

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

FERTIRRIGAÇÃO COM ESTERCO LÍQUIDO FERMENTADO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO

RAYFRAN BARROS DOS SANTOS¹, JÁRISSON CAVALCANTE NUNES¹

AFILIAÇÃO

¹Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras, Grupo de Pesquisa em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Av. Brejo do Pinto, S/N, Bairro Brejo do Pinto, Estreito, Maranhão, CEP: 65975-000.

RESUMO

A aplicação de esterco líquido fermentando pode influenciar no crescimento de mudas de pimentão. Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos de doses do biofertilizante bovino na produção de mudas de genótipos de pimentão. O experimento foi realizado no município de Estreito, Maranhão. Os tratamentos foram arranjados em blocos casualizados, com quatro repetições, utilizando um esquema fatorial 5×2 , referentes a cinco níveis percentuais de esterco líquido bovino diluído na água de irrigação (0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10%) e dois genótipos de pimentão (Yolo e Rubi Gigante). O experimento foi composto por 200 plantas, com cinco plantas por parcela, sendo utilizadas as três plantas centrais de cada tratamento como parcela útil. Para produção das mudas, foram utilizados recipientes de poliestireno com volume de 100 mL, preenchidos com substrato comercial Maxxi[®] com a seguinte composição: composto orgânico, calcário, cascas processadas e decompostas e vermiculita expandida. Aos 40 dias após a semeadura foram avaliadas a altura de plantas, o número de folhas, a massa verde da raiz e da parte aérea das mudas e a massa seca total. Ao comparar os valores médios para altura de plantas dos genótipos Rubi Gigante (5,77cm) e Yolo (4,85cm), constatou-se uma superioridade em altura de plantas do genótipo Rubi Gigante em relação ao Yolo. O número de folhas, a massa verde da raiz e da parte aérea e a massa seca total não foram influenciadas pelos tratamentos aplicados e apresentaram valor médio de 5,2 folhas planta⁻¹, 0,05 g planta⁻¹, 0,34 g planta⁻¹ e 0,06 g planta⁻¹, respectivamente. A ausência do efeito significativo para essas variáveis pode estar relacionada a capacidade adaptativa dos genótipos as condições climáticas do ambiente de produção mudas. O genótipo de pimentão Rubi Gigante apresentou maior altura de plantas em relação ao Yolo. A aplicação de esterco líquido fermentado até a concentração de 10% não estimula o crescimento das plantas de pimentão durante produção de mudas.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L.; Biofertilizante bovino; Genótipos.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) é uma hortaliça produzida em todas as regiões do Brasil, sendo a região Sudeste a maior produtora (124.671 t), seguida pelas regiões Nordeste

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

(57.239 t), Sul (22.303 t), Centro-Oeste (14.831 t) e Norte (5.242 t). Apesar da produção de pimentão se destacar na região Nordeste, a contribuição do estado do Maranhão ainda é muito baixa (0,4%) em relação a produção nacional (IBGE, 2017). A baixa produção estadual pode estar relacionada com a qualidade das mudas, com a escolha do genótipo adequado e com suprimento inadequado dos nutrientes no desenvolvimento inicial das mudas.

Nos últimos anos, o sistema de produção sustentável teve um crescimento acelerado no Brasil, nesse contexto, surge a necessidade de investir em tecnologias utilizando práticas de manejo que possibilitem a formação de mudas de qualidade utilizando insumos de baixo custo e disponíveis na propriedade rural. Dessa forma, a fertirrigação com esterco líquido fermentado pode ser uma alternativa (Stuchi, 2015; Berni et al., 2018), devido possibilitar a redução de custos de aplicação, facilitar o parcelamento e contribuir na distribuição mais uniforme do insumo no sistema radicular das plantas, além de diminuir os prejuízos ambientais e aumentar a economia de mão-de-obra e energia.

A utilização de estercos líquidos na agricultura tem sido empregada para substituição parcial e até total dos fertilizantes minerais (Chiconato et al., 2013) e contribuem para a composição mineral equilibrada das plantas tornando-as menos suscetíveis à ação de pragas e doenças, resultando em maior qualidade das mudas. Pesquisas têm demonstrado efeito benéfico do esterco na produção de hortaliças, essa técnica agrícola colabora com a elevação do teor de matéria orgânica do solo, fornece nutrientes para às plantas e auxilia na melhoria de atributos químicos e físicos do solo (Mantovani et al., 2017).

