

# AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE POLÍMEROS HIDRORETENTORES NO DESENVOLVIMENTO DO CAFEIEIRO EM PÓS-PLANTIO

Geraldo Fernando Rezende do Vale<sup>1</sup>, Samuel Pereira de Carvalho<sup>2</sup>, Leandro Carlos Paiva<sup>3</sup>

(recebido: 21 outubro de 2005; aceito: 16 de dezembro de 2005)

**RESUMO:** Um polímero hidroretentor pode garantir o suprimento de água para as plantas em regiões que apresentam deficiência hídrica. O Stockosorb® é um polímero acrílico inerte que ao absorver água passa a constituir um gel, podendo, posteriormente, liberar essa água para a planta, gradativamente. Com o presente trabalho, objetivou-se estudar os efeitos do polímero hidroretentor Stockosorb®, associado ou não a matéria orgânica, sobre o desenvolvimento inicial de mudas de cafeeiro cultivar Catucaí, no campo. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 3 com 4 repetições, num total de 12 tratamentos. Foram utilizados: a) dois sistemas de plantio (SP) (direto e convencional) no primeiro fator; b) duas doses de matéria orgânica (MO) (0,0 e 500 gramas por cova) no segundo fator; c) três doses de polímero (DP) (0,0; 3,0 e 6,0 gramas por cova) no terceiro fator. O polímero, na forma de pó, foi aplicado na cova, antes do plantio. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Lavras. Os sistemas de plantio apresentaram efeito significativo, porém, doses de matéria orgânica e polímero não afetaram o desenvolvimento inicial das plantas.

Palavras-chave: Umidade do solo, matéria orgânica, sistemas de plantio.

## EFFICIENCY EVALUATION OF WATER ABSORBING POLYMERS ON AFTER PLANTING COFFEE PLANT GROWTH

**ABSTRACT:** A water absorbent polymer can guarantee plant water supply in regions presenting water deficits. Stockosorb® is an inert acrylic polymer that transforms into a gel when it absorbs water and can later gradually release this water to plants. This research was aimed at studying the effects of the water-holding polymer Stockosorb®, associated or not to organic matter, upon the initial field development of coffee (cv. Catucaí) seedlings. A randomized block design was utilized, in a 2 x 2 x 3 factorial arrangement with four replications totalizing 12 treatments. The following factors were considered: a) two planting systems (SP) (no tillage and conventional); b) two organic matter dosages (MO) (no organic matter and 500 grams per hole); c) three polymer dosages (DP) (no polymer, 3.0, and 6.0 grams per hole). The polymer, in a powdered form, was applied to the holes before seedling planting. The experiment was carried out at Universidade Federal de Lavras, in Minas Gerais, Brazil. Planting systems showed significant effect, however, the dosages of organic matter and polymer did not effect the initial plant development.

Key words: Soil moisture, organic matter, planting systems.

### 1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira é uma atividade de grande expressão no cenário agro-industrial, tanto no âmbito econômico, quanto no social. A necessidade do setor cafeeiro em aumentar a eficiência produtiva e reduzir custos de produção para uma maior competitividade, tem exigido o desenvolvimento de novas tecnologias. Em regiões de menor precipitação pluviométrica a irrigação quase sempre faz-se necessária por ocasião do plantio definitivo no campo e pode constituir-se também em garantia de colheitas regulares. Contudo, a irrigação do cafeeiro nem sempre é uma prática viável, seja pelo custo financeiro ou mesmo pela escassez de água em quantidade suficiente. Neste sentido o uso de condicionadores

de solo que pudessem suprir as necessidades de água das plantas poderia ser extremamente útil. Encontram-se disponíveis no mercado polímeros hidroretentores, que têm por objetivo aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo. Esses materiais podem minimizar os efeitos de possíveis veranicos na fase de implantação, e os problemas dos solos degradados e arenosos, possibilitando o desenvolvimento da agricultura nas regiões mais áridas. Com o aparecimento de uma nova geração de polímeros, as suas aplicações se intensificaram ultimamente, principalmente em projetos paisagísticos, gramados esportivos, fruticultura, reflorestamento, plantio de lavouras e viveiro de mudas, sendo que alguns viveiristas já utilizam esses polímeros em misturas com o substrato, obtendo resultados

