

## **EFEITOS DO HIDROGEL, UREIA E NPK NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA**

PAULO GUILHERME GONTIJO BRANDT<sup>1</sup>, MANSUÊMIA ALVES COUTO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno, UNIFASC, Itumbiara-GO, engbrandt@gmail.com;

<sup>2</sup>Dr. em Genética e melhoramento de plantas, Prof. UNIFASC, Itumbiara-GO, mansuemia@gmail.com;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** O cultivo de pimentas transcende gerações e de tempos em tempos é agraciado com novas técnicas e ferramentas que aumentam sua produtividade e facilitam sua implementação. O tema abordado nesta pesquisa foi como uma dessas novas ferramentas, denominada hidrogel, aliada com os já conhecidos NPK e ureia, podem ser eficazes em auxiliar as produções de mudas de pimenta Malagueta. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), contendo 4 tratamentos e 5 repetições, os caracteres analisados foram: número de brotações, altura de plantas e tamanho das raízes, podendo observar-se resultados expressivos quanto a utilização dessas tecnologias, como maior número de brotações e plantas mais altas, destacando os tratamentos T2 (Hidrogel+ureia) e T3 (Hidrogel+ureia+NPK), que obtiveram maior sucesso, demonstrando que a sua aplicação pode trazer benefícios para o que foi proposto neste trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pimenteiro, Fertilidade, Crescimento.

## **EFFECTS OF HYDROGEL, UREA AND NPK ON THE PRODUCTION OF CHILLI PEPPER SEEDLINGS**

**ABSTRACT:** The cultivation of peppers transcends generations and from time to time it is blessed with new techniques and tools that increase its productivity and facilitate its implementation. The theme addressed in this research was how one of these new tools, called hydrogel, combined with the already known NPK and urea, can be effective in helping the production of Malagueta pepper seedlings. The design used was randomized blocks (DBC), containing 4 treatments and 5 replications. The characters analyzed were: number of shoots, plant height and root size, with expressive results regarding the use of these technologies, as the highest number of shoots and higher plants, highlighting treatments T2 (hydrogel+urea) and T3 (hydrogel+urea+NPK), which had the greatest success, demonstrating that their application can bring benefits to what was proposed in this work.

**KEYWORDS:** Pepper; Fertility; Growth.

## **INTRODUÇÃO**

As pimentas pertencem à família Solanaceae, gênero *Capsicum*. São caracterizadas agronomicamente como cultura olerícola, e as principais espécies cultivadas no Brasil são *Capsicum frutescens* (pimenta malagueta), *C. baccatum* (dedo-de-moça), *C. chinense* (de cheiro), *C. praetermissum*, *C. annuum* (jalapeño) (FILGUEIRA, 2008).

Com produção estimada em mais de 280 mil toneladas por ano, e ocupando área superior a 13 mil hectares, a pimenta figura entre as 10 hortaliças mais consumidas em todo o Brasil. São diversas as espécies cultivadas em solo nacional, porém, as mais conhecidas são: Malagueta, dedo-de-moça, biquinho, entre várias outras. A pimenta dedo-de-moça BRS Mari, variante da dedo-de-moça desenvolvida pela EMBRAPA, apresenta alta produtividade, tendo plantas e frutos altamente uniformes (EMBRAPA, 2016).

Aliado ao substrato, outra tecnologia recente que promete auxiliar a produção de mudas com economia de água são os denominados hidrogéis. Eles podem ser definidos como: “estruturas tridimensionais formadas a partir de macromoléculas ou polímeros hidrofílicos entrecruzados que ao absorver água, mesmo em grandes quantidades, são capazes de manter sua estrutura sem sofrer dissolução”. Nesse sentido, os polímeros sintéticos foram desenvolvidos na década de 1960, sendo muitos deles recomendados, também, para uso agrícola como condicionadores de solo por melhorarem as propriedades físico-químicas, reduzirem o número de irrigações e as perdas de nutrientes, além de diminuir os custos no desenvolvimento das culturas (PEPPAS et al., 2000; SABADINI, 2015).

