

## USO DE SUPERABSORVENTE HÍDRICO EM CAFÉ, EM DIFERENTES DOSES E MANEJO DE IRRIGAÇÃO

CALHEIROS, R.O.<sup>1</sup>; ARRUDA, F.B.; E. SAKAI; R. C. de M. PIRES & N. BORTOLETTO

<sup>1</sup> Pesquisadores Científicos do Instituto Agronômico, IAC. C.P. 28, CEP 13.001-970, Campinas, SP., <rocalhei@iac.br>.

**RESUMO:** Recentemente introduzido no Brasil, polímeros hidrorretentores surgem como condicionadores de solo para minimizar a irregular disponibilidade de água às plantas. Objetivando testar a eficiência do superabsorvente no estabelecimento das mudas do café, no campo, implantou-se um experimento no Núcleo de Agronomia do Noroeste do IAC, em Votuporanga-SP, contemplando as doses do superabsorvente de 0, 20, 40, 80 g/cova e também 40g/cova, recebendo uma pré-hidratação, todas submetidas ainda aos seguintes manejos de irrigação: somente no plantio; semanalmente; a cada duas semanas; e a cada quatro semanas, sendo todas as irrigações na dotação de 10 l/cova. Os resultados apontam clara ação benéfica do superabsorvente, tanto pelo maior estabelecimento das plantas com diminuição da morte por estresse hídrico, como pelo maior desenvolvimento vegetativo, acusado pela morfologia e resposta trocas gasosas da planta. Na última de três avaliações, destacou-se o excelente resultado do tratamento pré-hidratado, em que apenas 25% das plantas morreram, ou 37% em relação à testemunha, sendo mais efetivo, inclusive, que a maior frequência de irrigação. Com respeito às transformações físico-hídricas do solo, as análises de retenção de água apontaram que a adição de superabsorvente no solo deslocou a curva para uma faixa de maior porcentagem de umidade.

**Palavras-chave:** hidrorretentores, polímero, condicionador de solo, estresse hídrico, irrigação.

### THE USE OF HIDROGEL IN COFFEE, IN DIFFERENT DOSES AND IRRIGATION MANAGEMENT

**ABSTRACT:** Introduced recently in Brazilian market, polymer hydrogel are indicated as a soil conditioner in order to reduce the irregular distribution of water availability to plants. The efficiency of a hydrogel was evaluated in a field experiment in Adamantina, SP, using several doses at transplanting of coffee plants in a sand soil, using two manners of applications under two soil water regime induced by irrigation. The results indicated a beneficial effect of the hydrogel use increasing plant survival as well as a better vegetative development and maintained higher gaseous exchange. Pre-hydration treatment presented 25% of plant death while non-irrigated testimony plants had 77%

---

of death, and even better performance than irrigated plants. Laboratory analysis indicated that soil conditioned by hydrogel shift the soil moisture characteristic curve to higher values of soil moisture.

**Key words:** hydrogel, polymer, soil conditioner, water stress, irrigation.

## INTRODUÇÃO

A escassez hídrica é extremamente prejudicial no período pós-plantio do cafeeiro. Isso ocorre notadamente na região noroeste do Estado de São Paulo, em razão das altas temperaturas, limitando o plantio à estação chuvosa e a épocas de temperaturas mais amenas. Mesmo nesses períodos, práticas de conservação da água no solo, como, por exemplo, a utilização de “mulching”, são necessárias e usuais, visando aumentar o estabelecimento das plantas. De uso recente na agricultura brasileira de larga escala, polímeros hidrorretentores estão sendo usados como condicionadores hídricos do solo, buscando minimizar a irregular disponibilidade de água às plantas. Assim, segundo Silva e Toscani (2000), os polímeros hidrorretentores podem atuar como uma alternativa para situações em que não haja disponibilidade de água no solo, estresse hídrico, períodos longos de estiagem, etc.

A natureza do arranjo das moléculas orgânicas confere a este material uma forma granular e quebradiça quando secos e, ao serem hidratados, transformam-se em gel, cuja forma macia e elástica possibilita absorver muitas vezes o seu peso em água (Fonteno & Bilderback, 1993), correspondendo à relação de 250 ml de água por 1 g de produto (Degussa-Huls). Prevedello & Balena (2000), citando diversos autores, afirmam que a maior parte das pesquisas realizadas mostrou-se favorável ao emprego de polímeros nos solos agrícolas, apresentando como principal fator de convergência a melhor utilização da água.

