



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

USO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE MILHO

USO DE TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES EN EL DESARROLLO DE PLANTAS DE MAÍZ

USE OF SUSTAINABLE TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF CORN PLANTS

Apresentação: Pôster

John Enzo Vera Cruz da Silva¹; Victoria Ribeiro Aires Almeida²; Leonardo Elias Ferreira³; Monique Fróis Malaquias⁴ Eliziete Pereira de Souza⁵

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) ocupa lugar de destaque econômico no cenário agrícola, pois é um dos principais cereais cultivados no mundo, sendo os Estados Unidos, China e o Brasil os principais produtores mundiais (CONAB, 2018). Contudo, a maioria da produção de milho advém de sistemas de produção convencional com uso intensivo de agroquímicos.

Na agricultura moderna, a obtenção de alta produção é oriunda da adição de agroquímicos, fertilizantes e pesticidas, que apresentam respostas rápidas em termos de rendimentos físicos de produtos agrícolas (MOTES, 2010). Entretanto, muitas dessas práticas resultam em degradação do ecossistema, do solo e do meio ambiente (JOHANNSEN & ARMITAGE, 2010).

Neste sentido, pode-se verificar que o sistema de agricultura convencional necessita da implementação de tecnologias sustentáveis que proporcionem redução dos impactos ambientais e custos de produção substituindo pelo menos parte dos insumos químicos. A utilização de tecnologias que aperfeiçoem a produção agrícola com menor impacto ambiental tornou-se o desafio do novo milênio (FURTADO et al., 2017).

¹Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, jhonsilvairituia@gmail.com

²Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, vic-ribeiro@live.com

³Prof. Dr. em Fitotecnia UFRA – Campus Belém, leonardo.ferreira@ufra.edu.br

⁴Engenheira Agrônoma, moniquemalaquias2@gmail.com

⁵Prof^a. Dra. em Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, eliziete.souza@ifpa.edu.br

UOSO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS NO DESENVOLVIMENTO

Dentre as tecnologias sustentáveis, destacam-se o uso de fungos do gênero *Trichoderma*, biofertilizante bovino e manipueira, sendo todos inseridos dentro dos preceitos de uma agricultura sustentável. Neste sentido, objetivou-se no presente estudo avaliar o efeito das tecnologias sustentáveis (*Trichoderma*, biofertilizante bovino e manipueira) no desenvolvimento de plantas de milho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na agricultura brasileira o milho é muito importante, sendo cultivado em todas as regiões do País (MIRANDA, 2018). Todavia, o cultivo do milho em sua maioria é produzido dentro da agricultura convencional ou agricultura moderna, utilizando-se métodos que resultam em degradação ambiental (JOHANNSEN; ARMITAGE, 2010).

Neste sentido, urge a necessidade de adotar tecnologias sustentáveis como fungos do gênero *Trichoderma*, biofertilizante bovino e manipueira, com a finalidade de garantir redução das injúrias ambientais e uso de agroquímicos, possibilitando maior economia para o produtor e desempenho agrônômico da cultura.

A utilização de formulados à base de *Trichoderma* spp. vem sendo amplamente estudada, isto porque o fungo é utilizado como agente de biocontrole e na promoção de crescimento vegetal, devido aos seus mecanismos de ação, como parasitismo, antibiose, competição e indução de resistência de plantas (MACHADO et al., 2012).

O uso de biofertilizante na agricultura mostra-se eficiente e beneficia o ambiente, pois, proporciona otimização do processo produtivo e redução dos custos, sendo o emprego de insumos de origem orgânica, uma técnica acessível com propostas agroecológicas. Ferreira (2012), reporta que a utilização do biofertilizante na agricultura pode reduzir os custos de produção e reduzir os impactos ambientais causados pelo uso intensivo de produtos químicos.