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, MS em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – Márciatavale@uol.com.br

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras/UFLA – samuelpc@ufla.br

<sup>3</sup> Doutorando em Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras/UFLA – lcpaivas@uol.com.br

satisfatórios. Entretanto, alguns resultados de pesquisa têm sido contraditórios na utilização desses polímeros. Vários fatores afetam seu desempenho, tais como: modo de aplicação, disponibilidade de água, concentração de sais presentes no solo e na água a ser usada, e resistência que o meio oferece à expansão do polímero.

Polímeros hidrotentores são produtos naturais (derivados do amido) ou sintéticos (derivados do petróleo), que são valorizados por sua capacidade de absorver e armazenar água (MORAES, 2001). Quando secos esse polímeros apresentam-se em forma granular, quebradiços, porém tornam-se macios e elásticos quando hidratados. Os mais utilizados são os sintéticos, como a propenamida (denominados de poliacrilamida ou PAM) e os co-polímeros, como a propenamida-propenoato (conhecidos como poliacrilamida-acrilato ou PAA), usados como floculantes em fraldas e outros artigos sanitários, e para depósitos de líquidos químicos residuais.

Buzetto et al. (2002) estudaram o efeito do polímero de acrilamida (Stockosorb) sobre a sobrevivência e crescimento de mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio, utilizando uma mistura de solo de cova com doses de 2 g e 4 g de polímero seco e 0,4l e 0,8l de solução pré-hidratada, verificando que a taxa de sobrevivência foi maior quando se utilizou a dose de 0,8l da solução pré-hidratada. Quanto ao crescimento das plantas observou-se que não houve influência do polímero dentro do período de tempo estudado (nove meses após o plantio).

Vallone et al. (2004), com o objetivo de avaliar os efeitos da adição de polímero hidrotentor no desenvolvimento de mudas de cafeeiro em tubetes de 120 ml, conduziram experimento com polímero hidrotentor na dose 10 kg m<sup>-3</sup> de substrato, utilizando a cultivar Acaia Cerrado, MG-1474, concluindo que a incorporação do polímero, na dose estudada, aumenta o tempo necessário para a formação de mudas de cafeeiro e prejudica o desenvolvimento delas, não sendo portanto, indicado para essa atividade.

Azevedo et al. (2005), com o objetivo de verificar a eficiência do polímero agrícola no suprimento de água para o cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. Tupi), trabalharam com mudas sob déficit hídrico induzido por diferentes turnos de rega (10, 20, 30 e 40 dias) e com diferentes níveis de polímero

agrícola previamente hidratado (0, 15, 30 e 45% do peso do substrato), concluindo que a taxa de acúmulo de matéria seca da parte aérea do vegetal aumentou com a adição de polímero no substrato.

Os trabalhos citados nem sempre relatam o nome, marca ou características físicas do produto usado.

Com a presente pesquisa, objetivou-se avaliar os efeitos do polímero hidrotentor Stockosorb® e da matéria orgânica sobre o pegamento e desenvolvimento inicial de mudas de cafeeiro.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período março de 2003 a dezembro de 2004. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 3 com quatro repetições, num total de 12 tratamentos e 48 parcelas. Cada parcela, constou com oito plantas, sendo avaliadas apenas as seis plantas centrais (parcela útil), em um solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro (LVE).

Os tratamentos foram constituídos de dois sistemas de plantio (SP) (direto e convencional) no primeiro fator; duas doses de matéria orgânica (MO) (0,0 e 500 gramas por cova) no segundo fator e três doses de polímero (DP) (0,0; 3,0 e 6,0 gramas por cova) no terceiro fator. Usou-se o polímero hidrotentor Stockosorb®, caracterizado pelo fabricante como copolímero potássico de poliacrilato/poliacrilamida, em grãos brancos, com partículas de 100 a 800 microns e pH variando de 5,5 a 6,0. Usou-se o polímero seco misturado ao substrato, dentro da cova de plantio. Foi utilizada a cultivar Catucaí Amarelo linhagem 2SL.

