



## AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO MILHO (*Zea mays* L.) UTILIZANDO CAMA DE FRANGO COMO FONTE ALTERNATIVA DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

TALES ANTÔNIO AMARAL<sup>1</sup>, CAMILO DE L. T. DE ANDRADE<sup>2</sup>, DENISE DE FREITAS SILVA<sup>3</sup>, MARCO AURÉLIO NOCE<sup>4</sup>, CIRLEIDY BRANDÃO DE SANTANA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Biólogo, MSc Fisiologia Vegetal, Bolsista CNPq, Sete Lagoas – MG, Fone: (0xx35) 9981.7885, tales\_aamaral@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisador, PhD Eng. Irrigação/Modelagem, Embrapa Milho e Sorgo

<sup>3</sup>Eng. Agrícola, DSc Recursos Hídricos e Ambientais, Bolsista PNPd/CNPq

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo Msc, Fitotecnia, Embrapa Milho e Sorgo

<sup>5</sup>Graduanda Engenharia Ambiental UNIFEMM, Bolsista PIBIC/FAPEMIG

Apresentado no

IX Congresso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA 2010

XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2010

25 a 29 de julho de 2010 - Vitória - ES, Brasil

**RESUMO:** Os agricultores familiares têm a necessidade premente de buscarem sistemas de produção mais integrados, que reciclem e reutilizem os recursos internos de suas propriedades de forma sustentável. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade do milho e de alguns de seus componentes, cultivado com diferentes combinações de adubação à base de cama de frango e de fertilizantes convencionais. O experimento consistiu de cinco tratamentos: T1 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de Super Fosfato Simples (SFS); T2 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço; T3 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha; T4 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de SFS e T5 – adubação convencional. A adubação feita com cama de frango mostrou-se eficaz no fornecimento de nitrogênio para a cultura do milho, visto que a produtividade de todos os tratamentos foi superior ao esperado para o híbrido plantado nesta região. Os tratamentos com 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de SFS (T1) e adubação convencional (T5) foram os que apresentaram maior produtividade de grãos, mostrando que a adubação à base de cama de frango, aplicada a lanço e complementada com superfosfato simples pode ser tão eficiente quanto a fertilização convencional.

**PALAVRAS-CHAVE:** produção de grãos, agricultura familiar, dejetos de frango.

## EVALUATION OF MAYZE (*Zea mays* L.) YIELD USING POULTRY LITTER AS AN ALTERNATIVE NITROGEN SOURCE

**ABSTRACT:** Family farmers have a pressing need to seek more integrated production systems, which recycle and reuse their properties internal resources in a sustainable way. The objective of this study was to evaluate maize yield and yield components performance, grown by utilizing different combinations of poultry litter with conventional fertilization. The experiment consisted of five treatments: T1 - 6.5t ha<sup>-1</sup> of poultry litter applied broadcast plus 250kg ha<sup>-1</sup> of single super phosphate (SSP), T2 - 6.5t ha<sup>-1</sup> of poultry litter applied broadcast, T3 - 6.5t ha<sup>-1</sup> of poultry litter applied in maize row, T4 – 6.5t ha<sup>-1</sup> of poultry litter applied in maize row, plus 250kg ha<sup>-1</sup> and SSP and T5 - conventional fertilization. Poultry litter was effective in providing nitrogen for maize crop, as all treatments were above the expected hybrid yield grown in that region. Treatments with 6.5t ha<sup>-1</sup> of poultry litter, applied broadcast plus 250kg ha<sup>-1</sup> of SSP (T1) and conventional fertilization (T5) presented the highest grain yield, showing that poultry litter based fertilization applied broadcast and supplemented with SSP can be as effective as conventional fertilization.

