

## FERTILIZAÇÃO DO MILHO SILAGEM UTILIZANDO CAMA DE FRANGO EM DOSES E SISTEMAS DE APLICAÇÃO DISTINTOS

MARCO AURÉLIO NOCE<sup>1</sup>, ANTÔNIO CARLOS OLIVEIRA<sup>1</sup>,  
DIEGO DE OLIVEIRA CARVALHO<sup>1</sup> e FREDSON FERREIRA CHAVES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas MG, Brasil, marco.noce@embrapa.br, antoniocarlos.oliveira@embrapa.br, diego.carvalho@embrapa.br, fredson.chaves@embrapa.br

---

*Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.13, n.2, p. 232-239, 2014*

**RESUMO** - Avaliou-se o efeito, na produção de silagem de milho, da fertilização utilizando cama de aviário de corte em duas doses (6 e 3 t ha<sup>-1</sup>), adicionando ou não uma fonte de fósforo (250 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples), em duas formas de aplicação, a lanço e na linha, comparativamente a duas testemunhas adicionais, sem adubação e com adubação química. O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, de março a agosto de 2009. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com duas testemunhas adicionais. Verificou-se que a influência da dose de cama aplicada sobre os dados de produção da cultura do milho varia de acordo com a forma de aplicação e com a adição ou não de fósforo. Os resultados demonstraram que, nas condições do experimento, quando se concentra a aplicação da cama de frango na linha de plantio e/ou adiciona-se uma fonte de fósforo ao composto, pode-se trabalhar com doses menores do produto, sem prejuízo para a produtividade do milho.

**Palavras-chave:** adubação; resíduo; fósforo; formas de aplicação; *Zea mays*.

## FERTILIZATION OF MAIZE SILAGE USING POULTRY LITTER IN DIFFERENT DOSAGES AND SYSTEMS OF APPLICATION

**ABSTRACT** - The effect of fertilization using poultry litter in two doses (6 and 3 ton ha<sup>-1</sup>) on maize silage production and agronomic data, were evaluated, adding or not a source of phosphorus (250 kg ha<sup>-1</sup> of simple superphosphate) in two application forms, broadcasting and in-row placement, compared to two additional control treatments (without fertilizer and with chemical fertilizer). The experiment was conducted at Embrapa Maize and Sorghum, from March to August 2009. The experimental design was a randomized block with four replications in a factorial 2 x 2 x 2 with two additional control treatments. The effect of the dose of poultry litter applied on production of maize varied according to the method of application and to the addition or not of phosphorus. The results show that when used organic fertilizer (poultry litter) applied in the planting row and/or a source of phosphorus, lower doses of the product are required, without decrease in maize productivity.

**Key words:** fertilization; manure; phosphorus; forms of application; *Zea mays*.

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores de carne de frangos, sendo o maior exportador do planeta. Segundo dados da Conab, em 2009 foram produzidos 11,13 milhões de toneladas de carne de frango. Essa produção gera um volume equivalente de resíduos orgânicos que, como agente poluidor, se não for dada destinação adequada, poderá oferecer sérios riscos ao ambiente. A região Oeste do estado de Minas Gerais concentra um dos grandes polos granjeiros do país, destacando-se a exploração da avicultura de corte. Até recentemente, o resíduo deste tipo de exploração, conhecido como cama de frango, definido como uma mistura da excreta (fezes e urina) com o material utilizado como substrato para receber e absorver a umidade da excreta, somado às penas e às descamações da pele das aves, restos de alimento e água caídos dos comedouros e bebedouros (Palhares, 2004), era utilizado como complemento na alimentação de bovinos. Em 2004, a Instrução Normativa nº 8 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), determinou a proibição da cama de frango para este tipo de uso. Já em outubro de 2009, outra Instrução Normativa do Mapa (nº 41) instituiu o tipo de punição aos infratores, determinando o abate dos animais nas propriedades autuadas. Tal fato gerou a necessidade de se fornecerem alternativas aos produtores para a destinação adequada da cama de frango, de forma que, além de minimizar os riscos de poluição ambiental, ela possa ser aproveitada como fonte alternativa de renda e/ou na redução dos custos de produção dentro da propriedade. Neste contexto, a utilização deste material como fertilizante pode vir a ser a melhor opção para o produtor. Segundo Costa et al (2009), os resíduos provenientes da criação intensiva de frangos são ricos em nutrientes e, por

estarem disponíveis nas propriedades a um baixo custo, podem ser distribuídos na lavoura como fertilizante.

