

# USO DE POLÍMERO HIDRORRETENTOR NA IMPLANTAÇÃO DE CAFEEIROS

Leonardo Miari Pieve<sup>1</sup>, Rubens José Guimarães<sup>2</sup>, Gleice Aparecida Assis<sup>3</sup>,  
Gabriel Augusto Silva Amato<sup>4</sup>, Juliano Miari Corrêa<sup>5</sup>

(Recebido: 28 de maio de 2012; aceito: 16 de novembro de 2012)

**RESUMO:** A utilização de polímeros hidrorretentores pode ser uma opção para a garantia de disponibilidade de água na fase de implantação de cafeeiros. O experimento foi conduzido na Fazenda Capão dos Óleos, município de Coqueiral, Minas Gerais, no período de 2009 a 2011. Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar os efeitos da aplicação do polímero hidrorretentor, previamente hidratado, no crescimento de plantas de cafeeiro na fase de implantação da cultura no campo. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, no esquema fatorial 4x3x2 mais um tratamento adicional, com quatro repetições, perfazendo um total de 25 tratamentos e 100 parcelas. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses, três volumes e dois locais de aplicação do polímero hidrorretentor, além de um tratamento adicional, como testemunha, sem a utilização do hidrogel. As avaliações de crescimento foram realizadas em fevereiro de 2010 e fevereiro de 2011. A melhor forma de aplicação do polímero foi na cova de plantio no volume de 1,5 litros da solução composta por 1,5 quilos do polímero hidrorretentor diluídos em 400 litros de água. Após 476 dias da implantação da lavoura, não houve efeito do polímero hidrorretentor com aplicação em dose única no plantio, no crescimento dos cafeeiros, abrindo-se a discussão de possível viabilidade de reaplicação do polímero hidrorretentor, após a implantação da lavoura.

**Termos para indexação:** Gel, plantio, cafeicultura, crescimento.

## USE OF WATER RETENTION POLYMERS DURING IMPLEMENTATION OF COFFEE PLANTATIONS

**ABSTRACT:** The use of water retention polymers may be an option for ensuring water availability during the implementation phase of the coffee plantation. The experiment was conducted at Capao dos Oleos, Coqueiral municipality, Minas Gerais, in the period from 2009 to 2011. The aim of this study was to evaluate the effects of the water-retaining polymer which was previously hydrated for a better water supply, seeking to improve the survival and growth of coffee plants during the implementation phase of the culture in the field. A randomized block design was used in a factorial 4x3x2 was used with an additional treatment with four replications, totaling 25 treatments and 100 plots. Treatments consisted of four doses, three volumes and two areas of application of water retention polymers, plus an additional treatment as a control without the use of hydrogel. Growth evaluations were conducted in February 2010 and February 2011. The best form of application of the polymer was in the planting hole at the volume of 1.5 liters of solution composed of 1.5 kg of polymer diluted in 400 liters of water. After 476 days of the crop implementation there was no effect of the polymer application with a single dose on growth and survival of trees, opening up the discussion of possible viability of the reapplication of water retention polymers after crop implementation.

**Index terms:** Gel, planting, coffee culture, growth.

## 1 INTRODUÇÃO

A predominância da cafeicultura de sequeiro no Brasil é um fato que limita a época de implantação das lavouras, nesse sistema. Existe necessidade de se buscar tecnologia alternativa para que as plantas possam ter o suprimento adequado de água e conseqüentemente maior sobrevivência e crescimento das mudas em campo. Os polímeros hidrorretentores, também chamados de hidrogel, polímero superabsorvente ou simplesmente gel,

têm sido utilizados com o intuito de minimizar a irregularidade na disponibilidade de água para as plantas (ZONTA et al., 2009).

O uso desse polímero contribui para aumentar a retenção de água nos solos, como nos resultados encontrados por Oliveira et al. (2004) que trabalhando com solos de texturas franco-argilo-arenosos e argilosas, verificaram aumento na retenção de água até o potencial matricial de -1,0 MPa. Porém, em algumas situações, encontram-se resultados negativos do uso do

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras/ UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Setor de Cafeicultura - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG - leopieve@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras/ UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Setor de Cafeicultura - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG - rubensjg@dag.ufla.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Uberlândia/ UFU - Campus Avançado de Monte Carmelo - Instituto de Ciências Agrárias - 38.500-000 - Monte Carmelo - MG - gleiceufu@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Lavras/ UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Setor de Cafeicultura - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG - gabrielamato89@hotmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/ UFVJM - Departamento de Agronomia/DAG 39.100-000 - Diamantina - MG - julianomiari@gmail.com

polímero como no trabalho de Melo et al. (2005), que verificaram diminuição na altura das mudas de cafeeiro em tubetes com o aumento das doses do polímero hidroabsorvente, independentemente da frequência de irrigação.

