

## **Associação da Adubação Química e Orgânica na Produção de Milho para Silagem**

Karoline Branco Bandeira<sup>1</sup>, Deise Dalazen Castagnara<sup>2</sup>, Lidiane Fernandes Colombari<sup>1</sup>,  
Lucas Guilherme Bulegon<sup>1</sup>, Evandro M. Eninger<sup>1</sup>, Paulo S.R. de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmicos do Curso de Agronomia da Unioeste. E-mail: [karoline\\_bandeira@hotmail.com](mailto:karoline_bandeira@hotmail.com); <sup>2</sup>Alunos da Pós Graduação em Agronomia da Unioeste. E-mail: [deisecastagnara@yahoo.com.br](mailto:deisecastagnara@yahoo.com.br); <sup>3</sup>Docentes do Centro de Ciências Agrárias da Unioeste. E-mail: [paulorabelo@unioeste.br](mailto:paulorabelo@unioeste.br)

**RESUMO** - O trabalho teve como objetivo estudar o efeito da aplicação de doses de cama de aviário em consórcio com doses de nitrogênio mineral na cultura do milho para a produção de silagem. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2009/2010 em um Latossolo Vermelho eutroférico de textura argilosa. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de doses crescentes de cama de aviário aplicadas no período do inverno (0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 e 7,5 toneladas/ha) e a complementação com adubação nitrogenada mineral no verão. A cama de aviário foi aplicada manualmente com 30 dias de antecedência à semeadura da cultura da aveia, enquanto a adubação nitrogenada mineral utilizando o formulado 8:20:20 foi realizada no momento da semeadura da cultura do milho e as doses de nitrogênio utilizando uréia (45% de N ) foi aplicadas em cobertura quando as plantas se encontravam em estágio V4, visando o fornecimento de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N. Foram avaliadas a produção de matéria seca de colmos, de folhas, de espigas e de plantas inteiras no momento em que o milho se encontrava em ponto de silagem (26/01/2010). Os efeitos dos tratamentos foram significativos apenas na produção de matéria seca das folhas, porém o mesmo não foi observado nos colmos, espigas e da planta inteira.

Palavras-chave: *Zea mays* L., cama de aviário, matéria seca.

### **Introdução**

O milho pertence à família Poaceae, sendo um dos principais cereais produzidos no mundo. E atualmente esta sendo muito recomendado como uma cultura para produção de silagem devido a sua boa aceitação por bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos, para a produção de leite e ganhos de peso satisfatório em animais para corte (DEMINICIS, et al.; 2009).

Devido à maior parte da criação de animais ser conduzida a pasto e estar sujeita as condições climáticas adversas isto dificulta a produção de forragem em quantidade e qualidade suficiente para a alimentação adequada dos animais durante todo o ano. Desse modo faz-se necessário a complementação através de alimentos volumosos de boa qualidade, para garantir elevados índices de produtividade (OLIVEIRA, et al.; 2010).

Para a obtenção de forragens de qualidade as mesmas devem ser supridas com macro e micronutrientes durante seu ciclo, e isto pode ser conseguido através da

utilização de adubos químicos e orgânicos, que podem ser usados de maneira exclusiva ou associados.

Os adubos orgânicos promovem melhoria da fertilidade e conservação do solo e maior aproveitamento dos recursos existentes na propriedade (GALVÃO et al., 1999; SANTOS et al., 2009) bem como proporcionam acúmulo de nitrogênio orgânico no solo (SANTOS et al., 2009).

Como fontes de nutrientes, os resíduos orgânicos podem apresentar quantidades expressivas de nitrogênio, de potássio e de fósforo, constituindo-se em alternativas para fornecer esses elementos (CAVALLARO JÚNIOR, 2006).

A alta produção de resíduos provindos das atividades da suinocultura e avicultura propicia a utilização dos mesmos como adubos para culturas de interesse agrônomo, reduzindo a dependência e os custos e minimizando os desequilíbrios ecológicos causados pela adubação intensiva com adubos químicos.

A cama de aviário constitui-se em uma boa fonte de nutrientes, especialmente de nitrogênio, e quando manejada adequadamente, pode suprir parcial ou totalmente, o fertilizante químico. Além do benefício como fonte de nutrientes, o seu uso adiciona matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão, melhora a aeração e cria um ambiente mais adequado para o desenvolvimento da microbiota do solo (BLUM et al., 2003).