O preparo do solo foi constituído de duas fases, com sistemas de preparo distintos: uma com cultivo mínimo e outra com cultivo convencional.

O cultivo mínimo foi feito com o uso de roçadeira de trator. Após a brotação, aplicou-se o dessecante Glifosato na dose de 3,0 litros por hectare. Após as ervas daninhas mostrarem sinais de intoxicação passou-se o sulcador sem as abas, abrindo-se os sulcos de 25cm de largura por 20 cm de profundidade, aproximadamente. Nesses sulcos foram preparadas as covas para o plantio. O cultivo convencional compreendeu: aração, gradagem e sulcagem.

Aplicou-se fertilizante químico Superfosfato Simples, na dose de 200 g/cova-1, nos dois sistemas.

O plantio das mudas foi realizado em março de 2003 em espaçamento de 1,5 m por 0,6m. Por se tratar de um período com poucas chuvas, foram realizadas quatro irrigações de aproximadamente 2,0l por muda, até o seu pegamento no 4º, 9º, 16º, 29º dias após o plantio.

As adubações de cobertura foram realizadas aos 16, 161, 216, 286, 346, e 621 dias após o plantio, sendo a primeira de 20 g da fórmula 20-5-20 por planta e as demais de 30 g a 50 g por planta. As pulverizações foliares foram em número de seis, sempre seguidas das adubações de solo e em caráter preventivo ao ataque de pragas e doenças, já que não houve manifestação destas. Os produtos utilizados foram os mais usuais para café de acordo com Gervásio (2003) e em dosagens recomendadas pelos fabricantes.

Foram realizadas três avaliações, sendo a primeira aos 120 dias após o plantio, a segunda aos 310 e a terceira aos 628 dias. Foram avaliados: diâmetro de caules (DC) e altura de plantas (AP) na primeira avaliação; diâmetro de caule (DC), altura

de plantas (AP), número de ramos plagiotrópicos (NRP) e número de nós nos ramos plagiotrópicos (NNRP) na segunda e terceira avaliações.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, apresenta-se o resumo das análises de variância dos quadrados médios para diâmetro de caule (mm) e altura das plantas (cm), referentes à primeira avaliação. Nota-se que houve efeito significativo apenas para o fator sistema de plantio. Esta diferença ocorreu nas duas características avaliadas.

Na Tabela 2, são apresentadas as médias de diâmetro de caule e altura de plantas no sistema de plantio, sendo que nas duas características avaliadas o desenvolvimento das plantas no sistema de plantio convencional foi sempre superior. Valores maiores apresentados no sistema de plantio convencional podem estar associados ao maior movimento do solo com o sulcador e também ao preparo das covas, que podem ter contribuído assim para o maior desenvolvimento do sistema radicular, o que por sua vez veio a refletir em maior desenvolvimento da parte aérea.

**Tabela 1** – Resumo das análises de variância para diâmetro de caule (mm) e altura de plantas (cm) de cafeeiros, na primeira avaliação. UFLA, Lavras/MG, 2005.

Fontes de Variação	Quadrado médio		
	GL	Diâmetro de caule (mm)	Altura de plantas (cm)
Bloco	3	0,0407	9,7259
Sistemas de plantio (A)	1	3,4454*	425,2466*
Matéria orgânica (B)	1	0,0007 <sup>ns</sup>	1,7290 <sup>ns</sup>
Dose de Polímero (C)	2	0,2048 <sup>ns</sup>	0,8936 <sup>ns</sup>
A x B	1	0,1657 <sup>ns</sup>	2,2231 <sup>ns</sup>
A x C	2	0,1384 <sup>ns</sup>	1,4706 <sup>ns</sup>
B x C	2	0,0178 <sup>ns</sup>	15,8575 <sup>ns</sup>
A x B x C	2	0,1853 <sup>ns</sup>	7,6036 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	0,1376	7,9326
Total	47		
C. V. (%)		11,5	13,5
Média geral		3,23	20,85

\*: Significativo a 5% pelo teste F.

ns: Não-significativo

**Tabela 2** – Médias de diâmetro de caule (mm), altura de plantas de cafeeiro (cm), nos plantio convencional e plantio direto na primeira avaliação. UFLA, Lavras/MG, 2005.

