

AValiação DA ADUBAÇÃO SólIDA E LíQUIDA NO DESEMPENHO PRODUTIVO DO PEPINO (*Cucumis sativus*)

M. R. M. MELO¹, M. S. PASCOAL², M. R. VIEIRA³, R. A. LAMBERT⁴

RESUMO

Com a maior utilização da irrigação por gotejamento e microaspersão, torna-se favorável ao produtor a aplicação de fertilizantes via água, ou seja, fertirrigação. Deste modo realizou-se o experimento na casa de vegetação do Campus Experimental do Curso de Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO ILES/ULBRA. Foi utilizada a variedade pepino wisconsin SMR-58/Conserva, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, envolvendo 6 tratamentos com 4 repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1 - Testemunha (sem adubação); T2 - Fertilizante sólido; T3 - Fertilizante sólido mais Fertilizante líquido na dosagem recomendada 10 ml L⁻¹; T4 - Fertilizante líquido na dosagem recomendada 10 ml L⁻¹; T5 - Fertilizante líquido 20 ml L⁻¹, T6 - Fertilizante líquido 30 ml L⁻¹. As avaliações foram realizadas aos 60 DAS, determinando as características morfológicas: número de folhas (NF), comprimento (cm) da parte aérea – CPA, diâmetro do colmo em (mm) – DC, massa fresca – MFPA (g) e massa seca – MSPA (g) da parte aérea, e massa fresca – MFR (g) e massa seca - MSR (g) das raízes. A avaliação estatística do experimento foi realizada pelo programa computacional SISVAR e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias submetidas à análise de regressão a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se médias de cada avaliação. Os métodos utilizados indicaram que a adubação líquida com 10 ml L⁻¹ proporciona maiores médias no diâmetro do colmo, massa seca e fresca de parte aérea, e a consorciação do fertilizante sólido mais 10 ml L⁻¹ do líquido favoreceu ao melhor desenvolvimento da raiz.

Palavras chaves: fertirrigação, *Cucumis sativus*, adubação.

EVALUATION OF SOLID AND LIQUID FERTILIZER ON PRODUCTIVE PERFORMANCE CUCUMBER (*Cucumis sativus*)

ABSTRACT

With the increased use of irrigation and drip it becomes favorable to producers applying fertilizers through water, ie, fertigation. Thus the experiment took place in the greenhouse of the Experimental Campus Course Agronomy Institute of Lutheran Higher Education Itumbiara GO-ILES / ULBRA. We used a variety cucumber wisconsin SMR-58/Conserva, the experimental design was completely randomized, involving 6 treatments with 4 replicates. The treatments were: T1 - control (without fertilizer), T2 - Fertilizer solid, T3 - Fertilizer Liquid Fertilizer more solid at the recommended dosage 10 ml L⁻¹, T4 - liquid fertilizer at the recommended dosage 10 ml L⁻¹, T5 - Fertilizer liquid 20 ml L⁻¹, T6 - Fertilizer liquid 30 ml L⁻¹. Evaluations were performed at 60 DAS, determining the morphological characteristics: number of leaves (NL), length (cm) of shoot - CPA, diameter of stem, in (mm) - DC, fresh - MFPA (g) and dry weight - MSPA (g) of shoots, and fresh pasta - MFR (g) and dry weight - MSR (g) of the roots. Statistical evaluation of the experiment was performed by computer program SISVAR and data were subjected to analysis of variance and means were subjected to regression analysis of 1 and 5% probability, using averages of each evaluation.

¹ Graduanda em Agronomia - ILES/ULBRA, Itumbiara – GO. mara_mendesmelo@hotmail.com

² Graduada em Agronomia - ILES/ULBRA, Itumbiara – GO. marcelapascoal_@hotmail.com

³ Graduanda em Agronomia - ILES/ULBRA, Itumbiara – GO. monikca_mariano@yahoo.com.br

⁴ Prof. Doutor, Irrigação e Drenagem, ILES/ULBRA, Itumbiara – GO. ricardolambert1981@hotmail.com

The methods used indicated that the liquid manure with 10 ml L⁻¹ provides higher averages in diameter deceit, dry and fresh shoots, and intercropping of solid fertilizer plus 10 mL L⁻¹ liquid favored the better root development.

