
NOTA TÉCNICA:**UTILIZAÇÃO DE POLÍMERO HIDRORRETENTOR NO PLANTIO DE MUDAS DE CAFEIEIRO**

Jacinto de Assunção Carvalho¹, Reinaldo Freitas Aquino², Guilherme L. Mesquita³, Fátima Conceição Rezende¹,
Geraldo Magela Pereira¹

RESUMO

Neste trabalho, foi avaliado o efeito do polímero hidrorretentor no crescimento e desenvolvimento de mudas de cafeeiro, cultivadas em vasos, em casa de vegetação. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 4x4, com quatro doses do polímero Terracottem® e quatro turnos de irrigação, com seis repetições. O volume de água aplicado, definido pela evapotranspiração, foi calculado com base na evaporação do tanque Classe A, instalado no interior da casa de vegetação. Foram avaliadas as características de crescimento (altura, diâmetro do caule e número de entrenós) e desenvolvimento (área foliar, massa seca de raiz e massa seca da parte aérea da planta) das mudas. As características avaliadas apresentaram comportamento inversamente proporcional ao turno de irrigação e proporcional à dose de polímero aplicada.

Palavras-chave: irrigação, café, condicionador de solo.

USE OF A HIDRORETENTIVE POLYMER TO GROW COFFEE SEEDLINGS**ABSTRACT**

The purpose of the work was to evaluate the effect of a hydroretentive polymer on coffee plants cultivated in pots in a greenhouse. The experiment was conducted in a 4 x 4 factorial design, with 4 rates of the polymer and 4 irrigation intervals. The depth of irrigation water, defined by evapotranspiration, was calculated with use of the class A pan evaporimeter. Plant response to treatments was determined by measuring plant height, stem diameter, number of internodes, leaf area, and root and shoot dry matter. The results indicated plant response was inversely proportional to irrigation intervals and directly proportional the quantity of the polymer.

Keywords: irrigation, coffee, soil conditioner.

Recebido para publicação em 25/06/2008. Aprovado em 14/07/2010

1- Eng. Agrícola, DS, – DEG/UFLA, Lavras, MG, jacintoc@deg.ufla.br, frezende@deg.ufla.br, geraldop@ufla.

2- Eng. Agrícola, Doutorando - UFLA, Lavras, MG, reifaquino@gmail.com

3- Eng. Agrícola, UFLA, Lavras, MG, gmesquita@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor, maior exportador e o segundo maior consumidor mundial de café, tendo movimentado, aproximadamente, oito bilhões de reais na safra 2005/2006, sendo cerca de cinco bilhões somente em exportações (AGRIANUAL, 2006). Isto faz com que a cafeicultura represente atividade de grande importância econômica e social para o Brasil.

Por isso, a cultura do cafeeiro torna-se negócio atrativo e competitivo, com consequente necessidade do setor cafeeiro de aumentar a eficiência produtiva e diminuir seus custos de produção. Assim, a busca por novas tecnologias que tornem o produto mais competitivo no mercado nacional e internacional deve ser constante.

Sabe-se que a deficiência de água é fator limitante à obtenção de produtos de qualidade, assim como seu excesso, uma vez que inibe o desenvolvimento da planta por falta de aeração no sistema radicular. E que, por causa do custo inicial para implantação da lavoura, alguns produtores não têm capital para investir em equipamento de irrigação e, assim, técnicas que possam mitigar a falta de um sistema de irrigação devem ser disponibilizadas, principalmente, para atender ao pequeno produtor.

Na fase inicial da lavoura cafeeira, a disponibilidade de água deve ser adequada, para permitir o pegamento e o desenvolvimento das mudas. Na região sul de Minas Gerais, o plantio das mudas é, geralmente, realizado a partir de outubro, tendo em vista que o período chuvoso ocorre entre outubro e março. Porém, na região, é comum a ocorrência de períodos de veranico, que comprometem o pegamento e o desenvolvimento das plantas, podendo, inclusive, gerar um custo adicional, por necessidade de substituição das mudas.

