

---

## **EFEITO PRIMÁRIO E RESIDUAL DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DE ABATEDOURO DE AVES E SUÍNOS NA PRODUTIVIDADE DO TRIGO**

*Clever Briedis*

Eng. Agro. M.Sc. - Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG.  
e-mail: cleverbriedis@yahoo.com.br

*João Carlos de Moraes Sá*

Professor D. Sc. Adjunto B do Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Ponta Grossa.  
e-mail: jcmsa@uepg.br

*Ademir Oliveira Ferreira*

Estudante de doutorado em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.  
e-mail: aofferiral@yahoo.com.br

*Fabrcia Silva Ramos*

Aluna de graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. e-mail: fabisr1984@hotmail.com

**Resumo** – Os resíduos orgânicos podem ser utilizados como adubação das culturas agrícolas substituindo total ou parcialmente os fertilizantes minerais. Avaliou-se neste trabalho, a resposta produtiva da cultura do trigo à aplicação em safra anterior – efeito residual – e imediata, de resíduo orgânico de abatedouro de aves e suínos. O experimento foi conduzido no município de Ponta Grossa – PR, sobre um Cambissolo Háplico de textura média. O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos ao Acaso com três repetições. Os tratamentos aplicados foram: testemunha geral sem fertilização (T1), 100% de fertilizante mineral (FM) (T2), 100% de resíduo orgânico (RO) (T3), 75% de FM + 25% de RO (T4), 50% de FM + 50% de RO (T5) e 25% de FM + 75% de RO (T6). A aplicação de 2000 kg ha<sup>-1</sup> resíduo orgânico, em primeira safra, proporcionou produtividade superior ao tratamento sem fertilização e igual à aplicação de 250 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mineral + 50 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura. A fertilização com 100% (T3) e 75% (T6) na forma orgânica, proporcionou efeito residual benéfico, sendo os únicos tratamentos a diferirem-se da testemunha no componente produtividade. A produção acumulada de duas safras (feijão e trigo) mostrou uma tendência positiva nas parcelas que receberam o fertilizante orgânico.

**Palavras-chave:** adubação orgânica, adubação mineral, desempenho produtivo

## **PRIMARY AND RESIDUAL EFFECT OF ORGANIC WASTE FROM POULTRY AND PIGS SLAUGHTER ON WHEAT YIELD**

**Abstract** – The utilization of organic wastes can be through the use of agricultural crops as fertilizer, replacing all or part of the mineral fertilizers. In this respect, the aim with this study to evaluate the yield response of wheat in the immediate and previous crop (residual effect) of organic waste from poultry and pigs slaughter. The experiment was conducted in the municipality of Ponta Grossa, PR, on a Cambisol with a sandy texture. The experimental design was randomized blocks with three replications. The treatments were: control without general fertilizer (T1), 100% mineral fertilizer (MF) (T2), 100% organic waste (RO) (T3), 75% FM + 25% RO (T4), 50% FM + 50% RO (T5) and 25% FM + 75% RO (T6). The application of 2000 kg ha<sup>-1</sup> organic waste, in the first season, provided the superior productivity and equal treatment without fertilizer application of 250 kg ha<sup>-1</sup> mineral fertilizer + 50 kg ha<sup>-1</sup> nitrogen. Fertilization with 100% (T3) and 75% (T6) in organic form, provided a beneficial residual effect, being the only treatments to differ from the control component in productivity. The accumulated production of two crops (beans and wheat) showed a positive trend in the plots that received organic fertilizer.

**Key words:** organic manure, mineral fertilizer, production performance

## **INTRODUÇÃO**

É cada vez maior a busca mundial por estratégias e ações que, de alguma forma, contribuam para a sustentabilidade do meio ambiente, em todos os setores econômicos, inclusive o agrícola. Nesse aspecto, a substituição total ou parcial dos fertilizantes minerais – que na sua cadeia produtiva emitem enorme quantidade de poluentes – pela adubação orgânica,

vem se destacando cada vez mais como uma alternativa viável na cadeia produtiva dos gêneros alimentícios.

Além disso, o uso de resíduos orgânicos como forma de adubação, evita que os mesmos sejam descartados no ambiente sem as devidas precauções. Somente na região dos Campos Gerais – PR, a produção de resíduos orgânicos oriundos de abatedouros de aves e suínos é estimada em 10.000 ton ano<sup>-1</sup> (FERREIRA et al., 2010), de maneira que a

destinação final dessa carga de subprodutos deva ser cumprida da forma mais criteriosa possível.