Key words: fertigation, *Cucumis sativus*, fertilization.

INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma hortaliça de clima quente originária da África, a planta é herbácea, anual e de hábito indeterminado, necessitando de suporte para a condução vertical de suas hastes. A planta é consumida na forma natural (como salada) e de picles, sendo as cultivares variando de acordo com a sua finalidade, e considerada grande fonte de vitaminas A, B e C, nutrientes como fósforo, ferro e cálcio. O plantio pode ser realizado ao longo do ano, mas por motivos econômicos ao semear no outono-inverno pode ser mais vantajoso (FILGUEIRA, 2007).

A fertirrigação proporciona a aplicação de fertilizantes via água de irrigação no cultivo de hortaliças. Com a maior utilização da irrigação por gotejamento e microaspersão, tornou-se favorável utilizar esses sistemas para aplicação de fertilizantes. A prática oferece vantagens como à maior eficiência no uso de fertilizantes, maior facilidade no processo de aplicação, o fazendo na dosagem e na profundidade correta. De outro modo pode ocorrer risco como a salinização do solo e entupimento dos sistemas de irrigação (SILVA, 2002).

De acordo com Carvalho et al. (2013) a utilização de fertilizantes solúveis, com pequenas doses semanais e possível aumentara produtividade, já que há melhor aproveitamento dos nutrientes.

Portanto para que a técnica da fertirrigação seja eficiente, faz-se necessário um equilíbrio entre a quantidade de nutrientes e a quantidade de água a ser adicionada a cultura, determinando-se assim a concentração de nutrientes na água. Assim esta concentração deve ser eficiente para oferecer a quantidade requerida à planta, sem que aconteça o acúmulo dos mesmos no solo, resultando em salinização e redução da produtividade. Deste modo, é imprescindível que se conheça a quantidade adequada de fertilizante líquido a ser fornecido em cada irrigação (BLANCO E FOLEGATTI, 2002).

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar a adubação sólida e líquida no desempenho produtivo do pepino (*Cucumis sativus*) no município de Itumbiara-GO.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Campus Experimental do Curso de Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO ILES/ULBRA. Segundo INMET (2013) o clima dessa região é caracterizado como quente e seco, com temperatura oscilando de 19° até 42°C. A precipitação varia de 1400 mm a 1800 mm, com chuvas regulares nos meses de Outubro a março e uma estação seca de abril a novembro.

O período de realização foi de 23 de maio à 30 de julho de 2013. Foi utilizada a variedade pepino wisconsin SMR-58/Conserva, com pureza de 100% e índice de germinação de 91%, da empresa Feltrin[®] Sementes. Realizou-se o plantio de 4 sementes por balde, onde após a germinação houve a retirada do excesso de plantas, permanecendo apenas uma planta por balde, cada balde possui capacidade para 15 L de solo.

O Solo para a implantação do experimento foi peneirado e preparado. E feita a análise física e química do solo (Tabela 1 e 2). Utilizou-se de baldes com capacidade de 15 litros, com uma forração com sombrite para auxiliar na drenagem do mesmo.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo utilizado no experimento.

| Solo | pH | P | K | Ca | Mg | SB | CTC | H+Al |
|------------|-------------------|---------------------|---------------------------|-----|------|------|------|------|
| | CaCl ₂ | Mg.dm ⁻³ | C mol c /dm ⁻³ | | | | | |
| Amostra 01 | 6,8 | 22,35 | 180 | 2,2 | 1,15 | 73,0 | 5,56 | 3,0 |

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Vitasolos.

