

EFEITO DE CAMA DE AVIÁRIO, NITROGÊNIO EM COBERTURA E CALAGEM  
SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DE MILHO (*Zea mays* L.)

Effect of Poultry Manure, Nitrogen Dressing and Lime on the  
Grain Yield of Maize (*Zea mays* L.)

Dirceu Klepker\*, Carlos Alberto Ceretta\*\* e Cimélio Bayer\*\*\*

**RESUMO**

Com o objetivo de avaliar o potencial fertilizante de cama de aviário e da calagem na presença e ausência de N em cobertura sobre o rendimento de grãos de milho, foi conduzido um experimento no ano agrícola 1987/88 no Município de Teutônia, RS, em solo pertencente à unidade de mapeamento Estação (Paleudult). Os tratamentos testados foram os seguintes: NPK + calcário + N em cobertura; cama de aviário + calcário + N em cobertura; cama de aviário + calcário; NPK sem N em cobertura + calcário; NPK sem N em cobertura e uma testemunha cultivada nas condições naturais de fertilidade do solo. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições e as parcelas possuíam uma área útil de 9,0 m<sup>2</sup>. Os resultados mostraram que a aplicação de 5 t/ha de cama de aviário proporcionou rendimento de grãos semelhante ao obtido com a adubação mineral aplicada antes da semeadura na quantidade recomendada pela ROLAS para rendimentos superiores a 6 t/ha. A utilização de N em cobertura permitiu elevar significativamente o rendimento de grãos, demonstrando sua necessidade também quando do uso da cama de aviário. Quando foi usado NPK sem N em cobertura a aplicação de calcário não proporcionou incrementos significativos no rendimento de grãos.

UNITERMOS: milho, cama de aviário, calcário, nitrogênio em cobertura.

**SUMMARY**

In order to evaluate the fertilizer potencial of poultry manure and lime in the presence or not of nitrogen on the yield of corn grain, it was carried an experiment in the growth season of 1987/88 in the city of Teutonia, RS, Brasil, in a soil from the mapping unit of

\*Engenheiro Agrônomo. Santa Maria - RS.

\*\*Prof. Assistente do Departamento de Solos. C.C.Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 Santa Maria - RS.

\*\*\*Aluno do Curso de Agronomia, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

Estação (Paleudult). The tested treatments were the following: NPK + lime + nitrogen dressing; poultry manure + lime + nitrogen dressing; poultry manure + lime; NPK without N dressing + lime; NPK without N dressing; control treatment at natural fertilizer potential of the soil. The experimental design was a randomized blocks with 4 replications using plots of surface area to 9.0 m<sup>2</sup>. The results showed that with the application rate of 5 ton/ha of poultry manure, it was equivalent to the mineral fertilization, applied before sowing, recommended by ROLAS for corn yields superior to 6 ton/ha. Nitrogen dressing significantly increased grain yields, showing the necessity of its use even when poultry manure is applied. In the NPK treatment without nitrogen dressing, the application of lime did not significantly increase.

KEY WORDS: corn, poultry manure, lime, nitrogen, dressing.

## INTRODUÇÃO

A cultura do milho é de fundamental importância especialmente à manutenção das pequenas propriedades rurais e da agroindústria ligada a bovinocultura de leite, avicultura e suinocultura.

Uma das características do cultivo de milho em pequenas propriedades é o baixo uso de fertilizantes, que associado a falta de técnicas de conservação do solo, tem causado decréscimo na fertilidade natural do solo. A principal causa do baixo uso de fertilizantes é o custo que este representa. É aconselhável, portanto, que o agricultor utilize os resíduos orgânicos gerados na sua propriedade. Dentre estes, a cama de aviário é um dos mais importantes pela sua disponibilidade, facilidade de manejo e potencial fertilizante.

Os incrementos no rendimento de grãos de milho provocados pelo uso da cama de aviário como fonte de nutriente serão expressivos caso seja usada a calagem visando anular os efeitos da acidez ocorrentes na maioria dos solos cultivados com milho no Brasil.

Alguns trabalhos realizados com milho mostram aumentos no rendimento de matéria seca (6) e de grãos (5, 8, 11) como resposta a aplicação de cama de aviário, o mesmo acontecendo com outras culturas como aveia (3) e feijão (1, 10). Estes benefícios podem ser creditados aos aumentos nos teores de nutrientes do solo com P, Ca, Mg e K nas concentrações encontradas na cama de aviário, ou mesmo a possível diminuição nos teores de AL trocável que pode ser prejudicial ao milho (3, 4) dependendo de sua disponibilidade.

O milho é uma cultura exigente em nitrogênio, enquanto a cama de aviário apresenta uma baixa concentração de nutrientes, daí porque na maioria das lavouras poderá haver necessidade de adubação nitrogenada em cobertura, para suplementar a demanda de N pela cultura.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o potencial fertilizante da cama de aviário sobre o rendimento de grãos de milho, comparando com a adubação mineral recomendada na presença e ausência da calagem e da adubação nitrogenada em cobertura.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no campo experimental e demonstrativo da Cooperativa Regional Agropecuária Languiru Ltda., no município de Teutônia, RS, no ano agrícola de 1987/88.