Para que as plantas expressem seu potencial produtivo, além da nutrição equilibrada, é necessário selecionar o genótipo de pimentão mais adaptado as condições climáticas regionais. No Brasil, apesar da disponibilidade de diversos genótipos de pimentão (MAPA, 2022), ainda há carência de informações científicas acerca do genótipo mais adaptado para o estado do Maranhão. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos das doses de esterco líquido fermentado (biofertilizante bovino) na produção de mudas de genótipos de pimentão.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no município de Estreito, Maranhão, em uma área nas dependências do Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), no período de novembro de 2022 a agosto de

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

2023. O clima do município, conforme classificação Köppen, é do tipo Aw, caracterizado como tropical chuvoso, com temperatura média anual de 27,0 °C e precipitação pluviométrica de 1.478 mm anuais (Alvares et al., 2013).

O experimento foi disposto em delineamento em blocos casualizados, com dez tratamentos, quatro repetições e cinco plantas por parcela. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5×2 , referentes a cinco níveis percentuais de esterco líquido bovino (0,0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10,0%) diluído e aplicado na data da semeadura e a cada cinco dias juntamente com a água de irrigação e dois genótipos de pimentão (Pimentão Yolo e Pimentão Rubi Gigante). As três plantas centrais de cada parcela foram consideradas como parcela útil.

O esterco líquido fermentado (biofertilizante bovino) foi produzido em uma propriedade rural no município de Lajeado Novo, Maranhão, sendo utilizado esterco bovino de vacas leiteiras. O critério para utilização do esterco de vacas leiteiras está relacionado ao fato dos animais receberem uma alimentação equilibrada, proporcionado assim, maiores concentrações de nutrientes essenciais para as plantas em relação ao esterco de bovino de corte. A metodologia para confecção do insumo foi baseada em Lima Neto et al. (2013), em que foi adicionado partes iguais de esterco (40 L) e água (40 L) em um recipiente sem oxidação, sendo deixado 20% do volume do recipiente para ser ocupado pelo gás metano produzido durante a fermentação. Para a liberação do gás foi inserida uma mangueira fina na parte superior do recipiente (biodigestor) e a outra ficando submersa em um recipiente com água. O esterco foi mantido pelo período de 40 dias em condições anaeróbicas sendo agitado semanalmente para facilitar a homogeneização do biofertilizante e liberação do gás metano.

As sementes, o substrato e os recipientes de poliestireno com volume de 100 mL para a produção das mudas foram adquiridos em uma casa agropecuária local. Foi utilizado o substrato comercial Maxxi® com a seguinte composição: composto orgânico, calcário, cascas processadas e decompostas e vermiculita expandida. As sementes utilizadas da Feltrin® tinham as seguintes garantias: germinação = 80%; pureza = 100%; safra = 21/21. Na semeadura foram colocadas 2 sementes por recipiente, sendo realizado o desbaste de uma plântula (em recipientes na qual germinaram as duas sementes) quando o processo de emergência foi estabilizado (21 dias). A irrigação das plantas foi realizada de forma manual, sendo realizado duas irrigações ao dia durante a produção das mudas. A fertirrigação nas respectivas concentrações foram realizadas dissolvendo o esterco líquido na água de irrigação.

Aos 40 dias após a semeadura foram avaliados a altura de plantas (cm) com o auxílio

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

de uma régua milimetrada e a contagem do número de folhas, sendo consideradas folhas ativas aquelas que apresentaram comprimento mínimo de 2 cm. Nessa mesma data foi realizada uma análise destrutiva das mudas, sendo realizado a separação da raiz e da parte aérea para determinação da massa verde da raiz e da parte aérea das mudas e da massa seca total. Após a coleta e medição da massa verde, o material vegetal foi colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C durante 72 h até ser obtido massa constante. Para avaliação destas variáveis foram utilizadas a infraestrutura do Laboratório de Agronomia e da Sala de Equipamentos Quentes do Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras da UEMASUL.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, as médias referentes aos genótipos foram comparadas pelo teste ‘F’ e os referentes as concentrações do esterco líquido fermentado por regressão polinomial. Para o processamento dos resultados foi utilizado o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resumo das análises de variância, constata-se que aos 40 dias após a semeadura, não houve efeito significativo da utilização do esterco líquido fermentado e nem da interação biofertilizante versus genótipos para altura, número de folhas das mudas, massa fresca da parte aérea (MFPA), para massa fresca da raiz (MFR) e massa seca total (MST). Apenas a altura de plantas foi influenciada pelos genótipos testados nesta pesquisa (Tabela 1).

Tabela 1: Resumos das análises de variância, pelo quadrado médio, para a altura das plantas, número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca total (MST) de mudas de genótipos de pimentão em função da fertirrigação com biofertilizante bovino.