Parece que a forma em que o produto é aplicado também é muito importante, pois no trabalho conduzido por Vale, Carvalho e Paiva (2006), não foram encontrados efeitos positivos sobre a sobrevivência e desenvolvimento inicial de mudas de cafeeiro em campo, utilizando-se o polímero não hidratado previamente, o que pode ter prejudicado a eficiência de absorção do produto.

Porém, com o uso de polímero previamente hidratado, resultados positivos foram encontrados por Azevedo et al. (2002), que verificaram a eficiência do produto no suprimento de água para o cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. Tupi), trabalhando com mudas submetidas a déficit hídrico induzido por diferentes turnos de rega (10, 20, 30 e 40 dias) e com diferentes níveis de polímero (0, 15, 30 e 45% do peso do substrato), concluindo que a taxa de acúmulo de matéria seca da parte aérea das plantas aumentou com a adição de polímero no substrato.

Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar os efeitos da aplicação do polímero hidrorretentor, previamente hidratado, no crescimento de plantas de cafeeiro, na fase de implantação da cultura no campo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Capão dos Óleos, Município de Coqueiral, Sul de Minas Gerais. O clima da região é classificado como Cwa –mesotérmico, com verões brandos e suaves e estiagem de inverno (SÁ JÚNIOR et al., 2012). O solo foi classificado como de textura argilosa (16 dag kg<sup>-1</sup> de areia, 40 dag kg<sup>-1</sup> de silte e 44 dag kg<sup>-1</sup> de argila), mediante análise granulométrica realizada no laboratório de Física do Solo da Universidade Federal de Lavras.

A implantação do experimento ocorreu nos dias 30 e 31 de outubro de 2009, sendo utilizadas mudas de café da cultivar Catuaí IAC-144, formadas em sacolas plásticas com dimensão de 11 centímetros por 22 centímetros.

O solo foi preparado com calagem, aração e gradagem, sendo que foram aplicados 750 quilos de calcário dolomítico por hectare (PRNT de 85%), correspondente a 50% da dose recomendada antes da aração e os 750 quilos restantes após a aração seguido de gradagem leve.

Na adubação de plantio foram aplicados 100 gramas de superfosfato simples por metro de sulco, sendo que a adubação nitrogenada em cobertura foi aplicada mensalmente com cinco gramas de ureia por planta a partir do plantio (novembro/2009) até o final das chuvas (março/2010), totalizando quatro aplicações conforme a recomendação de Guimarães et al. (1999). O espaçamento utilizado foi de 3,5 metros entre as linhas de plantio e 0,7 metro entre as plantas na linha, totalizando 4081 plantas por hectare. A aplicação de produtos fitossanitários foi realizada conforme a necessidade da cultura e a lavoura foi mantida livre de plantas daninhas por meio da associação de métodos de manejo (químico e cultural).

Foram analisadas diferentes aplicações do polímero hidrorretentor Hydroplan-eb, utilizando-se delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), no esquema fatorial 4x3x2 mais um tratamento adicional, com quatro repetições, perfazendo um total de 25 tratamentos e 100 parcelas. Cada parcela constou de oito plantas, sendo consideradas as seis plantas centrais como parcela útil. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses do polímero hidrorretentor, diluídas em 400 litros de água (0,5 kg, 1,0 kg, 1,5 kg e 2,0 kg) no primeiro fator; três volumes do polímero hidrorretentor previamente diluído (1,0 litro, 1,5 litro e 2,0 litros) aplicados por planta, no segundo fator; dois locais de aplicação (misturado na cova de plantio ou em uma cova aberta na lateral das mudas plantadas) no terceiro fator; e um tratamento adicional, como testemunha, sem a utilização do polímero hidrorretentor.

A primeira avaliação foi realizada em fevereiro de 2010, ou seja, 111 dias após a implantação da lavoura (tempo suficiente para se avaliar o efeito inicial do polímero no crescimento das plantas), sendo as seguintes características avaliadas: altura de mudas (cm), diâmetro de caule, medido com paquímetro (mm) na altura do colo da planta, número de folhas por planta, número de pares de ramos plagiotrópicos por planta, número de nós nos ramos plagiotrópicos por planta e número de nós no ramo ortotrópico.

A segunda avaliação foi realizada em fevereiro de 2011, ou seja, aos 476 dias após a implantação do experimento (tempo suficiente para verificar se os efeitos iniciais do polímero seriam mantidos no ano seguinte), sendo as seguintes características avaliadas: altura de planta, diâmetro de caule, número de ramos

plagiotrópicos primários, número de ramos plagiotrópicos secundários e número de nós no ramo ortotrópico.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional R Development Core Team (2010).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se avaliar o efeito dos diversos tratamentos com o polímero hidrorretentor logo na fase inicial de crescimento das plantas, optou-se por se proceder à avaliação das plantas aos 111 dias após a implantação.