A adubação das culturas, com resíduos orgânicos, tem se destacado pelo seu potencial fertilizante devido a presença dos nutrientes essenciais às plantas e, principalmente, devido a seu elevado teor de matéria orgânica, que atua positivamente nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (ANDREOLA et al., 2000; BRITO et al., 2005; DA COSTA et al., 2009), beneficiando o desenvolvimento vegetal.

O efeito da adubação orgânica pode ser evidenciado já na primeira safra após a sua aplicação, com o melhor desempenho produtivo das culturas. Em trabalho realizado com o mesmo resíduo e região desse estudo, Ferreira et al. (2010) demonstraram que a adubação orgânica comparada a mineral não diferiu quanto aos componentes de produção da cultura do feijão. Já em estudo no Rio Grande do Sul, Ciancio (2010) mostrou que adubações com dejetos líquidos de suínos e com esterco de peru, complementados com N mineral em cobertura, favoreceram a produtividade de grãos de feijão e milho, produção de matéria seca de aveia-preta e sorgo forrageiro e acúmulo de nutrientes nas plantas.

Além do efeito imediato da aplicação de fontes orgânicas, o efeito residual também é muito importante nesse tipo de fertilização. Nesse sentido, Veiga (2010) demonstrou que a aplicação de cama de aviário e de esterco de suínos, ao longo de nove anos, proporcionou maiores crescimento e produção na cultura do milho, comparado tanto com uma testemunha sem adubação quanto com a adubação mineral, como resultado do efeito residual e imediato da adubação orgânica.

Apesar da região dos Campos Gerais ser de grande aptidão agrícola e com elevada produção de resíduos orgânicos, estudos relacionados ao assunto são escassos. Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar a resposta produtiva da cultura do trigo à aplicação imediata e em safra anterior

(efeito residual), de resíduo orgânico de abatedouro de aves e suínos, na região dos Campos Gerais, PR.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Escola Capão da Onça (UEPG), situada no município de Ponta Grossa, PR (25° 05' S e 50° 03' W, com aproximadamente 990 m de altitude). A temperatura média anual é de 17.8° C e a precipitação média anual é de 1553 mm. O clima é classificado segundo Köppen como Cfb, subtropical úmido mesotérmico, de verões frescos e com ocorrência de geadas severas e frequentes, não apresentando estação seca. O solo da área foi caracterizado como Cambissolo Háptico (EMBRAPA, 2006), de textura arenosa na camada 0-20 cm e média no horizonte de subsuperfície.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos ao Acaso com três repetições. Os tratamentos aplicados foram: testemunha geral sem fertilizante mineral e resíduo orgânico (T1), 100% de fertilizante mineral (FM) (T2), 100% de resíduo orgânico (RO) (T3), 75% de FM + 25% de RO (T4), 50% de FM + 50% de RO (T5) e 25% de FM + 75% de RO (T6). Para o T2 utilizou-se 250 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 10-20-20 mais a aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura na época de perfilhamento. Para o T3 aplicou-se 2000 kg ha<sup>-1</sup> de resíduo orgânico, proveniente de abatedouros de aves e suínos (FERREIRA et al., 2010). Para as demais combinações (T4, T5 e T6), aplicou-se as proporções dos fertilizantes de cada tratamento, porém em nenhum deles foi feita qualquer adubação de cobertura. A análise química do resíduo orgânico de abatedouro de aves e suínos utilizado no experimento é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do resíduo orgânico de abatedouro de aves e suínos utilizado no experimento

Parâmetro	Unidade	Teor
pH (em água)		6,7
Umidade, a 60 – 65°C	% (m/m)	3,6
Carbono orgânico	g/kg	321
Nitrogênio total	g/kg	47,2
Fósforo	g/kg	10,5
Potássio	g/kg	9,5
Enxofre	g/kg	3,5
Cálcio	g/kg	109
Magnésio	g/kg	4,1
Boro	mg/kg	18,1
Cobre	mg/kg	51,2
Ferro	mg/kg	15341
Manganês	mg/kg	1086
Molibdênio	mg/kg	3,1
Sódio	mg/kg	3110
Zinco	mg/kg	90,5

Esse estudo foi dividido em dois experimentos. No primeiro vez na safra de trigo em questão, com o objetivo de experimentar I a aplicação dos tratamentos deu-se pela avaliar a resposta produtiva do trigo às fontes de adubo, de

forma isolada e em combinação. Nessa área o trigo foi semeado no dia 06/07/2010 com a cultivar Safira.