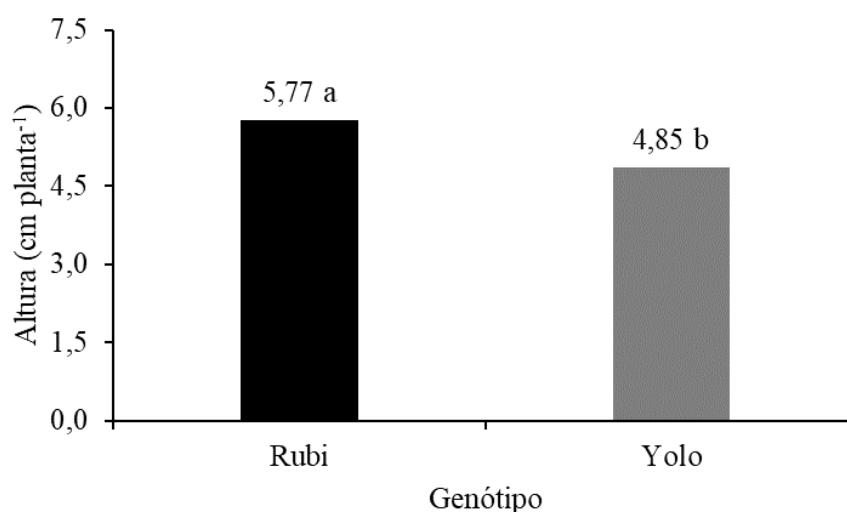
F.V	G.L	Quadrados médios				
		Altura	NF	MFPA	MFR	MST
Bloco	3	1,4483 ^{ns}	0,8238 ^{ns}	0,0870 ^{ns}	0,2026 ^{ns}	0,0050 ^{ns}
Biofertilizante (B)	4	1,5955 ^{ns}	0,4528 ^{ns}	0,0110 ^{ns}	0,0069 ^{ns}	0,0003 ^{ns}
Genótipo (G)	1	8,4548*	2,6728 ^{ns}	0,0225 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
B × G	4	1,2413 ^{ns}	1,4446 ^{ns}	0,0258 ^{ns}	0,0185 ^{ns}	0,0008 ^{ns}
Resíduo	27	1,0797	0,6589	0,0167	0,0097	0,0005
Total	39					
CV (%)	3	19,56	15,60	38,71	60,25	39,17

F.V = Fonte de variação; G.L = Grau de liberdade; ^{ns} = Não significativo; * = significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey; CV= coeficiente de variação. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Ao comparar os valores médios para altura de plantas dos genótipos Rubi Gigante (5,77cm) e Yolo (4,85cm), constatou-se uma superioridade em altura de plantas do genótipo Rubi Gigante em relação ao Yolo (Figura 1).

Figura 1: Altura média de plantas para os genótipos de pimentão Rubi Gigante e Yolo aos 60 dias após a semeadura.



Médias seguidas de mesmas letras minúsculas entre as diferentes condições de genótipos não diferem entre si pelo teste de F ($P < 0,05$). Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Apesar da ausência de efeito significativo, o número médio de folhas das mudas de pimentão foi de 5,2 folhas planta⁻¹. A média da massa fresca da parte aérea das plantas registrada no experimento foi de 0,335 g planta⁻¹. Os valores médios para massa fresca da raiz (MFR) e massa seca total (MST) não apresentaram diferenças estatísticas que relacionassem o efeito da aplicação das doses do biofertilizante bovino no desenvolvimento das mudas dos genótipos de pimentão (Tabela 2), com valores médios de 0,165 g planta⁻¹, e 0,06 g planta⁻¹, respectivamente.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Tabela 2: Valores médios referentes ao número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) massa fresca da raiz (MFR) e massa seca total (MST) de genótipos de pimentão em função da fertirrigação biofertilizante bovino (DB).

DB (%)	Genótipo		Genótipo		Genótipo		Genótipo	
	Rubi	Yolo	Rubi	Yolo	Rubi	Yolo	Rubi	Yolo
	NF (folhas planta ⁻¹)		MFPA (g planta ⁻¹)		MFR (g planta ⁻¹)		MST (g planta ⁻¹)	
0,0	4,08	5,58	0,19	0,35	0,13	0,10	0,04	0,06
2,5	5,42	5,08	0,32	0,34	0,17	0,16	0,07	0,06
5,0	4,56	5,89	0,28	0,44	0,08	0,25	0,05	0,08
7,5	5,08	5,33	0,40	0,30	0,21	0,13	0,07	0,05
10,0	5,58	5,42	0,37	0,36	0,20	0,19	0,06	0,06
Média	4,94	5,46	0,31	0,36	0,16	0,17	0,06	0,06

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A maior altura média (Figura 1) das plantas de pimentão registrada para a cultivar Rubi Gigante possivelmente está relacionada a uma característica da cultivar, visto que ela apresenta plantas de porte médio (70 a 75 cm planta⁻¹) e eretas. Além do mais, a diferença na altura também pode estar associada as diferentes exigências nutricionais dos genótipos, conforme observado por Oliveira et al. (2015), ao avaliar o desempenho de cultivares de pimentão submetidos diferentes fertirrigações. Araújo et al. (2007) avaliando a produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante as mudas pimentão apresentaram altura média de 12,5 cm e uma média de oito folhas por plantas.