O objetivo deste trabalho foi testar a eficiência do superabsorvente como material promotor da capacidade de armazenamento da água do solo e seu efeito no estabelecimento da cultura do café.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Núcleo de Agronomia do Noroeste do Instituto Agrônômico (IAC) em Votuporanga-SP, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados (três repetições), com parcelas inteiramente ao acaso, sendo constituídas de uma linha com 10 plantas.

O superabsorvente foi testado nas doses de 0, 20, 40, 80 g/cova e também 40 g/cova, recebendo uma pré-hidratação, todas submetidas ainda à irrigação nos seguintes manejos: irrigando-se somente no plantio, toda semana, a cada duas semanas e a cada quatro semanas, sendo todas as irrigações na dotação de 10 l/cova.

Em 01/08/2000, executou-se a abertura de covas no espaçamento de 2,5 x 1,0 m e dimensões de 40 x 40 x 30 cm, adubação, incorporação do superabsorvente e fechamento. A adubação e correção química do solo foram na base de 300 g de SS, 50 g de KCl, 25 g de BR12, 2 kg de esterco de galinha e calcário.

O plantio deu-se em 09/08/2000 com mudas de Obatã-IAC 1669-20, pé-franco, cultivar tolerante à ferrugem, seguindo-se da primeira irrigação.

A partir daí, irrigou-se com a mesma dotação, numa frequência de quatro dias, até 21/08/2000, correspondente este ao período de “pegamento”, quando então os tratamentos passaram a ser diferenciados quanto ao regime de irrigação, e assim seguindo até 07/11/2000, início do período chuvoso, perfazendo 78 dias de regime de irrigação.

Executaram-se avaliações da ação do superabsorvente no estabelecimento das mudas através da contagem de plantas mortas, definidas como estado de secamento permanente do ponteiro da planta, aos 35, 70 e 96 dias após o plantio.

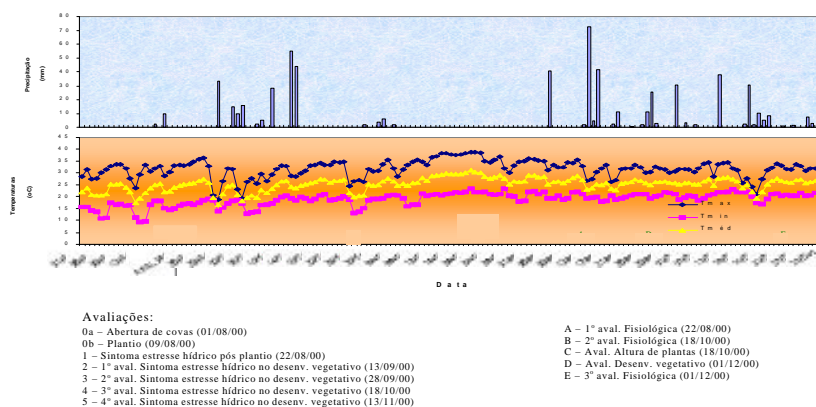
Aos 70 e 112 dias após o plantio, as plantas foram avaliadas quanto ao seu vigor. Para isso, as plantas foram contadas e classificadas dentro de quatro grupos quanto ao número de folhas que recebeu um peso. O somatório do produto entre o número de indivíduos e o peso definido por uma nota dada à parcela. Os pesos foram atribuídos na seguinte ordem: a) planta com 15 folhas ou mais, saudas, sem pragas ou doenças - peso 5; b) planta com 15 a 7 folhas - peso 2,5; c) planta com menos de 7 folhas - peso 1; e d) planta morta - peso 0.

Objetivando avaliar as transformações físicas do solo pela ação do superabsorvente determinaram-se as curvas de retenção da água no solo, coletando-se as amostras um mês após a aplicação do produto na cova de plantio nas profundidades de 15 e 30 cm, nos tratamentos sem superabsorvente, 40 g/cova, 80 g/cova e pré-hidratado. As curvas foram ajustadas pela equação de van Genutchen.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Figura 1, nota-se que no período inicial houve acentuada escassez de chuva e ocorrência de altas temperaturas (máximas em torno de 30° C). Essa condição climática foi muito estressante, submetendo as plantas uma alta taxa evapotranspirométrica. Por sua vez, o solo, sem

receber chuva, portanto sob baixíssimo potencial hídrico, tornou o meio circundante à cova um forte concorrente da planta quanto à água de irrigação aplicada.