No que se refere ao uso da manipueira, Cardoso et al. (2009) afirmam que a manipueira é um resíduo composto por alta concentração de potássio, nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, enxofre, ferro e outros micronutrientes. Essa composição, propicia o uso da manipueira na fertirrigação (PIMENTEL e MESEL, 2007), podendo ser utilizada também via solo.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de São Francisco do Pará-PA. O Clima da região é tropical, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen e Geiger, a temperatura média anual é de 26.5 °C com pluviosidade média anual de 2.467 mm.

Anteriormente à instalação do experimento foi realizada análise do solo, 0 - 20 cm de

profundidade, onde constatou-se os seguintes resultados: 2,0 mg.dm³ de P, 24 mg.dm³ de K, 5 mg.dm³ de Na, 0,1 cmolc.dm³ de Al, 1,6 cmolc.dm³ de Ca, 2,0 cmolc.dm³ de Ca + Mg, 2,87 cmolc.dm³ de H + Al, pH em H₂O= 5,4, CTC Total= 4,84 cmolc.dm³, CTC efetiva= 2,08 cmolc.dm³, V%= 16,88, m%= 41,64.

A partir dos resultados da análise foi feita a recomendação de adubação com base em Cravo, Cardoso e Botelho (2010), e os fertilizantes utilizados foram: como fonte de nitrogênio utilizou-se a ureia – 200 kg.ha, metade (50%) aplicado aos 20 dias após o plantio e a outra metade (50%) aos 45 dias; A fonte de fósforo utilizada foi o superfosfato triplo – 133,3 kg.ha, aplicado 100% na ocasião do plantio; Para o potássio utilizou-se o cloreto de potássio – 100 kg.ha, metade (50%) aplicado aos 20 dias após o plantio e a outra metade (50%) aos 45 dias.

O plantio foi realizado em fevereiro de 2020, com auxílio de plantadora manual utilizando-se a cultivar Ag 1051 (Verdão). Utilizou-se o espaçamento de 1,0 m x 0,25 m, deixando-se 01 planta por cova, sendo as dimensões da unidade experimental correspondente a 5 x 4 m com 80 plantas/unidade experimental. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com os seguintes tratamentos: T0 - adubação convencional de acordo com Cravo, Cardoso e Botelho (2010); T1 - biofertilizante bovino (diluição 1:1 - 10 L de biofertilizante bovino + 10 L de H₂O) ; T2 - *Trichoderma* (1g.m⁻²); T3 - Manipueira (diluição 1:1 - 5 L de manipueira + 5 L de H₂O - 0,5 L.m⁻²); T4 - *Trichoderma* (1g.m⁻²) + biofertilizante bovino (diluição 1:1 - 10 L de biofertilizante + 10 L de H₂O). Os tratamentos (T1,T2, T3 eT4) foram aplicados aos 40 dias após o plantio.

Utilizou-se o biofertilizante bovino comum obtido através da utilização de esterco bovino fresco, diluído em água na proporção de 1:1 e mantido em recipiente anaeróbico por 30 dias. A manipueira foi obtida em casa de farinha de agricultor familiar. Realizou-se análise química do biofertilizante e da manipueira, cujos resultados encontram-se na Tabela 01.

Tabela 01. Composição química do biofertilizante bovino e da manipueira.

Atributos químicos	Biofertilizante bovino	Manipueira
pH	7,3	3,4
N (NO ₃ + NH ₄) (mg.L ⁻¹)	709	291, 0
P (mg.L ⁻¹)	28,0	116,0
K (mg.L ⁻¹)	1600	2240
Ca (mg.L ⁻¹)	1,6	175
Mg (mg.L ⁻¹)	313	328
S (mg.L ⁻¹)	55,0	12,0
M.O. (%)	2,9	5,6
C.Org. (%)	1,7	3,3
Cu (mg.L ⁻¹)	0,10	0,910
Fe (mg.L ⁻¹)	2,090	3,130