**KEYWORDS:** grain production, agriculture family, chicken manure.

**INTRODUÇÃO:** No âmbito da questão agrária brasileira nos últimos anos, a agricultura familiar tem sido destaque na agenda política, passando a ser alvo de uma série de políticas de incentivo ao seu fortalecimento. Os agricultores familiares têm a necessidade premente de buscarem modelos mais integrados, que reciclem e reutilizem os recursos internos dos sistemas sustentáveis (CRUZ et al., 2006). Sistemas de agricultura orgânica podem beneficiar a agricultura familiar que tradicionalmente não utiliza os insumos disponibilizados com a “revolução verde”. Esses pequenos estabelecimentos produzem uma diversidade de produtos, em especial alimentos que são à base da alimentação do povo brasileiro, entre os quais o milho. Estima-se que 49% da produção de milho no Brasil provém de pequenas propriedades, sendo cultivado em cerca de 55% dos estabelecimentos familiares (INCRA, 2000). O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade e o que mais influencia a produtividade do milho (AMADO et al., 2002), mas também o que mais onera o custo de produção (SILVA et al., 2001). O constante aumento dos custos dos fertilizantes vem induzindo os produtores a diminuir a adubação convencional e aproveitarem todos os recursos disponíveis na propriedade para viabilizar a produção agrícola. Um recurso que pode ser utilizado é a adubação feita empregando dejetos de animais, como o de aves. Os agricultores familiares produzem 40% das aves e ovos no Brasil (INCRA, 2000). A criação de frango de corte produz em média quatro toneladas de cama por ano para cada 1.000 aves, sendo que o conteúdo médio de nitrogênio nos dejetos é de 30 kg t<sup>-1</sup> (KONZEN, 2003). O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade do milho e alguns de seus componentes, aplicando-se diferentes métodos de adubação com cama de frango e adubação convencional como testemunha.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas - MG, (latitude 19° 27' 17 S, longitude 44° 10' 19 W e altitude 731 m). O clima do local é classificado, segundo Köppen (OMETTO, 1981), como Cw, de savana com inverno seco e temperatura do mês mais frio menor que 18°C. A temperatura média anual nos últimos 60 anos é de 22,1°C e a amplitude térmica de 5°C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1300 mm, com a estação chuvosa bem definida, ocorrendo a precipitação máxima em dezembro (média de 290 mm) e a mínima em agosto (menos de 8 mm). O solo representativo do local é classificado como Latossolo Vermelho, distrófico, textura muito argilosa (ALBUQUERQUE et al., 2005). O plantio do híbrido simples BRS 1030 foi realizado no dia 12 de março de 2009. Os 5 Tratamentos empregados no experimento foram os seguintes: T1 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de Super Fosfato Simples (SFS); T2 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço; T3 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha; T4 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de SFS, todas as adubações feitas com cama de frango foram aplicadas na data de plantio e T5 – Adubação Convencional, que consistiu de 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (8-28-16) aplicados no plantio, no sulco da semeadura, e 250 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, aos 27 dias após plantio. O manejo da irrigação foi realizado empregando-se uma planilha eletrônica (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 2001), na qual diariamente eram incluídos dados de evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), estimados pelo método Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998), e da precipitação medida e, assim, se determinava o momento de irrigar e a lâmina líquida de água requerida pela cultura. Na colheita, as plantas de duas fileiras de quatro metros de comprimento, dentro de cada tratamento, foram coletadas e apresentaram uma população média de 65,38; 58,45; 66,30; 60,55; 59,63 mil plantas por hectare, respectivamente para os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5. Amostras de grãos foram processadas e levadas à estufa a 65°C por 72 h, para posterior determinação da produtividade de grãos corrigida para 13% de umidade. Foram avaliados a fitomassa total, o número de plantas m<sup>-2</sup>, espigas m<sup>-2</sup>, espigas planta<sup>-1</sup>, grãos m<sup>-2</sup> e peso unitário de grão. Os tratamentos foram delineados em blocos ao acaso com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias. Na análise de variância empregou-se o teste F a 5% de probabilidade. As médias dos dados de produção de grãos e os componentes da produção foram comparados utilizando-se o teste de t (LSD) a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 1 encontram-se valores médios de produtividade de grãos corrigido e de fitomassa total da parte aérea das plantas. Observa-se que T1 (6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço mais 250 kg ha<sup>-1</sup> SFS) e T5 (adubação convencional), não diferenciaram estatisticamente entre si, e foram os que apresentaram maior produtividade de grãos, 9376 e 8991 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). Nota-se também que todos os tratamentos estiveram acima da média nacional que é de 3040 kg ha<sup>-1</sup> e da média do estado de Minas Gerais que é de 4210 kg ha<sup>-1</sup> (SILVA et

al., 2008). KONZEN (2003), trabalhando com aplicação de diferentes doses de cama de frango, obteve produtividades de 8360, 8630 e 8450 kg ha<sup>-1</sup>, para doses de 3,6; 5,0 e 7,5 toneladas de cama de frango por hectare, respectivamente. Os Tratamentos 4 e 5 foram os que apresentaram maior fitomassa total (kg ha<sup>-1</sup>), 18102 e 18840, respectivamente.

**Tabela 1:** Produtividade de grãos e de fitomassa total, da cultivar BRS 1030, submetida a diferentes tratamentos de adubação

Tratamento*	kg ha <sup>-1</sup>	
	Produtividade de Grãos	Fitomassa Total
1	9376 a	14442 b
2	7209 b	12053 c
3	7758 b	13691 b
4	7714 b	18102 a
5	8991 a	18840 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de t(LSD) a 5% de probabilidade.