No experimento II, os tratamentos foram aplicados na safra passada, na cultura do feijão, e o trigo foi conduzido de forma tradicional, com adubação de 300 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 5-25-25 em área total. Isso foi feito com o objetivo de avaliar o efeito residual deixado pelos tratamentos, uma vez que há a hipótese de que a liberação de nutrientes dos resíduos orgânicos se dá de forma mais lenta, estando sujeita a mineralização das formas orgânicas, o que pode promover respostas positivas em safras subsequentes à sua aplicação. Nessa área, o trigo foi semeado no dia 17/06/2010, também com a cultivar Safira.

As variáveis estudadas nos dois experimentos foram peso de 1000 grãos, peso hectolítrico e produtividade. Além disso, no experimento II avaliou-se também a produção acumulada de duas safras (feijão + trigo).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de t ao nível de

5% de probabilidade ( $P=0,05$ ), através do programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento I, observou-se variação entre os tratamentos para as variáveis, peso de 1000 grãos e peso hectolítrico, sendo que o T4 foi o tratamento que apresentou os maiores valores para as duas variáveis (Figura 1A, 1B). Na média do experimento o peso de 1000 grãos foi de 25,3 g e o peso hectolítrico foi de 70,7 kg hL<sup>-1</sup>. Para o mesmo experimento, observou-se uma baixa produtividade do trigo em todos os tratamentos (Figura 1C). Isso se deu devido à escassez hídrica ocorrida no período inicial da cultura, o que prejudicou de forma geral todos os tratamentos. Essa escassez ocorreu dos 20 aos 80 dias após a semeadura, fazendo com que cultura não conseguisse recuperar todo o seu potencial produtivo.

