição de 20 mL de suco do fruto em 20 mL de água destilada, usando como indicador fenolftaleína. Além disso, foi calculada a relação entre o teor de sólidos solúveis e acidez total para avaliar o estado de maturação e palatabilidade dos frutos.

Tabela 1. Distribuição de nitrogênio e de potássio ao longo do ciclo da melanciaira (Adaptado de Sousa et al., 1999)

DAE	Fração de N	Fração de K ₂ O
1-13	0,07	0,05
14-20	0,06	0,05
21-27	0,15	0,08
28-34	0,27	0,16
35-41	0,30	0,18
42-48	0,10	0,23
49-55	0,05	0,25

A análise estatística constou da análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste F a 5% e 1% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES & GARCIA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à produção e aos componentes da produção da melanciaira são apresentados na Tabela 2. Observou-se que não houve efeito significativo do fator frequência de aplicação de N e K₂O em nenhuma das características de produção avaliadas. No entanto, observou-se que a frequência de aplicação F₂ proporcionou maior produtividade total (95,28 t ha⁻¹) e comercial (76,19 t ha⁻¹), embora não diferindo estatisticamente entre os demais tratamentos.

Observa-se que houve uma tendência de redução da produção e do número de frutos por planta com o aumento da frequência (3 e 4 dias) com posterior recuperação na frequência de 5 dias. Entretanto, Sousa (1993) observou que a aplicação de N e K₂O mais freqüente, a cada dois dias, foi a que favoreceu a produção do meloeiro em solo

de textura arenosa. Pinto et al. (1994) também confirmaram a superioridade de produtividade com a fertirrigação de N e K₂O mais freqüente, sendo a aplicação diária a mais eficiente, seguida da frequência equivalente a cada dois dias, evidenciando a importância da frequência de aplicação na produtividade das cucurbitáceas.

A maior produtividade de melancia registrada no tratamento F₂ pode estar associada à melhor distribuição de N e K₂O ao longo do ciclo, proporcionando um aproveitamento mais eficiente, uma vez que as exigências desses nutrientes pelas plantas variam a cada estágio de desenvolvimento (PAPADOPOULOS, 1999).

De acordo com Sousa (1993), além da melhor distribuição ao longo do ciclo, a aplicação de N e K₂O por fertirrigação associada a irrigações freqüentes, possivelmente reduz as perdas por lixiviação e favorece um melhor desenvolvimento e distribuição do sistema radicular. O autor afirma que os efeitos favoráveis da frequência de aplicação de nutrientes sobre o rendimento dos frutos também podem ter sido influenciados pelo sistema de irrigação e pelo controle rigoroso da umidade do solo na zona radicular.

Tabela 2. Análise de variância e médias do peso médio de frutos totais (PMFT) e comerciais (PMFC), produtividade total (PTM) e comercial de melancia (PCM), número de frutos total por planta (NFPT) e comercial (NFPC)

Fator	Estatística F					
	PMFT	PMFC	PTM	PCM	NFPT	NFPC
- Frequência	0,09 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Linear	0,19 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Quadrático	0,02 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,04 ^{ns}
CV (%)	14,29	9,14	39,27	33,06	50,52	38,09
	Médias					
kg fruto ⁻¹t ha ⁻¹		
F ₁ = diária	7,99	9,19	88,42	70,30	2,32	1,58
F ₂ = 2 dias	8,37	9,64	95,28	76,19	2,32	1,58
F ₃ = 3 dias	8,18	8,74	72,19	66,53	1,74	1,50
F ₄ = 4 dias	8,36	9,09	74,57	65,69	1,81	1,48
F ₅ = 5 dias	8,40	9,17	90,89	69,83	2,35	1,56
Média	8,26	9,17	80,27	69,71	2,11	1,54

^{ns} Não significativo ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

* Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

**Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

Os valores inferiores obtidos para a produtividade de melancia no tratamento de menor frequência de aplicação podem estar associados a concentrações elevadas de N e K₂O, principalmente, poucos dias após a aplicação, o que provavelmente causou desequilíbrio nutricional e, conseqüentemente redução na produção dos frutos.

As frequências de aplicação de N e K₂O não afetaram significativamente ($p > 0,05$) a qualidade química dos frutos no que se refere aos conteúdos médios de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável

(ATT) e a relação SST ATT⁻¹. Observou-se valores médios de 10,42 % para SST, 5,71 para pH, 12,10 % para ATT e 89,21 para a relação SST ATT⁻¹ (Tabela 3).

Os valores observados para sólidos solúveis totais estão de acordo com a faixa ideal considerada por Bleinroth (1994), ou seja, entre 10 e 13 %. Em meloeiro, Sousa (1993) observou diferença significativa da frequência de aplicação de N e K₂O apenas para o teor de sólidos solúveis, com maior valor observado para a frequência de aplicação a cada 2 dias.