Diversos trabalhos comprovam o potencial do uso da cama de frango como adubo em culturas anuais (Ávila et al., 2007; Menezes et al. 2004; Konzen & Alvarenga, 2005). Porém, pouco se tem estudado sobre a forma correta de incorporação deste resíduo ao solo. De modo geral, a cama de frango tem sido aplicada no sistema a lanço, em toda a superfície do terreno, manualmente ou utilizando implementos adaptados, originalmente produzidos para distribuição de calcário. Entretanto, teoricamente, se o resíduo fosse concentrado nas linhas de plantio da cultura, aumentaria a disponibilidade e conseqüentemente a eficiência de absorção dos nutrientes contidos nele, possibilitando a redução no volume aplicado por área. Tal estratégia, além da redução nos custos de produção proveniente do menor volume de insumo utilizado, promoveria impactos positivos do ponto de vista ambiental, já que seriam menores os riscos de poluição dos solos e dos lençóis aquíferos, em função do excesso de nutrientes aplicados. Segundo Menezes et al. (2009), o uso de dejetos como fertilizantes, se bem utilizado, pode melhorar a qualidade do solo. Por outro lado, os dejetos podem representar um alto risco de contaminação do meio ambiente, quando inadequadamente utilizados.

Outro aspecto a ser considerado diz respeito à disponibilização de nutrientes à cultura, de acordo com a produtividade desejada. Segundo Ávila (2007), o aproveitamento da cama de aviário como fertilizante orgânico deve acontecer de acordo com o princípio do balanço de nutrientes, que consiste na compatibilização das características de fertilidade do solo com as exigências das culturas e

com o teor de nutrientes do produto. Baseado neste princípio, em muitos casos, torna-se necessária a adição, como complemento à adubação orgânica, de outra fonte de nutrientes que porventura não esteja presente em quantidades adequadas no resíduo. No caso de culturas anuais como o milho, pode ser necessária a adição de uma fonte de fósforo, já que o teor deste nutriente na cama de frango (1 a 2%) costuma ser insuficiente para suprir as necessidades da cultura, pensando em um volume de aplicação viável dos pontos de vista ambiental e econômico.

O estado de Minas Gerais é também uma das principais bacias leiteiras do país, sendo a estação do inverno, com períodos extensos de escassez de chuvas, quando é comum a redução na quantidade e na qualidade da forragem nas pastagens, um dos maiores gargalos do sistema de produção de leite na região. No intuito de manter a produção de leite neste período, a silagem de milho é reconhecidamente uma das melhores opções. Porém, a maior utilização deste recurso esbarra na resistência dos pecuaristas, que apontam os altos custos de produção envolvidos. Nesse sentido, o uso da cama de frango como fertilizante na produção do milho para silagem pode ser uma boa alternativa para reduzir os custos de produção e ainda proporcionar destino adequado para este resíduo da produção de aves, inclusive dentro da mesma propriedade, pois é comum a exploração das duas atividades pelo mesmo produtor.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a interferência do sistema de aplicação da cama de frango, do volume de aplicação da mesma e da adição ou não de uma fonte de fósforo, comparativamente à adubação química tradicional, no desenvolvimento e na produção de milho para silagem.

