

## Resumo

O pimentão (*Capsicum annuum*) é uma hortaliça de grande importância socioeconômica no Brasil. Uma das principais etapas do sistema produtivo é a produção de mudas de qualidade e para isso é necessário um substrato com boa retenção de água e porosidade. A técnica da adição de hidrogel como condicionador de solo visa aumentar a capacidade de retenção de água em substratos para mudas. O objetivo deste trabalho foi analisar o desenvolvimento de mudas de pimentão com o uso de quatro doses do hidrogel Hydroplan-EB adicionado ao substrato Bioterra, sendo: 0; 1,0; 1,5 e 2,0 g kg<sup>-1</sup> de substrato. O ensaio foi conduzido durante o período de março a abril de 2007, em viveiro telado da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), Presidente Prudente – SP. Utilizou-se pimentão variedade Cascadura Ikeda. As variáveis avaliadas foram altura da planta; comprimento da raiz; número de folhas; massa seca da parte aérea e da parte radicular. O uso do hidrogel não promoveu diferenças no sistema radicular da muda de pimentão. Não houve efeito do hidrogel no comprimento da parte aérea, mas o hidrogel interferiu na massa seca da parte aérea, pois quando se aumentou a dose do hidrogel se observou como resposta o desenvolvimento de folhas e não o crescimento em altura promovendo um ajuste linear positivo significativo da massa seca da parte aérea com aumento da dose de hidrogel proporcionando uma muda de melhor qualidade.

**Palavras-chave:** *Capsicum annuum*; retenção de água; condicionador de solo

## El uso de diferentes dosis de hidrogel para para la producción de plántulas de pimiento

### Resumen

El pimiento (*Capsicum annuum*) es una hortaliza de gran importancia socioeconómica en Brasil. Una de las principales etapas del sistema de producción es la producción de plántulas de calidad, y esto requiere de un sustrato con buena porosidad y retención de agua. La técnica de adición de hidrogel como acondicionador del suelo tiene como objetivo aumentar la capacidad de retener agua en sustratos para plántulas. El objetivo de este estudio fue analizar el desarrollo de las plántulas de pimiento con el uso de cuatro dosis del hidrogel hydroplan-EB añadido al sustrato Bioterra, siendo: 0, 1,0, 1,5 y 2,0 g kg<sup>-1</sup> de sustrato. El ensayo ha sido desarrollado entre marzo y abril de 2007 en vivero cerrado con tela en la Universidad de Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP. Se utilizó el pimiento variedad Cascadura Ikeda. Las variables evaluadas fueron altura de planta, longitud de la raíz, número de hojas, masa seca de lo dosel vegetativo y parte de la raíz. El uso de hidrogel no he causado diferencias en el sistema radicular de las plántulas de pimiento. No hubo efecto del hidrogel en la longitud del dosel vegetativo, pero el hidrogel he interferido con la masa de lo dosel, pues con el aumento de la dosis de hidrogel se ha observado como respuesta el desarrollo de las hojas y no el crecimiento en altura, promoviendo un ajuste lineal positivo significativo del peso seco de lo dosel vegetativo con lo aumento de la dosis de hidrogel, proporcionando una plántula de mejor calidad.

**Palabras-clave:** *Capsicum annuum*; la retención de agua; acondicionadores de suelos

### Introdução

O pimentão, *Capsicum annuum* (Solanaceae), é uma hortaliça de grande importância socioeconômica no Brasil, sendo comercializado como fruto verde, vermelho, amarelo, laranja, creme e roxo. Seu valor

nutritivo, para consumo ao natural, deve-se, em grande parte, à presença de vitaminas, especialmente a vitamina C. É de origem tropical, desenvolvendo-se e produzindo melhor sob temperaturas relativamente elevadas ou amenas, sendo intolerante a baixas

Recebido em: 18 jan. 2010. Aceito para publicação em: 05 abr. 2010.

1 Prof. Dr., Departamento de Engenharia de Biosistemas / INCT – Engenharia da Irrigação – ESALQ, Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11 C.P. 9, CEP 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil. Autor correspondente. E-mail: paamarques@usp.br.

2 Engenheira Agrônoma, EMATER, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: rhonabastos01@hotmail.com

*Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia* v3 n2 Mai.-Ago. 2010

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

temperaturas e às geadas. Já a planta adulta torna-se mais resistente ao frio (FILGUEIRA, 2000).