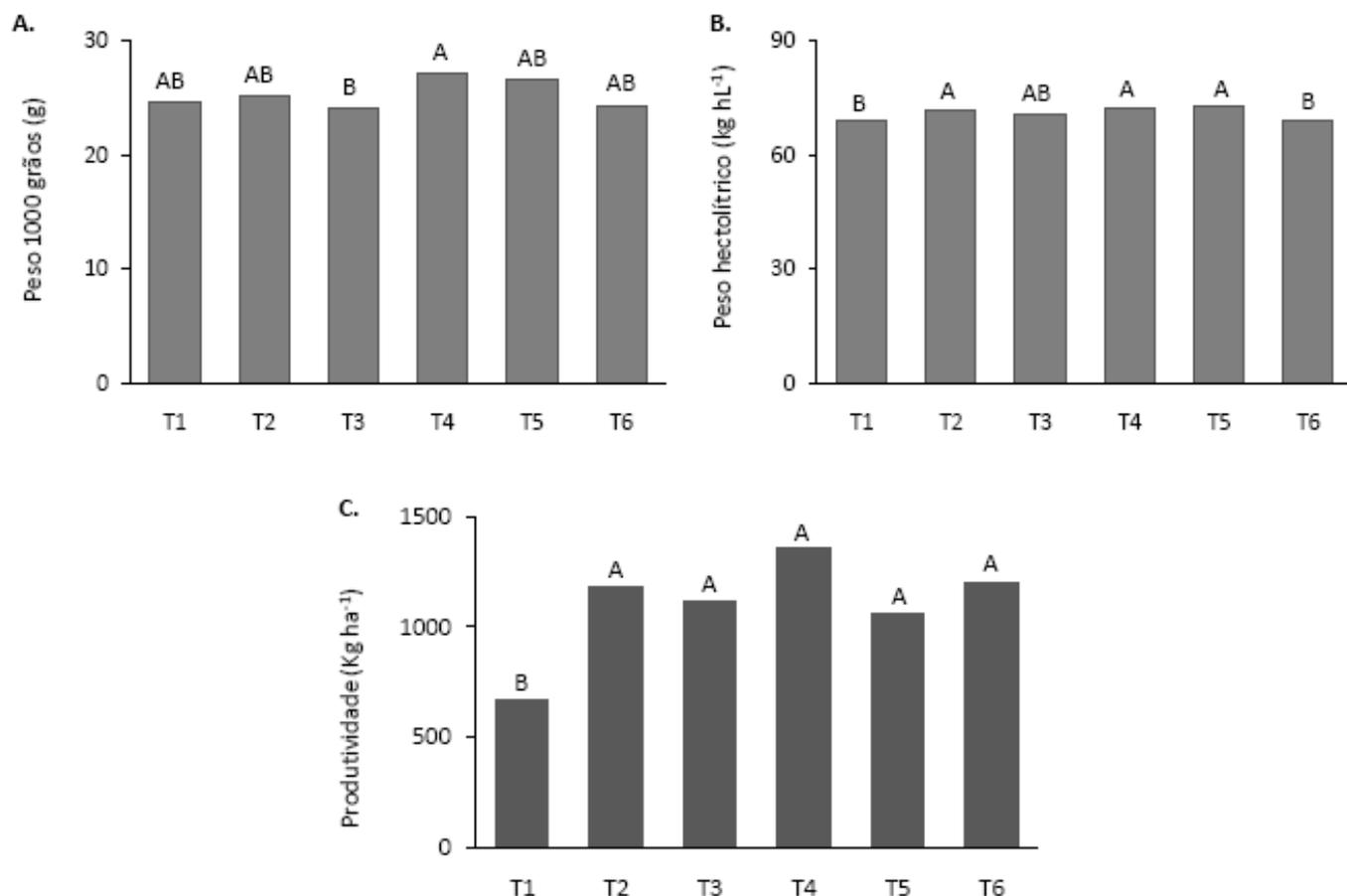


Figura 1. Peso de 1000 grãos (A), peso hectolítrico (B) e produtividade de trigo (C) afetado pela combinação de fertilizante mineral e resíduo orgânico, na primeira safra de aplicação. T1= Testemunha (sem Fertilizante Mineral (FM) e Resíduo Orgânico (RO)); T2= FM<sub>100%</sub>; T3= RO<sub>100%</sub>; T4= FM<sub>75%</sub> + RO<sub>25%</sub>; T5= FM<sub>50%</sub> + RO<sub>50%</sub>; T6= FM<sub>25%</sub> + RO<sub>75%</sub>. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de t a 5%

Apesar disso, observou-se nesse experimento, uma clara distinção do tratamento testemunha, que não recebeu nenhum tipo de adubação, com os tratamentos que receberam adubações (Figura 1C). A testemunha apresentou uma

produtividade 43% menor do que a média dos outros tratamentos que receberam fertilizantes. Em contrapartida, os tratamentos que receberam fertilização não se diferenciaram estatisticamente, evidenciando o efeito positivo das adubações

orgânica e mineral, tanto de forma isolada quanto na forma de combinações.

Esse resultado é muito significativo, uma vez que a fertilização com 2000 kg ha<sup>-1</sup> de resíduo orgânico se equivaleu à fertilização com 250 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mineral + 50 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura, já na primeira safra de aplicação. Isso provavelmente se deve ao suficiente fornecimento de macro e micro nutrientes pelo resíduo orgânico (GALVÃO et al., 2008). Corroborando com esse resultado, Pauletti et al. (2008) demonstraram que o aumento da dose de esterco bovino proporcionou incremento de forma linear na produtividade de trigo e, não observando efeito da adubação mineral de semeadura, concluiu que a adubação orgânica atendeu plenamente as necessidades da cultura.

Em estudo com o mesmo resíduo e na mesma região desse experimento, Ferreira et al. (2010) mostrou que também não houve distinção na produtividade e outros componentes de produção da cultura do feijão, na comparação entre adubação

com resíduos orgânicos e adubação mineral, ou entre suas combinações, demonstrando a eficácia do uso de resíduos orgânicos provenientes de abatedouro de aves e suínos na nutrição da planta.

No experimento II, onde se buscou estudar o efeito residual do resíduo orgânico, as variáveis peso de 1000 grãos e peso hectolítrico não se diferenciaram entre os tratamentos (Figura 2A, 2B), no entanto, observou-se uma tendência dos tratamentos T3 e T6 apresentarem as maiores produtividades, uma vez que foram os únicos a diferenciarem-se da testemunha (Figura 2C). Esses dois tratamentos foram os que receberam as maiores doses do resíduo orgânico (100 e 75% respectivamente) na safra do feijão, demonstrando que aplicações constantes desse resíduo podem proporcionar um efeito residual benéfico, contribuindo para o melhor desempenho das culturas agrícolas que se estabelecerem posteriormente.

