

TURNOS DE REGA E DOSES DE POLÍMERO HIDRORRETENTOR NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE CAFEIEIRO

Franchement Mukeshambala¹, Rubens José Guimarães², Gilmar Tavares³,
Antonio Jackson Jesus Souza⁴

(Recebido: 14 de novembro de 2012; aceito: 21 de março de 2013)

RESUMO: Além da necessidade de otimização do uso da água, esta pode afetar significativamente a qualidade das mudas. Objetivou-se, neste trabalho, avaliar a eficiência do uso de diferentes turnos de rega e doses do polímero hidrorretentor em substratos na formação de mudas de cafeeiro em tubetes e saquinhos. Dois experimentos foram instalados no Setor de Cafeicultura DAG/UFLA, em casa de vegetação coberta com filme de polietileno e sombrite de 50%, de outubro 2011 a março 2012. Nos dois experimentos, os delineamentos foram em blocos e esquema de parcelas subdivididas, para análise de 6 doses de polímero (nas sub-parcelas) e 5 níveis de irrigação (nas parcelas), em 4 repetições. As 6 doses testadas foram: 0, 5, 10, 15, 20 e 25% do polímero hidratado no volume do substrato (1500 g de polímero seco, hidratados em 400 litros de água), tanto no experimento de saquinhos, quanto no de tubetes. As irrigações das mudas em tubetes foram: duas vezes ao dia; uma vez ao dia; 1, 2 e 3 dias sem regar. No experimento em saquinhos, os níveis de irrigação foram: rega todos dias (1 vez dia -1); 1, 2, 3 e 4 dias sem regar. Concluiu-se que a aplicação do polímero hidratado, no substrato de mudas em saquinhos e em tubetes não tem efeito no crescimento das plantas. As irrigações de mudas em tubetes devem ser feitas preferencialmente duas vezes ao dia. As irrigações em mudas de saquinhos devem ser feitas a cada dois dias, na ausência de chuvas.

Termos para indexação: Hidrogel, irrigação de viveiros, economia de água.

IRRIGATION FREQUENCY AND DOSES OF POLYMER HYDRO RETAINER IN SEEDLINGS OF COFFEE FORMATION

ABSTRACT: Without enough water can not install a pond. There hydro retainers polymers capable of absorbing water and releasing it gradually. In order to evaluate the efficiency of using different doses of these polymers on substrates of coffee seedlings at different irrigation frequency, were two experiments, one in the bag and another seedling seedlings in tubes, in Sector Cafeicultura, Departamento de Agricultura, da Universidade de Lavras, Minas Gerais, in a greenhouse covered with polyethylene film and shading 50%, from October 2011 to March 2012. In both experiments were the designs into blocks and split plot scheme for analysis of 6 doses of polymer (in the sub plots) X 5 water levels (in installments) in 4 replicates. The six doses tested were: 0, 5, 10, 15, 20 and 25% of the gel volume in the polymer substrate (1500g dry polymer 400 liters hydrated in water) both in the experiment as sachets in the tubes. The irrigation of the seedlings in tubes were: Level 1: Twice / day; Level 2: Once / day; Level 3, 4, 5: 1, 2, 3 days without water. In the experiment in bags, irrigation levels were: Level 1: all days (1 time / day), Level 2, 3, 4, 5: 1, 2, 3, 4 days without water. It is concluded, the application of the polymer gel in seedlings tubes and sachets has no effect on plant growth. The irrigation of seedlings in tubes should be made preferably twice a day. The daily irrigations in seedling bags can harm their development.

Index terms: Hidrogel, irrigation ponds, water savings.

1 INTRODUÇÃO

A área cultivada com café no Brasil é de cerca de 2,3 milhões de hectares, considerando as espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex. A. Froehner, com uma produção estimada de mais de 50 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado, no ano agrícola 2012/2013. Minas Gerais é o maior estado produtor do país com 52,0 % da área (mais de 1,2 milhão de hectares) e uma produção com cerca de 26,6 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2012).

