

USO DE HIDROGEL E SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO

GIOFAN ERASMO CRUZ MANDULÃO¹, SONICLEY DA SILVA MAIA^{2*}, JOÃO LUIZ LOPES MONTEIRO NETO³, ANA KARYNE PEREIRA DE MELO⁴, LUIZ GUILHERME CARVALHO ZBOROWSKI⁵

¹Graduando em Agronomia, CCA, UFRR, Boa Vista-RR, gio_erasmo@hotmail.com;

²Graduando em Agronomia, CCA, UFRR, Boa Vista-RR, sony_maia@hotmail.com;

³Doutorando em Agronomia, POSAGRO, UFR, Boa Vista-RR, joao.monteiro.neto@hotmail.com;

⁴Mestrenda em Agronomia, POSAGRO, UFRR, Boa Vista-RR, anakarynemelo@hotmail.com;

⁵Graduando em Agronomia, CCA, UFRR, Boa Vista-RR, guilhermeluiz023@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a influência de diferentes quantidades de hidrogel associadas a substratos na produção de mudas de pimentão, um experimento foi desenvolvido em ambiente protegido localizado no Centro de Ciências Agrárias da UFRR, no período de janeiro a fevereiro de 2017. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5 proveniente de três substratos (S1 - OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + Solo; S2 - OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + casca de arroz carbonizada (CAC) e S3 - OrganoAmazon[®]) e cinco quantidades de hidrogel [Irrigação diária (sem hidrogel); 1 g; 2 g; 3 g e 4 g por litro de substrato], com três repetições distribuídas em copos descartáveis de 180 mL. Aos 30 dias após a semeadura, foram avaliadas as variáveis altura de planta, número de folhas, diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea, massa seca de raiz e o índice de qualidade de Dickson (IQD). Não foi observado efeito significativo da interação nas variáveis analisadas, exceto na massa seca de raiz. O substrato S2 favoreceu todas as variáveis avaliadas para as mudas de pimentão. A irrigação diária promoveu a obtenção de mudas de pimentão de melhor qualidade, com maior IQD. O manejo da irrigação com as quantidades de hidrogel testadas apresentou resultados satisfatórios para o desenvolvimento da altura de planta, diâmetro do caule e massa fresca da parte aérea, indicando, podendo vir a ser uma alternativa viável à irrigação convencional.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum annuum*, gel hidroabsorvente, OrganoAmazon[®], Boa Vista-RR

USE OF HYDROGEL AND SUBSTRATES IN THE PRODUCTION OF CHINESE CHANGES

ABSTRACT: With the objective of evaluating the influence of different amounts of hydrogel associated to substrates in the production of pepper plants, an experiment was carried out in a protected environment located in the Center of Agricultural Sciences of UFRR, from January to February, 2017. (S1 - OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + Solo; S2 - OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + carbonized rice husk (CAC) and S3 - OrganoAmazon[®]) and five quantities of hydrogel [Daily irrigation (without hydrogel); 1 g; 2 g; 3 g and 4 g per liter of substrate], with three replicates distributed in 180 mL disposable cups. At 30 days after sowing, the variables plant height, leaf number, stem diameter, fresh and dry shoot mass, root dry mass and the Dickson quality index (IQD) were evaluated. No significant effect of the interaction was observed on the analyzed variables, except in the root dry mass. The substrate S2 favored all evaluated variables for the pepper seedlings. Daily Irrigation promoted better quality seedlings with higher IQD. Irrigation management with the hydrogel amounts tested showed satisfactory results for the development of plant height, stem diameter and fresh shoot mass, indicating, and may be a viable alternative to conventional irrigation.

KEYWORDS: *Capsicum annuum*, hydroabsorbent gel, OrganoAmazon[®], Boa Vista-RR.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.), Solanaceae largamente cultivada no Brasil, é uma hortaliça que apresenta alto valor nutricional e características condimentares altamente apreciadas na culinária nacional. Esses fatores, quanto ao cultivo, são satisfatoriamente atingidos com a adoção de tecnologia que forneçam condições favoráveis de desenvolvimento, da sementeira à comercialização (Onoyama et al., 2010). Nesse contexto, a produção de mudas de qualidade é uma fase essencial do cultivo, sendo uma das principais etapas do sistema produtivo da cultura (Costa et al., 2011).