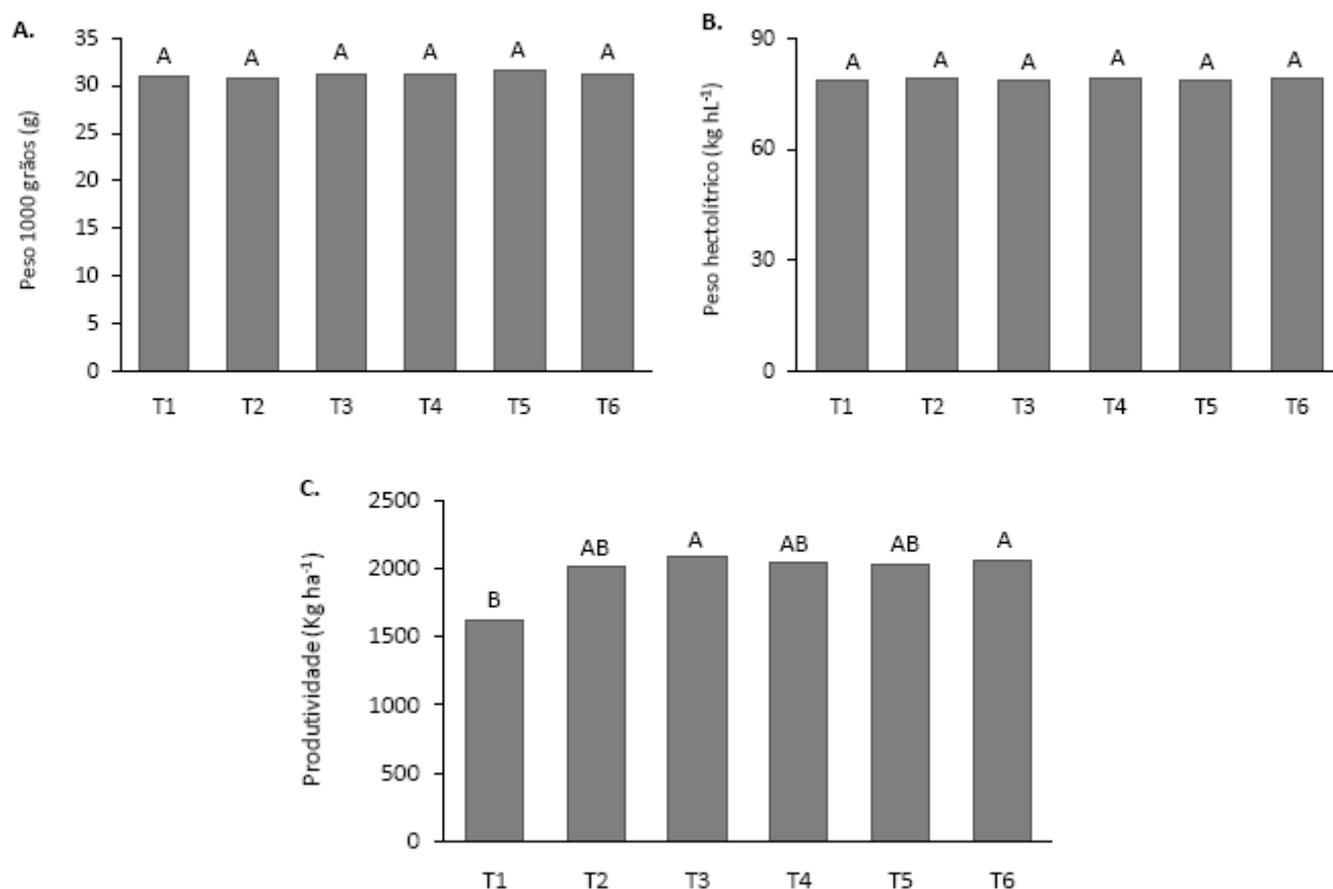


Figura 2. Efeito residual da combinação de fertilizante mineral e resíduo orgânico, no peso de 1000 grãos (A), peso hectolítrico (B) e na produtividade de trigo (C). T1= Testemunha (sem Fertilizante Mineral (FM) e Resíduo Orgânico (RO)); T2= FM<sub>100%</sub>; T3= RO<sub>100%</sub>; T4= FM<sub>75%</sub> + RO<sub>25%</sub>; T5= FM<sub>50%</sub> + RO<sub>50%</sub>; T6= FM<sub>25%</sub> + RO<sub>75%</sub>. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de t a 5%