**Figura** Distribuição das temperaturas, precipitações e avaliações fisio-biométricas ao longo do desenvolvimento da cultura do café.

A primeira leitura de plantas mortas ocorreu durante um significativo período chuvoso, aliviando um pouco o drástico período inicial vivido pelas plantas. Os dados obtidos (Tabela 1) não mostraram efeito de estresse hídrico na população de plantas no tratamento pré-hidratado, em que nenhuma planta morreu, o mesmo não ocorrendo com o tratamento 80 g/cova, e sem diferença estatística, no entanto, entre os dois. Nos demais tratamentos já se observou uma porcentagem de morte da ordem de 10%.

Quanto à irrigação, conforme esperado, o melhor desempenho se deu com os tratamentos irrigados toda a semana, seguido, surpreendentemente, pelo irrigado só no plantio. Essa observação deverá ser motivo de mais reflexão, auxiliada, evidentemente, por estudos subseqüentes, buscando-se o melhor entendimento da dinâmica da absorção e liberação de água pelo produto.

**Tabela 1** - Avaliação da mortalidade de plantas de café com doses de superabsorvente e vários regimes de irrigação.

Tratamento		Plantas mortas	
13/9 % <sup>(1)</sup>	18/10 %	13/11 %	13/9 % 18/10 % 13/11 %
<i>Dose</i>			
0	1,08a	100,0	5,67a 100,0 6,50a 100,0
20	1,08a	100,0	5,91a 104,2 6,25ab 96,2
40	1,17a	108,3	5,83a 102,8 6,67a 102,6
80	0,75ab	69,4	4,50a 79,4 4,91b 75,5
40H	0b	1,50b	26,5 2,42c 37,2
<i>Irrigação</i>			
no plantio	0,47b	100,0	7,5a 100,0 7,80a 100,0
1 semana	0,27b	57,4	1,0d 13,3 4,47c 57,3
2 semanas	1,20a	255,3	4,2c 55,8 5,87b 75,3
4 semanas	1,33a	283,0	6,0b 79,7 6,27b 80,4

(1) Porcentagem de plantas mortas em relação à dose 0 ou irrigação só no plantio. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Duncan a 5%). Interação entre os tratamentos sem diferença estatística.

Pode-se notar também que a presença do superabsorvente na forma pré-hidratado foi mais efetiva ainda que a irrigação em sua maior frequência. Não houve interação estatisticamente significativa entre a dose e a frequência de irrigação.

A segunda avaliação da morte de plantas foi realizada em 18/10/2000, após um novo, longo e drástico período de altas temperaturas (atingindo limites de 40° C) e, praticamente, ausência de chuva. Esse novo período promoveu nova morte de plantas, com os tratamentos não-irrigados atingindo altos índices (Tabela 1).

Novamente evidencia-se o ótimo desempenho do pré-hidratado, sendo significativamente mais efetivo que os demais, e estes outros sem diferença estatística entre si. Em relação à testemunha, o pré-hidratado foi 74% mais eficiente na proteção das plantas.

Quanto à irrigação, os dados passam a assumir uma coerência em relação ao esperado. Assim, a mortalidade de plantas é menor no tratamento irrigado toda a semana, seguido do irrigado a cada duas semanas, do irrigado a cada quatro semanas, e, por último, com uma porcentagem de mortes de próximo a 80%, apresenta-se o tratamento não-irrigado, traduzindo toda a condição adversa de clima pela qual se deu o período experimental.

**Tabela 2** - Desenvolvimento vegetativo das plantas de café em duas datas de avaliação

Desenvolvimento das plantas				
Tratamento	Altura	Vigor		
	18/10	% <sup>(1)</sup>	30/11 %	
<i>Dose</i>				
0	15,8b	100,0	7,4d	100,0
20	15,7b	99,4	12,9c	174,3
40	17,5a	110,8	12,4cd	167,6
80	18,6a	117,7	19,8b	267,6
40H	17,7a	112,0	26,8a	362,2
<i>Irrigação</i>				
no plantio	14,2c	100,0	7,6c	100,0
1 semana	19,7a	138,7	30,3a	398,7
2 semanas	17,6b	123,9	13,0b	171,1
4 semanas	16,8b	118,3	12,5b	164,5