Dentro do processo de produção de mudas, a escolha de um substrato que satisfaça as exigências das plantas; oferecendo suporte mecânico ao sistema radicular e abastecimento de água, nutrientes e oxigênio, além de transporte de CO₂ entre as raízes e o meio externo; é essencial quando se busca a obtenção de cultivos homogêneos e produtivos (Campanharo et al., 2006). Em Boa Vista-RR, duas composições comerciais são largamente utilizadas na produção de mudas: OrganoAmazon[®] e PuroHumus[®] (Monteiro Neto et al., 2016). No entanto, em razão, especialmente, dos preços onerosos pela utilização de compostos comerciais, torna-se essencial a confecção de substratos aproveitando materiais disponíveis em cada região.

Além da escolha de um substrato eficiente, o uso correto da água no processo de produção de mudas é fator determinante na obtenção de plantas produtivas. Dentre as tecnologias utilizadas como opção para a utilização eficiente da água, os hidrogéis agrícolas, por proporcionarem benefícios às plantas pela sua capacidade de retenção de água e nutrientes, além de promoverem melhorias nas características físicas do solo, vêm ganhando expressivo espaço nos últimos 15 anos na agricultura brasileira (Klein e Klein, 2015).

Portanto, definir um sistema de produção de mudas de pimentão que propicie o uso eficiente da água e de materiais eficientes como substratos é essencial à obtenção de cultivos produtivos e economicamente viáveis. Nesse contexto, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar a influência do uso de hidrogel e substratos na produção de mudas de pimentão em Boa Vista, RR.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima, cujas coordenadas geográficas de referência foram registradas a 2°49'11" N, 60°40'24" W e altitude de 90 m, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2017. O clima da região, segundo Köppen, é do tipo Aw, tropical chuvoso, com médias anuais de precipitação, umidade relativa e temperatura, de 1.678 mm, 70% e 27,4 °C, respectivamente (Araújo et al., 2001).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5 proveniente da combinação entre três substratos [S1 - OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + Solo (1:1:1 v/v)]; S2 - OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + casca de arroz carbonizada (CAC) (1:1:1 v/v)] e S3 - OrganoAmazon[®]] e cinco quantidades de hidrogel [Irrigação diária durante o período experimental (0 g), 1 g, 2 g, 3 g e 4 g por litro de substrato], com três repetições, sendo que cada unidade experimental foi constituída por três plantas.

O composto OrganoAmazon[®] e o PuroHumus[®] foram adquiridos no comércio local especializado de Boa Vista-RR. O solo utilizado foi um Latossolo Amarelo coletado próximo à área experimental, utilizado na confecção dos substratos após ser peneirado em peneira com malha de 5 mm. A casca de arroz carbonizada foi adquirida de unidades de beneficiamento de arroz em Boa Vista, e carbonizada no Centro de Ciências Agrárias da UFRR. Foi utilizado o hidrogel da marca Hidrotarragel[®], adquirido no comércio especializado. O polímero foi pesado e em seguida incorporado diretamente ao substrato, conforme tratamentos estabelecidos. Após esse processo, os substratos foram irrigados continuamente até a expansão máxima do hidrogel.

A cultivar de pimentão utilizada foi a "Casca Dura Ikeda". A sementeira foi realizada em copos plásticos de 180 mL, preenchidos em sua base com brita tipo 0 (4,8 a 9,5 mm) e perfurados no fundo para contenção das perdas de substrato e drenagem de água, conforme Monteiro Neto et al. (2016). Os recipientes contendo os substratos com as sementes foram irrigados manualmente uma vez ao dia, da sementeira até sete dias após a emergência. Após esse período, apenas os substratos sem o hidrogel foram irrigados diariamente durante todo o experimento. A princípio, os tratamentos contendo hidrogel seriam irrigados uma vez a cada três dias, porém, em função de sintomas de déficit hídrico observados com o turno de rega utilizado, reduziu-se o período entre irrigações para uma vez a cada dois dias.

