

**FONTES E DOSES DE ADUBOS ORGÂNICOS NO
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E PRODUTIVIDADE DO MILHO**

**Reinaldo Adriano Costa²; Lucas Freitas do Nascimento Júnior¹; Kássia de Paula
Barbosa¹; Patrícia Costa Silva²; Ricardo Alexandre Lambert³**

¹Discentes do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UnU Santa Helena,
lucasfnj@hotmail.com

²Docentes do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UnU Santa Helena,
costa_ra@yahoo.com.br

³Docentes do curso de Agronomia- ULBRA

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo, avaliar as características vegetativas e produtivas da cultura do milho submetida à aplicação de diferentes proporções de três materiais orgânicos em conjunto a duas doses de adubação química. O experimento foi conduzido em campo, na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Unidade de Ipameri, o clima regional é classificado como Cwa - mesotérmico úmido, com precipitação e a temperatura média anual de 1.750 mm e 25°C, respectivamente, localizada na rodovia GO-230 Km 241, município de Ipameri-GO. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 18 tratamentos e quatro repetições, sendo três tipos de adubos orgânicos (esterco bovino, esterco caprino e torta de filtro), nas doses 15, 30 e 45 t ha⁻¹, associados a 50 e 100% da adubação química recomendada, totalizando 72 parcelas de 2,0 x 1,5 m. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de planta, número de folhas, produtividade sacas ha⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância de 5% de probabilidade. Verificou-se que as diferentes fontes alternativas de adubos orgânicos em associação à adubação mineral não promoveram alterações significativas no desenvolvimento vegetativo e na produtividade do milho.

Palavras-chave: produção, adubação orgânica, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais produzidos no mundo, assim como a maioria das culturas, ele requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos apropriados ao seu bom desenvolvimento (CANCELLIER, et al., 2011). Atualmente o Brasil é um dos maiores produtores mundiais deste grão, o qual é produzido em grande escala, embora a produção não seja suficiente para atender a demanda do mercado interno (PEREIRA, 2012).

O uso contínuo de adubos químicos de forma descontrolada na cultura do milho tem causado sérios problemas de degradação no solo, por provocar uma rápida redução no teor de matéria orgânica, salinização, erosão, empobrecimento de nutrientes da solução do solo ao longo dos anos (SILVA et al., 2007). A produtividade do milho tem aumentado progressivamente, assim como o uso de fertilizantes químicos, aumentando também a poluição dos corpos de água levando ao processo de

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

eutrofização. Os preços destes adubos sobem cada vez mais, tendo-se a necessidade de buscar novas alternativas para adubação, como uso de adubos orgânicos.

Segundo Cancellier et al. (2011) o uso combinado de fertilizantes químicos e materiais orgânicos têm sido recomendados como manejo alternativo, possibilitando a manutenção de alta produtividade, com estabilidade de produção, principalmente quando o material orgânico aplicado apresenta elevada relação carbono/nitrogênio.

Neste contexto, a adubação orgânica é um processo de produção de alimentos em harmonia com o meio ambiente. É a incorporação de resíduos orgânicos de diferentes origens, com o intuito de melhorar o solo em médio prazo e manter sua fertilidade. Segundo Meneses (1993), vários tipos de adubos orgânicos são capazes de incrementar o rendimento de grãos na cultura do milho, incluindo o esterco bovino, torta de filtro.

A torta de filtro é um resíduo composto da mistura de bagaço moído e lodo da decantação sendo proveniente do processo de tratamento do caldo. Apresenta altos teores de matéria orgânica e fósforo, sendo também rica em nitrogênio e cálcio, além de teores consideráveis de potássio, magnésio e micronutrientes. O fósforo existente na torta de filtro é orgânico, sendo que a liberação do mesmo e do nitrogênio se dá gradativamente por mineralização e por ataque de microorganismos no solo.