Mn (mg.L ⁻¹)	1080	2280
Zn (mg.L ⁻¹)	0,16	1730
Na (mg.L ⁻¹)	1,0	1,0

Fonte: Própria (2020)

As variáveis estudadas foram: altura das plantas - utilizando-se fita métrica; diâmetro do colmo - mensurada com uso do paquímetro; peso da espiga verde sem palha - mensurado com uso de balança, mensurados nas plantas no ponto de colheita para milho verde (ponto de pamonha); comprimento da espiga (cm) - utilizando-se fita métrica. Os dados foram interpretados através de análise de variância. Os dados foram avaliados através de teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificasse na tabela 02 que somente a variável Peso da Espiga Verde sem palha foi influenciada significativamente pelos tratamentos, sendo o T3 e T4 superiores mas não diferiram estatisticamente do T1 e T2.

Tabela 02: Resultados das variáveis analisadas.

Tratamentos	Altura da planta (m)	Diâmetro do caule (mm)	Peso da Espiga Verde sem palha (g)	Comprimento da Espiga (cm)
T0	1,70	16,65	143,98b	12,63
T1	1,74	17,74	181,14ab	13,45
T2	1,68	18,2	170,38ab	13,69
T3	1,67	18,26	211,38a	13,81
T4	1,72	18,83	209,2a	13,95

Fonte: Própria (2020)

No que diz respeito a altura da planta e diâmetro, não houve efeito significativo dos tratamentos. Souza et al. (2012), constataram que o aumento das concentrações de biofertilizante bovino (C1 = 50% bio + 50% água; C2 = 33,33% bio + 66,67 água; C3 = 25% bio + 75% água; C4 = 20% bio + 80% água; e C5 = 11,12% + 88,88% água) influenciam positivamente sobre altura e diâmetro de plantas do milho. Neto et al. (2016), verificaram efeito significativo do biofertilizante sobre a altura da planta de milho em função das concentrações de biofertilizante, verificou-se que as plantas atingiram altura máxima de 82,7 cm quando se utilizou a menor concentração de biofertilizante (25%).

Magalhães et al. (2014) constataram que a dose de 75,63 m³.ha⁻¹ de manipueira possibilitou incremento significativo da altura de plantas, diâmetro de colmo. Em um experimento com uso da manipueira como fertilizante foliar na cultura do milho. Araújo et al. (2012), avaliando plantas de milho identificaram que houve efeito significativo da manipueira sobre o diâmetro do caule e altura da planta. Wagatsuma et al (2012) em sua pesquisa sobre a influência do uso de *T. harzianum* no desenvolvimento do milho, em condições de casa de

vegetação, concluíram que não houve efeito significativo sobre o diâmetro de colmo, no entanto, a inoculação de sementes de milho com *T. harzianum*, propiciou maior altura de plantas. Verifica-se que para as variáveis altura das plantas e diâmetro do caule, os resultados do presente estudo não corroboram com os autores supracitados, possivelmente em função das doses de *Trichoderma*, biofertilizante bovino e manipueira utilizadas nos estudos em questão.

Quanto ao peso da espiga verde sem palha constatou-se efeito dos tratamentos com destaque para o T3 (manipueira) e T4 (*Trichoderma*), o que pode ter relação com os teores de nutrientes encontrados na manipueira e influência do *trichoderma* no desenvolvimento das plantas. O fungo *Trichoderma* spp. é utilizado na promoção de crescimento vegetal, devido aos seus mecanismos de ação (MACHADO et al., 2012).

A variável comprimento da espiga não foi influenciada pelos tratamentos, contudo o maior valor foi observado no T4 (*Trichoderma*), provavelmente devido a influência do fungo no crescimento vegetal. Verificou-se na literatura escassez de estudos avaliando o peso da espiga verde e comprimento da espiga.