Vários fatores contribuem para o sucesso da cultura do cafeeiro e, dentre eles a formação de mudas tem papel preponderante, por se tratar de cultura perene. Sem água suficiente e de boa qualidade, não se pode instalar um viveiro, pois as irrigações devem ser frequentes, principalmente nos primeiros meses de formação, os quais coincidem com o período seco. Assim, para um bom desenvolvimento das mudas é necessário o suprimento adequado de água durante o período de formação, desde o semeio até o início da aclimação das mesmas. Porém, nem sempre se consegue manter o suprimento adequado de água devido à falta de mão de obra ou simplesmente a um “turno de rega” inadequado.

^{1,2,4}Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG
frankmuke@yahoo.fr, rubensjg@dag.ufla.br, jacksonagro@gmail.com

³Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Engenharia/DEG - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG
gttavares@deg.ufla.br

Na planta, a água atua como reagente no metabolismo vegetal, transporte e translocação de solutos, na turgescência celular, na abertura e fechamento dos estômatos e na penetração do sistema radicular. Mesmo um pequeno desequilíbrio nesse fluxo de água pode causar déficits hídricos e mau funcionamento severo de inúmeros processos celulares (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Como opção para armazenamento e liberação lenta de água para as plantas tem-se buscado a utilização do copolímero de acrilamida/ácido acrílico, que é uma molécula com uma grande capacidade de absorção, devido a sua particular conformação, dada pela presença do sal de potássio. Quando seco, esse produto possui forma granular e quebradiça, e, quando em contato com água, cada grânulo incha como uma partícula gelatinosa, elástica e macia, absorvendo e armazenando em água, muitas vezes, o seu próprio peso (BALENA, 1998). As poliacrilamidas não são degradadas biologicamente, por isso, uma vez aplicadas ao solo sofrem uma paulatina degradação ou dissociação por ação do cultivo, dos raios ultravioletas do sol e de um contínuo fracionamento, que gira em torno de 10% em solos cultivados continuamente por meio dos implementos agrícolas (AZZAM, 1983).

Refere-se também a esse produto como: polímero hidrorretentor (OLIVEIRA et al., 2004; VALONE et al., 2004); polímero superabsorvente (ISLAM et al., 2011); hidrogel (KENT; DOUGLASS; DUMROESE, 2009); polímero hidroabsorvente (MELO et al., 2005).

Segundo Oliveira et al. (2004), à medida que se aumenta a concentração do polímero nos solos, ocorre uma maior retenção de água, principalmente nos potenciais matriciais mais elevados. Ainda segundo os mesmos autores, o uso do polímero hidrorretentor contribuiu para aumentar a retenção de água nos solos de texturas franco-argiloarenosas e argilosas, até o potencial matricial de $-1,0$ MPa.

Islam et al. (2011), em regiões áridas e semiáridas do norte da China, estudaram as características de crescimento e produção de milho sob diferentes doses de polímero superabsorvente (SAP). Os autores concluíram que a produtividade de milho aumentou significativamente na dose de 30 e 40 kg/ha. Ao mesmo tempo, altura da planta, diâmetro do caule, área foliar, acúmulo de biomassa, índice de colheita e teor relativo de água, bem como o conteúdo de açúcar, proteínas

e amido no grão aumentaram, significativamente, após os tratamentos SAP.

Adams e Lockaby (1987), estudando o efeito de polímeros hidrorretentores em sementeiras de espécies florestais, observaram que as mudas que receberam o polímero hidrorretentor permaneceram túrgidas, enquanto as do tratamento testemunha murcharam.

Em alguns trabalhos não se obtiveram resultados positivos com o uso do polímero, como no trabalho de Kent, Douglass e Dumroese (2009), com *Quercus rubra L*, quando raízes de 1 ano de idade dessa planta foram submetidas à dessecação a curto prazo (1, 3 e 5 horas) pré-transplante, e tratadas com hidrogel a 80% na superfície (das raízes), numa câmara de ambiente controlado ou condições de estufa. Os resultados indicaram que as plantas tratadas com hidrogel não apresentaram diferenças significativas no comprimento da parte aérea, massa seca das plântulas e volume de raízes, com as testemunhas.