Para um bom desenvolvimento de mudas, além de fornecimento de água torna-se necessário atenção ao suprimento de nutrientes (macro e micronutrientes). O nitrogênio é considerado o elemento principal para o desenvolvimento da maioria das plantas sendo o mais exportado. Por isso utiliza-se diferentes fórmulas de N - P - K ou ainda, faz-se uso de ureia que é o fertilizante nitrogenado mais utilizado no Brasil e no mundo, contendo 46% de nitrogênio em sua composição (IFA, 2013).

O objetivo desta pesquisa vislumbra avaliar a eficiência dos insumos utilizados, mantendo o foco no hidrogel que por ser uma tecnologia mais recente, ainda carece de estudos acerca da sua eficácia na cultura da pimenta. Aliando-o com a ureia e o NPK, produtos já conhecidos do mercado agrícola, pode-se contribuir direta e indiretamente no desenvolvimento inicial do pimenteiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em um ambiente aberto, impactado pelas ações climáticas locais da cidade de Itumbiara, GO, situada a 443 metros de altitude, as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 18° 25' 18" Sul, Longitude: 49° 12' 56" Oeste. Instalação realizada em 01 de maio de 2021 e com dados coletados em 16 de maio de 2021. Foram utilizadas sementes de pimenta malagueta da marca FELTRIN, com germinação prevista entre 7 e 14 dias. Foi utilizado substrato comercial, feito em viveiro, utilizando terra, casca de ovo e borra de café. As sementes foram semeadas em copos plásticos de 200 ml, higienizados, contendo aproximadamente 180 gramas de substrato em cada.

O Hidrogel utilizado foi o STOCKOSORB® 660 que é descrito como: Homopolímero de ácido poliacrílico reticulado, parcialmente neutralizado com potássio, insolúvel em água e livre de acrilamida, desenvolvido especialmente para o uso agrícola. Tendo as seguintes características:

- Armazena centenas de vezes seu peso em água (até 300 x);
- Aumenta a capacidade de retenção de água e nutrientes mantendo disponível para a planta. Equilíbrio da aeração e estrutura de solos;
- Água e nutrientes ficam disponíveis para a planta por mais tempo, resultando em um crescimento mais forte e saudável das plantas, mesmo sob condições climáticas quentes e secas.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando vinte parcelas. Cada parcela foi composta por 01 recipiente (copos de plástico de 200 ml) com duas sementes, totalizando 40 mudas avaliadas (Figura 01).

A instalação do experimento deu-se de seguinte modo: Os insumos foram separados, pesados e acondicionados da seguinte maneira:

- 3 recipientes com 4 gramas de hidrogel cada;
- 2 recipientes com 5 gramas de ureia cada;
- 1 recipiente com 9 gramas de NPK 10-10-10.

Essas dosagens foram baseadas nas necessidades nutricionais do pimenteiro de acordo com tabela de recomendação EMBRAPA, sabendo-se que a ureia contém 46% de nitrogênio e o NPK 10-10-10 contém 100g de cada um dos 3 elementos (N, P, K) (EMBRAPA, 1999).

Em seguida, separou-se 04 sacos com a capacidade de 1 kg cada. No primeiro saco adicionou-se 1 kg de substrato mais 4 g de Hidrogel; no segundo saco adicionou-se 1 kg de substrato mais 4g de Hidrogel e 05g de ureia; no terceiro saco adicionou-se 1 kg de substrato mais 4g de Hidrogel, 5g de ureia e 9g de NPK. O quarto saco foi utilizado na testemunha, sem adição de nenhum insumo, após adicionados os insumos, homogeneizou-se a mistura dentro de cada saco. Os tratamentos ficaram assim determinados:

T0: sem hidrogel e sem adubo

T1: utilizado substrato com polímero orgânico reticulado STOCKOSORB® 660;

T2: utilizado substrato com polímero orgânico reticulado STOCKOSORB® e ureia;

T3: utilizado substrato com polímero orgânico reticulado STOCKOSORB® 660, ureia e NPK.