CONCLUSÕES

Para as condições do experimento, as tecnologias sustentáveis (*Trichoderma*, biofertilizante bovino e manipueira) utilizadas no desenvolvimento de plantas de milho, exercem efeito significativo apenas na variável Peso da Espiga Verde sem palha, com destaque para os tratamentos T3 (Manipueira) e T4 (*Trichoderma* + biofertilizante bovino). Portanto, conclui-se que as tecnologias sustentáveis utilizadas neste estudo podem proporcionar melhor desenvolvimento do milho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. C.; FERREIRA, T. C.; OLIVEIRA, S. J. C.; GONÇALVES, C. P.; ARAÚJO, F. A. C. Avaliação do uso de efluente de casas de farinha como fertilizante foliar na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 20, n. 4, p. 340-349, 2012.

CARDOSO, E.; CARDOSO, D.; CRISTIANO, M.; SILVA, L.; BACK, A. J.; BERNADIM, A. M.; PAULA, M. M. S. Use of Manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer in corn crops. **Research Journal of Agronomy**, v.3, p.1-8, 2009.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos décimo quarto levantamento. Novembro de 2018. Disponível em: https://www.conab.gov.br/olalacms/uploads/arquivos/17_11_12_10_14_36_boletim_graos_novembro_2017.pdf. Acesso em: 01 out. 2020.

CRAVO, M. S.; CARDOSO, E. M. R.; BOTELHO, S. M. Recomendações de adubação e

UOSO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS NO DESENVOLVIMENTO

calagem para o Estado Pará: Mandioca. 1. ed. **Rev. Atual**. Belém: Embrapa, 2010. 262 p.

DE SOUSA, G. G., MARINHO, A. B., ALBUQUERQUE, A. H. P., DE ARAÚJO VIANA, T. V., & DE AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012.

FERREIRA, M. M.; Uso de Biofertilizante na Produtividade do Milho. **Tese** (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Jaboticabal, 2012, 60 f.

FURTADO, G. F.; CHAVES, L. H. G.; SOUZA, L. P.; SOUSA JUNIOR, J. R.; LIMA, G. S.; SOUSA, J. R. M. Índices fisiológicos do girassol em função da adubação com Biocarvão e NPK. **Rev. Bras. Agric. Irr.** v. 11, nº 7, Fortaleza, p. 1924 - 1933, Nov - Dez, 2017.

JOHANNSEN, S.S.; ARMITAGE, P. AGRICULTURAL Practice and the effects of agricultural land-use on water quality. **Freshwater Forum**, v. 28, p. 45-59, 2010.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F.; ANTONIOLLI, Z. I. Trichoderma no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias – Vol. 35**, 1, jan/jun 2012.

MAGALHÃES, A. G.; ROLIM, M. M.; DUARTE, A. D. S.; BEZERRA NETO, E.; TABOSA, J. N.; PEDROSA, E. M. Desenvolvimento inicial do milho submetido à adubação com manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 7, p. 675-681, 2014.

MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

MOTES, W (2010). Modern Agriculture and Its Benefits-Trends, Implications and Outlook. **Global Harvest Initiative**, Washinsgon, DC.

NETO, M. D. O. R., CAMPOS, J. R., VERAS, C. L., DE SOUSA, I. R., & MONTEIRO FILHO, L. R. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino. **Cadernos Cajuína**, v. 1, n. 3, p. 4-14, 2016.

PIMENTEL, A.; MESEL, M. Manipueira se aproveita? Recife: Série Corredor da Farinha – **Cadernos Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE)**, n. 3, Recife, 2007.

SCUDELER, F.; VENEGAS, F. N. Trichoderma harzianum associado ou não a fungicidas em tratamento de sementes na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Ensaios e Ciência**, v. 16, n. 5, 2012.

WAGATSUMA, E.; SANTOS, J. I.; ROGÉRIO, F.; SILVA, T. R. B. Influência de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum* na cultura do milho. Cascavel, PR. **Cultivando Saber**, v. 5, n. 3, p. 132-141, 2012.