Em outras pesquisas, a utilização do polímero foi prejudicial às plantas como no trabalho de Valone et al. (2004), que buscando avaliar os efeitos da substituição do substrato comercial por casca de arroz carbonizada e a adição de polímero hidrorretentor no desenvolvimento de mudas de cafeeiro em tubetes de 120 ml, concluiu que a incorporação de polímero hidrorretentor na dose de 10 kg m^{-3} de substrato prejudica o desenvolvimento de mudas de café. Também Melo et al. (2005), usando quatro frequências de irrigação e quatro doses de polímero hidroabsorvente, concluíram que a massa seca de raízes e a altura das plantas de café diminuíram com o aumento da dose de polímero.

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar a eficiência do uso de diferentes turnos de rega e doses do polímero hidrorretentor, em substratos, na formação de mudas de cafeeiro em tubetes e saquinhos, buscando o suprimento adequado de água com a otimização do volume aplicado, via irrigação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos em casa de vegetação coberta com filme de polietileno e sombrite de 50%, sendo um com mudas formadas em tubetes de polietileno rígido de 120 ml e outro com mudas de saquinhos de polietileno de 11 x 22 cm.

Os experimentos foram conduzidos no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura

da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de outubro de 2011 a março 2012. O município de Lavras está localizado no estado de Minas Gerais a 21°14' 06" de latitude sul, 45° 00' 00" de longitude oeste e altitude de 910 m.

Nos dois experimentos, o delineamento utilizado foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, para análise de seis (doses de polímero hidrorretentor hidratado) X cinco (níveis de irrigação) e quatro repetições. Nas parcelas, foram diferenciadas os turnos de rega e nas sub-parcelas as diferentes doses de polímero. As sub-parcelas foram constituídas por 16 mudas da cultivar Mundo Novo IAC 376/4 repicadas no estádio de "palito de fosforo" e "orelha de onça", sendo quatro úteis e 12 na bordadura para as mudas em saquinho e de cinco úteis e oito na bordadura para tubetes, num total de 13 mudas. Optou-se pelo esquema de parcelas subdivididas, pela maior praticidade na aplicação dos tratamentos relacionados aos turnos de rega (parcelas).

As seis doses de polímero hidrorretentor testadas foram: 0, 5, 10, 15, 20 e 25% do polímero hidratado (1.500 g de polímero seco hidratado em 400 litros de água, do volume de substrato, tanto no experimento de saquinhos, quanto no de tubetes).

Os níveis de irrigação foram diferenciados de acordo com o turno de rega. Cada parcela irrigada recebeu 2,5 litros de água em cada turno de rega, ou seja, as quatro repetições de cada parcela receberam 10 litros de água.

No experimento com tubetes, os tratamentos foram: irrigação duas vezes por dia (as 7 e 17 horas); irrigação todos dias (uma vez por dia); irrigação com intervalo de um dia; irrigação com intervalo de 2 dias; e irrigação com intervalo de 3 dias. Nas irrigações executadas uma vez por dia, as mudas foram regadas às 17 horas.

No experimento em saquinhos de polietileno, os tratamentos foram: irrigação todos os dias; irrigação com intervalo de um dia; irrigação com intervalo de 2 dias; irrigação com intervalo de 3 dias; e irrigação com intervalo de 4 dias. Todas as irrigações foram executadas às 17 horas.

O preparo do substrato padrão para mudas em saquinhos (1 m³), foi constituído de uma mistura dentro de 700 litros de subsolo peneirado, 300 litros de esterco de curral curtido e peneirado, 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio.

A implantação dos experimentos ocorreu entre os dias 13 a 26 de outubro para mudas em tubetes de polietileno rígido, com substrato comercial "plantmax", e no dia primeiro até o dia 3 de novembro de 2011, para mudas em saquinhos. O preparo dos substratos de ambos os experimentos foi feito misturando-se o "plantmax" ou "substrato padrão para mudas em saquinhos" com polímero hidrorretentor hidratado (copolímero de acrilato de potássio e acrilamida), de acordo com as doses previstas em cada tratamento.