Tabela 2. Resultado da análise textural do solo utilizado no experimento.

| Composição do solo | Unidade | Valor |
|--------------------|---------|-------|
| Areia | % | 17 |
| Silte | % | 45 |
| Argila | % | 38 |

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Vitasolos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, envolvendo 6 tratamentos com 4 repetições. Os tratamentos avaliados foram: Trat. 01 Testemunha (sem adubação); Trat. 02: Fertilizante sólido; Trat. 03: Fertilizante sólido mais fertilizante líquido na dosagem recomendada de 10 ml L⁻¹; Trat. 04: Fertilizante líquido na dosagem recomendada de 10 ml L⁻¹; Trat. 05: Fertilizante líquido 20 ml L⁻¹, Trat. 06: Fertilizante líquido 30 ml L⁻¹.

Os Tratamentos foram baseados nas recomendações técnicas para a cultura do pepino segundo a Comissão de fertilidade do solo para o Estado de Minas Gerais (1999), realizando uma adubação de plantio e parcelando a de cobertura em três, como informado para a cultura.

O fertilizante líquido utilizado foi da marca BEMAX AGROQUIMICA® Bemax sempre verde, que possui a seguinte concentração de nutrientes: N 9% p/p - 117 g/L p/v, P₂O₅ 8% p/p - 104 g/L p/v e K₂O 8% p/p - 104 g/L p/v. Com dosagem recomenda de 10 ml L⁻¹.

A irrigação foi realizada diariamente duas vezes ao dia, de manhã e a tarde, com o auxílio de regador.

O início da germinação ocorreu aos quatro dias após a semeadura (DAS), e o desbaste foi feito aos 6 DAS, deixando apenas uma planta por balde. Durante o período de realização do experimento não houve a aplicação de nenhum outro tipo de produto complementar.

As avaliações foram realizadas aos 60 DAS, quando foram determinadas as seguintes características morfológicas das plantas: número de folhas (NF), comprimento (cm) da parte aérea – CPA, diâmetro do colmo em (mm) – DC, massa fresca – MFPA (g) e massa seca – MSPA (g) da parte aérea, e massa fresca – MFR (g) e massa seca - MSR (g) das raízes. Para medir o diâmetro do colo utilizou-se de um paquímetro digital. Altura das plantas mediu-se do colo até o ápice da parte aérea, obtendo-se a média por planta em centímetros com o auxílio de régua graduada. A raiz foi separada da parte aérea com auxílio de tesoura de poda e ambas foram lavadas com água. Em seguida e folhas foram acondicionadas em sacos de papel etiquetados e pesadas para determinar o peso fresco. Posteriormente folhas e raízes, foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72h, até que atingissem massas constantes. Com o auxílio de uma balança analítica de precisão (0,001 g) foram determinadas as suas massas e o resultado foi expresso em gramas por planta.

A avaliação estatística do experimento foi realizada pelo programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2003), Sistema para Análise de Variância. Os dados foram submetidos

à análise de variância e as médias submetidas à análise de regressão a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se médias de cada avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados apresentados na Tabela 3, verifica-se que houve variação significativa ao nível de 1% de probabilidade para diâmetro do colmo, massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca da raiz, por outro lado para o número de folhas não foi significativo.

Tabela 3. Resumos da análise de variância para número de folhas (NF) comprimento (cm) da parte aérea – CPA, diâmetro do colmo em (mm) – DC, massa fresca – MFPA (g) e massa seca – MSPA (g) da parte aérea, e massa fresca – MFR (g) e massa seca - MSR (g) das raízes para os diferentes níveis de fertilizantes líquidos aplicados no pepino (*Cucumis sativus*).