Segundo Korndorfer & Anderson (1997), a torta de filtro promove alterações significativas nos atributos químicos do solo, tais como aumento na disponibilidade de fósforo, cálcio e nitrogênio, aumento nos teores de carbono orgânico e capacidade de troca de cátions, e ainda diminuição nos teores de alumínio trocáveis. Por ser um material orgânico, a torta de filtro por excelência, mostra elevada capacidade de retenção de água a baixas tensões, e esta propriedade contribui, tanto para aumentar a produtividade da cana-de-açúcar, especialmente em regime não irrigado, como para assegurar melhor brotação em plantios realizados em épocas desfavoráveis (ROSSETTO e DIAS, 2005).

Em experimento conduzido em casa de vegetação, comparando a aplicação de esterco bovino, caprino e composto orgânico no desenvolvimento inicial de plantas de rabanete, observou-se que o esterco caprino e o composto de lixo urbano foram as melhores fontes para se utilizar na produção do rabanete, com altos ganhos tanto em fitomassa na parte aérea quanto no incremento de peso nas raízes (VINHAL et al. 2008). Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar utilização de fontes alternativas de adubos orgânicos no desenvolvimento vegetativo e bem como na produtividade do milho.

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar as características vegetativas e produtivas da cultura do milho submetida à aplicação de diferentes proporções de três materiais orgânicos em conjunto a duas doses de adubação química.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental da Universidade Estadual de Goiás - UEG, Unidade de Ipameri, situada a 17°43'19" S de latitude, 48°09'35" W de longitude e 764 m de altitude. O clima da região é classificado como Cwa - mesotérmico úmido, com precipitação e a temperatura média anual de 1.750 mm e 25°C, respectivamente, esta unidade está localizada na rodovia GO 230 Km 241 anel viário SN., município de Ipameri-GO.

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial, com 18 tratamentos e 4 repetições, sendo 3 tipos de adubos orgânicos (esterco bovino, esterco caprino e torta de filtro), nas doses 15, 30 e 45 t ha⁻¹, associados a 50 e 100% da adubação química recomendada, totalizando 72 parcelas de 1,2 x 2 m. Os tratamentos foram constituídos conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos com a descrição de adubação orgânica associada a adubação química recomendada.

Tratamentos	Fonte de adubação orgânica	Dose adubação orgânica t ha ⁻¹	Adubação química recomendada
T1	esterco bovino	15	50%
T2	esterco bovino	30	50%
T3	esterco bovino	45	50%
T4	esterco bovino	15	100%
T5	esterco bovino	30	100%
T6	esterco bovino	45	100%
T7	esterco caprino	15	50%
T8	esterco caprino	30	50%
T9	esterco caprino	45	50%
T10	esterco caprino	15	100%
T11	esterco caprino	30	100%
T12	esterco caprino	45	100%
T13	torta de filtro	15	50%
T14	torta de filtro	30	50%
T15	torta de filtro	45	50%
T16	torta de filtro	15	100%
T17	torta de filtro	30	100%
T18	torta de filtro	45	100%

A semeadura foi realizada no dia 24 de novembro de 2011, seguido de uma precipitação no dia seguinte de 15 mm. Aos 25 e 50 dias após o plantio (DAP) realizou-se as adubações de cobertura com 100 kg Nitrogênio (N) por hectare.

Durante a condução do experimento, não se fez necessário o fornecimento de água via irrigação, pois se encontrava no período chuvoso para região com distribuição de regime hídrico normal, permitindo um bom desenvolvimento e uniformidade quanto o aspecto hídrico. Realizou-se, o controle de plantas infestantes com uso de herbicidas com princípios ativos de controle das mesmas, sendo feita uma aplicação pré-emergente, e outra pós-emergente, a primeira 5 dias antes do plantio, e a segunda 28 DAP.

