

# É possível melhorar a produção de mudas de cana com polímeros?

Marques, Tadeu Alcides  
Pradela, Valter Alves  
Alves, Vagner Camarini  
Godinho, Angela M. M.  
Andrade Junior, Oscar de

## Resumo

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Fatec de Presidente Prudente - SP. O cultivar RB86-7515 e o substrato BIO PLANT® foram utilizadas oito doses (0; 1; 2; 3; 4; 8; 20; 40 g L<sup>-1</sup>) do polímero (Hidrogel®). O delineamento Inteiramente ao acaso foi utilizado (dosagens – Fator A doses) e cinco repetições. No final de 60 dias foram realizados: massa (fresca e seca) das raízes e parte aérea, % de sobrevivência, quantidade de perfilhos. A massa da parte aérea foi bastante afetada com a utilização de polímeros. 8 g L<sup>-1</sup> apresentou melhores resultados para produção de parte aérea.

**Palavras-chave:** Saccharum, Hidrogel, MPB.

## Abstract

This work was conducted in Fatec's greenhouse in Presidente Prudente – SP, Brazil. The RB86-7515 cultivar and the BIOPLANT® substrate were used together with eight doses of Polymer (Hidrogel®) (0; 1; 2; 3; 4; 8; 20; 40 g L<sup>-1</sup>). The Fully random design was Used (dosages - Factor A) and five repetitions, using the Scott-Knott test ( $\alpha = 0.05$ ). In 60 Days were performed: mass (fresh and dry) of roots and shoots, Survival percent, tiller count. The mass of shoots was affected with a use of polymers. 8 g L<sup>-1</sup> showed better results for shoot production.

**Keywords:** Saccharum, Polymer, seedlings.

## Resumen

El trabajo se realizó en un invernadero en Fatec de Presidente Prudente - SP. El RB86-7515 cultivar y el sustrato se utilizaron BIO plant® ocho dosis (0; 1; 2; 3; 4; 8; 20; 40 g L<sup>-1</sup>) del polímero (Hidrogel®). El diseño completamente al azar se utilizó (dosis - Las dosis de Factor) y cinco repeticiones. Al final de 60 días que se realizaron: peso (fresca y seca) en la raíz y disparar el crecimiento, la supervivencia%, número de retoños. La masa de brotes fue significativamente afectada por el uso de polímeros. 8 g L<sup>-1</sup> mostró los mejores resultados para la producción de brotes.

**Palabras-clave:** Saccharum, hidrogel, plántulas de caña de azúcar

## **INTRODUÇÃO**

No intuito de responder a questão 'a manutenção da umidade uniforme no substrato, durante a fase de crescimento nos tubetes pode acarretar implicações positivas na velocidade de geração de mudas de cana e ainda proporcionar mudas de melhores qualidades?', o objetivo do presente ensaio foi estudar a adição de níveis crescente de hidrogel ao substrato, em tubetes, para a formação de mudas pré-brotadas (MPB) de cana-de-açúcar.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo com produção na safra 2016/2017 estimada em 690,98 milhões de toneladas. A área será de 9,07 milhões de hectares, aumento de 4,8%, se comparada com a safra 2015/16. (CONAB, 2016). Este aumento de produção e área plantada aliado ao aumento da mecanização, principalmente no plantio, vem ocorrendo um aumento na quantidade de mudas utilizadas no plantio permitindo o surgimento de alternativas ao plantio convencional, como o Plene e MPB (Mudas Pré-Brotadas) (LANDEL, 2014). Em regiões de expansão da lavoura canavieira, vem ocorrendo estresse hídrico devido às condições edafoclimáticas, na produção de mudas de cana-de-açúcar a falta de água determina a grande mortalidade de mudas, desta forma soluções para mitigar este problema são de grande importância tecnológica.

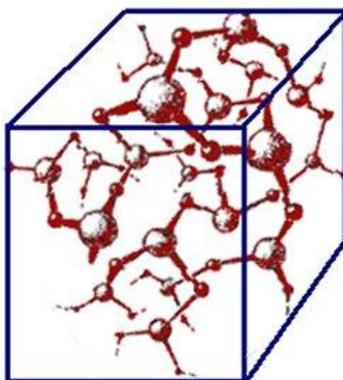
A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) pertence à família Poaceae, é originária do Sudeste Asiático, na grande região da Nova Guiné e Leste da Indonésia (DANIELS; ROACH, 1987). O crescimento em altura continua até a ocorrência de alguma limitação no suprimento de água, sendo parâmetros importantes para estabelecimento da produtividade, altura, número de perfilhos por metro, diâmetro dos perfilhos e a formação de um bom sistema radicular (CASAGRANDE, 1991).