| Causa de variação | GL | Quadrados Médios | | | | | |
|-------------------|----|------------------|-------------|-----------------|---------------|------------|------------|
| | | NF | DC(mm) | MFPA (g) | MSPA (g) | MFR (g) | MSR (g) |
| Doses | 5 | 0,022604ns | 18,577568** | 100788,441667** | 1143,8** | 0,646417** | 0,403417** |
| Reg. Linear | 1 | 0,070723ns | 63,660429** | 280798,889286** | 3564,289286** | 2,214321** | 0,972321** |
| Reg. Quad. | 1 | 0,00145ns | 15,261881** | 143323,393601** | 1404,669643** | 0,036458ns | 0,145833* |
| Reg. Cubi. | 1 | 0,002347ns | 0,167750ns | 1683,083681ns | 221,1125ns | 0,066125ns | 0,234722ns |
| Desvio Reg. | 2 | ,019246 | 6,898889 | 39068,920883 | 264,464286 | 0,457589 | 0,332103 |
| Blocos | 3 | 0,036215 | 2,866160 | 3682,750000 | 105,916667 | 0,158194 | 0,040417 |
| Resíduo | 15 | 0,023382 | 1,112810 | 3741,758333 | 105,716667 | 0,073528 | 0,028083 |
| CV % | | 6,65 | 7,36 | 14,00 | 11,99 | 14,49 | 11,52 |

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns não significativo.

As adubações com fertilizante sólido mais 10 ml L⁻¹ de fertilizante líquido, com apenas 10 e 30 ml L⁻¹ de fertilizante líquido se destacaram no diâmetro do colo (Figura 1) e na massa seca da parte aérea (Figura 2). Pela a adubação com apenas fertilizante líquido na dosagem de 10 ml L⁻¹ ter obtido resultados próximos as adubações com 30 ml L⁻¹ e de 10 ml L⁻¹ com adição do fertilizante sólido, conclui-se que se faz desnecessária a adição do fertilizante sólido ou uma maior dosagem do líquido, podendo desta forma confirmar a eficiência da associação do fertilizante líquido com a água de irrigação, por obter médias maiores que a adubação sólida.

Dados semelhantes foram encontrados por Fernandes (2007) trabalhando com café, concluíram que as fontes de fertilizantes sólidos e líquidos apresentam dados equivalentes e afirmam que é viável a utilização das mesmas em fertirrigação, devido ao seu baixo custo. Do mesmo modo Marcelo Junior et al. (1997) em trabalho com pepino verificaram que a fertirrigação favorece a maiores valores.

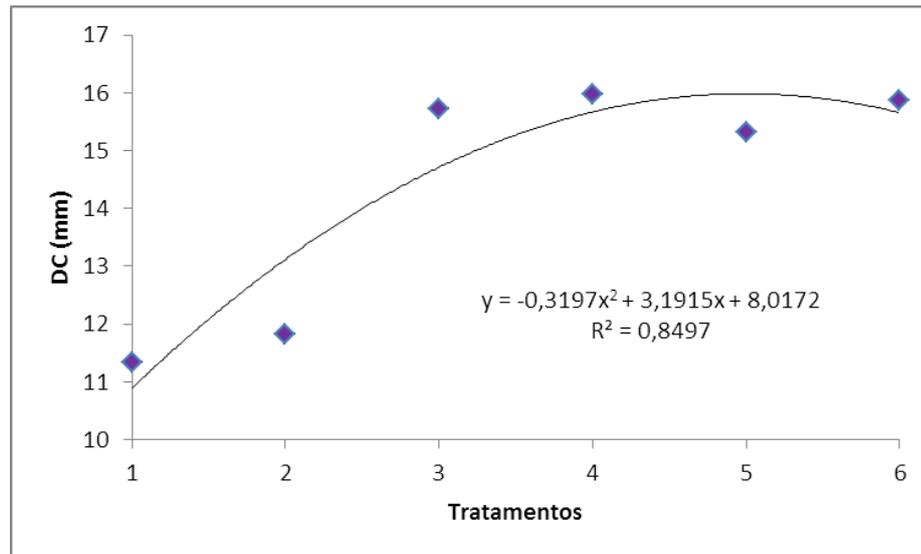


Figura 1. Diâmetro (DC) de pepino em função de diferentes fertirrigações. ULBRA ITUMBIARA-GO, 2013.