Na aplicação de adubos orgânicos e nas expectativas de respostas, devem ser levadas em consideração, além das recomendações específicas dos manuais de adubação, as características do solo. Dentre as características dos solos que influenciam na disponibilização dos nutrientes e nas respostas das plantas à adubação esta a textura, teor de matéria orgânica, propriedades físicas e químicas.

Dado a existência de poucos trabalhos sobre o efeito da adubação orgânica na produção de silagem de milho e o constante aumento da busca por alimentos oriundos da pecuária sustentável, a utilização de adubos oriundos da própria propriedade ou da região se torna importante. Dentre do exposto o trabalho teve como objetivo estudar o efeito da aplicação de doses de cama de aviário associadas com doses de nitrogênio mineral na cultura do milho para a produção de silagem.

## **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido a campo, na área experimental da Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon, região Oeste do Paraná; situado a latitude 24° 33' 22" S e longitude 54° 03' 24" W, com altitude aproximada de 400 metros. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico de textura argilosa, cujas características químicas (tabela 1), foram determinadas através de amostragem realizada por ocasião da implantação. O clima local, de acordo com a classificação Koppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18°C, e do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800mm, com trimestre mais úmido apresentando totais entre 400 a 500 mm.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com seis tratamentos (Tabela 2) e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de doses de cama de aviário no período do inverno (0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 e 7,5 toneladas/ha) e a complementação com adubação nitrogenada mineral no verão. A cama de aviário foi aplicada manualmente com 30 dias de antecedência à semeadura da cultura da aveia (Tabela 2), enquanto a adubação nitrogenada mineral, utilizando o formulado 8:20:20, foi realizada no momento da semeadura da cultura do milho. As doses de nitrogênio utilizando ureia (45% de N) foram aplicadas em cobertura quando as plantas se encontravam em estágio V4, visando o fornecimento de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N (Tabela 2). A análise química da cama de aviário revelou a seguinte composição: N – 32,28 g kg<sup>-1</sup>; P – 14,12 g kg<sup>-1</sup>; K – 41,10 g kg<sup>-1</sup>; Ca – 30,00 g kg<sup>-1</sup>; Mg – 9,75 g kg<sup>-1</sup>; Cu – 99,00 mg kg<sup>-1</sup>; Zn – 328 mg kg<sup>-1</sup>; Mn – 109,00 mg kg<sup>-1</sup>; Fe – 1004,00 mg kg<sup>-1</sup>.

A implantação da cultura da aveia preta comum (*Avena strigosa* cv. Comum), foi realizada mecanicamente em maio de 2009 utilizando-se 70 kg ha<sup>-1</sup> de sementes sem adubação de base e a cultura do milho foi semeada em 29 de outubro de 2009, utilizando-se o híbrido triplo CD 384, com espaçamento entre linhas de 0,70m, e densidade populacional de 4,2 sementes por metro linear, objetivando-se uma densidade de 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Para o manejo das plantas daninhas foi feito a aplicação do herbicida glifosato (1.800 g ha<sup>-1</sup> do i.a.), com volume de calda de 250 L ha<sup>-1</sup> em 30 de outubro de 2009.

Após o milho ter atingido o ponto de silagem, o que ocorreu no período de 26/01/2010 foram amostradas cinco plantas da área útil de cada parcela, as quais foram separadas em folhas, colmos e espigas que foram trituradas e pesadas para determinação

da produção de matéria verde de cada fração da planta. Posteriormente foi retirada uma subamostra de cada porção que foram acondicionadas em saco de papel e submetidas à secagem em estufa com circulação forçada sob temperatura de 55°C durante 72 horas. Em seguida, as subamostra foram pesadas para a determinação do teor de matéria seca. A produção de matéria seca foi obtida a partir da multiplicação da quantidade de matéria seca pela produção de matéria verde. As produções de matéria verde e de matéria seca total (de planta inteira) foram obtidas a partir da soma das produções das frações da planta. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, e as médias foram comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos sobre a produção de matéria seca de folhas ( $P<0,01$ ), colmos ( $P<0,01$ ), espigas ( $P<0,01$ ) e de plantas inteiras ( $P<0,01$ ).

Houve aumento linear na produção de matéria seca de folhas (Figura1), este resultado pode estar relacionado à maior eficiência no uso do nitrogênio pelas plantas C4, associada à reduzida fotorrespiração, especializada anatomia de folhas e vias bioquímicas que diferem as plantas C3.