\*T1 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de Super Fosfato Simples (SFS); T2 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço; T3 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha; T4 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de SFS e T5 – Adubação Convencional

Apresentam-se na Tabela 2 o número de plantas m<sup>-2</sup>, espigas m<sup>-2</sup>, espigas planta<sup>-1</sup>, grãos m<sup>-2</sup> e peso unitário de grão. Nota-se que o T1 apresentou maior número de espigas m<sup>-2</sup> e que T1 e T5 apresentaram maior número de espigas planta<sup>-1</sup> e grãos m<sup>-2</sup>, estando essas variáveis relacionadas com a maior produtividade desses tratamentos (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 2:** Número de plantas m<sup>-2</sup>, espigas m<sup>-2</sup>, espigas planta<sup>-1</sup>, grãos m<sup>-2</sup> e peso unitário de grão, da cultivar BRS 1030, submetida a diferentes tratamentos de adubação

Tratamento*	Plantas m <sup>-2</sup>	Espigas m <sup>-2</sup>	Espigas Planta <sup>-1</sup>	Grão m <sup>-2</sup>	Peso Unitário de Grão
					mg grão <sup>-1</sup>
1	6,66 a	6,05 a	0,93 a	2854 a	324,06 ab
2	5,08 c	4,06 c	0,77 bc	2189 b	328,72 ab
3	6,39 ab	5,03 b	0,75 bc	2435 b	315,60 b
4	6,45 ab	4,33 bc	0,72 c	2392 b	326,24 ab
5	5,96 b	4,88 b	0,84 ab	2765 a	331,46 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de t(LSD) a 5% de probabilidade.

\*T1 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de Super Fosfato Simples (SFS); T2 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada a lanço; T3 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha; T4 – 6,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango aplicada na linha mais 250 kg ha<sup>-1</sup> de SFS e T5 – Adubação Convencional

**CONCLUSÃO:** A adubação à base de cama de frango, quando combinada com um fertilizante convencional à base de fósforo, mostrou-se eficaz no fornecimento de nitrogênio para a cultura do milho. A utilização de cama de frango sozinha não proporciona à cultura do milho condições para produzir de forma equiparada à fertilização convencional, mas esta cultura é também exigente em fósforo, que se apresenta com baixa concentração no esterco de frango.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, P.E.P.; DURÃES, F.O.M.; GOMIDE, R.L.; ANDRADE, C.L.T. **Estabelecimento de sítios-específicos experimentais visando imposição e monitoramento de estresse hídrico para fenotipagem de cereais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2005. 10p. (Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica, 61).

ALBUQUERQUE, P.E.P.; ANDRADE, C.L.T. **Planilha eletrônica para a programação da irrigação de culturas anuais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2001. 14p. (Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica, 10).

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, E. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J. & AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 26:241-248, 2002.

CRUZ, J.C.; KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A.; MARRIEL, I.E.; CRUZ, I.; DUARTE, J.O.; OLIVEIRA, M.F.; ALVARENGA, R.C. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2006. 17p. (Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica, 81).

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. Novo retrato da agricultura familiar – o Brasil redescoberto. Projeto de Cooperação Técnica Brasília: INCRA/FAO, Fev, 2000. Disponível no Site: <<http://www.incra.gov.br/fao/>>. Acesso em: 18 set. 2008.

KONZEN, E. A. **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. V Seminário Técnico da Cultura de Milho – Videira, SC – agosto/2003.

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981. 400 p.

SILVA, D. F. ; AMARAL, T. A. ; ANDRADE, C. T. ; MAGALHAES, P. C. ; ALBUQUERQUE, P. E. P. ; GOMIDE, R. L. ; ARAUJO, S. G. . Avaliação da produtividade de Milho (*Zea may L.*) sob condições de três regimes hídricos em Sete Lagoas, MG. In: Workshop Internacional Red Riegos CYTED, 2008, Florianópolis. Tecnologia de informação e comunicação (TIC) para a modernização dos sistemas de irrigação e valorização dos sistemas de irrigação ancestrais, 2008.

SILVA, E.C.; SILVA, S.C.; BUZETTI, S.; TARSITANO, M.A.A. & LAZARINI, E. Análise econômica do estudo de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura de milho no sistema plantio direto em solo de cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 5., Goiânia, 2001. Anais. Goiânia, ABAR, 2001. CD-ROM.