Após 14 dias da sementeira, avaliou-se o número de brotações, a altura de plantas e, ainda, o tamanho das raízes das mudas de pimenta advindas do processo de utilização do polímero orgânico reticulado STOCKOSORB® 660, ureia e NPK comparadas com a testemunha.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011). Usou-se transformação de dados raiz de  $x + 0,5$  devido a desuniformidade de germinação, e principalmente, para atender aos pressupostos da análise de variância.

Os dados resultantes do ensaio foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = m + b_j + t_i + e_{(ij)}$$

em que:

$Y_{ijk}$ : valor observado na planta  $k$ , do tratamento  $i$ , no bloco  $j$ ;

$m$ : média geral do experimento;

$t_i$ : efeito fixo do tratamento  $i$ ;

$b_j$ : efeito fixo do bloco  $j$ ;

$e_{(ij)}$ : erro experimental associado à observação da  $ij$ -ésima parcela;

Para teste de médias foi utilizado o teste de Skott & Knott (1974) citado por Ramalho et al. (2012). É uma técnica que utiliza o teste da razão de verossimilhança para agrupar  $n$  tratamentos em  $k$  grupos. Uma vantagem dessa técnica é a redução da ambiguidade na interpretação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 estão apresentados os resultados das análises de variâncias para as variáveis número de plantas germinadas; altura de planta e comprimento de raiz. Optou-se pela transformação dados em raiz  $x + 0,5$  por se tratar de dados resultantes de contagens e, principalmente, para atender aos pressupostos da análise de variância, no que se refere a normalidade dos dados. Houveram parcelas que não germinaram e por isso números nulos comprometeram as análises estatísticas.

Verifica-se que houve diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F, para os tratamentos considerando as três variáveis avaliadas. Verificou-se, também, efeito significativo para fonte de variação blocos, caracterizando a eficiência do controle local ou blocagem. O coeficiente de variação ficou entre 18% e 34%, lembrando-se que várias sementes não germinaram ocasionando muita ausência de valores, justificando valores mais elevados. Desconsiderando as sementes que não germinaram, a média de brotação ficou em aproximadamente 50%, com altura 6,58 cm e raiz medindo 3,85 cm. O que é considerado bom desenvolvimento para mudas com 14 dias.

**Tabela 01.** Resumo da análise de variância para variáveis: brotação (número de plantas germinadas); altura da plântula (cm) e Comprimento de raiz (cm)

FV	GL	QM		
		Brotação <sup>1</sup>	Altura <sup>1</sup>	Raiz <sup>1</sup>
Tratamento	3	0,18**	4,22 **	1,68**
Repetição	4	0,15**	2,10**	1,02**
Erro	27	0,12	0,11	1,45
Total	34			
CV%		18	39	34
Média		0,5	6,58	3,85

\*\* significativo a 1% e \* significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

Dados transformados para raiz de  $x + 0,5$ ;

Após a constatação de diferenças significativas entre os tratamentos procedeu-se o teste de médias para verificar qual dos tratamentos sobressaiu em relação aos demais (Tabela 02). Optou-se pelo teste Skott&Knot pois o mesmo não apresenta ambiguidade nos resultados, com a sobreposição de tratamentos pertencentes a mesmos grupos. Tratamentos com mesma letra não deferiram estatisticamente.

**Tabela 02.** Teste de médias Skott&Knott para avaliação do índice de brotação; comprimento de raiz e altura de planta.

Tratamentos	Brotação	Altura	Comprimento
T0	0,20a	1,00 a	0,70 a
T1	0,40a	2,30 a	1,40 a
T2	0,60 b	3,60 b	2,50 b
T3	0,80 b	6,80 c	3,50 b

T0: Testemunha. T1: Apenas Hidrogel; T2: Hidrogel + ureia; T3: Hidrogel + ureia + NPK

Foi possível observar que, considerando a variável brotação e, também, comprimento de raiz, os melhores tratamentos foram os T2 e T3, uma vez que se encontram no mesmo grupo não diferindo estatisticamente. Entretanto, considerando que ureia e NPK são fontes de N e, analisando economicamente, o recomendado seria o uso apenas da ureia (T2) por fornecer 2,25g de N, ao menos nesta fase de crescimento analisada.