Após 30 e 60 DAP foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de planta em cm com auxílio de uma régua graduada; e o número de folhas por planta mediante acontagem das mesmas. Para determinação da produtividade, fez-se a colheita manual das 4 plantas úteis de cada parcela experimental. A mesma foi realizada quando a umidade milho se encontrava com 13%. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey em níveis de 5% de probabilidade com o emprego do software SISVAR.

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as Tabela 2 verificou-se que a variabilidade, estimada pelo coeficiente de variação (CV), foi considerada baixa para todas as características analisadas. Os coeficientes de variação ainda permitem afirmar que os dados da altura de plantas, número de folhas e produtividade apresentaram baixa dispersão.

Percebe-se pela mesma Tabela 2 que a altura de plantas, número de folhas e produtividade não foram influenciados pelas doses tipos e combinações de adubos orgânicos. Estes resultados corroboram com os encontrados por Melo, Nornberg e Rocha (2004), que também não obtiveram na média de massa verde total de dois híbridos de milho diferença significativa entre os mesmos em relação ao uso de adubos orgânicos e mineral.

Tabela 2 – Altura de plantas de (AP) em centímetros, número de folhas (NF) aos 30 e 60 dias após plantio (DAP) e produtividade (PROD) em sacas por hectare ($s\ ha^{-1}$), submetido à diferentes compostos orgânicos e adubação mineral, Ipameri, 2012.

Tratamentos	Altura de Planta (AP)		Número de folhas (NF)		PROD. ($s\ ha^{-1}$)
	30 DAP	60 DAP	30 DAP	60 DAP	
T1	50,145 a	133,877 a	6,312 a	12,187 a	125,362 a
T2	56,345 a	140,125 a	6,500 a	13,000 a	147,031 a
T3	55,562 a	135,473 a	6,312 a	13,375a	138,906 a
T4	48,260 a	130,812 a	6,125 a	12,790 a	120,647 a
T5	53,812 a	137,750 a	6,375 a	12,812 a	138,906 a
T6	53,595 a	144,250 a	6,312 a	12,687 a	133,904 a
T7	47,002 a	126,000 a	6,312 a	12,082 a	117,506 a
T8	60,655 a	150,437 a	6,687 a	12,750 a	151,637 a
T9	58,875 a	153,625 a	6,937a	13,312 a	147,187 a
T10	51,435 a	138,500 a	6,161 a	12,500 a	128,593 a
T11	57,832 a	152,312 a	6,875 a	12,875 a	144,578 a
T12	56,345 a	145,937 a	7,062 a	12,562 a	140,859 a
T13	50,845 a	133,750 a	6,625 a	12,375 a	127,109 a
T14	49,750 a	130,875 a	6,375 a	12,312 a	124,372 a
T15	50,590 a	121,187 a	6,500 a	11,500 a	126,475 a
T16	59,500 a	143,500 a	6,750a	12,625 a	148,750 a
T17	51,250 a	133,937 a	6,437 a	13,000 a	128,125 a
T18	53.595 a	132,687 a	6,625 a	12,875 a	133,984 a
CV	12,20	10,32	7,63	4,48	11,95
DMS	2,934	36,994	1,296	2,455	42,607

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de significância.

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

Embora a altura de plantas não tenha apresentado diferença significativa entre as combinações de esterco com adubação mineral, verificou-se que aos 30 DAP os tratamentos: 30 t ha⁻¹ de esterco caprino associado a 50% da adubação química (T8); 45 t ha⁻¹ de esterco caprino associado a 50% da adubação química (T9) e 15 t ha⁻¹ de torta de filtro associada a 100% da adubação química (T16) promoveram maior altura média das plantas de milho. Aos 60 DAP os tratamentos que resultaram em plantas com maior altura média foram T8, T9 citados anteriormente e o T11 (de 30 t ha⁻¹ de esterco caprino, associado a 100% da adubação). Notou-se que para esta característica vegetativa os adubos orgânicos esterco caprino e torta de filtro foram aqueles que ocasionaram um ligeiro acréscimo na altura das plantas de milho.