Marques *et al.* (2013) e Marques *et al.* (2014) relatam que em condições de campo a biometria e a produção de bioenergia foram diferentes com as doses de polímeros hidrogel, como condicionadores do solo. Os condicionadores sintéticos foram produzidos com o intuito de aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes pelo solo, contribuindo para melhorar o rendimento das culturas (OLIVEIRA *et al.*, 2004). A utilização de condicionadores no solo promove o desenvolvimento do sistema radicular, bem como da parte aérea das plantas, através do aumento

de água disponível, redução das perdas por percolação e lixiviação dos nutrientes, melhoria da aeração e drenagem do solo (AZEVEDO *et al.*, 2002).

SAAD *et al.* (2009) comentaram que os polímeros sintéticos, poliacrilamidas, produzidos na empresa norte americana SNF enzimaticamente, cujo o esquema espacial pode ser visualizado na Figura 1, são recomendados para uso agrícola como condicionadores de solo por melhorarem as propriedades físico-químicas dos solos, por reduzirem o número de irrigações e, as perdas de nutrientes e diminuir os custos de produção no desenvolvimento das culturas. Diversos Estudos com polímeros na agricultura (PREVEDELLO e LOYOLA, 2007; SILVA *et al.*, 2008) têm mostrado aumento da retenção de água no solo e de sua disponibilidade às plantas, redução da frequência de irrigação, otimização do crescimento e aumento de produtividade das plantas.

**Figura 1. Estrutura espacial do polímero hidrogel (poliacrilamida)**



Fonte: Suriani, 2010.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi conduzida na casa de vegetação da Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente – SP (FATEC), localizada o município de Presidente Prudente, oeste do Estado de São Paulo. Conforme classificação Köppen, a região apresenta clima do tipo “Aw”. A temperatura média durante o período de realização do experimento foi de 26,0 ° C e a umidade relativa do ar de 67 %. O material estudado cultivar RB 86 7515, o qual é cultivado em 26% da área canavieira no Estado de São Paulo (CTC, 2012).

Os minirrebolos foram tratados termicamente à 52°C por 30 minutos (SANGUINO et al., 1996), e posteriormente tratados com uma solução fungicida com Azoxistrobina a 0,1% e plantados em bandejas com 0,009 m<sup>3</sup> de capacidade e utilizado o substrato BIO PLANT®, dentro da casa de vegetação

Para o plantio dos minirrebolos foram utilizados tubetes com capacidade para 290 mL que foram preparados com o substrato comercial Bioplant® composto por casca de pinus, fibra de coco, vermiculita, casca de arroz e nutrientes e com doses de polímero hidroabsorvente agrícola HyB (Hidrogel®) (0; 1; 2; 3; 4; 8; 20; 40 g L<sup>-1</sup>). As gemas não brotadas foram eliminadas do processo

Quando as mudas atingiram 21 dias no tubete foram transferidas para condição de pleno sol, permanecendo nessas condições até o final do experimento (29 dias no tubete).

As mudas para a análise foram todas identificadas, retiradas dos tubetes e lavadas imediatamente em água corrente para a retirada total do substrato e de partículas de hidrogel. A parte aérea e as raízes de cada muda foram separadas, identificadas e pesadas. Utilizou-se o método convencional a partir da estufa de circulação forçada de ar com temperatura de 65 a 70°C por 72 horas, realizando a medição da massa a cada 24 horas, até atingir a massa constante (PRADO, 2008);

Foi considerado o delineamento Inteiramente ao acaso, com oito tratamentos (dosagens – Fator A) e cinco repetições (mudas em tubetes), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) (BANZATTO e KRONKA, 2006).

Os procedimentos analíticos foram: massa fresca das raízes, massa seca das raízes, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, % de sobrevivência (contando o número de sobreviventes e comparando com o total inicial), quantidade de perfilhos dentro do tubete, para cada tratamento (CASAGRANDE, 1991).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Marques *et al.* (2013) e Marques *et al.* (2014) relatam que em condições de campo a biometria e a produção de bioenergia foram diferentes com as doses de polímeros, na Tabela 1 pode ser observado que parte aérea e raízes secas a foram crescentes até a dose de 8 g L<sup>-1</sup>, no entanto para comprimento, os melhores valores foram a partir da dose 2 g L<sup>-1</sup> até a dose de 20 g L<sup>-1</sup>.