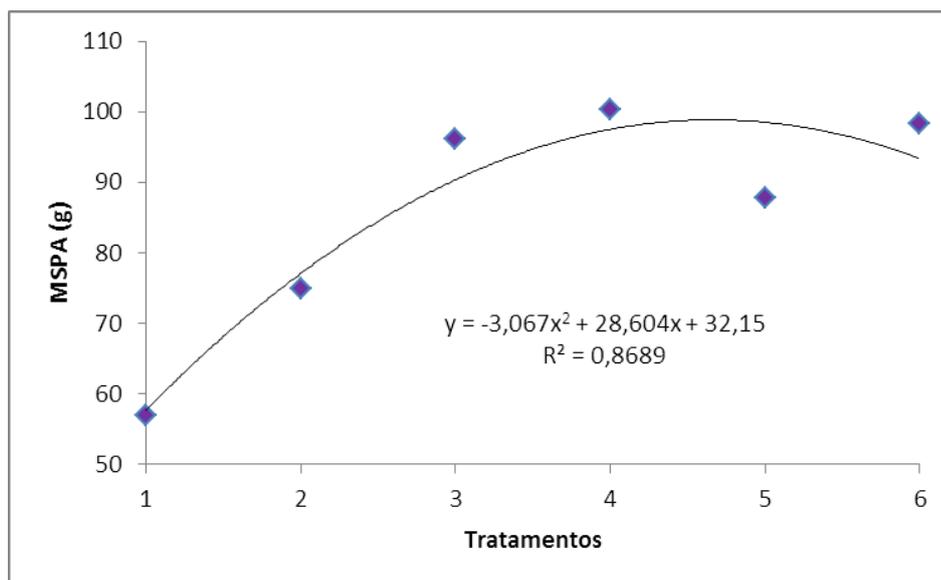


Figura 2. Massa seca de parte aérea (MSPA) de pepino em função de diferentes fertirrigações. ULBRA ITUMBIARA-GO, 2013.

Através dos dados observados da Figura 3, a adubação de 10 ml L⁻¹ de fertilizante líquido alcançou médias maiores. Assim reafirmando que a utilização apenas do fertilizante líquido com 10 ml L⁻¹ favorece ao bom desenvolvimento fisiológico da cultura do pepino, podendo desconsiderar demais adubações. Blanco e Folegatti (2002) alcançaram resultados positivos com a fertirrigação na cultura do pepino.