Verifica-se que os nutrientes disponibilizados pela cama de aviário influenciaram na produção de matéria seca de colmos, espigas e da planta inteira ocasionando uma redução linear na produção dos mesmos (Figura1). A produção de silagem utilizando plantas de milho na nutrição dos animais depende diretamente da qualidade da planta de milho, e esta depende de fatores intrínsecos como o teor de matéria seca, carboidratos solúveis, nitratos e outras substâncias nitrogenadas da planta (DEMINICIS, et al.; 2009).

O baixo rendimento obtido pode estar associado pequena dosagem de esterco aplicada, resultando, principalmente, em baixa liberação de nitrogênio. Silva et al. (2009), recomenda para o adequado crescimento de plantas de milho a dose de 14,4 t/ha de cama de frango. Porém Konzen (2003), recomenda que doses de 3,6 e 5,0 t. ha<sup>-1</sup> de cama de aves são economicamente adequadas para a produção de milho, em plantio direto.

Para a obtenção de uma eficiente produtividade de forrageiras como marandu, tanzânia e tifton-85, aplicações de de 10 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango são suficientes (MENEZES, et al. 2009). Moraes et al. (2006), trabalhando com a produtividade da

*Brachiaria decumbens* submetida à adubação com a cama de frango e adubação mineral concluíram que a cama de frango pode ser usada como fertilizante obtendo resultados estatisticamente semelhante à adubação mineral com um custo de produção menor.

Apesar de não se ter verificado efeito da adubação orgânica na produção de matéria seca de colmos, espigas e da planta, exceto para as folhas, a utilização de adubos orgânicos produzidos na propriedade é uma boa alternativa para os agricultores de baixa renda melhorar as condições físicas e de fertilidade dos solos e sua ação sobre o rendimento da cultura, com economia nos gastos com fertilizante nitrogenado.

### Conclusões

Os tratamentos promoveram incrementos significativos apenas na produção de matéria seca das folhas, porém o mesmo não foi observado nos colmos, espigas e da planta inteira.

### Literatura Citada

BENEDETTI, M. P.; FUGIWARA, A. T.; FACTORI, M. A.; CINIRO COSTA, PAULO MEIRELLES, P. R. L. **Adubação com cama de frango em pastagem**. São Paulo, Zootec, 2009. 3p.

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D.; SIMMLER, A.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 627-631, 2003.

CAVALLARO JÚNIOR, M. L. **Fertilizantes orgânicos e minerais como fontes de n e de p para produção de rúcula e tomate**. 2006. 47 p. (Mestrado em Tecnologia de Produção Agrícola – Instituto Agrônômico).

DEMINICIS, B. B.; HENRIQUE DUARTE VIEIRA, H. D.; JARDIM, J. G.; ARAÚJO, S. A. C.; NETO, A.C.; VITOR CORRÊA DE OLIVEIRA, V. C.; ERICO DA SILVA LIMA, E. S. Silagem de milho - características agronômicas e considerações. **Revista eletrônica de Veterinária**, v.10, n.1, p.1695-7504, 2009.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica: chance para os pequenos. **Cultivar**, v.9, p. 38-41, 1999.

KONZEN, E. A. **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. Santa Catarina, 2003. 16 p. (Informe técnico).

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.** Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais e Uso dos Resíduos da Produção Animal como Fertilizante. Florianópolis, SC, 2009. 5p.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C., MORAES, K. A. K. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.3035, 2005.

OLIVEIRA, J. S.; SOBRINHO, F. S.; BENITES, F. R. G.; MACHADO, J. C. **Cultivares de milho para silagem: recomendações para as regiões Sul, Sudeste e Brasil-Central.** Minas Gerais, dezembro, 2010. 8p. (Circular técnica 103).

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; OLIVEIRA, M. E. C.; BEZERRA, S.A.; SANTOS, M. C. C. A. **Adubação orgânica na cultura do milho no brejo paraibano.** **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 209-216, 2009.

SILVA, T. R.; MENEZES, J. F. S.; SIMON, G. A.; SANTOS, C. J. L.; SILVA, A.; GONÇALVES, M. E. M. P. **Produtividade de massa seca da parte aérea e de raízes de milho adubado com cama de frango.** Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais e Uso dos Resíduos da Produção Animal como Fertilizante. Florianópolis, SC, 2009. 5p.