Para aplicar o polímero aos substratos, inicialmente hidrataram-se 1.500 gramas do polímero seco em 400 litros de água, deixando embeber durante 45 minutos, obtendo-se assim o "gel" para ser misturado aos substratos, antes do enchimento dos saquinhos e tubetes, correspondentes a cada tratamento. A mistura do polímero com o substrato, para saquinhos ou tubetes foi feito antes de encher os recipientes, sendo que mistura cuidadosa foi realizada com objetivo de homogeneizar os substratos com o gel.

As plântulas foram repicadas para os respectivos recipientes no dia 26 de outubro para tubetes e 3 de novembro de 2011 para saquinhos e foram irrigadas, abundantemente, durante 19 dias para tubetes e 18 para saquinhos após a implantação com regador de crivo fino. Após esse período, iniciou-se a diferenciação dos tratamentos de irrigação, considerando-se que o período foi suficiente para o "pegamento" das plântulas. Na mesma data do início da diferenciação das irrigações (19 dias após a repicagem), nas mudas de tubetes foi realizada também a aplicação do adubo de liberação lenta (osmocote) na formulação 15-10-10, em dose de 1 grama por tubete.

Foram realizadas duas capinas aos 14 e 35 dias depois de repicagem em saquinhos, e controles fitossanitários 37 e 97 dias depois da repicagem para tubetes, e 29 e 89 dias depois da repicagem, para saquinhos, com inseticidas, bactericidas, e fungicidas.

As avaliações foram realizadas aos 110 e 133 dias depois da repicagem, respectivamente para tubetes e saquinhos, avaliando-se nos dois experimentos as seguintes características: altura das mudas (A); diâmetro do caule (DC); número de pares de folhas por planta (NPF); área foliar (AF) - medida em centímetros quadrados, estimada pela fórmula de multiplicação do comprimento pela maior largura de uma folha de cada par, multiplicado pela constante 0,667, e o resultado multiplicado por 2; massa seca da raiz

(MSR) e da parte aérea (MAS) - por ocasião da avaliação do experimento e após preparadas as quatro plantas de cada parcela, as amostras foram secas em estufa a 65°C até peso constante, e os resultados expressos em gramas. Após a coleta, os dados foram compilados e analisados no Software de Análise Estatística SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de facilitar a discussão dos resultados e conclusão, optou-se pela apresentação dos resultados para mudas de tubetes e de saquinhos, separadamente.

3.1. Experimento com mudas em tubetes de polietileno rígido

Somente foi verificado efeito significativo dos diferentes turnos de rega nas características avaliadas, independente do percentual de polímero utilizado na mistura dos substratos dos tubetes (Tabela 1).

Na busca desses efeitos nas características avaliadas, utilizou-se o teste de Tukey para comparação das médias de crescimento, submetidas a diferentes turnos de rega, independente da porcentagem de polímero no substrato de mudas de café em tubetes (Tabela 2).

Nota-se pela tabela 2 que, as plantas com maior disponibilidade de água, ou seja, irrigadas de uma a duas vezes por dia, cresceram (altura) pelo menos 6,34% mais que as plantas que ficaram pelo menos um dia sem regar, e até 52,6% mais que as plantas que tiveram o turno de rega a cada três dias.

Comportamento parecido foi verificado nas características “número de pares de folhas” e “massa seca da parte aérea” com um crescimento máximo, quando se regou duas vezes por dia. As plantas regadas duas vezes por dia tiveram em média 4% de pares de folhas a mais que as regadas uma vez por dia, e até 27,4% pares a mais em relação às plantas com turno de rega de três dias. O maior número de folhas por planta proporciona maior produção de fotoassimilados via processo fotossintético, e consequentemente maior crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Com a mesma tendência, a massa seca da parte aérea das plantas regadas duas vezes por dia foram superiores em 9,2% em relação às regadas uma vez por dia e 51,4% em relação àquelas com turno de rega de três dias (Tabela 2).