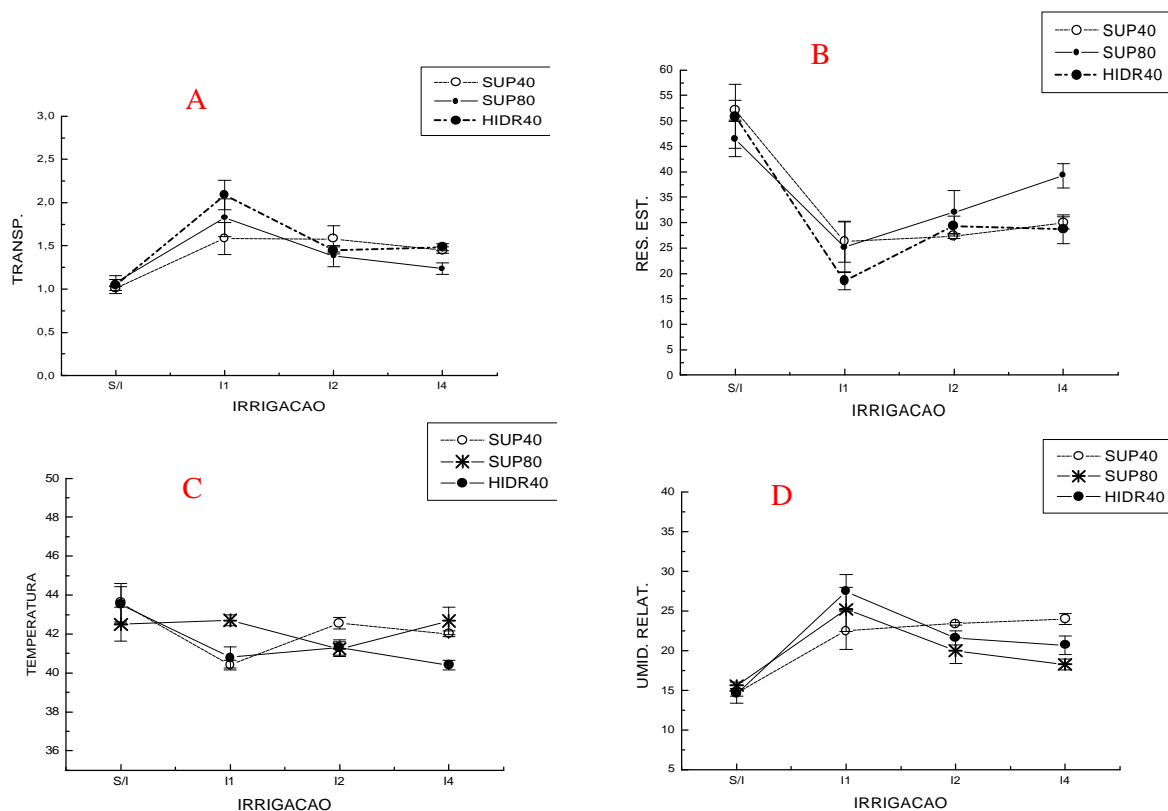
<sup>(1)</sup> Porcentagem de desenvolvimento em relação à dose 0 ou irrigação só no plantio.  
Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Duncan 5%)

Na mesma data ainda foi avaliada a altura de planta, objetivando observar o efeito do produto no desenvolvimento vegetativo (Tabela 2). Observou-se que a maior altura foi atingida pela dose de 80 g/cova, com um desenvolvimento 17% a mais que a testemunha, porém não estatisticamente diferente dos tratamentos pré-hidratados e 40g/cova, estes sim diferentes estatisticamente do 20g/cova e sem superabsorvente. Maior diferenciação ocorreu entre as

freqüências de irrigação, apontando valores de até 5 cm, como no caso entre o irrigado só no plantio e o irrigado toda semana, sendo este último significativamente diferente dos demais.

Ainda em 18/10/2000, procedeu-se à avaliação da condição fisiológica de transferência hídrica (Figura 2). Esclarece-se que tratamentos não apresentados são em função da ausência ou alto comprometimento de plantas, sem condição de serem medidas. Observa-se absoluta coerência entre os parâmetros resistência estomática e transpiração, assumindo a condição de “espelho”, como é o esperado. Observam-se menores valores de resistência estomática nos tratamentos irrigados toda semana e no pré-hidratado, significativamente diferentes dos não pré-hidratados.

Isso corrobora todas as observações morfológicas executadas. Nos tratamentos sob restrição hídrica menor, as plantas executam melhor os processos de transferência hídrica com a atmosfera, transpirando mais, sendo metabolicamente mais ativas e, conseqüentemente, crescendo mais e com maior vigor. Essa mesma coerência é observada também nos outros tratamentos, apresentando valores intermediários com as doses e irrigações intermediárias.