Pelos resultados apresentados, a utilização do polímero promove alteração positiva, até certo nível, na massa da parte aérea das mudas de cana-de-açúcar e no comprimento desta parte aérea, também interfere na massa seca das raízes das mudas produzidas. Como relatado por Casagrande (1991) estas variáveis (massa da parte aérea, massa seca das raízes e comprimento da parte aérea) são relacionadas ao bom desempenho das mudas no segundo estágio de desenvolvimento, bem como ao desempenho produtivo, desta forma, os lucros desejados certamente estarão objetivados.

**Tabela 1. Resultados estatísticos obtidos para a variável “Massa aérea e raízes”, em grama, para as doses de polímero nos tubetes**

Hidrogel					
Doses (g L <sup>-1</sup> )	Parte aérea		Raíz		Comprimento (mm)
	seca	Fresca	seca	fresca	
0	3,16 B	12,53 B	1,12 A	8,09 B	681,33 B
1	2,84 B	11,09 B	0,92 B	8,29 B	707,22 B
2	3,16 B	12,61 B	0,94 B	7,58 B	736,56 A
3	3,64 A	13,81 B	1,00 A	9,51 B	751,11 A
4	3,66 A	13,85 B	0,85 B	8,35 B	720,89 A
8	4,08 A	16,65 A	0,83 B	8,36 B	721,89 A
20	3,68 A	16,04 A	0,67 C	7,70 B	793,44 A
40	2,72 B	12,54 B	0,45 D	5,82 B	648,56 B
Média					

## CONCLUSÕES

A utilização de diferentes doses do polímero não afetou a massa fresca das raízes, no entanto foi visível um maior acúmulo de raiz na superfície do tubete;

A massa da parte aérea foi bastante afetada com a utilização de polímeros;

A dose de 8 g L<sup>-1</sup> apresentou melhores resultados para produção de parte aérea;

Entre as doses 2 e 20 g L<sup>-1</sup>, as mudas apresentaram maior porte, proporcionando transferência ao campo mais rápida e com melhores possibilidades de sobrevivência.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa na modalidade TAXA, durante a execução do projeto.

**bioenergia em revista: diálogos, ano 7, n. 1, p. 19-25, jan./jun. 2017.**

Marques, T. A; Pradela, V. A; Alves, V. C; Godinho, A. M. M; Andrade Junior, O. de;

*É possível melhorar a produção de mudas de cana com polímeros?*

À FATEC Presidente Prudente pela permissão da utilização da casa de vegetação no projeto.

Ao Centro de Estudos Avançados em Bioenergia e Tecnologia Sucroalcooleira da UNOESTE - CENTEC pelo suporte ao desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. L. F. *Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poliacrilamida no fornecimento de água para o cafeeiro (Coffea arabica L) cv. Tupi*. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 2000. 38p. (Dissertação Mestrado).

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

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. *Experimentação agrícola*. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.

CASAGRANDE, A. A. *Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar*. Jaboticabal: FUNEP, 1991.

CAMARA, G. R.; REIS, E. F.; ARAÚJO, G. L.; CAZOTTI, M. M.; DONATELLI JÚNIOR, E. J. Avaliação do desenvolvimento do cafeeiro conilon robusta tropical mediante uso de polímeros hidroretentores e diferentes turnos de rega. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, n. 13, p. 135-141, 2011.

CONAB. *Acompanhamento da safra brasileira*. Cana-de-açúcar safra 2016/2017. Primeiro levantamento abril de 2016. CONAB. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 01 maio 2016.

CORTÉS, A. B.; RAMÍREZ, I. X. B.; ESLAVA, L. F. B.; NIÑO, G. R. Evaluación de hidrogeles para aplicaciones agroforestales. *Revista Ingeniería e Investigación*, v. 27, p. 35-44, 2007.

LANDEL, M. G. A. Cana para indústria: rumos da pesquisa. *Agroanalysis* A revista de agronegócios da FGV. Jan., 2014. Disponível em: [http://www.agroanalysis.com.br/materia\\_detalhe.php?idMateria=1639](http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=1639). Acesso em: 18 ago. 2014.

MARQUES, P. A. A.; CRIPA, M. A. M.; MARTINEZ, E. H. Hidrogel como substituto da irrigação complementar em viveiro telado de mudas de cafeeiro. *Ciência Rural*, v. 43, n. 1, p. 1-7, 2013.