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizada em Sete Lagoas, MG, no período de março a agosto de 2009, em solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa. Os resultados da análise de solo do local do experimento indicaram: M.O. 0,87 dag kg<sup>-1</sup>; pH em H<sub>2</sub>O 6,0; P 7,6 mg dm<sup>-3</sup>; K 74 mg dm<sup>-3</sup>; Ca 4,86 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Mg 0,86 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, CTC 8,54 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e saturação de bases 66%. A análise da cama de frango utilizada apresentou os seguintes resultados: MO 52 dag kg<sup>-1</sup>; N 3,57 dag kg<sup>-1</sup>; P 1,46 dag kg<sup>-1</sup>; K 2,15 dag kg<sup>-1</sup>; Ca 3,54 dag kg<sup>-1</sup>; Mg 0,7 dag kg<sup>-1</sup>; S 0,62 dag kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com duas testemunhas. Os tratamentos, detalhados na Tabela 1, foram constituídos pela combinação dos seguintes parâmetros:

- duas doses de cama de frango (3000 e 6000 kg ha<sup>-1</sup>), equivalentes à necessidade total e à metade da necessidade de nutrientes (exceto o fósforo), respectivamente, da cultura do milho;
- com ou sem a adição de 250 kg ha<sup>-1</sup> de Superfosfato Simples (SS), correspondente à complementação da necessidade de fósforo requerida pela cultura, quando aplicada a maior dose de cama;
- duas formas de aplicação da cama, na linha de plantio (li) e a lanço (la).

Como testemunha adicional, foi realizada adubação química de acordo com recomendação técnica para produção de milho na região e com os resultados da análise do solo. Na segunda testemunha, não foi feito nenhum tipo de adubação.

O plantio do milho ocorreu entre os dias 12 e 13/03/2009, em sistema convencional, com o híbrido simples BRS 1030, no espaçamento de

70 cm entrelinhas, com cinco plantas por metro linear, utilizando semeadora mecanizada de três linhas. Nos tratamentos com aplicação localizada da cama de frango na linha, utilizou-se um kit acoplado à semeadora, que consiste em uma caçamba feita em chapa de aço com capacidade para 500 kg de cama e mangotes de cinco polegadas para escoamento dela, além de um sistema de engrenagens e rosca sem fim para homogeneização e regulagem de volume. Tal equipamento foi resultado de trabalho conjunto com o Departamento de Suprimentos de Agronegócios da Pif Paf Alimentos, localizado em Visconde do Rio Branco, MG, e a Avizom (Associação dos Avicultores da Zona da Mata), juntamente com a Universidade Federal de Viçosa, encontrando-se, na época do experimento, em fase de testes na Embrapa Milho e Sorgo. A aplicação da cama de frango a lanço e do SS nos tratamentos correspondentes foi feita manualmente. A cama de frango utilizada encontrava-se seca, de textura farelada, não compostada. O SS foi adicionado e misturado à cama no momento de sua aplicação ao solo.

No tratamento com adubação química, o adubo foi aplicado na mesma operação de semeadura do milho. Neste tratamento, foi realizada adubação de cobertura com ureia aos 35 dias após o plantio (DAP). Para o controle de plantas daninhas, foi feita aplicação aos 10 DAP, dos herbicidas atrazine (1500 g ha<sup>-1</sup>) e nicosulfuron (40 g ha<sup>-1</sup>). Foi feito ainda o controle da lagarta-do-cartucho do milho aos 20 DAP, com o inseticida lufenuron (15 g ha<sup>-1</sup>). Como a condução do experimento se deu em período de déficit hídrico na região, foi necessária irrigação suplementar. Durante todo o ciclo da cultura, foram registrados 232 mm de chuvas. Realizou-se complementação com lâmina de 350 mm via aspersão convencional. Em torno de 100 DAP, época em que o milho se apresentava em ponto de ensilagem (em torno de 35% de MS), efetuou-se a colheita. Para análise dos dados, foram coletadas as plantas de duas fileiras com 2,50 m de comprimento, totalizando área útil de amostragem de 3,50 m<sup>2</sup> e 25 plantas de milho.