Uma das principais etapas do sistema produtivo do pimentão é a produção de mudas de qualidade, pois delas depende o desempenho final das plantas no campo de produção (ANDRIOLO, 2000). Para se obterem mudas de qualidade, é necessária a utilização de uma boa técnica de formação de mudas e, dentre os fatores importantes, destacam-se as propriedades do substrato. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, boa retenção de água, porosidade, disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura e estrutura (SILVA et al., 2001).

Uma técnica ainda muito pouco estudada é a adição de polímeros hidrorretentores como condicionadores hídricos de solo, visando a aumentar a capacidade de retenção de água em substratos para mudas, propiciando melhor qualidade. O polímero hidrorretentor, ou hidrogel, é caracterizado pela capacidade de absorver e liberar água e nutrientes solúveis. A natureza do arranjo das moléculas confere a esse material uma forma granular, quando secos, e ao serem hidratados, os grânulos dilatam-se, transformando-se em partículas de gel (PREVEDELLO e BALENA, 2000; AKHTER et al., 2004).

De acordo com AKHTER et al. (2004) e VALE et al. (2006) um polímero hidrorretentor pode garantir o suprimento de água para as plantas em regiões que apresentam deficiência hídrica suprimindo as necessidades de água das plantas de forma gradativa. 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. Os autores completam ainda que 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 satisfatórios.

HAFLE et al. (2008) comentaram que um

fator limitante ao uso desses polímeros é o seu custo, ainda bastante elevado, porém podem ser obtidos resultados positivos com doses bastante baixas; essas pequenas doses podem trazer a melhoria das condições de retenção de água e nutrientes no substrato, propiciando mais uma alternativa na produção de mudas desta espécie, com menores custos.

A literatura apresenta vários trabalhos que mostram os benefícios do hidrogel nas propriedades físico-hídricas dos meios porosos. PREVEDELLO e BALENA (2000) verificaram que o aumento na dose do polímero reduziu os valores da condutividade hidráulica no meio saturado. AL-DARBY (1996) encontrou resultados semelhantes com a adição dos polímeros em um solo arenoso. Segundo esse autor, a redução da condutividade hidráulica se deve a redução do raio médio dos poros devido à expansão dos polímeros. Nesse trabalho, também foi verificado um aumento na disponibilidade de água em função das doses crescentes do polímero. DEMARTELAERE et al. (2009) observaram que o uso do polímero hidroabsorvente reduziu em 25% a quantidade de água utilizada na irrigação do meloeiro.

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 hidroabsorvente contribuiu para aumentar a retenção de água nos solos de texturas franco-argiloarenosa e argilosa, até o potencial matricial de  $-1,0$  MPa.

Na literatura encontram-se vários trabalhos de pesquisa utilizando o hidrogel para a produção de mudas de café (VALLONE et al., 2004; VALE et al., 2006; ZONTA et al., 2009). Em culturas hortícolas são poucos os trabalhos com o uso de hidrogel. LOPES et al. (2009) estudaram o efeito da adição de hidrogel em brócolis obtendo os melhores resultados com a dose de  $2 \text{ g L}^{-1}$ . DEMARTELAERE et al. (2009) testaram o uso de polímero hidrorretentor em meloeiro associado a lâminas de irrigação e observaram maior produtividade e número de frutos por metro linear em função da aplicação do condicionador de solo. O peso médio dos frutos e o teor de sólidos solúveis totais não foram influenciados pela aplicação do condicionador de solo. LOPES

et al. (2010), avaliando o uso de hidrogel na sobrevivência de mudas *Eucalyptus urograndis* em solo argiloso, observaram que hidrogel tiveram seus sintomas de falta de água retardados, garantindo 37 dias sem irrigação adicional.

ALBUQUERQUE FILHO et al. (2009) verificaram em coentro resultados satisfatórios, mesmo sendo submetidos a um manejo de irrigação que promoveu déficit hídrico, utilizando doses do polímero hidrorretentor hidratassolo. HAFLER et al. (2008) em seu estudo com adição de hidrogel ao substrato manteve estacas de maracujazeiro irrigadas próxima da capacidade de campo e observaram efeitos do uso de hidrogel, pois, mesmo sob irrigação as estacas apresentaram um aumento da sobrevivência e maior enraizamento, ocasionados por uma retenção maior de água e disponibilidade dos nutrientes devido à adição do hidrogel.

O objetivo deste trabalho foi analisar o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das mudas de pimentão com o uso de diferentes doses do polímero hidrorretentor Hydroplan adicionado ao substrato para a região de Presidente Prudente, São Paulo.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido durante o período de março a abril de 2007, em viveiro telado do Campus II da Universidade do Oeste Paulista, em Presidente Prudente, São Paulo, Latitude: 22° 07' 04" S e Longitude: 51° 22' 05" W. O clima é classificado por Köppen como Aw mesotérmico com verões quentes e invernos secos.