Uma alternativa que vem sendo utilizada consiste em adicionar vários compostos ao solo, os quais são denominados de condicionadores, visando a melhorar ou a incrementar certas propriedades do solo. Existem, no mercado, os polímeros hidroabsorventes, que são utilizados em mistura com o solo, visando a aumentar a

capacidade de armazenamento de água.

De acordo com Prevedello & Balena (2000), a adição do polímero hidrorretentor, na concentração de 32 kg m⁻³, pode até duplicar a capacidade de retenção de água, em solos argilosos, e aumentar, em até 7,5 vezes, essa capacidade em solos arenosos.

De acordo com Henderson & Hensley (1985) e Lamont & O'connell (1987), citados por Azevedo *et al.* (2002), a adição do polímero ao solo otimiza a disponibilidade de água, reduz as perdas por percolação de água e lixiviação de nutrientes e melhora a aeração e drenagem do solo, acelerando o desenvolvimento do sistema radicular.

Mendonça *et al.* (2002a e 2002b) avaliaram o efeito de diferentes doses de polímero hidroabsorvente na produção de mudas de café cv. Acaia e cv. Rubi, desenvolvidos em tubetes de 120 mL. Os autores verificaram que a massa seca de folha e a área foliar para o cv. Acaia reduziram-se, significativamente, com o aumento da dose do polímero, e para o cv Rubi, a dose do polímero não exerceu nenhum efeito sobre as variáveis analisadas. Segundo os autores, esses resultados podem ter sido influenciados pela boa distribuição e pela elevada quantidade de água aplicada pelo sistema de irrigação do viveiro em que o experimento foi conduzido.

Lima *et al.* (2002) avaliaram o efeito de diferentes doses de hidrogel e de lâminas de irrigação na produção de mudas de café, cv. Rubi, produzidas em saquinhos de polietileno, e verificaram que as lâminas de irrigação e as doses de hidrogel influenciaram significativamente a massa seca de folhas e a massa seca da parte aérea.

Vallone *et al.* (2004), estudando os efeitos da substituição do substrato comercial por casca de arroz carbonizada e da adição de polímero hidrorretentor, no desenvolvimento de mudas de cafeeiro em tubetes de 120 mL, observou que a utilização do polímero da marca Hydrosolo provocou influência negativa nos parâmetros estudados; a ausência do polímero propiciou, embora com uma diferença muito pequena, a formação de mudas em menor tempo. As mudas produzidas na ausência de polímero também

foram superiores quanto à altura e à área foliar, tendo a adição do polímero reduzido tanto a massa seca do sistema radicular como da parte aérea, sem alterar a relação entre elas, prejudicando o desenvolvimento da muda como um todo. Já o diâmetro de caule não foi influenciado pela presença do polímero.

Mesmo já tendo sido desenvolvidos alguns trabalhos, utilizando-se polímeros hidrorretentores em mudas de cafeeiro (GERVÁSIO, 2003; MARTINS *et al.*, 2004; VALE *et al.*, 2006 e AZEVEDO *et al.*, 2006) e em hortaliças (MORAES, 2001), há necessidade de continuar desenvolvendo pesquisas, utilizando diferentes doses de condicionador e lâminas ou frequência de irrigação.

Deste modo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses do condicionador de solo Terracottem® e de lâminas de irrigação, em mudas de cafeeiro na fase inicial de pós-plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Lavras, em Lavras/MG. As coordenadas geográficas do local são latitude 21° 14' 00" S e longitude 45° 00' 00" O, em altitude de 918 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é caracterizado como Cwa, temperado úmido. A temperatura média do mês mais quente é de 28,4 °C, a média do mês mais frio é de 10,4 °C, sendo a média anual de 19,4 °C. As chuvas são da ordem de 1529,7 mm e a umidade relativa média anual é de 76,2 % (BRASIL, 1992).