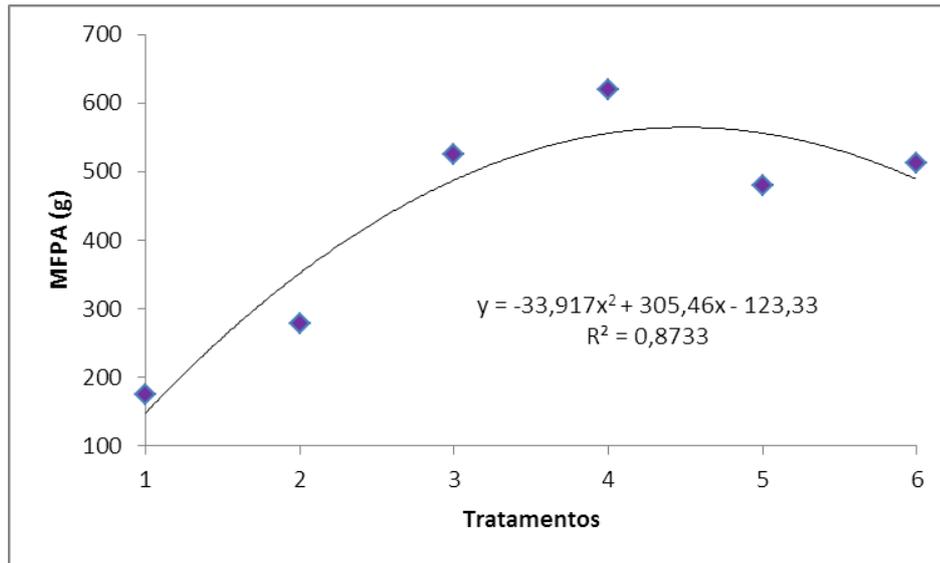


Figura 3. Massa fresca de parte aérea (MFPA) de pepino em função de diferentes fertirrigações. ULBRA ITUMBIARA-GO, 2013.

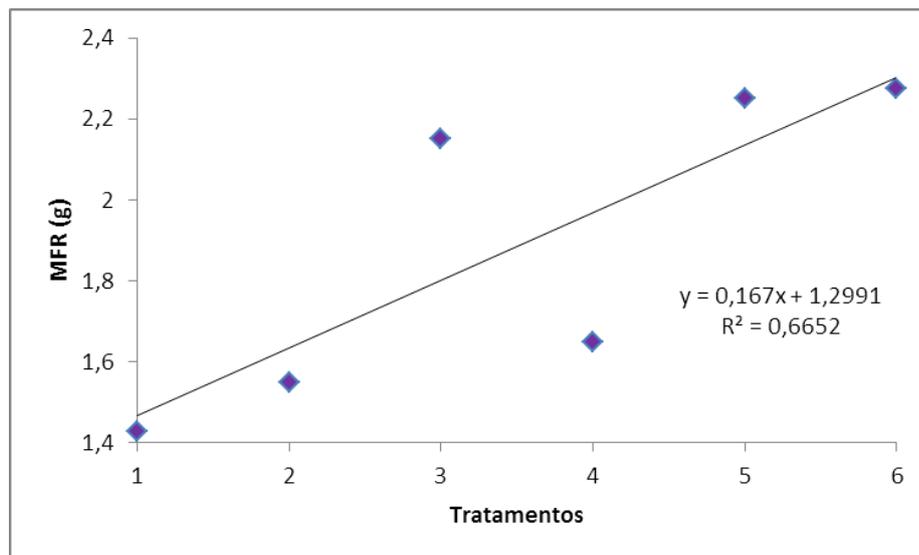


Figura 4. Massa Fresca de raiz (MFR) de pepino em função de diferentes fertirrigações. ULBRA ITUMBIARA-GO, 2013.

Nas médias de massa fresca da raiz (Figura 4) a dose de 30 ml L⁻¹ foi superior as demais adubações, sendo que a dosagem de 20 ml L⁻¹ alcançou resultados aproximados, seguida da adubação com fertilizante sólido mais 10 ml L⁻¹ do líquido.