Verifica-se (Tabela 1) efeito significativo do fator local de aplicação do polímero para

todas as características avaliadas. A interação entre os fatores, doses e volumes do polímero foi significativa, ao nível de 5% de probabilidade, somente para diâmetro de caule. Para as demais características não houve efeito significativo dos fatores estudados.

Na Tabela 2 são encontrados os dados médios de características de plantas aos 111 dias após o plantio, submetidas a diferentes locais de aplicação do polímero hidrorretentor.

Como pode ser observado na Tabela 2, em todas as características estudadas, na primeira avaliação, a aplicação do polímero hidrorretentor na cova de plantio foi superior à aplicação na cova lateral.

**TABELA 1** – Resumo da análise de variância para altura de plantas (ALT, em cm), diâmetro de caule (DCA, em mm), número de folhas por planta (N°), número de pares de ramos plagiotrópicos por planta (NPRP), número de nós dos ramos plagiotrópicos por planta (NNRP), número de nós do ramo ortotrópico por planta (NNRO), durante a primeira avaliação, das plantas submetidas a diferentes locais de aplicação, volumes e doses do polímero hidrorretentor.

	QUADRADOS MÉDIOS						
	GL	ALT	DCA	N°	NPRP	NNRP	NNRO
Bloco	3	22,9373*	3,3861*	5,5155*	0,2701 <sup>ns</sup>	1,9750 <sup>ns</sup>	2,1890*
Test vs demais	1	3,8073 <sup>ns</sup>	1,4114*	0,0193 <sup>ns</sup>	1,9585*	30,5260*	0,5091 <sup>ns</sup>
Dose	3	3,9795 <sup>ns</sup>	0,1249 <sup>ns</sup>	0,3029 <sup>ns</sup>	0,1813 <sup>ns</sup>	0,8310 <sup>ns</sup>	0,0945 <sup>ns</sup>
Volume	2	9,3655 <sup>ns</sup>	0,2788 <sup>ns</sup>	4,8722 <sup>ns</sup>	0,1513 <sup>ns</sup>	3,1260 <sup>ns</sup>	0,8750 <sup>ns</sup>
D x V	6	7,2776 <sup>ns</sup>	0,5299*	0,5628 <sup>ns</sup>	0,2901 <sup>ns</sup>	3,3050 <sup>ns</sup>	0,1158 <sup>ns</sup>
Local	1	27,8103*	1,5504*	10,5338*	3,4353*	62,9370*	3,2100*
D x L	3	5,5996 <sup>ns</sup>	0,1915 <sup>ns</sup>	1,1051 <sup>ns</sup>	0,1292 <sup>ns</sup>	4,1820 <sup>ns</sup>	0,3800 <sup>ns</sup>
V x L	2	4,3502 <sup>ns</sup>	0,1579 <sup>ns</sup>	0,9850 <sup>ns</sup>	0,2391 <sup>ns</sup>	3,4010 <sup>ns</sup>	0,2785 <sup>ns</sup>
DxVxL	6	3,4528 <sup>ns</sup>	0,3924 <sup>ns</sup>	1,3590 <sup>ns</sup>	0,2128 <sup>ns</sup>	2,0340 <sup>ns</sup>	0,3209 <sup>ns</sup>
Erro	72	3,8688 <sup>ns</sup>	0,2192 <sup>ns</sup>	1,3408 <sup>ns</sup>	0,1473 <sup>ns</sup>	2,8050 <sup>ns</sup>	0,3363 <sup>ns</sup>
CV(%)		8,31	8,78	7,63	18,57	28,78	7,56

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

**TABELA 2** – Altura de plantas (ALT, em cm), diâmetro de caule (DCA, em mm), número de folhas por planta (N°), número de pares de ramos plagiotrópicos por planta (NPRP), número de nós dos ramos plagiotrópicos por planta (NNRP), número de nós do ramo ortotrópico por planta (NNRO) durante a primeira avaliação, submetidas a diferentes locais de aplicação do polímero hidrorretentor, aplicados no plantio.

Local	ALT	DCA	N° folhas	NPRP	NNRP	NNRO
Cova	24,26 A	5,48 A	15,50 A	2,18 A*	6,75 A	7,87 A
Lateral	23,18 B	5,23 B	14,84 B	1,80 B	5,13 B	7,50 B
Adicional	22,73	4,75	15,10	1,28	3,13	7,27

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativamente diferente da testemunha, pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

A altura das plantas que tiveram a aplicação do polímero na cova de plantio foi 4,7% superior àquelas com aplicação na cova lateral e 6,7% superior às do tratamento adicional, ressaltando-se a influência negativa significativa do déficit hídrico sobre o crescimento de plantas de cafeeiro.