Esse efeito residual pode ser devido a mineralização lenta nutrientes de forma gradual e por mais tempo. Em um estudo da MOS adicionada via resíduo orgânico, disponibilizando os do efeito residual de esterco de aves, Nyakatawa et al. (2001)

observaram que o efeito do esterco aplicado no algodão dois anos antes foi capaz de suprir parte do N requerido pelo milho.

O efeito residual da aplicação de resíduos orgânicos também pode ser devido as melhorias nas propriedades do solo pelo aumento da MOS. Nessa linha de raciocínio, Da Costa et al. (2009) demonstraram que a aplicação de doses crescentes de cama de frango melhoram as características físicas do solo após 210 dias da aplicação, observadas na diminuição da densidade, menor argila dispersa em água e pelo aumento da floculação e porosidade total. Já Brito et al. (2005) evidenciaram os benefícios da aplicação de diversos resíduos orgânicos nas propriedades químicas do solo.

A análise da produção acumulada (feijão e trigo) mostra uma tendência positiva nas parcelas que receberam o fertilizante orgânico (Figura 3). Entre os tratamentos que receberam o fertilizante orgânico e a testemunha, vê-se uma diferença estatística na produção, onde as parcelas que receberam o fertilizante produziram em média cerca de 920 kg ha<sup>-1</sup> a mais que a testemunha, no acumulado das duas safras. Já entre os tratamentos que receberam o fertilizante orgânico e o que somente recebeu o fertilizante mineral, observa-se uma tendência de ganho no primeiro sistema de fertilização, demonstrando que o uso de resíduo orgânico de forma isolada ou em combinação com fertilizante mineral, proporciona efeito residual que pode ser sentido em ganho de produção acumulada ao longo das safras