Ao analisar os resultados para altura de planta, o tratamento T3 apresentou melhor resultado, seguido do tratamento T2. Com isso é possível afirmar que ao acrescentar NPK e/ou ureia ao hidrogel tem-se um resultado mais satisfatório caso o produto fosse utilizado sozinho. Portanto, observando a Tabela 02 e Figura 01 fica evidente um destaque para os tratamentos de hidrogel + ureia (T2) e também hidrogel + ureia + NPK (T3), como os mais eficientes neste cenário. Considerando que a diferença entre T2 e T3 não é de grande magnitude, denota-se que o incremento de N com a ureia, é suficiente para auxiliar no desenvolvimento das mudas.

Segundo os dados colhidos, verifica-se que a testemunha (sem insumos), obteve apenas 02 brotações entre as 10 possíveis, ou seja, mesmo semeada em condições de igualdade climática, de água, luz solar e substrato, a testemunha não conseguiu um resultado satisfatório em nenhuma das três variáveis analisadas.

Ao analisar o tratamento T1 (Hidrogel) obteve-se resultado pouco mais satisfatório. Nota-se que o número de brotações dobrou em relação a T0, mesmo com as outras variáveis, altura de planta e tamanho de raiz, tendo desempenho semelhante. Desta forma, é correto afirmar que T1 é mais eficiente que T0 no quesito brotações. Porém existe um cenário ainda mais promissor. Os tratamentos T2 (Hidrogel + ureia) e T3 (Hidrogel + ureia + NPK), em relação aos outros tratamentos tiveram um resultado bastante satisfatório, ou seja, os dados colhidos em relação às brotações passaram de 50% do semeado e na altura de planta também se destacaram positivamente.

Isso demonstra que a eficiência dos insumos testados é extremamente positiva. Como já visto, utilizando Hidrogel + ureia + NPK obteve-se maior rendimento de brotações, altura de planta e tamanho de raiz em relação a testemunha e aos demais tratamentos. Isso é um indicador de maior produtividade.

Os resultados obtidos por Souza et al. (2006) corroboram aos aqui apresentados e indicam que o uso do hidrogel incorporado ao substrato associado à adubação nitrogenada de cobertura influenciou positivamente o crescimento e a qualidade das mudas de *H. ochraceus* quando comparados ao tratamento controle.

Na literatura, mostram que além de seu papel na retenção de água no solo, tem-se verificado que os hidrogéis têm capacidade de redução da lixiviação de nutrientes, devido à sua elevada capacidade de troca catiônica (BARTIERIS et al., 2016). Hurtado et al. (2007) constataram que houve maior retenção de fertilizante e micronutriente ao solo com a utilização de polímeros hidroabsorventes este fato repercutiu em maior crescimento das plantas, sendo esse fato observado pelo presente estudo.

## CONCLUSÃO

Denotou-se que o tratamento mais indicado para a obtenção de mudas de pimenta malagueta através de sementes foi o T3, onde se utilizou Hidrogel + ureia + NPK, porém não se pode desprezar os resultados do tratamento T2, onde foi utilizado o Hidrogel + ureia, tendo em vista que seus resultados também foram satisfatórios e o custo de implementação seria menor retirando o NPK.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, EUDIO BRAZ DO. Recursos humanos e estratégias corporativas. Disponível em: <[http://www.ebah.com.br/content/ABAAAaimgAL/recursos-humanos-estrategias\\_corporativas](http://www.ebah.com.br/content/ABAAAaimgAL/recursos-humanos-estrategias_corporativas)> Acesso em: 12 de março de 2021.  
BARTIERES, E.M.M.; CARNEVALI, N.H.S.; LIMA, E.S.; CARNEVALI, T.O.; MALLMANN, V. Hidrogel, calagem e adubação no desenvolvimento inicial, sobrevivência e composição nutricional de

plantas híbridas de eucalipto. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 36, n. 86, p. 145-151, abr./jun. 2016.

BUTRUILLE, NICOLE-MARIE DOS SANTOS. Universidade de Brasília. Utilização de Hidrogel nanocompósito com liberação controlada de n-ureia em substrato para produção de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.). Disponível em <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/21224/1/2018\\_NicoleMarieDosSantosButruille\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/21224/1/2018_NicoleMarieDosSantosButruille_tcc.pdf)> Acesso em: 13 de março de 2021.