Sistemas de Plantio	Diâmetros de caule (mm)	Alturas de plantas (cm)
Convencional	3,50 a	23,87 a
Direto	2,96 b	17,87 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott – Knott a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, são apresentados o resumo das análises de variância dos quadrados médios para diâmetro de caule (mm), altura das plantas (cm), número de ramos plagiotrópicos e número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos obtidos na segunda avaliação, realizada aproximadamente aos 310 dias após o plantio. Observa-se que houve efeito significativo de diâmetro de caules para sistemas de plantio. A interação tripla também foi significativa, mas o mesmo não ocorreu para doses de matéria orgânica e doses de polímero, isoladamente.

Verifica-se na Tabela 4 as médias para diâmetro de caule, altura de plantas, número de ramos plagiotrópicos e número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos. Nota-se que houve efeito significativo apenas para a característica de diâmetro de caule no fator sistema de plantio. Observa-se que o sistema de plantio convencional foi melhor que o sistema de plantio direto.

Este melhor desempenho no diâmetro de caule das plantas no plantio direto (Tabela 4) não significa realmente uma superioridade deste sistema de plantio, pois as demais características de desenvolvimento da parte aérea não demonstraram esta superioridade.

Nas análises de variância para diâmetro de caule, altura das plantas, número de ramos plagiotrópicos e número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos, na terceira avaliação, aproximadamente aos 628 dias após o plantio, observa-se que não houve diferença significativa em nenhuma das características avaliadas. Isso evidencia que, até esta fase, os tratamentos estudados não influenciaram no desenvolvimento das plantas do cafeeiro. Deve-se ressaltar que neste caso o sistema de plantio direto, da forma que foi utilizado, pode ser uma prática de rotina, pois, apresenta uma série de vantagens em

comparação ao plantio convencional, como por exemplo maior rendimento operacional, menor demanda de potência do trator, evitando a operação de subsolagem e contribuindo para uma menor exposição ou revolvimento do solo e conseqüentemente menor custo e menor risco de perdas de solo por erosão.

Outro fator que também não influenciou nos resultados foi a matéria orgânica. Esta informação pode ser interessante, pois nem todas as propriedades contam com produção própria.

O uso de polímero hidrorretentor, nas doses de três e seis gramas, misturado ao substrato da cova, não influenciou no desenvolvimento inicial da lavoura cafeeira, visto que não houve diferença significativa em nenhuma das características avaliadas. Da mesma forma Vallone et al. (2004), também não encontraram benefícios no desenvolvimento de mudas de cafeeiro com a utilização do polímero hidrorretentor, na dose fixa de 10 kg m<sup>-3</sup> de substrato.

O substrato pode ter limitado a expansão do polímero e a absorção de água. O uso do mesmo já hidratado, na forma de gel, deve ser avaliado.

Nas Tabelas 5 e 6 são apresentadas as médias de diâmetros de caules, alturas de plantas, número de ramos plagiotrópicos, número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos de plantas de cafeeiro em função dos sistemas de plantio, com e sem matéria orgânica e doses de polímero. Observa-se que não houve diferenças significativas entre essas médias.

A precipitação pluviométrica durante os períodos críticos de instalação do experimento foi favorável ao desenvolvimento inicial das plantas, como pode ser observado na Figura 1. Isso também pode justificar a ausência de efeito significativo do hidrorretentor.

**Tabela 3** – Resumo das análises de variância para diâmetro de caule (mm), altura de plantas (cm), número de ramos plagiotrópicos e número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos, na segunda avaliação. UFLA, Lavras/MG, 2005.