Aos 30 dias após a emergência (DAE) foram avaliadas as variáveis: número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e o índice de qualidade de Dickson – IQD (Dickson et al., 1960). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparados pelo teste de Skott-Knott à 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.1 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados da análise de variância expressos na Tabela 1, observa-se o efeito significativo da interação somente na MSR, onde os fatores avaliados agiram de forma conjunta sobre tal variável. Todas as variáveis fitotécnicas das mudas foram afetadas pelos substratos analisados, e somente o NF, o CR, a MSPA e o IQD foram influenciados pelo efeito isolado do manejo da irrigação com uso de hidrogel.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis fitotécnicas de mudas de pimentão produzidas com uso de hidrogel em diferentes substratos. Boa Vista, RR, 2017

FV	GL	Quadrado Médio						
		NF	AP	DC	MFPA	MSPA	MSR	IQD
Substrato (S)	2	3,60*	29,7*	1,21**	1,69**	0,02**	0,002**	0,00062**
Hidrogel (H)	4	2,25*	4,68 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,002*	0,0004**	0,00009**
S x H	8	0,75 ^{NS}	3,08 ^{NS}	0,08 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,0009 ^{NS}	0,0002**	0,00003 ^{NS}
Resíduo	30	0,43	2,06	0,08	0,08	0,0008	0,00007	0,00002
CV (%)		10,3	17,81	14,5	29,88	32,55	28,37	28,5

NS, **, *, - não significativo, significativo a 5% e significativo a 1%, respectivamente, pelo teste F.

De modo geral, o substrato S1 (OrganoAmazon[®] + PuroHumus[®] + Solo) foi o que mais se destacou entre os substratos analisados, sendo, portanto, o que mais promoveu aumento dos valores das variáveis analisadas. Da mesma forma, já quanto ao manejo da irrigação, o tratamento com a irrigação diária fora mais eficiente do que o manejo da irrigação com a aplicação de hidrogel.

Para o número de folhas (NF), os substratos S2 e S3, com médias de 6,76 e 6,47, respectivamente, assim como a irrigação diária sem o uso de hidrogel, com 7,2 folhas por planta, foram os tratamentos que apresentaram os maiores valores para tal variável. Resultados similares foram encontrados para a altura de planta (AP), em que o S2 e o S3 foram os substratos que mais favorecem o aumento do crescimento das mudas, no entanto, para o manejo da irrigação com hidrogel, não houve diferença entre os níveis desse fator avaliados (Tabela 2).

Para essas duas variáveis, a presença de solo foi o limitante para o aumento do número de folhas das mudas, visto que os substratos que não apresentaram solo foram os que se destacaram na produção foliar das mudas. Essa baixa quantidade de folhas nas mudas de pimentão, quando utilizou-se solo na confecção de tal no substrato, pode ser explicado pela não correção do mesmo, o que deve ter favorecido a indisponibilidade de nutrientes às mudas. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Araújo Neto et al. (2009), que encontraram substratos promissores à base de esterco bovino, restos vegetais com casca de arroz carbonizada para a produção de mudas de pimentão.

Tabela 2. Valores médios das variáveis fitotécnicas de mudas de pimentão produzidas com uso de hidrogel em diferentes substratos. Boa Vista, RR, 2017

Substratos	NF	AP (cm)	DC (mm)	MFPA (g)	MSPA (g)	IQD
S1	5,80 b	6,54 b	1,77 b	0,70 b	0,06 b	0,0127 b
S2	6,75 a	9,32 a	2,22 a	1,34 a	0,13 a	0,0237 a
S3	6,47 a	8,34 a	1,78 b	0,85 b	0,07 b	0,0124 b
Irrigação						
Irrigação diária (0 g L ⁻¹)	7,2 a	9,13 a	2,14 a	1,19 a	0,12 a	0,0217 a
Hidrogel (1 g L ⁻¹)	6,22 b	7,15 a	1,79 a	0,82 a	0,07 b	0,0151 b
Hidrogel (2 g L ⁻¹)	6,11 b	7,78 a	1,85 a	0,94 a	0,08 b	0,0142 b
Hidrogel (3 g L ⁻¹)	6,00 b	8,05 a	1,90 a	0,88 a	0,09 b	0,0151 b
Hidrogel (4 g L ⁻¹)	6,15 b	8,21 a	1,94 a	0,78 a	0,09 b	0,0152b
Tratamentos	Massa seca de raiz (g)*					Média
	0 g L ⁻¹	1 g L ⁻¹	2 g L ⁻¹	3 g L ⁻¹	4 g L ⁻¹	
S1	0,02 Ca	0,02 Ba	0,02 Aa	0,02 Ba	0,03 Aa	0,02
S2	0,06 Aa	0,04 Ab	0,04 Ab	0,04 Ab	0,03 Ab	0,04
S3	0,04 Ba	0,02 Bb	0,02 Bb	0,02 Bb	0,02 Bb	0,2
Média	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. * interação significativa.