O solo do local é pertencente a classe Terra Roxa Estruturada (Paleudult), unidade de mapeamento Estação.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram: NPK + calcário + N em cobertura; cama de aviário + calcário + N em cobertura; cama de aviário + calcário; NPK sem N em cobertura + calcário; NPK sem N em cobertura e uma testemunha cultivada nas condições naturais de fertilidade do solo. Cada parcela foi composta por 4 linhas de 6,0 m com espaçamento de 0,90 m e 0,20 m entre plantas na linha, obtendo-se uma população de 55.555 plantas por hectare. A adubação foi baseada na recomendação da ROLAS para rendimento de grãos superior a 6,0 t/ha. O preparo do solo foi convencional incorporando-se inicialmente a ervilhaca que foi cultivada durante o inverno.

A análise do solo apresentou os seguintes resultados: argila 51% (textura 2); pH em água 1:1 = 5,1; índice SMP = 6,2; P = 5,5 ppm; K = 111 ppm; M.O. = 2,4%; Al+++ = 0,05 me/100 ml; Ca + Mg trocável = 8,75 me/100 ml. A quantidade de calcário aplicada foi de 2.200 kg/ha (Filler - PRNT 75,8%); enquanto que a de cama de aviário foi de 5,0 t/ha obtida de cama com substrato de casca de arroz e lotação de 10 aves/m<sup>2</sup> por 50 dias, com uma composição de 2,47% de N (base úmida), 2,62% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 2,18% de K<sub>2</sub>O; ambos aplicados em toda a superfície da parcela 15 dias antes da semeadura e incorporados mediante duas gradagens. O tratamento com NPK foi aplicado 7 dias antes da semeadura, em sulcos, correspondendo a 200 kg/ha da fórmula 05-30-15.

A semeadura foi efetuada em 14/11/87 numa densidade de 10 semen-

tes por metro linear obtendo-se população desejada mediante desbastes. A cultivar reagente utilizada foi o híbrido Pioneer 6875. A emergência foi homogênea e ocorreu em 18/11/87.

A adubação nitrogenada em cobertura foi parcelada em duas épocas, aplicando-se 80 e 60 kg/ha de N aos 30 dias após a emergência (18/12/87) nos tratamentos NPK + calcário + N em cobertura e cama de aviário + calcário + N em cobertura, respectivamente. A segunda adubação em cobertura foi aos 55 dias após a emergência (11/01/88), aplicando-se 60 e 40 kg/ha de N, respectivamente. Estas foram aplicadas na superfície do solo, após uma chuva. O controle de invasoras foi efetuado 24 dias após a emergência, por capina manual (11/12/87). Fez-se ainda uma amontoa no dia 05/01/88, 49 dias após a emergência.

A colheita foi realizada em 19/04/88, sendo avaliadas as 2 linhas centrais da parcela de 5,0 m perfazendo uma área útil de 9,0 m<sup>2</sup>/parcela (50 plantas). Foram avaliados o rendimento de grãos e os componentes de rendimento de grãos, sendo as espigas colhidas e contadas. Destas, foram amostradas 10 espigas representativas por parcela para a avaliação dos componentes de rendimento quais sejam: número de fileiras de grãos por espigas, número de grãos por espiga e peso de 1.000 grãos. As espigas restantes foram avaliadas para rendimento de grãos corrigido a 13% de umidade assim como as 10 espigas anteriormente amostradas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos e os componentes de rendimento são apresentados na Tabela 1.

Quando foi aplicado N em cobertura, os efeitos de cama de aviário e da adubação mineral (NPK) incorporados ao solo antes da semeadura foram semelhantes, indicando que 5 t/ha de cama de aviário poderia substituir o fertilizante mineral. Resultados semelhantes foram obtidos por PONS et alii (8) e ERNANI (5), os quais sugeriram 5 t/ha de cama de aviário como a dose mais econômica. Estes resultados são de grande importância principalmente aos pequenos produtores rurais para os quais a compra de fertilizantes minerais representa um dispêndio considerável. Entretanto, deve-se considerar que a disponibilidade de cama de aviário é um dos principais fatores que irão determinar a viabilidade de sua utilização, uma vez que, devido a sua baixa concentração de nutrientes, o transporte muitas vezes torna seu uso antieconômico.

TABELA 1 - Rendimento de grãos e componentes de rendimentos de milho, cultivar P 6875, em função da aplicação de calcário, esterco de aves e fertilizantes inorgânicos, com e sem N em cobertura. Teutônia, RS - 1987/88.