Utilizou-se sementes de pimentão variedade Cascadura Ikeda da marca "Blue Line", apresentando pureza de 99%, garantia de germinação mínima de 91% lote 20068; hidrogel à base de poliacrilamida insolúvel em água comercialmente conhecido como Hydroplan-EB/HyC-S e substrato Bioterra. O experimento foi totalmente casualizado com 4 tratamentos e 8 repetições, sendo que cada repetição constou de 50 células de bandejas de isopor novas para não ocorrer interferência de contaminantes ou outros condicionadores anteriormente utilizados.

Os tratamentos foram divididos em quatro

doses de Hydroplan, sendo: 0 (testemunha); 1,0 g (0,1%); 1,5 g (0,15%) e 2,0 g kg<sup>-1</sup> de substrato (0,2%). As quantidades de Hydroplan utilizadas no experimento foram misturadas em 2,5 kg de substrato necessário para o preenchimento das bandejas de isopor, proporcionando uma mistura homogênea para garantir uma boa distribuição do polímero no substrato.

A semeadura foi realizada em 15 de março de 2007. Em cada célula colocou-se manualmente três sementes na profundidade de 1 cm. Após 10 dias iniciou-se a emergência. Aos 15 dias após a emergência realizou-se o desbaste retirando-se as plantas menos vigorosas ficando apenas uma planta por célula. A irrigação foi parcelada três vezes ao dia devido às altas temperaturas que marcaram essa época do ano.

Após o trigésimo dia do início da emergência, iniciou-se a coleta de 10 plantas aleatoriamente por repetição, das quais as seguintes variáveis foram avaliadas: comprimento da parte aérea (CPA), medida do colo até o ápice da planta com régua graduada em centímetros; - comprimento da raiz (CR) com régua graduada em centímetros e número de folhas por planta (NF). Em seguida a parte aérea e o sistema radicular foram separados e secos em estufas de circulação forçada a 70 °C, por 48 horas para posterior determinação do valor da massa seca da parte aérea (MSPA) expresso em gramas e da massa seca da parte radicular (MSPR) expresso em gramas.

A análise de variância pelo teste F. Comparação de médias pelo teste de Scott-Knott. Ambos com significância de 5%. Para as análises utilizou-se o "software" SISVAR 4.6. Para as características onde a regressão foi possível, as curvas foram ajustadas através do software Origin® 6.0 considerando-se todas as repetições.

## Resultados e discussão

Com os resultados obtidos da análise estatística (Tabela 1), verificou-se que apenas as variáveis número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MSPA) apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos com as doses de hidrogel. Ou seja, o uso do hidrogel não promoveu diferenças no sistema

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) produzidas em diferentes doses de hidrogel. Presidente Prudente, 2007.

F.V.	G.L.	CPA	CR	NF	MSPA	MSR
		cm			g planta <sup>-1</sup>	
Trat	3	5,44n.s. <sup>(1)</sup>	7,24n.s.	2,758*	3,286*	n.s.
Resíduo	28					
C.V.		12,2	11,21	15,4	19,31	24,5

<sup>(1)</sup> Valores F das análises de variância; \* = significativo a 5% de probabilidade e n.s. = não significativo.

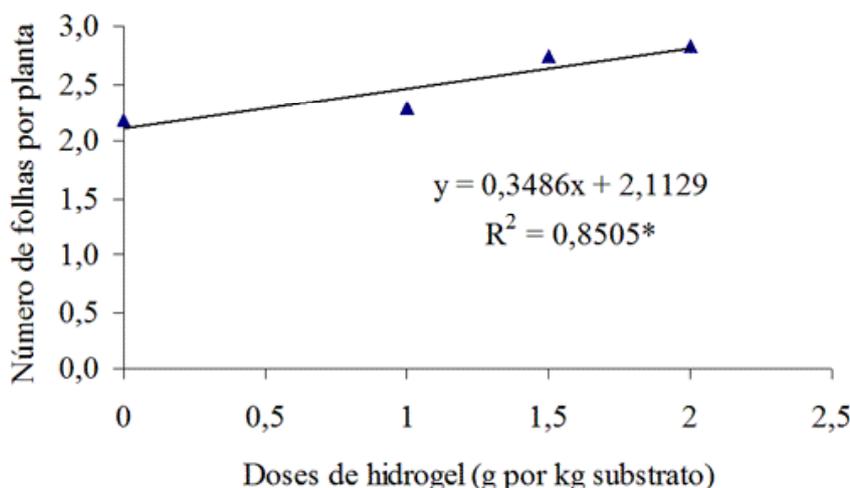
radicular da muda de pimentão. Em relação à parte aérea não houve efeito do hidrogel no comprimento da parte aérea, mas o hidrogel interferiu na massa seca da parte aérea por promover maior número de folhas.