Para as demais variáveis (DC, MFPA, MSPA e IQD) o S2 foi sempre superior aos demais substratos, os quais não diferenciaram entre si. Da mesma forma, a irrigação diária sem o uso de hidrogel promoveu os maiores valores para MSPA e IQD, sendo igual estatisticamente às quantidades de hidrogel testadas para o DC e MFPA (Tabela 2).

Dentre as variáveis analisadas, o IQD, determinado através de uma fórmula balanceada que associa as variáveis de crescimento das mudas [$IQD = \text{Massa seca total} / (\text{AP}/\text{DC} + \text{MSPA}/\text{MSR})$], é um parâmetro utilizado para determinar mudas de qualidade, onde os maiores valores obtidos indicam melhor crescimento uniforme entre as partes vegetais das mudas. Portanto, o S2 e a irrigação diária sem o uso de hidrogel favoreceram a produção de mudas de qualidade de pimentão sob as condições deste trabalho.

Já para a massa seca de raiz, devido ao efeito significativo da interação, procedeu-se o desdobramento, em que ficou evidente o efeito positivo do S2 em todos os níveis de irrigação, da mesma forma que a irrigação diária sem a aplicação do hidrogel foi eficiente, independentemente do substrato utilizado (Tabela 2).

Os resultados obtidos com o S2 corroboram com os encontrados por Monteiro Neto et al. (2016) mudas de pimentão em diferentes substratos e ambientes, que observaram que, de modo geral, o substrato formado apenas com OrganoAmazon® e PuroHumus® promoveu maiores valores comparados aos demais, caracterizando-se como o principal substrato promovedor de valores quantitativos em mudas de pimentão. A adição de CAC no substrato, possivelmente, promoveu melhores condições físicas para as mudas, caracterizado por apresentar baixa densidade quando comparada ao solo, fornecendo, assim, boas condições de porosidade ao substrato, o que deve ter promovido melhor drenagem da água, favorecendo o crescimento radicular da biomassa aérea.

Quanto às quantidades de hidrogel usadas, os baixos valores encontrados em algumas variáveis podem ser justificados pelo manejo da irrigação, onde a irrigação feita a cada dois dias possivelmente foi o fator limitante para desenvolvimento das mudas com o uso do hidrogel. Vale salientar que, caso seja adotado um turno de rega adequado associado ao uso de hidrogel, a aplicação desse polímero pode vir a ser uma alternativa à irrigação convencional, com ganhos de produção e economia de energia e uso eficiente da água.

CONCLUSÕES

O substrato confeccionado pela mistura entre OrganoAmazon®, PuroHumus® e casca de arroz carboniza foi eficiente na produção de mudas de pimentão.

A irrigação diária foi mais eficiente que o uso de hidrogel irrigado em dias alternados, mesmo estes apresentando alto potencial na produção de mudas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor e a Universidade Federal de Roraima pela estrutura física para desenvolver a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Araújo Neto, S. E.; Azevedo, J. M. A.; Galvão, R. O.; Oliveira, E. B. L.; Ferreira, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009.
- Araújo, W. F.; Andrade Júnior, A. S.; Medeiros, R. D.; Sampaio, R. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.5, n.3, p.563-567, 2001.
- Campanharo, M.; Rodrigues, J. J. V.; Lira Júnior, E.; Costa, M. C. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.19, n.2, p.140-145, 2006.
- Costa, E.; Durante, L. G. Y.; Nagel, P. L.; Ferreira, C. R.; Santos, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.42, n.4, p.1017-1025, 2011.
- Dickson, A.; Leaf, A. L.; Hosner, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, v.36, p.10-13, 1960.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- Klein, C.; Klein, V. A. Estratégias para potencializar a retenção e disponibilidade de água no solo. *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas*. Guarapuava, v.19, n.1, p.21-29, 2015.
- Monteiro Neto, J. L. L.; Araújo, W. F.; Vilarinho, L. B. O.; Silva, E. S.; Araújo, W. B. L.; Sakazaki, R. T. Produção de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em diferentes ambientes e substratos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. Recife, v.11, n.4, p.289-297, 2016.
- Onoyama, S. S.; Reifschneider, F. J. B.; Moita, A. W.; Souza, G. S. Atributos de hortaliças sob a ótica de consumidores: estudos de caso do pimentão no Distrito Federal. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v.28, n.1, p.124-132, 2010.