A aplicação do gel na cova de plantio favoreceu o crescimento das plantas, possivelmente devido à maior proximidade em relação às raízes, fornecendo água nos períodos de déficit hídrico. Nota-se que a aplicação do polímero em cova lateral ou a ausência do mesmo, pouco alterou na altura das mudas (apenas 2%). Ao se avaliar o diâmetro de caule (DCA) das plantas, nota-se que aquelas que tiveram a aplicação do polímero hidrorretentor na cova de plantio foram 4,8% superiores à aplicação na cova lateral e 15,4% superiores ao tratamento adicional. O efeito produzido pelo polímero no diâmetro das plantas de cafeeiro é desejável, pois segundo Livramento et al. (2002) as plantas que apresentam caules mais vigorosos podem acumular maior quantidade de carboidratos, apresentando, como consequência, maior crescimento vegetativo e conseqüentemente desenvolvimento reprodutivo.

No caso da avaliação do número de folhas das plantas de cafeeiro, a aplicação do polímero hidratado na cova de plantio foi 4,5% superior à aplicação na cova lateral e 2,6% superior ao tratamento adicional sem aplicação do polímero. O maior número de folhas por planta sugere um maior potencial fotossintético dessas, e segundo Livramento (2010) o fornecimento adequado de carboidratos para a formação de grãos é influenciado diretamente pela quantidade de folhas, pois segundo esse autor, são necessários 20 cm<sup>2</sup> de folhas para formação de cada fruto de cafeeiro.

Quando se avaliou o número de nós dos ramos plagiotrópicos, característica essa diretamente relacionada à capacidade produtiva das plantas, a aplicação do polímero hidratado na cova de plantio proporcionou valor 31,6% superior às plantas que tiveram a aplicação do polímero hidratado na cova lateral e 115,6% superior às plantas do tratamento adicional (sem polímero). Segundo Rena e Maestri (1986), o maior número de nós dos ramos plagiotrópicos, significa maior potencial de frutificação pela diferenciação de gemas seriadas e cabeça de série em frutos.

Mesma tendência foi observada quando se avaliou o número de pares de ramos

plagiotrópicos das plantas de cafeeiro, que com a aplicação do polímero na cova de plantio teve um valor 21,11% superior às plantas que tiveram a aplicação do polímero hidratado na cova lateral e 70,30% mais pares de ramos plagiotrópicos que o tratamento adicional sem polímero. O maior número de ramos plagiotrópicos implica em um maior número de nós dos ramos plagiotrópicos por planta e conseqüentemente maior potencial de frutificação (RENA; MAESTRI, 1986).

Ao se avaliar o número de nós no ramo ortotrópico das plantas de cafeeiro, a aplicação do polímero hidratado na cova de plantio proporcionou valor 4,9% superior às plantas que tiveram a aplicação na cova lateral e 8,3% superior ao tratamento adicional (sem polímero). Essa característica está diretamente relacionada com o número de ramos plagiotrópicos por planta, pois junto a esses nós são formadas as gemas do cafeeiro, incluindo as gemas denominadas de gemas cabeça de série, responsáveis pela origem dos ramos plagiotrópicos (RENA; MAESTRI, 1986) que originarão os frutos.

Assim, em todas as características estudadas, a aplicação do polímero hidrorretentor hidratado na cova de plantio proporcionou resultados superiores aos 111 dias após o plantio das mudas no campo, possivelmente, pelo maior contato das raízes das plantas do cafeeiro com o polímero hidrorretentor. Segundo Azevedo, Bertonha e Gonçalves (2002), as raízes têm a capacidade de crescerem dentro dos grânulos do polímero hidrorretentor, promovendo maior superfície de contato entre as raízes e a água. Na aplicação em cova lateral, o polímero hidrorretentor ficou concentrado ao lado das plantas e, possivelmente apenas parte das raízes entrou em contato com o mesmo.

Observa-se na Tabela 3 que, para todas as características estudadas, os volumes polímero hidrorretentor aplicados por planta, não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott, na primeira avaliação.

Ressalta-se que, em função da não significância dos modelos polinomiais aos dados, optou-se pelo teste de médias ao invés da análise de regressão para o fator quantitativo volume de polímero hidrorretentor aplicado por planta (Tabela 3)

A aplicação do teste de Dunnett possibilitou o contraste do tratamento adicional com os demais tratamentos, isoladamente. Pode-se verificar que, para a característica número de pares de

plagiotrópicos por planta, os volumes de 1,0 e 1,5 litros de polímero hidrorretentor hidratado aplicados por planta foram significativamente superiores ao tratamento adicional em 36 e 37,6% respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Henderson e Hensley (1986), em que a adição do polímero hidrorretentor ao solo contribuiu para o crescimento e desenvolvimento das plantas do tomateiro.

A aplicação do volume de 1,5 litros de polímero hidrorretentor hidratado aplicados por planta, também foi significativo, pelo teste de Dunnett, para o número de nós dos ramos plagiotrópicos com um incremento de 50,2% em relação às plantas do tratamento sem utilização do polímero.