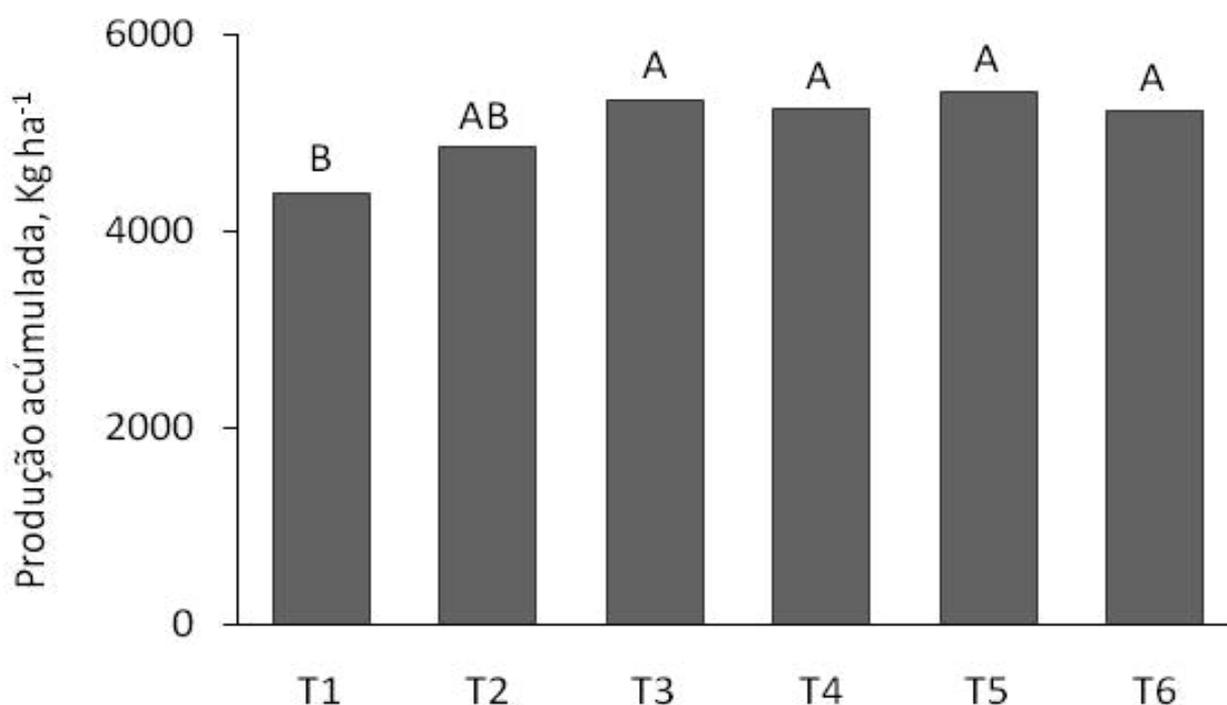


Figura 3. Produção acumulada de feijão e trigo afetada pela combinação de fertilizante mineral e resíduo orgânico. T1= Testemunha (sem Fertilizante Mineral (FM) e Resíduo Orgânico (RO)); T2= FM<sub>100%</sub>; T3= RO<sub>100%</sub>; T4= FM<sub>75%</sub> + RO<sub>25%</sub>; T5= FM<sub>50%</sub> + RO<sub>50%</sub>; T6= FM<sub>25%</sub> + RO<sub>75%</sub>. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de t a 5%

Esse ganho em produção com a aplicação de resíduos orgânicos com apenas duas safras é muito expressivo, já que a melhoria nas propriedades do solo é um processo gradativo e tende a evoluir com as sucessivas aplicações do produto.

Para finalizar, a utilização dos resíduos orgânicos provenientes de abatedouro de aves e suínos como substituição total ou parcial de fertilizantes minerais na agricultura, mostrou-se positiva ao elevar a produção de culturas, no entanto essa prática precisa de maiores estudos, principalmente com respeito a aspectos ambientais.

## **CONCLUSÕES**

A aplicação de resíduo orgânico proveniente de abatedouro de aves e suínos promoveu produtividade de trigo superior à testemunha sem adubação e igual estatisticamente ao tratamento com fertilizante mineral, já na primeira safra após a aplicação.

O uso de resíduo orgânico promoveu um efeito residual positivo na área aplicada, observado pela elevada produtividade de trigo e maior produção acumulada nas parcelas que receberam o fertilizante.

## **AGRADECIMENTOS**

À empresa FOCAM pelo auxílio financeiro ao projeto e fornecimento do adubo orgânico utilizado neste estudo.

## **LITERATURA CITADA**

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, vol.24, p.857-865, 2000.

BRITO, O.R.; VENDRAME, P.R.S.; BRITO, R.M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.26, n.1, p.33-40, 2005.

CIANCIO, N.H.R. Produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes em culturas submetidas à adubação orgânica e mineral. Santa Maria: UFSM, 2010. 85p. Dissertação Mestrado.

COSTA, A. M da.; BORGES, E. N.; SILVA, A.A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E.C. Potencial de recuperação física de um Latossolo Vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 33, Edição Especial, p.1991-1998, 2009.

EMBRAPA, 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2.ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Recife, vol.6, p.36-41, 2008.

FERREIRA, A.O.; SÁ, J.C.M.; NASCIMENTO, C.G.; BRIEDIS, C.; RAMOS, F.S. Impacto de resíduos orgânicos de abatedouro de aves e suínos na produtividade do feijão na região dos Campos Gerais – PR – Brasil. Revista Verde, Mossoró, v.5, n.4, p.15-21, 2010.

GALVÃO, S.R. DA S.; SALCEDO, I.H.; OLIVEIRA, F.F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.43, p.99-105, 2008.

NYAKATAWA, E.Z.; REDDY, K.C.; BROWN, G.F. Residual effect of poultry litter applied to cotton in conservation tillage systems on succeeding rye and corn. Field Crops Research, vol.71, p.159-171, 2001.

PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A.C.V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I.R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de

leite e de adubo mineral. Scientia Agraria, Curitiba, v.9, n.2, p.199-205, 2008.

VEIGA, M. Propriedades de um Nitossolo Vermelho após nove anos de uso de sistemas de manejo e efeito sobre culturas. Santa Maria: UFSM, 2005. 110p. Tese Doutorado.

Recebido em 28/01/2011

Aceito em 30/06/2011