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação de 75 m², com cobertura em arco e piso cimentado. As fachadas laterais e frontais foram envolvidas com sombrite e o teto coberto com filme de polietileno transparente, de 150 micras, com tratamento anti UV. Na parte superior das paredes frontais encontram-se instaladas janelas para ventilação. A temperatura e a umidade relativa do ar no interior da casa de vegetação foram medidas diariamente, utilizando-se um termo-higrômetro (Digital Hygro Thermometer CE®).

Empregou-se um Delineamento Inteiramente

Casualizado (DIC), com os tratamentos em esquema fatorial 4x4, com 4 doses do polímero Terracottem® (0, 200, 400 e 600 g m⁻²) e 4 turnos de regas (3, 7, 14 e 21 dias), com 6 repetições, totalizando 16 tratamentos. Foram utilizados 96 vasos, com capacidade de 20 litros cada, com uma planta por vaso. O solo utilizado para enchimento dos vasos foi previamente peneirado em uma malha de 2 mm e seco ao ar. A adubação foi realizada com base na análise de fertilidade do solo e de acordo com a 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999). Posteriormente, os vasos foram saturados e cobertos com sacos para evitar a evaporação e deixados a drenar por 24 horas, antes do plantio das mudas.

A espécie plantada foi o cafeeiro (*Coffea arabica* L.), cv Topázio, a qual apresenta porte baixo (altura em torno de 2,0 m) e arquitetura que permite maior insolação e aeração no interior da planta. As mudas foram transplantadas para os vasos em 26 de maio de 2006, quando apresentavam no mínimo dois pares de folhas bem definidas.

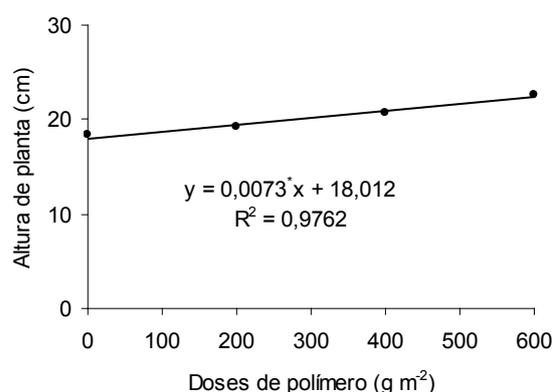
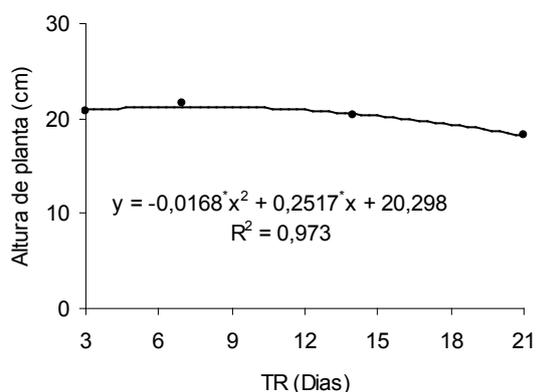
O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com um emissor por vaso, operando a uma pressão de 14 kPa e vazão nominal de 2,0 L h⁻¹. O volume de água aplicado foi definido com base no volume evapotranspirado no período, determinado pela evaporação medida no tanque classe A, conforme a metodologia proposta por Doorenbos & Kassam (1994), sendo a área de solo explorada pela planta de 0,20 m².

A altura das plantas e o diâmetro do caule foram medidos quinzenalmente, utilizando-se trena graduada em centímetros e paquímetro digital, respectivamente, assumindo como referência a superfície do solo. Com a mesma periodicidade foi contado o número de entrenós do ramo ortotrópico. No final do experimento, foi realizada a determinação da área foliar, da massa seca das raízes e da parte aérea. A área foliar das plantas foi medida, utilizando-se um medidor de área foliar, marca LI-cor, modelo LI-3100. As raízes e a parte aérea da planta foram secas em estufa ventilada, com temperatura de 65 °C, por um período de 72 horas, quando foram pesadas, obtendo-se a massa seca.