**Figura 2** - Processos de transferência hídrica de plantas de café (A - Resistência estomática,  $s.cm^{-1}$ ; B - Transpiração,  $\mu g. cm^{-2}.s^{-1}$ ; C - Temperatura,  $^{\circ}C$  e umidade relativa, %) sob ação de superabsorvente hídrico e diferentes manejos de irrigação.

Uma terceira avaliação de morte de plantas foi realizada no dia 13 de novembro, após também um longo período de deficiência pluviométrica e altas taxas de exigência

evapotranspirométrica. Todas as tendências da avaliação anterior foram mantidas, diferindo apenas num desempenho diferenciado do 80 g, em relação às doses menores, mostrando um benefício do superabsorvente, em decorrência, talvez, das próximas últimas chuvas (Tabela 1).

Deve ser destacado o excelente resultado obtido pelo pré-hidratado, em que apenas 25% das plantas morreram, ou 37% em relação à testemunha. Novamente, estatisticamente, não foi detectada interação entre tratamentos.

Quanto à irrigação, com exceção do irrigado toda semana, todos apresentaram altíssima mortalidade de plantas. Os dados apontam que, novamente, o pré-hidratado foi mais efetivo que a maior frequência de irrigação.

Finalmente, na avaliação quanto ao vigor das plantas, executada no dia 30/11, a Tabela 2 aponta notável superioridade do tratamento pré-hidratado, seguido do 80 g, que difere estatisticamente do primeiro e dos demais de menor dose. Não foi apontada diferença entre o 40 g e 20 g e deste último com o sem superabsorvente. Também é notável a diferença entre frequências de irrigação, com a de 2 semanas e de 4 semanas assumindo uma posição intermediária.

Com respeito às transformações físico-hídricas do solo pela ação do superabsorvente, na Figura 3 observa-se, nas curvas já ajustadas pela equação de Van Genuchten, que o superabsorvente deslocou a curva para uma faixa de maior porcentagem de umidade, ou seja, sob mesma tensão, o solo com o produto apresenta-se mais úmido. Esses dados são coerentes com o apontado por Prevedello & Balena (2000) e, por outro lado, estão dentro do esperado.

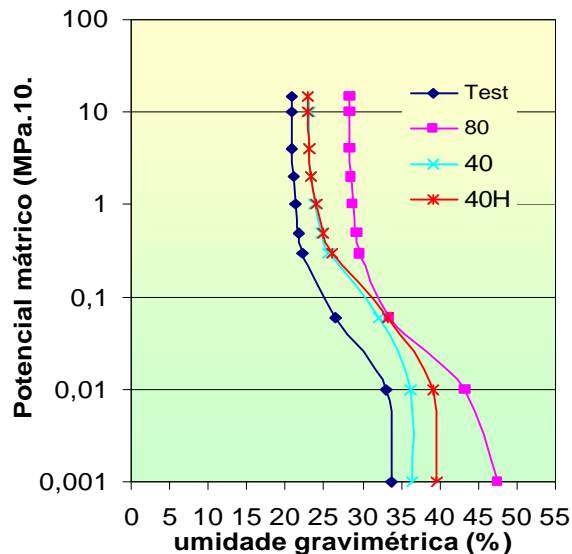


Figura 3 - Curva característica do solo com doses de superabsorvente.

## CONCLUSÕES

Os resultados apontam claramente uma ação benéfica do superabsorvente à promoção da água armazenada no solo, quando administrado ao solo. Esse benefício se fez presente pelo melhor estabelecimento e desempenho das plantas, pela diminuição da morte por estresse hídrico e, conseqüentemente menor necessidade de replantio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Degussa-Huls. Catálogo Stockosorb. Stockhausen GmbH & Co. KG.

Fonteno, W.C. & Bilderback, T.E. Impact of hydrogel on physical proprieties of coarse-structured horticultural substrates. **J. Am. Soc. Hort. Sci.**, 118:217-22, 1993.

Prevedello, C.L. & Balena, S.P. Efeitos de polímeros hidroretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. **R. Bras. Ci. Solo**, 24:251-8, 2000.

Silva, E.T. da & Toscani, E. Efeito da adição de polímeros hidroretentor na temperatura de três diferentes substratos em uma casa de vegetação com controle de temperatura e umidade relativa do ar. **Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2000**. Soc. Bras. Eng. Agric. SBEA. Fortaleza, CE. 2000.