Pode ser observado na Tabela 4 que, para todas as características estudadas, as doses de 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 quilos de polímero hidrorretentor diluídos em 400 litros de água, não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott, na primeira avaliação. Com o auxílio do teste de Dunnett verificou-

se que houve efeito significativo entre doses de aplicação do polímero e testemunha apenas para o número de pares de ramos plagiotrópicos nas doses de 0,5, 1,0 e 1,5 quilos de polímero hidrorretentor diluídos em 400 litros de água. As médias de número de pares de ramos plagiotrópicos por planta em relação à testemunha, tiveram aumentos que variaram de 35% (aplicação de 1,5 kg de polímero para 400 litros d'água) a 39,5% (aplicação de 1,0 kg de polímero para 400 litros d'água).

A interação entre os fatores dose x volume foi significativa somente para a característica diâmetro de caule (Tabela 1). Aplicando-se o teste de médias aos valores observados (Tabela 5), constatou-se que o diâmetro de caule das plantas que receberam 1,5 litros por cova, na diluição de 1,5 quilos por 400 litros de água foi significativamente maior que os obtidos nos volumes de 1,0 e 2,0 litros por cova. Os valores de diâmetro de caule obtidos com o volume de 1,5 litros por cova foram, portanto, superiores aos demais em, pelo menos, 8,9%.

**TABELA 3** – Altura de plantas (ALT, em cm), diâmetro de caule (DCA, em mm), número de folhas por planta (Nº folhas), número de pares de ramos plagiotrópicos por planta (NPRP), número de nós dos ramos plagiotrópicos por planta (NNRP), número de nós do ramo ortotrópico por planta (NNRO), durante a primeira avaliação (fevereiro de 2010), submetidas a diferentes volumes de aplicação do polímero hidrorretentor, aplicados no plantio.

Volumes	ALT	DCA	Nº folhas	NPRP	NNRP	NNRO
1,0	23,30 A	5,43 A	14,93 A	2,00 A*	5,90 A	7,62 A
1,5	24,33 A	5,40 A	15,62 A	2,05 A*	6,28 A*	7,87 A
2,0	23,54 A	5,25 A	14,96 A	1,92 A	5,66 A	7,57 A
Adicional	22,73	4,75	15,10	1,28	3,13	7,27

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.  
\*Significativamente diferente da testemunha, pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 4** – Altura de plantas (ALT, em cm), diâmetro de caule (DCA, em mm), número de folhas por planta (Nº folhas), número de pares de ramos plagiotrópicos por planta (NPRP), número de nós dos ramos plagiotrópicos por planta (NNRP), número de nós do ramo ortotrópico por planta (NNRO), durante a primeira avaliação (fevereiro de 2010), submetidas a diferentes doses de aplicação do polímero hidrorretentor hidratado, aplicados no plantio.

Doses	ALT	DCA	Nº	NPRP	NNRP	NNRO
0,5	23,95 A	5,37 A	15,07 A	2,01 A*	5,97 A	7,67 A
1,0	24,02 A	5,45 A	15,14 A	2,10 A*	6,18 A	7,63 A
1,5	23,78 A	5,30 A	15,33 A	1,97 A*	5,72 A	7,78 A
2,0	23,13 A	5,31 A	15,15 A	1,89 A	5,91 A	7,67 A
Adicional		4,75	15,10	1,28	3,13	7,27

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativamente diferente da testemunha, pelo teste de Dunnet, ao nível de 5% de probabilidade.



Verifica-se (Tabela 5), na análise do desdobramento do volume aplicado dentro da dose de 1,5 quilos, que o volume de 1,5 litros de polímero hidrorretentor aplicado por planta foi significativamente superior ao tratamento adicional, pelo teste de Dunnett.

Houve tendência quadrática do diâmetro de caule à medida que se aumentou o volume do polímero hidrorretentor aplicado às plantas por ocasião do plantio (Figura 1). Ressalta-se que o desdobramento foi significativo para a dose de 1,5 kg de polímero hidrorretentor diluído em 400 litros de água. O ponto de máxima estimado foi de 5,63 mm, referente ao volume de 1,5 litros do polímero hidrorretentor.

Nota-se também (Figura 1), que volumes acima de 1,5 litros de polímero hidrorretentor hidratado aplicados às plantas ocasionou decréscimo no diâmetro de caule. Resultados

semelhantes foram encontrados em trabalhos realizados com mudas, como o de Vallone et al. (2004) que encontram respostas negativas à incorporação do polímero hidrorretentor ao substrato, na dose de 10 kg m<sup>-3</sup>, para produção de mudas de cafeeiro. Melo et al. (2005) concluíram que a altura das mudas de cafeeiro em tubetes diminuíram à medida que se aumentaram as doses de polímero hidrorretentor. O decréscimo do diâmetro de caule das plantas de cafeeiro em lavoura em formação, com doses acima de 1,5 quilos de polímero hidrorretentor diluída em 400 litros de água ocorreu, possivelmente, pela falta de aeração das raízes, ocasionada por um excesso do gel pré-hidratado.