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

PRADO, R. M. *Nutrição de plantas*. São Paulo: UNESP, 2008. 407 p.

PREVEDELLO, C.L.; LOYOLA, J.M.T. Efeito de polímeros hidrorretentores na infiltração da água no solo. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 313-317, 2007.

**bioenergia em revista: diálogos, ano 7, n. 1, p. 19-25, jan./jun. 2017.**

Marques, T. A; Pradela, V. A; Alves, V. C; Godinho, A. M. M; Andrade Junior, O. de;

*É possível melhorar a produção de mudas de cana com polímeros?*

SAAD, J. C. C.; LOPES, J. L. W.; SANTOS, T. A. Manejo hídrico em viveiro e uso de hidrogel na sobrevivência pós-plantio de *Eucalyptus urograndis* em dois solos diferentes. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 404-411, 2009.

SILVA, M. de A.; SILVA, J. A. G.da; ENCISO, J.; SHARMA, V.; JIFON, J. Yield components as indicators of drought tolerance of sugarcane. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 65, n. 6, p. 620-627, 2008.

SURIANI, M. W. *Condicionadores de solo na cultura canavieira*. Presidente Prudente. Universidade do Oeste paulista, 2010. 38p. (Dissertação de Mestrado).

1 Marques, Tadeu Alcides. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1985, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1991, no Setor de Açúcar e Álcool, atual LAN. Doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, em 1997, na Faculdade de Engenharia de Alimentos, setor de açucarados. De 1998 a 1999 atuou no pós-doutorado em Tecnologia de Alimentos pelo CPQBA/UNICAMP, elaboração do Programa Multimídia SuKroMedia. Atua desde 1999 como docente na Faculdade de Ciências Agrárias da UNOESTE, atuando com empenho e eficiência na área de produção de biomassa para bioenergia. Iniciou atividades como docente pesquisador no programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas em 2000, e posteriormente no Programa de Mestrado/Doutorado em Produção Vegetal em 2002. Recentemente (2013) no Mestrado em meio ambiente e desenvolvimento regional (MMADRE). Diretor do Centro de Estudos Avançados em Bioenergia e Tecnologia da Unoeste. Professor da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – Deputado “RoqueTrevisan”. [tmarques@unoeste.com](mailto:tmarques@unoeste.com)

2 Pradela, Valter Alves. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e Licenciatura em Matemática pela Universidade de Franca – UNIFRAN. Possui especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Gestão Agrícola do Setor Sucroalcooleiro. Possui Mestrado em Agronomia na Universidade do Oeste Paulista – Unoeste. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em cana de açúcar. Atualmente é Professor 1 do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e Professor Assistente da Faculdade de Tecnologia FATEC de Presidente Prudente-SP. Atua como Perito Judicial na área da Agronomia e Segurança do Trabalho nas esferas Civil, Trabalhista e Federal.

3 Alves, Vagner Camarini. Possui graduação em Licenciatura Em Ciências - Habi. Plena Em Física pela Universidade do Oeste Paulista (1984), Especialização em Metodologia e Didática do Ensino superior pela Universidade do Oeste Paulista (1987), Especialização em Ensino de Física pela Universidade Estadual de Maringá (1991), mestrado em Agronomia (Física do Ambiente Agrícola) pela Universidade de São Paulo (1995); doutorado em Agronomia (Fitotecnia) (Esalq) pela Universidade de São Paulo (2001) e Pós-Doutorado em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Santa Maria (2009). Atualmente é professor titular da Universidade do Oeste Paulista. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Ensino de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem, ensino de física, educação, ensino de ciências, formação de professores, climatologia e agrometeorologia.

4 Godinho, Angela M. M.

5 Andrade Junior, Oscar de. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Fundação Faculdade de Agronomia Luíz Meneguel (1985), Habilitação em Matemática pela Universidade do Oeste Paulista (2000), Especialização em Fruticultura Comercial pela Universidade Federal de Lavras (2000), Mestrado em Agronomia pela Universidade do Oeste Paulista (2006) e Doutorado pela Universidade Estadual de Londrina - Pr (2014). Atualmente é professor titular da Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente - SP e do Centro de Paula Souza. Possui experiência nas áreas de Agronomia, Zootecnia, Ciências Contábeis e Engenharia Ambiental, com ênfase em Fruticultura, Máquinas e Motores, Mecanização Agrícola, Uso, Manejo, Conservação do solo e Matemática