Para a variável analisada número de folhas nota-se que mesmo com a irrigação diária das mudas de pimentão observou-se um ajuste linear positivo do número de folhas com o incremento da dose de hidrogel (Figura 1). Dessa maneira, quando se aumenta a dose do Hydroplan a parte aérea responde com desenvolvimento de folhas e não no crescimento em altura. HAFLER et al. (2008) comentou que os efeitos do hidrogel adicionado ao substrato são devidos a uma retenção maior de água e disponibilidade dos nutrientes devido às características do hidrogel de absorver água e permitir que esta água seja usada de forma gradativa pelas plantas como explicado por PREVEDELLO

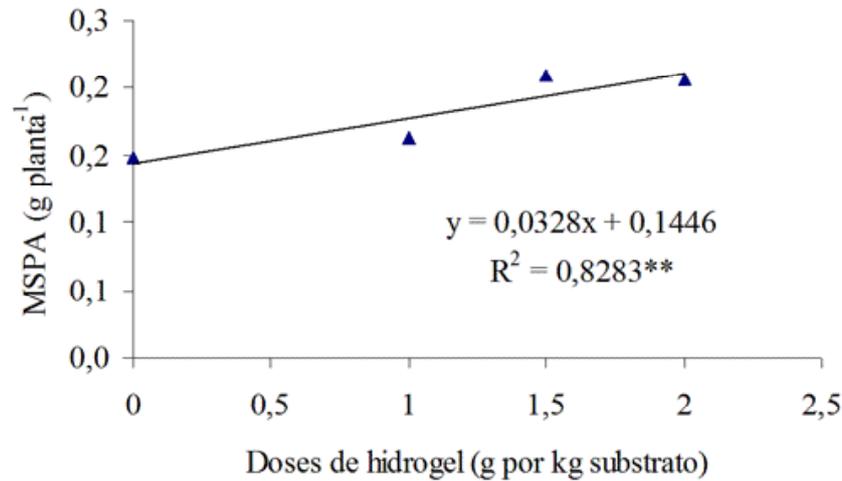
e BALENA (2000); OLIVEIRA et al. (2004); AKHTER et al. (2004) e VALE et al. (2006).

Este aumento na retenção de água também foi observado por VIEIRA e PAULETTO (2009) que avaliaram o efeito de um de polímero condicionador hidroabsorvente sobre os atributos físicos da casca de arroz carbonizada. Concluíram que a adição do polímero condicionador aumentou a porosidade total, diminuiu o espaço aéreo, não afetou disponibilidade hídrica e proporcionou aumento do volume de água de reserva do substrato. Os autores completam ainda que isto na prática, em viveiros de produção de plantas durante períodos de déficit hídrico, pode contribuir para a economia de água e maior sobrevivência das plantas.

O resultado do aumento do número de folhas é visto na massa seca da parte aérea (MSPA) na Figura 2, a qual também apresenta um ajuste linear



**Figura 1.** Número de folhas por planta para as mudas de pimentão para as doses de hidrogel testadas aos 30 dias após o início da emergência. Presidente Prudente, 2007.



**Figura 2.** Massa seca da parte aérea das mudas de pimentão por planta aos 30 dias após o início da emergência. Presidente Prudente, 2007.

positivo significativo ao aumento da dose de hidrogel. Estes resultados concordam com AZEVEDO et al. (2002) e PETERSON (2006) que concluíram que a adição de hidrogel ao solo otimiza a disponibilidade de água, reduz as perdas por percolação e lixiviação de nutrientes e melhora a aeração e drenagem do solo, acelerando o desenvolvimento aéreo das plantas. ZONTA et al. (2009) comentaram que o aumento da absorção e retenção da água pelo hidrogel tornará a água mais facilmente disponível para as plantas, possibilitando um melhor desenvolvimento inicial destas.

### Conclusão

A partir dos resultados obtidos concluiu-se que o uso do hidrogel Hydroplan proporcionou um melhor desenvolvimento das mudas de pimentão, pelo aumento da massa seca da parte aérea e de um maior número de folhas proporcionando uma muda de melhor qualidade com melhor aproveitamento da água de irrigação.

### Referências

Apresentadas no final da [versão em inglês](#).