As variáveis analisadas foram matéria verde da planta inteira sem as espigas em kg (PP),

**TABELA 1.** Descrição dos tratamentos avaliados no experimento.

Tratamentos	Cama de Frango (t ha <sup>-1</sup> )	Superfósforo Simples (SS) (kg ha <sup>-1</sup> )	Forma de Aplicação	Adubação Química 08:28:16 + Zn (kg ha <sup>-1</sup> )	Adubação Cobertura Ureia (kg ha <sup>-1</sup> )
1	6,0	250	A lanço (la)	-	-
2	6,0	-	A lanço (la)	-	-
3	6,0	250	Na linha (li)	-	-
4	6,0	-	Na linha (li)	-	-
5	3,0	250	A lanço (la)	-	-
6	3,0	-	A lanço (la)	-	-
7	3,0	250	Na linha (li)	-	-
8	3,0	-	Na linha (li)	-	-
Testemunha 1	-	-	-	400	250
Testemunha 2	-	-	-	-	-

matéria verde da planta inteira com as espigas em kg (PPE) e peso verde de espigas em kg (PE). Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000). As médias foram comparadas pelo teste LSD a 5% de probabilidade.

Os resultados e a análise fatorial dos tratamentos com cama de frango podem ser observados na Tabela 2. Pela análise de variância, comprovou-se a significância da interação tripla para todas as variáveis. Para análise, optou-se pelo desdobramento do parâmetro dose de cama de frango aplicada dentro de cada nível da interação, forma de aplicação x adição ou não de fósforo.

Analisando-se a variável peso da planta sem a espiga, observou-se que, nos tratamentos com aplicação a lanço + SS, não houve diferença significativa para as duas doses de cama de frango, indicando que, para aquelas condições de

clima e solo, a adição de fonte suplementar de fósforo pode compensar uma redução no volume de cama de frango aplicada. Já nos tratamentos a lanço sem fósforo, o resultado foi superior na maior dose de cama de frango. Nos tratamentos com aplicação da cama de frango na linha, não houve diferença nas produtividades entre a maior e a menor doses aplicadas, independente se foi adicionado ou não a fonte de P. Tais resultados demonstram que, naquelas condições específicas, é interessante a concentração do produto na linha, possibilitando a redução da dose de cama de frango e dispensando a necessidade de complementação com P. Porém, serão necessários novos trabalhos que corroborem os dados apresentados, já que os mesmos se referem a apenas um ano agrícola. Ben et al. (1977), citados por Matteuci & Cunha (1990), trabalhando com feijão fertilizado com esterco de aves, obtiveram

**TABELA 2.** Peso verde das plantas com e sem espigas e peso da espiga de plantas de milho coletadas no ponto de silagem (35% MS). Tamanho da amostra 3,50 m<sup>2</sup>. Sete Lagoas, MG, 2009.<sup>1</sup>

Variável	Forma aplicação	Fonte fósforo	Quant. aplicada de cama de frango	
			6 ton ha <sup>-1</sup>	3 ton ha <sup>-1</sup>
Peso da planta sem espiga (kg) CV (%) = 13.62	A lanço	com	9,71 a	9,14 a
		sem	10,95 a	6,82 b
	Na linha	com	10,72 a	9,28 a
		sem	10,12 a	9,62 a
Peso da espiga (kg) CV (%) = 16.24	A lanço	com	5,36 a	3,96 b
		sem	5,56 a	2,64 b
	Na linha	com	4,30 a	4,64 a
		sem	5,05 a	5,63 a
Peso da planta com espiga (kg) CV (%) = 12.95	A lanço	com	15,07 a	13,10 a
		sem	16,51 a	9,47 b
	Na linha	com	15,02 a	13,92 a
		sem	15,18 a	15,25 a

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha, não diferem entre si (p < 0,05) pelo teste LSD.

resultado diverso, constatando que a distribuição a lanço do esterco foi mais eficiente do que em linha.

Analisando o peso da espiga sem o resto da planta, variável importante por influir diretamente na qualidade da silagem, observou-se que, nas aplicações a lanço, o peso da amostra foi superior nos tratamentos com a maior dose de cama de frango aplicada, com ou sem complementação com P. Já nas aplicações na linha, não se observou diferença entre os tratamentos, demonstrando novamente que, naquelas condições específicas, é interessante a concentração do produto na linha, possibilitando a redução da dose de cama de frango e dispensando a necessidade de complementação com P.