Quadro 1. Análise de variância para a altura das plantas (cm), número de internódios (unid.) e diâmetro do caule (mm). UFLA/Lavras, 2008

Fonte de Variação	Gl	Quadrado Médio		
		Altura de planta	Número de internódios	Diâmetro do caule
Polímero (Po)	3	700,8837 *	9,2560 *	4,4935 *
Turno de Rega (TR)	3	383,2484 *	2,6388 *	32,4416 *
TR x Pó	9	18,4971 ns	0,4030 ns	0,6810 ns
Erro		640	1,3885	0,2974
CV (%)		15,92	16,24	12,61

* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F; ns – não significativo.



* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t

Figura 1. Altura das plantas de cafeeiro, considerando-se o turno de irrigação e as doses de polímero. UFLA/Lavras, 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

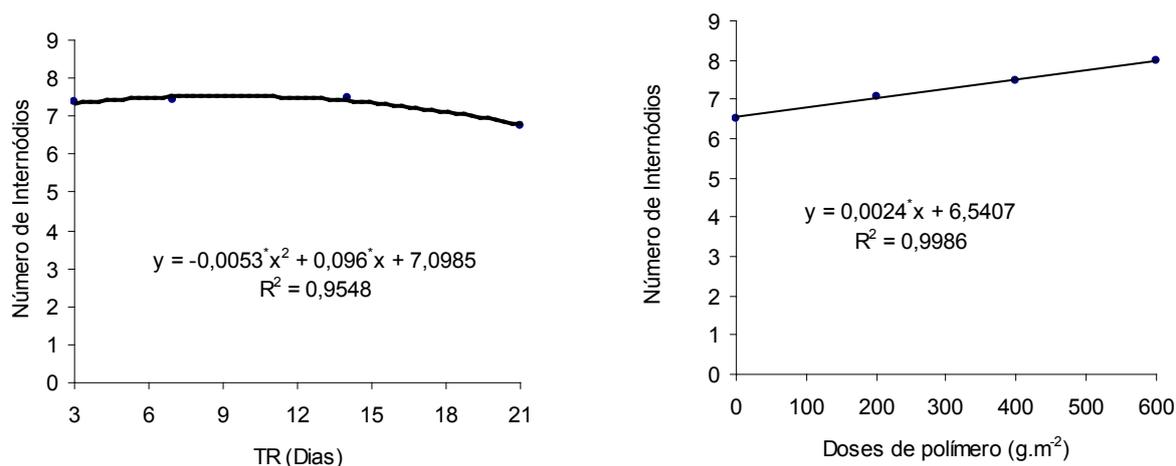
No Quadro 1, são apresentados os resultados da análise de variância para as características de crescimento. Pode-se observar que a altura da planta, número de internódios e diâmetro do caule foram afetados, significativamente, pelo turno de rega e doses de polímero. Entretanto, não houve interação entre eles.

Na Figura 1, é apresentada variação da altura das plantas em função das diferentes doses de polímero e de turnos de irrigação. Observa-se que a altura da planta reduziu-se com o aumento do turno de irrigação. A maior altura foi observada para tratamento irrigado com turno de sete dias, indicando que as demais frequências de irrigação adotadas influenciaram negativamente no crescimento das plantas. A adição de polímero promoveu aumento linear da altura das plantas, porém, as menores doses de polímero (0

e 200 g m⁻²) não influenciaram na altura da planta. Resultados semelhantes foram encontrados por Azevedo *et al.* (2002), que, trabalhando com outro tipo de polímero, durante um período de seis meses, encontraram diferenças significativas da altura de plantas, de acordo com as doses de polímero.