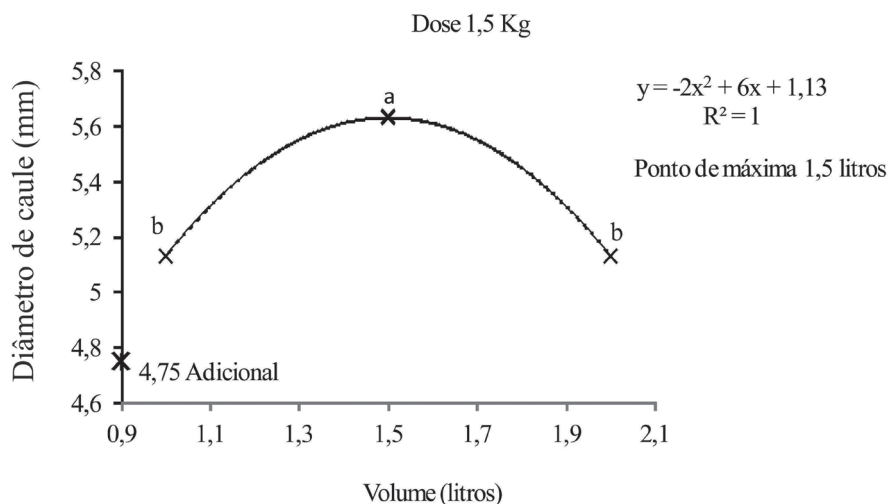
Parece, portanto, pela análise da Figura 1, que o excesso de polímero hidrorretentor hidratado, adicionado à cova de plantio pode prejudicar o crescimento das plantas, sendo que o

**TABELA 5** – Médias de diâmetro de caule de plantas de cafeeiro em fevereiro de 2010, submetidas a diferentes volumes e doses de aplicação, do polímero hidrorretentor, aplicados no plantio.

Doses	Volumes			Adicional
	1	1,5	2	
0,5	5,63 Aa*	5,25 Bb	5,25 Bb	
1,0	5,40 Bb	5,33 Bb	5,63 Aa*	4,75
1,5	5,13 Cb	5,63 Aa*	5,13 Bb	
2,0	5,55 Aa	5,38 Bb	5,00 Cc	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativamente diferente da testemunha, pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.



**FIGURA 1** – Estimativa do diâmetro de caule do cafeeiro na primeira avaliação (fevereiro de 2010), em função do volume aplicado na cova, com a dose de 1,5 quilos de polímero.

volume ideal deve estar próximo de 1,5 litros por cova, da solução composta de 1,5 kg de polímero hidrorretentor diluídos em 400 litros d'água.

Realizou-se a segunda avaliação aos 476 dias após a implantação do experimento (fevereiro de 2011) objetivando-se verificar os efeitos da aplicação de polímero hidrorretentor, em prazo maior, sendo possível medir os efeitos do referido produto entre as duas avaliações, após o período chuvoso que teve uma precipitação de 1356 milímetros (Tabela 6).

Verifica-se (Tabela 7) efeito significativo do fator local de aplicação do polímero somente para a característica número de ramos plagiocróticos secundários por planta. A interação entre os fatores doses e volumes do polímero foi significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para altura de planta. Para as demais características não houve efeito significativo dos fatores estudados.

Comparando as médias somente entre os locais de aplicação do polímero hidrorretentor,

verifica-se (Tabela 8) que, para o número de ramos plagiocróticos secundários a aplicação na cova de plantio foi 10,7% superior à aplicação na cova lateral e em valores absolutos 40,6% superior ao tratamento adicional. Mais uma vez, os dados permitem a inferência de que a aplicação do polímero hidrorretentor hidratado, misturado à cova de plantio das mudas proporciona maior crescimento em relação à aplicação desse produto em cova lateral. Ressalta-se que o número de ramos plagiocróticos secundários tem relação direta com um maior potencial produtivo na safra seguinte.

Nota-se que não houve diferença significativa dos locais de aplicação do polímero para as demais características de crescimento na segunda avaliação. Parece que, à exceção do número de ramos plagiocróticos secundários, as plantas do tratamento testemunha e de aplicação do polímero em cova lateral tiveram uma recuperação do crescimento da parte aérea no

**TABELA 6** – Precipitação (mm) mensal ocorrida no município desde a implantação do experimento.

Ano/Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	433	593
2010	135	145	210	50	10	3	38	0	46	61	220	243	1161
2011	475	60	326	104	41	51	0	13	0	158	176	545	1949

**TABELA 7** – Quadrado médio para altura de plantas (ALT, em cm), diâmetro de caule (DCA, em mm), número de ramos plagiocróticos primários por planta (NRPP), número de ramos plagiocróticos secundários por planta (NRPS), número de nós do ramo ortocrótico por planta (NNRO), durante a segunda avaliação (fevereiro de 2011), das plantas submetidas a diferentes locais de aplicação, volumes e doses do polímero hidrorretentor.