Tabela 3. Análise de variância e médias do teor de sólido solúvel total (SST, %), pH, acidez total titulável (ATT, %) e relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (SST ATT⁻¹) em frutos de melancia, para o município de Parnaíba, em função da frequência de aplicação de N e K₂O

Fator	Estatística F			
	SST	pH	ATT	SST ATT ⁻¹
- Frequência	0,88 ^{ns}	1,21 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,27 ^{ns}
Linear	1,47 ^{ns}	0,06 ^{ns}	4,92*	4,29*
Quadrático	0,21 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,55*	0,73 ^{ns}
CV (%)	7,59	1,37	18,32	16,78
	Médias			
F ₁ = diária	10,70	5,73	13,42	82,28
F ₂ = 2 dias	10,35	5,64	12,55	84,01
F ₃ = 3 dias	10,90	5,75	12,92	84,87
F ₄ = 4 dias	10,07	5,74	11,57	92,21
F ₅ = 5 dias	10,07	5,70	10,02	102,69
Média	10,42	5,71	12,10	89,21

^{ns} Não significativo ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

* Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

**Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

CONCLUSÕES

1 As frequências de aplicação de nitrogênio e potássio não influenciaram a produção, os componentes de produção e os parâmetros de qualidade dos frutos.

2 A frequência de aplicação de N e K₂O a cada dois dias proporcionou maior produtividade total (95,28 t ha⁻¹) e comercial (76,19 t ha⁻¹) dos frutos de melancia, embora não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINELLI, A.R.; FERNANDES, F.M.; TARSITANO, M.A.A.; VALÉRIO FILHO, V.V. Resposta de melancia a níveis de nitrogênio e potássio em Latossolo argiloso da região do Cerrado. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE

PLANTAS, 22., 1996, Manaus. *Resumos...* Manaus: Universidade do Amazonas, 1996. p.266-267.

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; MELO, F.B.; BASTOS, E.A.; CARDOSO, M.J.; DUARTE, R.L.R.; RIBEIRO, V.Q. *Níveis de irrigação na cultura da melancia*. Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 1997. 6p. (EMBRAPA/CPAMN, 71).

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; CARDOSO, M.J.; FRIZZONE, J.A. Effects of drip irrigation levels on watermelon crop. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON IRRIGATION OF HORTICULTURAL CROPS, 3., 1999, Portugal. *Abstracts...* Portugal: ISA/ISHS, 1999. p.163.

- BASTOS, E.A.; NUNES, B.H.; ANDRADE JUNIOR, A.S. *Dados agrometeorológicas para o município de Parnaíba, PI*. Teresina: EMBRAPA, 2000. 27p. (Documentos, 46).
- BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: Netto, A.G. (ed.). *Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita*. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994, p.11-21. (Série Publicações Técnicas).
- ELMSTROM, G.W.; FISKELL, J.G.A.; MARTIN, F.G. Watermelon yield and quality: effect of fertilizer rate and placement. *Proceedings of the Soil and Crop Science Society*, Florida, v.32, p.196-200, 1973.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa. Produção de informações, 1999, 412p.
- GOLDBERG, D.; SHMUELI, M. Drip irrigation: A method used under drip and desert conditions of high water and soil salinity. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, v.13, n.1, p.38-41, 1970.
- MIRANDA, F.R.; OLIVEIRA, J.J.G.; SOUZA, F. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultivo para a cultura da melancia. *Revista ciência agrônômica*, Fortaleza, v.35, n.1, p.36-43, 2004.
- Papadopoulos, I. Fertirrigação: situação atual e perspectivas para o futuro. In: FOLEGATTI, M.V. (coord.). *Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças*. 1.ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. cap.1, p.11-154.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. *Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos*. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.
- PINTO, J.M.; SOARES, J.M.; PEREIRA, J.R.; CHOUDHURY, E.N.; CHOUDHURY, M.M. Efeitos de períodos e frequências da fertirrigação nitrogenada na produção de melão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.9, p.1.345-1.350, set. 1994.
- RAIJ, B.VAN; CANTARELLA, H.; QUAGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p
- SOUZA, V.F. *Frequência de aplicação de N e K via irrigação por gotejamento no meloeiro (Cucumis melo L.)*, cv. Eldorado 300 em solo de textura arenosa. 1993. 131f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita de Mesquita", Botucatu.
- SOUZA, V.F.; COÊLHO, E.F.; SOUZA, V.A.B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.4, p.659-664, abr. 1999.
- VILLAS BÔAS, R.L.; ANTUNES, C.L.; BOARETO, A.E.; SOUSA, V.F.; DUENHAS, L.H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: Folegatti, M.V.; Casarini, E.; Blanco, F.F.; Brasil, R.P.C.; Resende, R.S. (eds.). *Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças*. Guaíba: Agropecuária, 2001. cap.1, v.2, p.71-103.
- VITTI, G.C.; BOARETTO, A.E.; PENTEADO, S.R. Fertilizantes e Fertirrigação. In: Simpósio brasileiro sobre fertilizantes fluidos, 1, Piracicaba, 1994.