O número de internódios (Figura 2) e o diâmetro do caule (Figura 3) apresentaram tendências semelhantes à altura das plantas, ou seja, proporcionais à dose de polímero e inversamente proporcionais ao período entre irrigações. Verifica-se que, para os turnos de irrigação de 3, 7 e 14 dias, o número de internódios foi estatisticamente igual e o menor valor foi verificado para turno de 21 dias.

Os maiores valores de número de internódios foram verificados nos tratamentos que receberam 400 e 600 g m⁻² de polímero, que não diferem entre si, mas são significativamente diferentes dos tratamentos que receberam as menores doses (0 e 200 g.m⁻²).



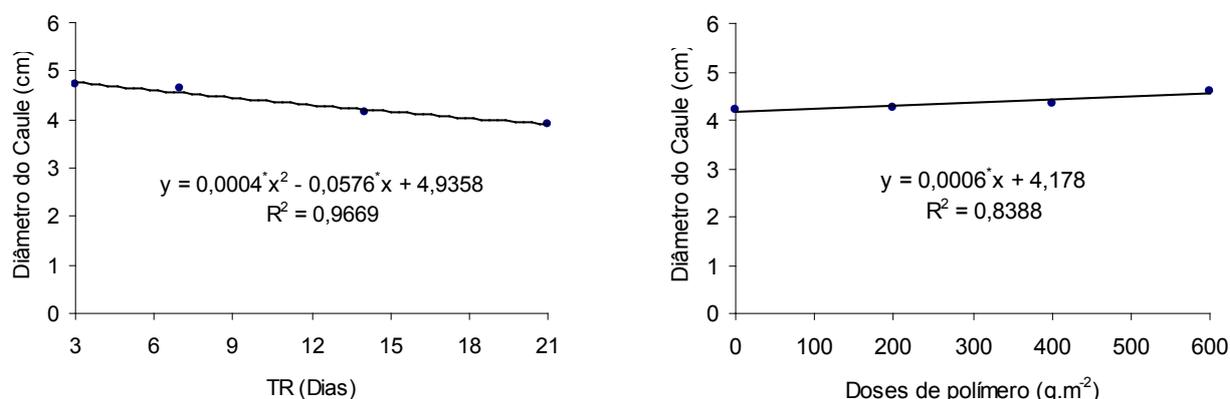
* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste t

Figura 2. Número de internódios do ramo ortotrópico em função do turno de irrigação e das doses de polímero. UFLA/Lavras, 2008.

Quadro 2. Análise de variância para área foliar (cm²), massa seca da raiz (M.S.R.) e massa seca da parte aérea (M.S.P.A.), em gramas. UFLA/Lavras, 2008

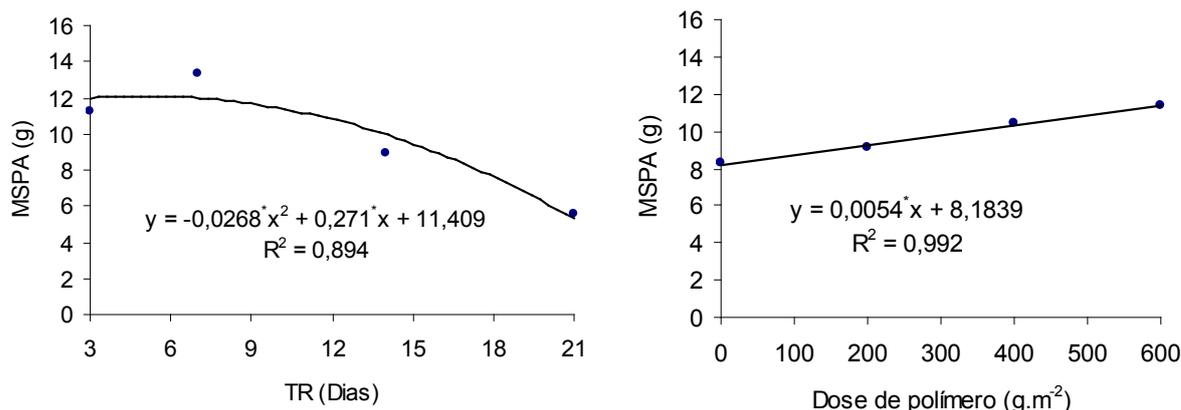
Fonte de Variação	Gl	Quadrado Médio		
		M.S.R.	M.S.P.A.	Área Foliar
Polímero (Po)	3	5,0863 *	38,5934 *	204653,50 *
Turno de Rega (TR)	3	106,9436 *	290,2900 *	3183786,75 *
TR x Po	9	2,2299 ns	11,0863 ns	47670,71 ns
Erro		1,8282	6,2393	33466,14
CV (%)		25,49	24,89	19,70

* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F; ns – não significativo.



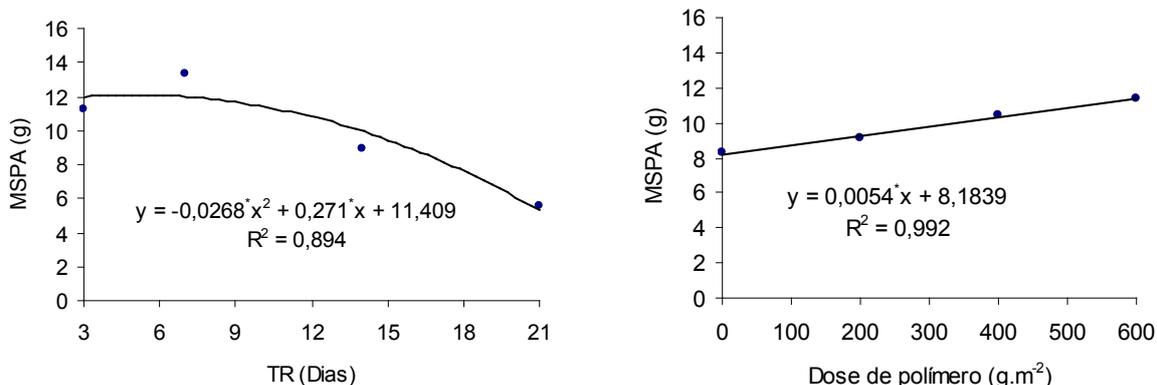
Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste t

Figura 3. Diâmetro do caule das plantas em função do turno de irrigação e de doses de polímero. UFLA/Lavras, 2008.



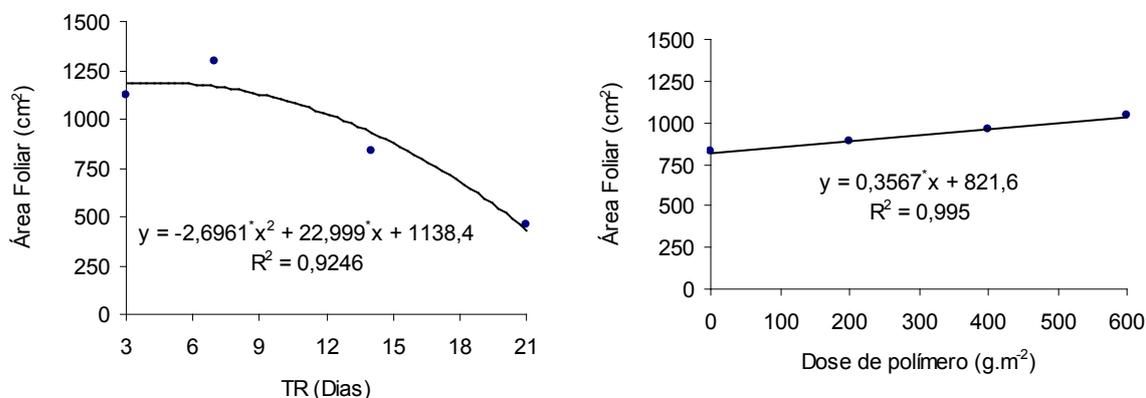
* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste t

Figura 4. Massa seca da raiz das plantas de cafeeiro, considerando-se o turno de irrigação e as doses de polímero. UFLA/Lavras, 2008.



* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste t

Figura 5. Massa seca da parte aérea das plantas de cafeeiro de acordo com o turno de irrigação e das doses de polímero. UFLA/Lavras, 2008.



* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste t

Figura 6. Área foliar das plantas de cafeeiro em função do turno de irrigação e das doses e polímero. UFLA/Lavras, 2008.

Lima *et al* (2002) verificaram que a altura da planta de cafeeiro foi significativamente influenciada pelas doses de hidrogel. Porém, o diâmetro do caule e número de folhas não foi influenciado. Vale *et al.* (2006), em experimento conduzido para verificar os efeitos do uso do polímero hidrotentor Sockosorb[®], com e sem adição de matéria orgânica e dois sistemas de plantio (direto e convencional), sobre o desenvolvimento inicial de mudas de cafeeiro, cultivar Catucaí, concluíram que nenhum dos tratamentos exerceu influência sobre qualquer uma das características avaliadas, a 5 % de probabilidade. Segundo os autores, o substrato pode ter limitado a expansão e a absorção de água.

Os resultados sobre os parâmetros de desenvolvimento (área foliar, massa seca de raiz e massa seca da parte aérea) são apresentados no Quadro 2, por meio do quadro de análise de variância. Observa-se que a massa seca da raiz, a massa seca da parte aérea e a área foliar foram significativamente influenciadas pelo turno de irrigação e pelas doses de polímero. Entretanto, não houve interação entre eles.

Nas Figuras 4, 5 e 6 são apresentados os comportamentos da massa seca da raiz, da massa seca da parte aérea e da área foliar. Verifica-se que a massa seca de raiz, a massa seca da parte aérea e a área foliar reduziram-se com o aumento do turno de irrigação e que o maior valor observado foi para as plantas irrigadas com turno de sete dias. Quanto ao efeito das doses de polímero, observa-se que os maiores valores de massa seca de raiz foram obtidos nos tratamentos com 600 g m⁻², que não diferem entre si, mas são significativamente diferentes dos valores observados nas demais doses.

Como pode ser observado nas Figuras 5 e 6, a massa seca da parte aérea e a área foliar apresentam tendências semelhantes em função das doses de polímero adotadas. Azevedo *et al.* (2006), trabalhando com plantas de café, verificaram que os níveis de hidrogel aplicados para intervalos de irrigação de dez dias não influenciaram significativamente na área foliar, uma vez que o intervalo entre irrigações foi suficiente para manter a umidade do substrato em condições ótimas. Já a massa seca da parte aérea diminuiu, significativamente, com o aumento do intervalo entre irrigações. Porém, essa redução foi compensada com a elevação dos níveis de hidrogel para qualquer dos intervalos entre irrigações.

De maneira geral, o turno de rega exerceu influência negativa em todas as variáveis estudadas, o que era esperado, em vista da dificuldade da planta em retirar água em solos com níveis de umidade cada vez mais baixos. Vários trabalhos corroboram estes resultados. Martins *et al.* (2004), em experimento realizado com cafeeiro Conilon (*Coffea canephora* Pierre), submetido a diferentes turnos de rega e doses de hidroabsorvente, concluíram que o polímero utilizado não manteve umidade, no solo, suficiente para possibilitar desenvolvimento satisfatório das plantas, nos tratamentos em que os turnos de rega eram maiores, ou seja, houve um comportamento inversamente proporcional ao turno de rega.