	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		ALT	DCA	NRPP	NRPS	NNRO
Bloco	3	185,276*	240,578*	5,0908*	1,7580 <sup>ns</sup>	5,2187*
Test vs demais	1	1,458 <sup>ns</sup>	0,4248 <sup>ns</sup>	0,0076 <sup>ns</sup>	47,0230*	0,0033 <sup>ns</sup>
Dose	3	27,567 <sup>ns</sup>	0,3098 <sup>ns</sup>	0,7701 <sup>ns</sup>	4,7390 <sup>ns</sup>	1,0668 <sup>ns</sup>
Volume	2	4,59 <sup>ns</sup>	0,3150 <sup>ns</sup>	1,8443 <sup>ns</sup>	4,4630 <sup>ns</sup>	1,2843 <sup>ns</sup>
D x V	6	63,77*	40,3820 <sup>ns</sup>	0,8759 <sup>ns</sup>	2,2600 <sup>ns</sup>	1,3906 <sup>ns</sup>
Local	1	0,103 <sup>ns</sup>	28,2560 <sup>ns</sup>	0,0360 <sup>ns</sup>	67,6370*	0,0039 <sup>ns</sup>
D x L	3	16,841 <sup>ns</sup>	39,5280 <sup>ns</sup>	1,5607 <sup>ns</sup>	2,1440 <sup>ns</sup>	1,5269 <sup>ns</sup>
V x L	2	37,01 <sup>ns</sup>	93,3510 <sup>ns</sup>	0,9280 <sup>ns</sup>	12,7660 <sup>ns</sup>	1,1960 <sup>ns</sup>
D x V x L	6	23,239 <sup>ns</sup>	23,5130 <sup>ns</sup>	1,1644 <sup>ns</sup>	5,2870 <sup>ns</sup>	0,9033 <sup>ns</sup>
Erro	72	26,176	27,1250	1,4672	8,9570	1,6049
CV (%)		7,61	7,19	8,36	30,80	8,75

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

período compreendido entre a primeira e a segunda avaliação, igualando-se às plantas que tiveram aplicação do polímero na cova de plantio e que apresentaram maior crescimento até a primeira avaliação.

Esse fato pode ter ocorrido devido a uma menor degradação do polímero hidrorretentor aplicado na cova lateral, pois o mesmo entrou menos em contato com o solo, já que não foi misturado, mas somente coberto pelo mesmo, enquanto que o polímero hidrorretentor aplicado na cova de plantio foi misturado ao solo antes do plantio das mudas. Segundo James e Richards (1986), a degradação do polímero hidrorretentor é acelerada quando entra em contato com soluções de sais de Ca, Mg e Fe. Assim, com o crescimento do sistema radicular das plantas por ocasião da segunda avaliação (fevereiro de 2011) que possivelmente alcançaram o polímero colocado na cova lateral (com menor degradação), e considerando uma maior degradação do polímero misturado na cova de plantio, as plantas desses diferentes locais de aplicação possam ter se igualado. Abre-se aqui a discussão da possível viabilidade de reaplicação do polímero hidrorretentor após a implantação da lavoura.

Além disso, a maior disponibilidade de água no período entre as duas avaliações (Tabela 6) pode ter concorrido para o crescimento pleno da parte aérea das plantas de todos os tratamentos. A precipitação pluviométrica do período pode ter interrompido a restrição hídrica a que as plantas estavam submetidas.

Conforme apresentado na Tabela 7, houve efeito significativo da interação entre dose x volume do polímero hidrorretentor somente para altura de planta.

Aplicando-se o teste de médias (Tabela 9) aos valores observados, constatou-se que a altura das plantas que receberam as doses de 0,5, 1,0 e 1,5 quilos de polímero hidrorretentor diluídos em 400 litros de água, foi significativamente maior que os obtidos na dose de 2,0 quilos. Esse resultado, possivelmente, ocorreu pela falta de aeração nas raízes, semelhante aos resultados obtidos por Melo et al. (2005).

Nota-se, na Figura 2, que houve tendência linear decrescente da altura de plantas com o aumento da dose do polímero, utilizando-se o volume de 2,0 litros por planta. Ressalta-se que o desdobramento foi significativo somente para o volume de 2,0 litros de polímero hidrorretentor aplicados por planta, por ocasião do plantio.

**TABELA 8** – Altura de plantas (ALT, em cm), diâmetro de caule (DCA, em mm), número de ramos plagiotrópicos primários por planta (NRPP), número de ramos plagiotrópicos secundários por planta (NRPS), número de nós do ramo ortotrópico por planta (NNRO), durante a segunda avaliação (fevereiro de 2011), submetidas a diferentes locais de aplicação do polímero hidrorretentor, aplicados no plantio.