Também na Tabela 2, observa-se que o diâmetro de caule das mudas, foi menor à medida que se diminuiu a disponibilidade de água, pelo aumento do turno de rega. As plantas regadas duas vezes por dia tiveram um aumento de 8,2% no diâmetro de caule, em relação às de turno de rega de 1 dia e até 37,4% em relação às que ficaram com turno de rega de três dias. As plantas que apresentam caules mais vigorosos podem acumular maior quantidade de carboidratos, apresentando, como consequência, maior desenvolvimento vegetativo (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A massa seca de raízes é um importante parâmetro para se definir boas mudas de café, visto que estão diretamente relacionadas ao “pegamento” das mesmas em campo. As plantas regadas duas vezes por dia tiveram um aumento de 15,38% na massa seca de raízes, em relação às de turno de rega de um dia e até 58,97% em relação às que tiveram turno de rega de três dias. Provavelmente, o desequilíbrio no fluxo de água causou déficits hídricos e mau funcionamento severo de inúmeros processos celulares (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Avaliando-se as características de crescimento estudadas, constatou-se que as mudas de café formadas em tubetes, não responderam à mistura do polímero hidrorretentor ao substrato, sendo que os efeitos observados deveriam-se, exclusivamente, à disponibilidade de água em função do turno de rega.

Também Vallone et al. (2004) não obtiveram resultados positivos com o uso do polímero, em mudas de café. Esses autores estudaram a substituição do substrato convencional por casca de arroz carbonizada na produção de mudas em tubetes de 120 ml, com adição de polímero hidrorretentor, concluindo que a adição de polímero na dose de 10 Kg m⁻³ de substrato foi prejudicial ao desenvolvimento das mudas reduzindo, significativamente, tanto a “massa seca da parte aérea”, quanto a “massa seca do sistema radicular” das mudas de café. Mello et al. (2005) também tentaram a utilização de polímero hidroabsorvente variando a frequência de irrigação na produção de mudas de café em tubetes, concluindo que a altura das plantas diminuiu com o aumento das doses do polímero, independente da frequência de irrigação.

Todas as diferenças significativas encontradas neste trabalho apontam para a importância das irrigações das mudas em fase de viveiro. Carvalho et al. (2006) explicam que o déficit hídrico pode afetar negativamente os processos metabólicos referentes ao crescimento das plantas.

TABELA 1 - Tabela resumo das análises das variâncias de altura (A), diâmetro do caule (DC), número de pares de folhas (NPF), massa seca parte aérea (MSA), e massa seca das raízes (MSR) de mudas de café em tubetes, em diferentes Turno de Rega (TR) e Doses de Polímero (DP).

FV	GL	QMs e Significância do f				
		A	DC	NPF	MSA	MSR
TR	4	367,43513*	5,97887*	10,08273*	2,19261*	0,22352*
Blocos	3	43,7671*	0,6437*	0,23596 ^{NS}	0,08091 ^{NS}	0,0097 ^{NS}
Erro a	12	1,60607	0,06579	0,21631	0,03556	0,00393
DP	5	2,37065 ^{NS}	0,02977 ^{NS}	0,18742 ^{NS}	0,01476 ^{NS}	0,0005 ^{NS}
TR _x DP	20	2,80790 ^{NS}	0,08008 ^{NS}	0,23401 ^{NS}	0,01241 ^{NS}	0,0011 ^{NS}
Erro b	75	1,78311	0,05165	0,16659	0,01292	0,00219
C.V ₁		9,46	0,17	9,93	18,05	23,36
C.V ₂		9,97	9,01	8,71	10,88	23,36

ns,* : não significativo, significativo, a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

TABELA 2 - Tabela resumo das médias altura (A) em cm, diâmetro do caule (DC) em mm, número de pares de folhas (NPF), massa seca parte aérea (MSA) e massa seca raízes (MSR) em gramas, de mudas de café em tubetes.

Turno de regas	Médias				
	A	DC	NPF	MSA	MSR
Duas vezes por dia	17,80 a	3,15 a	5,46 a	1,40 a	0,9 a
Todos os dias	16,67 a	2,89 b	5,24 a	1,27 a	0,33 b
Um dia sem regar	13,22 b	2,42 c	4,54 b	1,05 b	0,25 c
Dois dias sem regar	10,84 c	2,11 d	4,20 bc	0,81 c	0,19 d
Três dias sem regar	8,43 d	1,97 d	3,96 c	0,68 c	0,16 d

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Experimento com mudas em saquinhos de polietileno

Nota-se pela Tabela 3, que houve efeito significativo pelo teste F para todas as características de crescimento avaliadas em função dos diferentes turnos de rega, independente da utilização de polímero no substrato. Nota-se também que o percentual de polímero misturado ao substrato, independente do turno de rega utilizado foi significativo apenas na altura e na área foliar das mudas.