Analisando a planta inteira, variável mais importante considerando-se os objetivos do trabalho, que visa à avaliação de sistemas de produção de milho para silagem, observou-se que, nas aplicações a lanço, não houve diferença entre os tratamentos com doses diferentes de cama de frango, quando complementados com P. Nos tratamentos sem fósforo, houve diferença significativa no peso da planta, que foi superior no tratamento com maior volume de cama de frango aplicada em relação ao menor, indicando neste caso que, quando não se utiliza complementação com fósforo adicionada à cama de frango, é necessário aplicar dose maior do produto. Por outro lado, adicionando uma fonte de fósforo à cama de frango, pode-se trabalhar com uma dose menor deste produto, obtendo resultados semelhantes. Já nas aplicações na linha, não houve diferença entre os tratamentos para esta variável. Os resultados demonstram novamente que, para as condições do experimento, a concentração do fertilizante orgânico na linha de plantio, quando comparada à aplicação a lanço em área total,

permite a redução da dose de aplicação do produto sem prejuízo da produtividade da cultura.

Alguns trabalhos corroboram os resultados obtidos. Ernani et al (2001), avaliando o efeito do método de aplicação (superficial ou incorporado) de alguns fertilizantes fosfatados (diamônio fosfato - DAP, superfosfato triplo e fosfato natural ARAD) em algumas características químicas do solo e no rendimento de massa seca de milho, constataram que a aplicação dos fosfatos na superfície do solo aumentou a concentração de P até 3 cm de profundidade. Ainda, na ausência de déficit hídrico, o milho foi eficiente em absorver o P aplicado sobre a superfície do solo a partir de fontes solúveis em água, mesmo tendo havido baixa mobilidade vertical do nutriente. Outros trabalhos demonstram que a adição de uma fonte mineral de fósforo e/ou outro mineral ao composto orgânico pode auxiliar na fixação de elementos voláteis, principalmente o nitrogênio, contribuindo, assim, para o incremento na produtividade da cultura. Medeiros et al (2008), avaliando a redução da volatilização de amônia em cama de frangos por meio da adição de aditivos químicos, observaram que a dose de 15% de superfosfato simples inibiu em 95% a volatilização de N. Também Glória et al. (1991) avaliaram inibidores da volatilização de amônia de três tipos de esterco; dentre eles, a cama de frango. O superfosfato simples foi melhor que o gesso, inibindo até 58,9% das perdas de nitrogênio. Este é outro dado importante quando se pensa no uso deste material como fertilizante, pois, segundo Malavolta et al. (1979), durante o processo de fermentação do esterco, perde-se até 60% do nitrogênio, importante nutriente, principalmente em culturas anuais, na forma de amônia, em um período de quatro meses.

Os resultados do esquema fatorial, médias dos tratamentos onde foi aplicada cama de frango, para a variável peso da planta com espiga (PPE) foram confrontados com as duas testemunhas (adubação química e sem adubação), buscando-se avaliar a eficiência da fertilização orgânica utilizada em relação a formas usuais de adubação no que se refere à produção de silagem de milho (Tabela 3). Verificou-se que a média dos pesos de plantas nos tratamentos com cama de frango foi superior à testemunha sem adubação e inferior à testemunha com adubação química. Existem trabalhos que comprovam a eficiência do uso da cama de frango como fertilizante na produção de forragens para nutrição de ruminantes. Trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o uso de duas doses de cama de frango, Portugal et al. (2009) constataram que o uso desse resíduo aumentou significativamente a produção de matéria seca em relação à não utilização dele. Também trabalhando com forrageiras, Menezes et al (2009) compararam o volume de matéria seca produzida em tratamentos fertilizados com cama de frangos, chorume líquido de suínos e adubação mineral convencional. Verificaram que os resíduos orgânicos (cama de frango e dejetos líquidos de suínos), nas doses em que foram utilizados, podem substituir a adubação mineral.