Apesar de não ter ocorrido diferença significativa quanto ao número médio de folhas das plantas de milho, notou-se que aos 30 dias os tratamentos 45 t ha⁻¹ de esterco caprino associado a 100% da adubação química (T12) e 45 t ha⁻¹ de esterco caprino associado a 50% da adubação química (T9) foram os que proporcionaram maior número de folhas. Já aos 60 DAP o esterco caprino na dose de 45 t ha⁻¹ mais 50% da adubação química (T9) apresentou o que apresentou maior número de folhas (aproximadamente 13) conforme apresentado na Tabela 2.

A produtividade do milho também não diferiu estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de significância quanto aos diferentes doses e combinações de adubos orgânicos e químicos, porém o tratamento T8 foi ligeiramente superior. Este fato ocorreu, pois a adubação orgânica foi aplicada somente no período de condução deste experimento, e seu efeito nutricional é observado com sucessivas aplicações por vários anos. Santos et al. (2005) consideram que no primeiro ano de cultivo em sistema orgânico a produtividade é geralmente inferior a do sistema convencional.

Silva et al. (2008) afirmam que para que a adubação orgânica tenha efeitos significativos na produtividade, se faz necessário à aplicação da adubação orgânica por vários anos, pois seu efeito é maximizado a longo prazo, promovendo melhorias na fertilidade do solo, além de proporcionar condições físicas adequadas ao desenvolvimento da cultura do milho. Esses mesmos autores estudando duas variedades de milho em Minas Gerais, verificaram que a adubação orgânica apresentou valores de produtividade próximos em relação aos tratamentos orgânicos associados à adubação química no plantio.

CONCLUSÕES

As diferentes fontes alternativas de adubos orgânicos em associação à adubação mineral não promoveram alterações significativas no desenvolvimento vegetativo bem como na produtividade do milho.

REFERÊNCIAS

CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; ADORIAN, G. C.; RODRIGUES, H. V. M.; MELO, A. V. DE; PIRES, L. P. M.; CANCELLIER, E. L. Adubação orgânica na linha de semeadura no desenvolvimento e produtividade do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 527-540, abr/jun. 2011.

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

KORNDORFER, G.H.; ANDERSON, D.L. Use and impact of sugar-alcohol residues vinasse and filter cake on sugarcane production in Brazil. Sugar y Azucar. Englewood Cliffs, NJ. n. 92, v. 3, p. 26-35, 1997.

MELO, R.; NORBERG, J. L.; ROCHA, M. G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 87-95, 2004.

MENESES, O. B. **Efeitos de doses de esterco no rendimento do feiço-de-corda e do milho em cultivos isolados e consorciados**. 1993. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESAM. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

PEREIRA, L. B.; KOMURO, L. K.; SANTOS, N. C. B.; SOUZA, L. C.D.; OLIVEIRA, A. E. Z.. Aplicação de Adubo em Milho Verde Orgânico Irrigado. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29, 2012, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. 1 CD-ROM.

ROSSETTO, R; DIAS, F.L.F. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar: indagações e reflexões**. Encarte do Informações Agrônômicas, n. 110, 2005.

SANTOS, I. C.; MIRANDA, G. V.; MELO, A. V.; MATTOS, R. N.; OLIVEIRA, L. R.; LIMA, J. L.; GALVÃO, J. C. C. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estágio verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 45-53, 2005.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. G.; ARNHOLD, E. Produtividade de variedades de milho nos sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 78-85, 2008.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. G.; ARNHOLD, E. Produtividade de milho em diferentes sistemas produtivos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 136-141, 2007.

VINHAL. I. C.; LAMBERT, R. A.; SILVA, P. S.; REZENDE, A. A. Desenvolvimento Inicial do Rabanete Sob Diferentes Fontes e Doses de Adubos Orgânicos. In: FertBio 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2008.