TRANI, P.; RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. ver. atual.** Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas/Fundação IAC, 1997. p. 157-162. (Boletim técnico, 100).

**Tabela 1.** Características químicas do solo na camada de 0-20 cm dos dois solos utilizados no experimento. UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2009/2010.

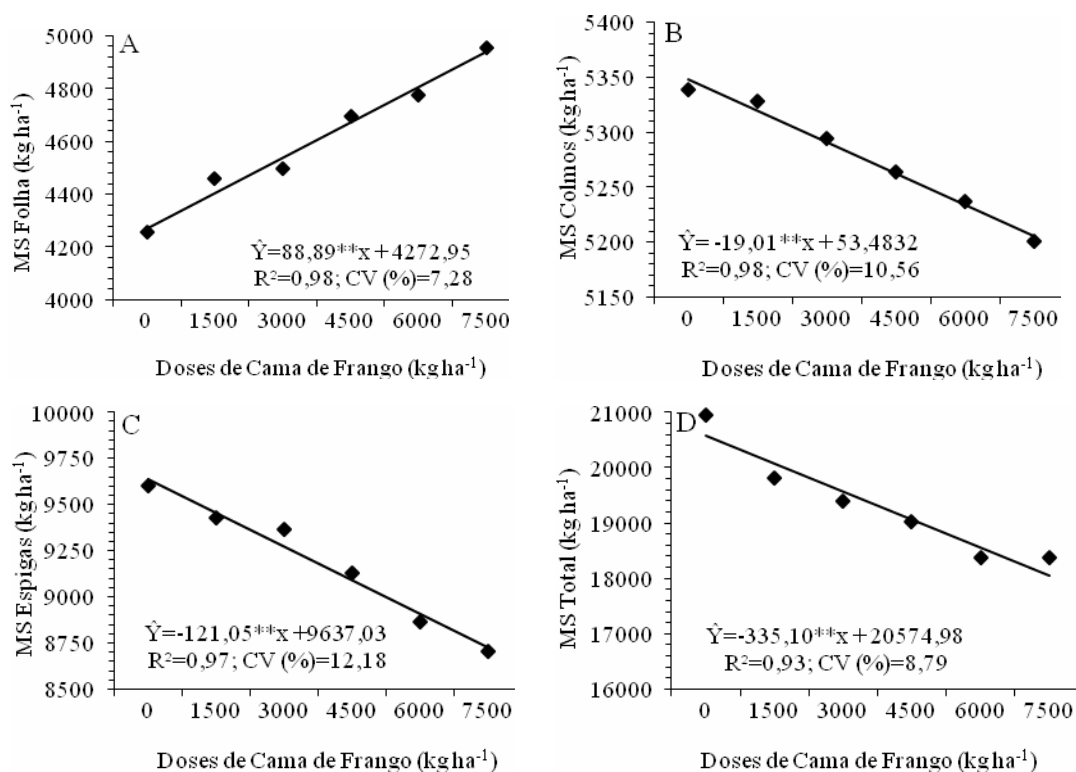
P	MO	pH	Al+H	Al <sup>3+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	V	Al
mg.dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>		-----cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>			-----			%	
20,20	25,29	5,43	6,48	0,00	0,37	4,87	0,58	5,82	12,30	47,32	0,00

Prof.: profundidade

**Tabela 2.** Detalhamento dos tratamentos utilizados no experimento. UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2009/2010.

Tratamentos	Inverno - Cama de aviário				Verão – Adubação química		
	Doses (kg ha <sup>-1</sup> )	Nutrientes fornecidos (kg ha <sup>-1</sup> )			Plantio* (kg ha <sup>-1</sup> )	Cobertura** (kg ha <sup>-1</sup> )	N Final (kg ha <sup>-1</sup> )
		N	P	K			
0,0CA+140kgN	0	0	0	0	0	311,11	140
1,5CA+116kgN	1500	24	39	74	0	257,78	140
3,0CA+91kgN	3000	49	78	149	0	202,22	140
4,5CA+67kgN	4500	73	116	223	0	148,89	140
6,0CA+43kgN	6000	97	155	297	0	95,56	140
7,5CA+19kgN	7500	121	194	371	0	42,22	140

\*Formulado 8:20:10; \*\*Uréia (45% N)



**Figura 1.** Produção de matéria seca de milho para silagem cultivado sobre palhada de aveia preta fertilizada com doses crescentes de cama de aviário com o nivelamento do nitrogênio.