## Conclusões

Quando se concentra a aplicação da cama de frango na linha de plantio, pode-se trabalhar com doses menores do produto e dispensar a adição de fósforo, obtendo-se resultados agronômicos semelhantes na cultura do milho para produção de silagem.

O incremento de uma fonte de fósforo solúvel à cama de frango nas aplicações a lanço possibilita que se utilizem volumes menores do fertilizante orgânico, sem influência na produtividade do milho.

A cama de frango utilizada como fertilizante orgânico proporciona resultados positivos na produção de milho para silagem e, dependendo do custo e da disponibilidade regional do produto, pode substituir com vantagens a adubação química.

## Referências

- AVILA, V. S.; ABREU, V. M. N.; FIGUEIREDO, E. A. P.; OLIVEIRA, U.; BRUM, P. A. **Valor agronômico da cama de frango após reutilização por vários lotes consecutivos.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 4 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado técnico, 46).
- COSTA, A. M.; BORGES, E. N.; SILVA, A. de A.;

**TABELA 3.** Médias de peso verde da planta inteira do milho dos tratamentos com cama de frango em relação às testemunhas com adubação química e sem adubação. Sete Lagoas, MG, 2009.

Variável	Média <sup>1</sup>
Adubação química	17,78 A
Fertilização com cama de frango	14,19 B
Sem adubação	10,45 C

<sup>1</sup>Valores relativos à amostra de 3,50 m<sup>2</sup> expressos em kg. Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna, não diferem entre si (p < 0,05).

- 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, p. 1991-1998, 2009. Edição especial.
- ERNANI, P. R.; STECKLING, C.; BAYER, C. Características químicas de solo e rendimento de massa seca de milho em função do método de aplicação de fosfatos, em dois níveis de acidez. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 25, p. 939-946, 2001.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada a agronomia**. 3. ed. Maceió: Edufal, 2000. 422 p.
- GLÓRIA, N. A.; BARRETTO, M. C. V.; MORAES, C. J. Avaliação do gesso e de alguns fosfatos como inibidores da volatilização de amônia de esterco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 15, p. 297-301, 1991.
- INDICADORES da Agropecuária. Brasília, DF: Conab, v. 19, maio 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/IA-mai10.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2010.
- KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. **Manejo e utilização de dejetos de suínos**: aspectos agronômicos e ambientais. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 63).
- MALAVOLTA, E.; ROMERO, J. P.; LIEM, T. H. **Gesso agrícola**: seu uso na adubação e correção do solo. São Paulo: Ultrafertil, 1979. 32 p.
- MATTEUCI, M. B. A.; CUNHA, H. R. Avaliação do efeito de resíduos orgânicos de suínos na produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 20, p. 39-44, 1990.
- MEDEIROS, R.; SANTOS B. J. M.; FREITAS, M.; SILVA, O. A.; ALVES, F. A.; FERREIRA, E. A adição de diferentes produtos químicos e o efeito da umidade na volatilização de amônia em cama de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, p. 2321-2326, nov. 2008.
- MENEZES, J. F. S.; ANDRADE, C. L. T.; ALVARENGA, R. C.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. **Cama de frango na agricultura**: perspectivas e viabilidade técnico e econômica. Rio Verde: FESURV, 2004. 28 p. (Boletim técnico, 3).
- MENEZES, J. F. S.; FREITAS, K. R.; CARMO, M. L.; SANTANA, R. O.; FREITAS, M. B.; PERES, L. C. Produtividade de massa seca de forrageiras adubadas com cama de frango e dejetos líquidos de suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. 1 CD-ROM.
- PALHARES, J. C. P. **Uso da cama de frango na produção de biogás**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 60 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular técnica, 41).
- PORTUGAL, A.; RIBEIRO, D. O.; CARBALLAL, M. R.; VILELA, L. A. F.; ARAÚJO, E. J.; GONTIJO, M. F. D. Efeitos da utilização de diferentes doses de cama de frango por dois anos consecutivos na condição química do solo e obtenção de matéria seca em *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. 1 CD-ROM.