A ausência de efeito significativo para as concentrações de esterco líquido fermentado podem estar associados a baixa concentração dos nutrientes essenciais às plantas do insumo (Marrocos et al., 2012) ou devido as doses do biofertilizante adotadas na produção das mudas não ter sido suficiente para atender a demanda da cultura, visto que, as informações técnico-científicas sobre recomendação da concentração na produção de mudas de pimentão ainda são incipientes (Lima et al., 2009; Silva, 2018).

Essas informações corroboram com os dados apresentados Aldrighi et al. (2002) ao concluírem que o biofertilizante produzido com esterco bovino não influenciou no crescimento de algumas solanáceas, como o pimentão e o tomate. Os resultados observados na pesquisa diferem dos encontrados por Deleito et al. (2004), que verificaram resultados positivos e maior crescimento de mudas de pimentão quando submetidas a aplicação de esterco líquido fermentado.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

CONCLUSÕES

A aplicação de esterco líquido fermentado até a concentração de 10% não estimula o crescimento das plantas de pimentão durante produção de mudas.

O genótipo de pimentão Rubi Gigante apresentou maior altura de plantas em relação ao Yolo.

APOIO FINANCEIRO

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA pela disponibilidade da bolsa de iniciação científica cota BIC-12446/22 para o primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldrichi, C.B.; Abreu, C.M.; Paglia, A.G.; Morselli, T.B.G.A.; Fernandes, H.S. Efeito da aplicação de biofertilizante e urina de vaca em mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira* 2002, 20, 386.

Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 2013, 22, 711-728.

Araújo, D.L.; Araújo, D.L.; Melo, E.N.; Santos, J.G.R.; Azevedo C.A.V. Crescimento do pimentão sob diferentes concentrações de biofertilizante e lâminas de irrigação. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 2014, 20, 172-181.

Berni, R.F.; Cardoso, M.O.; Pamplona, A.M.S.R.; Chaves, F.C.M.; Oka, J.M.; Cunha, A.L.B. Uso de esterco e biofertilizante em cultivo protegido de pimentão. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento* 2018, 27, 1-18.

Chiconato, D.A.; Simoni, F. de.; Galbiatti, J.A.; Franco, C.F.; Caramelo, A.D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. *Bioscience Journal* 2013, 29, 392-399.

Deleito, C.S.R.; Carmo, M.G.F. do.; Fernandes, M.C.A.; Abboud, A.C.S. Biofertilizer agrobio: na alternative in the control of leaf spot in pepper seedlings (*Capsicum annuum* L.). *Ciência Rural* 2004, 34, 1035-1038.

Ferreira, D.F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista brasileira de biometria* 2019, 37, 529-535.

IBGE. Censo agropecuário 2017. Disponível online: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6953#resultado> (Acesso em 08 de outubro de 2023).

Lima Neto, A.J.; Dantas, T.A.G.; Cavalcante, L.F.; Dias, T.J.; Diniz, A.A.; Biofertilizante bovino, cobertura morta e revestimento lateral dos sulcos na produção de pimentão. *Revista Caatinga* 2013, 26, 1-8.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Lima, A.S.; Cavalcante, S.N.; Melo, W.B. de.; Filho, F.C.M.F.; Lima, R.A.; Santos, J.G.R.; Andrade, R. Efeitos de dosagens e tipos de biofertilizante sobre a área foliar unitária e total de mudas de pimentão. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 2009, 1, 19-24.

Mantovani, J.R.; Carrera, M.; Moreira, J.L.A.; Marques, D.J.; Silva, A.B. da. Fertility properties and leafy vegetable production in soils fertilized with cattle manure. *Revista Caatinga* 2017, 30, 825-836.

Marrocos, S.T.P.; Júnior, J.N.; Grangeiro, L.C.; Anbrósio, M.M.Q.; Cunha, A.P.A. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. *Revista Caatinga* 2012, 25, 34-43.

Oliveira, F.A.; Costa, J.P.B.M.; Oliveira, M.K.T de.; Neta, M.L.S.; Bezerra, F.M.S.; Cavalcante, A.L.G. Produção de mudas de pimentão utilizando fertirrigação. *Revista de Ciências Agrárias* 2015, 58, 263-269.

Silva, J.C.B. Utilização de biofertilizante bovino líquido em cultivo de alface crespa (vc. Vanda). São Paulo. 2018. 64f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural), Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

Stuchi, J.F. Biofertilizante: um adubo líquido de qualidade que você pode fazer. *Embrapa* 2015, 1, 1-16.