Ao analisarmos a interação entre turnos de rega e porcentagem de polímero no substrato, essa foi significativa para a característica área foliar das mudas, nas condições de precisão e rigor do teste de F (CV de 5,92%), produzindo um baixo ajuste dos dados.

Mesmo considerando essa significância, o aumento detectado da área foliar das mudas em função do aumento das doses de polímero seria de 0,946cm² para cada 1% de polímero utilizado, ou seja, diferenças muito pequenas que não justificam a utilização do referido produto.

Assim, buscando-se analisar separadamente o efeito das doses de polímero nas mudas de cafeeiro, nota-se que, na utilização do polímero hidratado, misturado ao substrato das mudas, percebe-se inconsistências dos dados obtidos, com diferença encontrada apenas entre as doses de 15% e 20% de polímero com superioridade de altura das mudas na primeira.

Sem efeito de interesse agrônomico, descarta-se a ideia da mistura desse produto, em mudas de cafeeiro em saquinhos (Tabela 4).

TABELA 3 - Tabela resumo das análises das variâncias de altura (A), diâmetro do caule (DC), número de pares de folhas (NPF), área foliar (AF), massa seca parte aérea (MSA), e massa seca das raízes (MSR) de mudas de café em saquinhos, em diferentes Turnos de Rega (TR) e Doses de Polímero (DP).

FV	GL	QMs e Significância do F					
		A	DC	NPF	AF	MSA	MSR
TR	4	198,19733*	1,21971*	2,16354*	54389,805*	2,2828*	0,0970*
Blocos	3	28,0769 ^{NS}	0,32459*	0,46458*	9238,7630*	0,15 ^{NS}	0,1356 ^{NS}
Erro a	12	8,28454	0,06418	0,09826	2321,9237	0,13202	0,0183
DP	5	5,26206*	0,05473 ^{NS}	0,09708 ^{NS}	3684,4621*	0,12 ^{NS}	0,0027 ^{NS}
TR _x DP	20	2,24698 ^{NS}	0,04307 ^{NS}	0,11792 ^{NS}	5220,6199*	0,09 ^{NS}	0,0100 ^{NS}
Erro b	75	1,89273	0,04150	0,10736	464,9862	0,1111	0,011135
C.V ₁		11,42	8,07	5,12	13,23	15,46	23,04
C.V ₂		5,46	6,49	5,35	5,92	14,18	18,14

ns, * e **: não significativo, significativo, a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

TABELA 4 - Tabela resumo das médias de altura (A) em cm, das mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos, com diferentes doses de polímero hidrorretentor misturadas no substrato.

Doses de polímero	Médias
	Altura
0% de polímero	25,21ab
5% de polímero	25,11ab
10% de polímero	25,08 ab
15% de polímero	25,94 a
20% de polímero	24,38 b
25% de polímero	25,48 ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Porém, quando se analisa o efeito dos diferentes “turnos de rega” nas diversas características de crescimento, de maneira geral, nota-se (Tabela 5) que as mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos de polietileno devem ser irrigadas a cada dois dias (um dia sem regar). Possivelmente, devido ao excesso de água no substrato (com alto teor de argila), no caso de regas diárias, prejudicou o crescimento das mesmas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Nota-se, também pela Tabela 5 que irrigações muito espaçadas com intervalos superiores a 3 dias sem regar, prejudicam o crescimento das mudas, logicamente, no caso de ausência de chuvas.

Utilizou-se, neste trabalho, a quantidade de 2,5 litros de água para cada parcela (96 mudas no caso de mudas de saquinhos e 78 no caso de

mudas de tubetes). Chegou-se nessa quantidade a ser aplicada, observando-se o momento em que as mudas (saquinhos e também tubetes) estavam próximas da capacidade de campo. Partindo-se desse raciocínio, chega-se à quantificação de água necessária para cada mil mudas de saquinhos (26,04 litros) e cada mil mudas de tubetes (32,05 litros), por irrigação.