Não houve, durante o período avaliado, perda de mudas devida aos efeitos de qualquer um dos tratamentos utilizados (turno de irrigação de 3 a 21 dias e doses de polímero).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, a aplicação de doses de polímero tende a beneficiar o crescimento e o desenvolvimento das mudas de cafeeiro, promovendo maiores alturas das plantas, número de entrenós e diâmetro do caule, assim como maiores ganhos de massa seca (raiz e parte aérea) e maior área foliar; e

Independentemente da dose de polímero utilizada, as características avaliadas apresentaram um comportamento inversamente proporcional ao turno de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2006.

AZEVEDO, T.L.F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A.C.A.; FREITAS, P.S.L.; FRIZZONE, J.A. Níveis de polímero superabsorvente, frequências de irrigação e crescimento de mudas de café. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.5, p.1239-1243, 2002.

- BRASIL, Ministério da Agricultura. **Normais climatológicas** (1960-1990). Brasília: MA/SNI/DNMET, 1992. 84p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª aproximação**. Viçosa: CFSMG, 1999. 359 p.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Trad. Gheyi, H. R.; Sousa, A. A.; Damasceno, F. A. V.; Medeiros, J. F. de. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).
- GERVÁSIO, E.S. **Efeito de lâminas de irrigação e doses de condicionador associadas a diferentes tamanhos de tubetes, na produção de mudas de cafeeiro**. 2003. 105f. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem). - ESALQ/USP, Piracicaba: 2003.
- LIMA, L.M.L. de; FERNANDES, D.L.; ALMEIDA, F.G. de; MENDONÇA, F.C.; TEODORO, R.E.F. Utilização do hidrogel em substrato para produção de mudas de café, sob diferentes lâminas de irrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DA CAFEICULTURA IRRIGADA, 5, 2002. Araguari. **Resumos expandidos**. Uberlândia: UFU, 2002. p.37-41.
- MARTINS, C.C.; REIS, E.F.; BUSATO, C.; PEZZOPANE, J.E.M. Desenvolvimento inicial do cafeeiro conilon (*Coffea canephora* pierre) submetido a diferentes turnos de rega e doses de hidroabsorvente. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.12, n.3, p.222-228, jul./set. 2004.
- MENDONÇA, F.C.; TEODORO, R.E.F.; LIMA, L.M.L. de; FERNANDES, D.L.; ALMEIDA, F.G. de; CUNHA, A.A. da. Produção de mudas de café (*Coffea arábica* L.) cv. Acaia, em tubetes com polímero hidroabsorvente adicionado ao substrato. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DA CAFEICULTURA IRRIGADA, 5, 2002. Araguari. **Resumos expandidos**. Uberlândia: UFU, 2002. p.167-171.
- MENDONÇA, F.C.; TEODORO, R.E.F.; LIMA, L.M.L. de; FERNANDES, D.L.; ALMEIDA, F.G. de; CUNHA, A.A. da. Produção de mudas de café (*Coffea arábica* L.) cv. Rubi, em tubetes com polímero hidroabsorvente adicionado ao substrato. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DA CAFEICULTURA IRRIGADA, 5, 2002. Araguari. **Resumos expandidos**. Uberlândia: UFU, 2002. p.177-180.
- MORAES, O. **Efeito do uso de polímero hidroretentor no solo sobre o intervalo de irrigação na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**, 2001. 73f. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) - EALQ/USP, Piracicaba, 2001.
- PREVEDELLO, C.L.; BALENA, S.P. Efeitos de polímeros hidrorretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, n. 2, p.251-258, 2000.
- VALE, G.F.R.; CARVALHO, S.P.; PAIVA, L.C.; Avaliação da eficiência de polímeros hidrorretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio. **Coffee Science**, Lavras, v.1, n.1, p.7-13, abr./jun. 2006.
- VALLONE, H.S.; GUIMARÃES, R.J.; SOUZA, C.A.S.; CARVALHO, J.A.; FERREIRA, R.S.; OLIVEIRA, S.; Substituição do substrato comercial por casca de arroz carbonizada para produção de mudas de cafeeiro em tubetes na presença de polímero hidrorretentor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p.593-599, maio/jun., 2004.