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		Diâmetro de caule (mm)	Altura de plantas (cm)	Nº de ramos plagiotrópicos	Nº de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos
Bloco	3	4,2542	21,2809	11,365	301,7344
Sistemas de plantio (A)	1	8,6360*	3,6631 <sup>ns</sup>	4,0717 <sup>ns</sup>	9,9008 <sup>ns</sup>
Matéria orgânica (B)	1	6,8403 <sup>ns</sup>	11,5837 <sup>ns</sup>	6,6454 <sup>ns</sup>	108,902 <sup>ns</sup>
Dose de Polímero (C)	2	0,4067 <sup>ns</sup>	27,4557 <sup>ns</sup>	2,1292 <sup>ns</sup>	9,8347 <sup>ns</sup>
A x B	1	0,0280 <sup>ns</sup>	19,6608 <sup>ns</sup>	0,1496 <sup>ns</sup>	2,1590 <sup>ns</sup>
A x C	2	2,1576 <sup>ns</sup>	31,4866 <sup>ns</sup>	6,4365 <sup>ns</sup>	222,8867 <sup>ns</sup>
B x C	2	2,1335 <sup>ns</sup>	61,2806 <sup>ns</sup>	13,0179 <sup>ns</sup>	133,3045 <sup>ns</sup>
A x B x C	2	5,5928 <sup>ns</sup>	6,0564 <sup>ns</sup>	7,2281 <sup>ns</sup>	710,4236*
Resíduo	33	1,9381	23,2067	6,8232	213,2928
Total	47				
C. V. (%)		19,0	13,8	31,1	42,1
Média geral		7,33	34,81	8,38	34,7

\*: Significativo a 5% pelo teste F.

ns: Não-significativo.

**Tabela 4** – Médias de diâmetro de caule (mm), altura de plantas (cm), número de ramos plagiotrópicos e número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos de cafeeiro no plantio convencional e direto, na segunda avaliação. UFLA, Lavras/MG, 2005.

Sistemas de plantio	Diâmetro de caule (mm)	Altura de plantas (cm)	Nº de ramos plagiotrópicos	Nº de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos
Convencional	6,90 b	35,09 a	8,09 a	34,26 a
Direto	7,75 a	34,53 a	8,68 a	35,16 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Scott – Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 5** – Médias de diâmetro(Ø) de caule (mm) e altura de plantas (cm) nas combinações entre sistemas de plantio com e sem matéria orgânica para cada dose de polímero no plantio de cafeeiro na terceira avaliação. UFLA, Lavras/MG, 2005.