CARVALHO, JOIANIAS DA SILVA. Instituto federal de educação, ciência e tecnologia Goiano, campus Ceres. Produção de pimenta dedo de moça em função de doses de Hidrogel e turnos de irrigação. Disponível em: <[https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos\\_6/2018-01-22-05-21-50Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20Joianias.pdf](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_6/2018-01-22-05-21-50Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20Joianias.pdf)> Acesso em: 13 de março de 2021.

FERNANDES, D.A.; ARAUJO, M.M.V.; CAMILI, E.C. Revista de Agricultura v.90, n.3, p. 229 - 236, 2015. Crescimento de plântulas de maracujazeiro-amarelo sob diferentes lâminas de irrigação e uso do hidrogel.

FERREIRA, DANIEL FURTADO. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GARCIA, S.L.R.; LEITE, H.G. Curso de estatística experimental, Viçosa, MG, 2006. 401 p. (Apostila) Disponível em <<http://www.mensuracaoflorestal.com.br/delineamento-em-blocoscasualizados#:~:text=O%20delineamento%20em%20blocos%20casualizado,efeito%20significativo%20sobre%20os%20tratamentos>> Acesso em: 15 de março de 2021.

HURTADO, M.G.; DIAZ, M.I.H.; MARTELL, D.D.; BRIONES, J.R.; ACOSTA, C.R.; CUESTA, E.; SARDIÑA, C.; Síntesis y comportamiento de un material polimérico aplicado como recubrimiento em un fertilizante de liberación controlada. Revista Iberoamericana de Polímeros, v. 8, p.275-286, 2007.

JORGE, M.H.A.; MELO R.A.C.; SILVA, J.; BUTRUILLE, N-M. D. S.; OLIVEIRA, C.R.; BORGES, S.R.S. Circular técnica EMBRAPA. Uso de hidrogel nanocompósito na produção de mudas de tomate e pimentão. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/201160/1/CT-167-20-08-2019-2.pdf>> Acesso em: 15 de março de 2021.

LOPES, C.A. Embrapa Hortaliças Disponível em:

<[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta\\_capsicum\\_spp/adubacao.html](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/adubacao.html)> Acesso em 25 de março de 2021.

MENDONÇA, T.G.; URBANO, V.R.; PERES, J.G.; SOUZA, C.F. Water Resources and Irrigation Management, Campina Grande, PB v.2, n.2, p. -92, 2013. Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo.

MEWS, C.L.; SOUZA, J.R.L.; AZEVEDO, G.T. de O. S.; SOUZA, A.M. Efeito do Hidrogel e Ureia na Produção de Mudas de *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/floram/a/KHYwVtZvXgRcW4LXjmzcHsv/?lang=pt>> Acesso em: 22 de março de 2021.

OLIVEIRA, M.A.C; CHAVES, L. J.; DUARTE, J.B. Revista RACE ENGENHARIA .01/2017.

Variabilidade Genética de Caracteres Juvenis em Subpopulações e Progenies de Pequiizeiro (Caryocar brasiliense CAMB) Disponível em <[https://unifasc.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/Revista\\_RACE\\_ENGENHARIA.pdf](https://unifasc.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/Revista_RACE_ENGENHARIA.pdf)> Acesso em: 14 de março de 2021.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. DE. Experimentação em genética e melhoramento de plantas. 3. ED. LAVRAS: UFLA, 2012. 328 p.

RODRIGUES, PAULA. Revista A Lavoura Ano 119 Nº716/2016. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016\\_11\\_01+Revista+A+Lavoura+-+Pimenta+%28NCO+via+AE%29.pdf/cb54ee6c-6de0-4a4d-ab8c-1137a38a05f9](https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016_11_01+Revista+A+Lavoura+-+Pimenta+%28NCO+via+AE%29.pdf/cb54ee6c-6de0-4a4d-ab8c-1137a38a05f9)> Acesso em: 12 de março de 2021.