Assim, tem-se uma referência de irrigação com base nos resultados deste trabalho, ou seja, a necessidade de 26,04 litros de água para cada mil mudas, a cada dois dias no caso de mudas de saquinhos (de meio ano) e duas irrigações diárias nos viveiros de mudas em tubetes, com a utilização de 32,05 litros de água para cada mil mudas, em cada irrigação (64,10 litros por mil mudas em tubetes por dia).

TABELA 5 - Tabela resumo das médias altura (A) em cm, diâmetro do caule (DC) em mm, número de pares de folhas (NPF), área foliar (AF), massa seca parte aérea (MSA) em gramas e massa seca raízes (MSR) em gramas, de mudas de café em saquinhos.

Turno de regas	Médias					
	A	DC	NPF	AF	MAS	MSR
Todos os dias	27,80 a	3,35 a	6,40 a	384,57 ab	2,40 b	0,54 b
01 dia sem regar	28,07 a	3,39 a	6,40 a	383,20 ab	2,82 a	0,68 a
02 dias sem regar	25,70 a	3,09 b	6,16 a	416,72 a	2,37 bc	0,61 ab
03 dias sem regar	22,18 b	2,93 b	5,86 b	292,83 c	2,08 bc	0,53 b
04 dias sem regar	22,26 b	2,91 b	5,76 b	343,27 b	2,06 c	0,56 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

4 CONCLUSÕES

A aplicação do polímero hidrorretentor hidratado (gel) em saquinhos de polietileno e em tubetes não tem efeito no crescimento das plantas.

As irrigações de mudas produzidas em tubetes devem ser feitas preferencialmente duas vezes ao dia, e não devem ultrapassar o período de 24 horas sem regar, na ausência de chuvas.

As mudas produzidas em saquinhos de polietileno devem ser irrigadas a cada dois dias (um dia sem regar), sendo que irrigações com maior ou menor frequência podem prejudicar o crescimento das mesmas.

5 AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e à Universidade Livre dos Países dos Grandes Lagos (ULPGL), pelo apoio e oportunidade oferecidos.

Ao projeto “Vozes da África” por capacitar professores e técnicos Congolese em Agroecologia, Agricultura Familiar e Extensão Universitária, no acordo de cooperação DEG(UFLA)/ABC(MRE)/ULPGL(RDC).

6 REFERÊNCIAS

ADAMS, J. C.; LOCKABY, B. G. Commercially produced super absorbent material increase water holding capacity of soil medium. **Tree-Planters**, New York, v. 38, p. 24-25, 1987.

AZZAM, R. A. I. Polymeric conditioner gels for desert soils. **Communication in Soil Science Plant**, Philadelphia, v. 14, p. 739-760, 1983.

BALENA, S. P. **Efeito de polímeros hidrorretentores nas propriedades físicas e hidráulicas de dois meios porosos**. 1998. 57 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

CARVALHO, C. H. M. et al. Evolução do crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e não irrigado em duas densidades de plantio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 243-250, mar./abr. 2006.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: café safra 2012, terceira estimativa setembro 2012**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 19 out. 2012.

ISLAM, M. Z. Z. et al. Feasibility of summer corn (*Zea mays* L.) production in drought affected areas of northern china using water-saving superabsorbent polymer. **Plant Soil Environment**, Beijing, v. 57, p. 279-285, 2011.

KENT, G. A.; DOUGLASS, F. J.; DUMROESE, R. K. Root desiccation and drought stress responses of bareroot *Quercus rubra* seedlings treated with a hydrophilic polymer root dip. **Plant Soil**, Michigan, v. 315, n. 1/2, p. 229-240, Feb. 2009.

MELO, B. et al. Uso do polímero hidroabsorvente terracotem e da frequência de irrigação na produção de mudas de cafeeiros em tubetes. **Revista Ceres**, Lavras, v. 52, n. 299, p. 13-22, 2005.

OLIVEIRA, R. A. et al. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 160-163, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 419 p.

VALLONE, H. S. et al. 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.