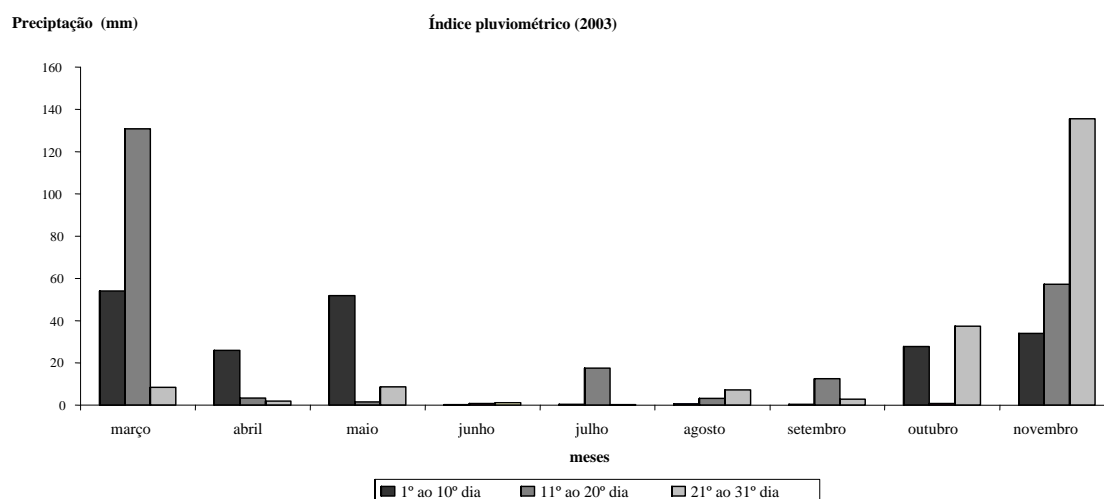
Doses de polímero g/cova	Plantio direto				Plantio convencional			
	Matéria orgânica				Matéria orgânica			
	Matéria orgânica 0 g/ cova		Matéria orgânica 500 g/ cova		Matéria orgânica 0 g/ cova		Matéria orgânica 500 g/ cova	
	Ø(mm)	AP	Ø(mm)	AP	Ø(mm)	AP	Ø(mm)	AP
0	18,9 a	74,7 a	20,0 a	76,7 a	13,0 a	55,8 a	15,0 a	62,8 a
3	14,3 a	59,1 a	20,3 a	74,8 a	16,6 a	70,2 a	15,7 a	62,9 a
6	18,8 a	72,5 a	16,5 a	70,4 a	15,1 a	68,7 a	19,2 a	70,0 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Scott – Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 6** – Número de ramos plagiotrópicos (NRP) e número de pares de folhas nos ramos plagiotrópicos (NNRP) nas combinações entre sistemas de plantio de cafeeiro com e sem matéria orgânica para cada dose de polímero, na terceira avaliação. UFLA, Lavras/MG, 2005.

Doses de polímero g/cova	Plantio direto				Plantio convencional			
	Matéria orgânica 0 g/ cova		Matéria orgânica 500 g/ cova		Matéria orgânica 0 g/ cova		Matéria orgânica 500 g/ cova	
	NRP	NNRP	NRP	NNRP	NRP	NNRP	NRP	NNRP
0	26,5 a	11,2 a	23,8 a	11,6 a	18,1 a	9,8 a	23,7 a	10,4 a
3	16,2 a	8,5 a	28,3 a	13,0 a	25,2 a	15,2 a	23,9 a	10,5 a
6	24,6 a	11,3a	23,7 a	9,7 a	27,6 a	12,0 a	27,05 a	12,4 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Scott – Knott a 5% de probabilidade.



**Figura 1** – Índice pluviométrico de março a novembro de 2003. UFLA, Lavras/MG, 2005.

#### 4 CONCLUSÃO

O polímero aplicado seco à cova de plantio do cafeeiro não influenciou o desenvolvimento inicial das plantas.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, C. A. **Utilização de polímero agrícola no substrato de transplante de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cv. Tupi.** Disponível em: <<http://www.cca.uem.br/anu9100.htm>>. Acesso em: 6 jul. 2005.

BUZETTO, F. A.; BIZON, J. M. C.; SEIXAS, F. **Avaliação de polímero adsorvente à base de acrilamida no fornecimento**

**de água para mudas de *eucalyptus urophylla* em pós-plantio.** 2002. (Circular técnica IPEF, 195). Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/>>. Acesso em: 6 jun. 2005.

GERVÁSIO, E. S. **Efeito de lâminas de irrigação e doses de condicionador, associada a diferentes tamanhos de tubetes, na produção de mudas de cafeeiro.** 2003. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

MORAES, O. **Efeito do uso de polímero hidroretentor no solo sobre o intervalo de irrigação na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.).** 2001. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

VALLONE, H. S.; GUIMARÃES, R. J.; SOUZA, C. A. S.; CARVALHO, J. de A.; FERREIRA, R. de S.; OLIVEIRA, S. de. Substituição do substrato comercial por casca de arroz carbonizada para produção de mudas de cafeeiro em

tubetes na presença de polímero hidroretentor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 593-599, maio/jun. 2004. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/revista/28\\_3/art15.htm](http://www.editora.ufla.br/revista/28_3/art15.htm)>. Acesso em: 6 jul. 2005.