Local	ALT	DCA	NRPP	NRPS	NNRO
Cova	67,20 A	22,76 A	14,51 A	10,70 A	14,47 A
Lateral	67,26 A	23,10 A	14,48 A	9,02 B	14,49 A
Adicional	66,62	22,60	14,45	6,36	14,45

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas não diferem entre si, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativamente diferente da testemunha, pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

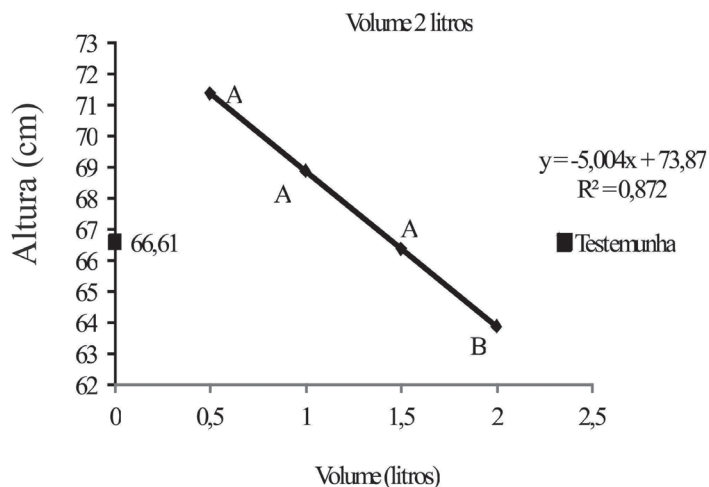
**TABELA 9** – Médias da altura (cm) de plantas de cafeeiro, durante a segunda avaliação, submetidas às diferentes doses do polímero hidrorretentor diluídas em 400 litros de água, para cada volume de polímero hidrorretentor aplicado por planta, aplicados no plantio.

Volume	Doses				Adicional
	0,5	1	1,5	2	
1,0	67,22 A	67,53 A	66,00 A	66,72 A	
1,5	66,62 A	63,71 A	69,15 A	69,34 A	66,62
2,0	71,76 A	67,54 A	67,91 A	63,29 B	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativamente diferente da testemunha, pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.





**FIGURA 2** – Altura do cafeeiro por ocasião da segunda avaliação (fevereiro de 2011) em função da dose, para um volume de 2,0 litros de polímero hidrorretentor aplicado por planta.

Com base nos resultados do presente trabalho, a utilização do polímero hidrorretentor hidratado promoveu melhores resultados no crescimento das plantas de cafeeiro, na fase de implantação da lavoura se comparado à aplicação do mesmo, sem hidratação.

#### 4 CONCLUSÕES

A melhor forma de aplicação do polímero hidrorretentor na implantação de lavouras cafeeiras é na cova de plantio, no volume de 1,5 litros da solução composta por 1,5 quilos do produto, diluídos em 400 litros de água.

Após 476 dias da implantação da lavoura, não há efeito do polímero hidrorretentor no crescimento das mudas do cafeeiro, abrindo-se a discussão de possível viabilidade de reaplicação do polímero hidrorretentor após a implantação da lavoura.

#### 5 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. Uso de hidrogel na agricultura. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v. 1, n. 1, p. 23-31, 2002.

AZEVEDO, T. L. F. et al. Níveis de polímero superabsorvente, frequências de irrigação e crescimento de mudas de café. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1239-1243, 2002.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e**

**fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 289-302.

HENDERSON, J. C.; HENSLEY, D. L. Efficacy of a hydrophilic gel as a transplant aid. **The Journal of Horticulture Science**, London, v. 21, n. 4, p. 991-992, 1986.

JAMES, E. A.; RICHARDS, D. The influence of iron source on the water-holding properties of potting media amended with water-absorbing polymers. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 28, p. 201-208, 1986.

LIVRAMENTO, D. E. do. Morfologia e fisiologia do cafeeiro. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. (Ed.). **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. p. 87-161.

LIVRAMENTO, D. E. do et al. Influência da produção nos teores de carboidratos e na recuperação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) após “colheita”. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS CAFEEIRAS DO SUL DE MINAS, 3., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 156-160.

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

OLIVEIRA, R. A. de 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.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2010. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 23 jan. 2011.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. 447 p.

SÁ JÚNIOR, A. de et al. Application of the Koppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, Wien, v. 108, p. 1-7, 2012.

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. 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.

ZONTA, J. H. et al. Influência de diferentes turnos de rega e doses de hidroabsorvente no desenvolvimento inicial da cultura do café conillon (*Coffea canephora* Pierre). **Idesia**, Santiago del Chile, v. 27, n. 3, p. 29-34, 2009.