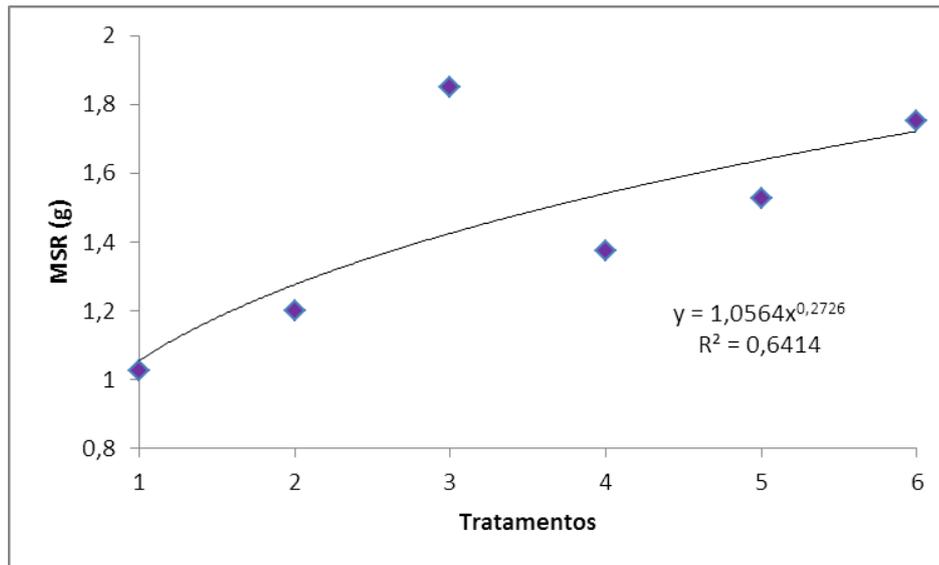


Figura 5. Massa Seca de raiz (MSR) de pepino em função de diferentes fertirrigações. ULBRA ITUMBIARA-GO, 2013.

Ao verificar os dados da Figura 5 a adubação com fertilizante sólido mais 10 ml L⁻¹ do líquido proporcionou maior média de massa fresca da raiz, sendo superior as demais, seguido do fertilizante líquido na dose de 30 ml L⁻¹, nas adubações com apenas fertilizante líquido ocorreu um aumento no peso da massa seca da raiz conforme-se aumentou a dose do fertilizante. Resultados semelhantes foram verificados por Knapik e Ângelo (2007) referente aos dados de massa seca de raiz na produção de mudas de pessegueiro, onde a adubação sólida proporcionou médias maiores que nas adubações líquidas.

CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos no presente trabalho, a adubação líquida com 10 ml L⁻¹ proporcionou maiores médias no diâmetro colmo, massa seca e fresca de parte aérea, e a consorciação do fertilizante sólido mais 10 ml L⁻¹ do líquido favoreceu ao melhor desenvolvimento da raiz.

BIBLIOGRAFIA

BLANCO, F.F.; FOLEGATTI, M.V. **Manejo da água e nutrientes para o pepino em ambiente protegido sob fertirrigação.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.2, Campina Grande, PB, p.251-255, 2002.

CARVALHO, A.D.F.; AMARO, G.B.; LOPES, J.F.; VILELA, N.J.; FILHO, M.M.; ANDRADE, R.A **cultura do pepino.** Circular técnica 113, Embrapa, Brasília, DF, março de 2013.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG). **Recomendações para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação.** Viçosa, MG, 1999. p. 289-302.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em 25/07/2013 às 14h23min.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: versão 4.2. Lavras: UFLA, 2003.

FERNANDES, A.L.T.; SANTINATO, R.; DRUMONT, L.C.D.; OLIVEIRA, C.B. **Avaliação do uso de fertilizantes organominerais e químicos na fertirrigação do cafeeiro irrigado por gotejamento**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.11, n.2, p.159-166, 2007.

FILGUEIRA, Fernando Antônio Reis. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ª edição revista e ampliada. Viçosa: UFV, 2007. 421 p.

KNAPIK, J. G.; ÂNGELO, A. C. **Crescimento de mudas de *Prunus sellowii* koehne em resposta a adubações com NPK e pó de basalto**. Floresta, v. 37, n. 2, p. 257-264, 2007.

MARCELO JUNIOR, E.K.; RODRIGUES, J.D.; BOAS, R.L.V.; GOTO, R.; PIN HO, S.Z.; **Produção de pepino (*Cucumis sativos*), enxertado e não enxertado, submetido a adubação convencional em cobertura e via fertirrigação, em cultivo protegido**. Unioeste, campos de marechal Candido-RO; Unesp, campos de Botucatu, 1997.

SILVA, W.L.C.; MAROUELLI, W.A. **Fertirrigação de hortaliças**. Embrapa hortaliças – Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília – DF , n. 52/53, p.45-47, 2001/2002.