Tratamentos	Rendimento de grãos (kg/ha)	Nº espigas por área útil	Nº fileiras grãos/espiga	Nº de grãos/espiga	Peso de 1.000 grãos (g)
1. NPK + calcário + N cobertura	8057 a*	49,0 a	14,5 b	532 a	341 a
2. Cama de aviário + calcário + N cobertura	7315 a	48,3 ab	15,6 ab	542 a	342 a
3. Cama de aviário + calcário	5093 b	46,5 abc	15,5 ab	473 ab	303 b
4. NPK sem N cobertura + calcário	4037 bc	45,7 bc	15,2 ab	413 bc	299 b
5. NPK sem cobertura	3417 c	45,0 c	18,8 a	401 bc	269 c
6. Testemunha	3320 c	46,7 abc	14,7 ab	362 c	269 c
Média	4686	46,9	15,2	454	304
C.V. (%)	13,88	3,59	4,66	10,24	4,23

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Na comparação entre os tratamentos NPK sem N em cobertura e NPK sem N em cobertura + calcário observa-se que não houve aumento no rendimento de grãos com a calagem, o que pode ser atribuído ao teto de rendimento destes tratamentos, que foi inferior à média do experimento, nivelando os mesmos apesar da diferença de 18% a mais para o tratamento com calcário. Características como baixo teor de Al e altos teores de Ca + Mg no solo podem também ter contribuído para explicar esta resposta.

Observou-se também que não houve efeito da aplicação de NPK sem N em cobertura em relação à testemunha, indicando que para tal nível de rendimento as condições de fertilidade natural do solo não foram limitantes ao milho. Talvez a falta de N em cobertura tenha sido o fator responsável por isto, já que nos tratamentos onde este nutriente foi aplicado os rendimentos foram superiores.

Quando foi usado calcário, o efeito da aplicação de N em cobertura foi positivamente marcante. Nos tratamentos onde foi utilizado NPK mineral antes da sementeira, a adubação nitrogenada de cobertura proporcionou um incremento no rendimento de grãos de praticamente 100%. Já quando foi usada a cama de aviário, o N em cobertura elevou em 44% o rendimento, o que foi expressivo.

Por sua vez, quando não foi aplicado N em cobertura o rendimento de grãos não diferiu significativamente com a adição da cama de aviário e NPK mineral. Contudo, caso tivesse sido adotado um nível de significância um pouco maior que os 5% na análise de variância, provavelmente os 26% de ganho médio no rendimento de grãos obtido com o uso de cama de aviário se mostrasse significativo. Tal acréscimo no rendimento pode ter sido, inclusive, favorecido pela suplementação de N por um maior período de tempo que o adubo mineral, como uma consequência da mineralização do N presente na cama de aviário (4). Evidentemente que a resposta positiva ao N em cobertura foi favorecida pelo baixo teor de matéria orgânica do solo (2,4%).

Os resultados deste trabalho com a adubação nitrogenada de cobertura diferem daqueles obtidos por outros autores. Enquanto ERNANI (5) não encontrou resposta para o milho com a adubação de N em cobertura, utilizando quantidades de 5, 10 e 15 t/ha de cama de aviário, RODRIGUES & KIEHL (9) observaram que o uso de cama de aviário permitiu uma redução na quantidade de N em cobertura.

Dentre os componentes de rendimento, o peso de 1.000 grãos mostrou-se superior quando foi utilizado N em cobertura, como também evi-

denciou as vantagens da aplicação de calcário. Já o número de grãos por espiga também foi superior onde o N em cobertura foi distribuído, não tendo, contudo, diferido do tratamento onde foi usado cama de aviário + calcário. Sabe-se, no entanto, que o número de grãos por espiga é basicamente uma característica varietal (2, 7).

### CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que:

- a aplicação de 5 t/ha de cama de aviário substituiu a adubação mineral na quantidade recomendada pela ROLAS para rendimento de grãos de milho superior a 6 t/ha;
- a utilização de N em cobertura permitiu elevar significativamente o rendimento de grãos, demonstrando sua necessidade também quando do uso de cama de aviário;
- quando foi usado NPK sem N em cobertura, a aplicação de calcário não proporcionou incrementos significativos no rendimento de grãos.

### LITERATURA CITADA

1. BEN, J.R.; VIEIRA, S.A.; SCHERER, E.E.; BARTZ, H.R. Efeito da adubação com esterco de galinha na cultura do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 16(2):165-70, 1981.
2. ENDRES, V.C. *Influência da época de semeadura no período de formação dos grãos em três cultivares de milho*. Porto Alegre, UFRGS - Fac. Agron., 1986. 102p. (Dissert. Mestr. Agron. - Fitotecnia)
3. ERNANI, P.R. & GIANELLO, C. Efeito imediato e residual de material orgânico. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Campinas, 6:119-24, 1982.
4. \_\_\_\_\_. Diminuição do alumínio trocável do solo pela incorporação de esterco de bovino e camas de aviário. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Campinas, 7:161-5, 1983.
5. ERNANI, P.R. Necessidade da adição de nitrogênio para o milho em solo fertilizado com esterco de suínos, cama de aves e adubos minerais. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Campinas, 8:313-7, 1984.
6. FARIAS, I. et alii. Efeito da adubação orgânica sobre a produção de forragem de milho, sorgo e capim-elefante. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 21(10):1015-22, out. 1986.
7. NOLDIN, J.A. *Rendimento de grãos, componentes de rendimento e outras características de planta de três cultivares de milho em duas épocas de semeadura*. Porto Alegre, UFRGS - Fac. Agron., 1985. 114p. (Dissert. Mestr. Agron. - Fitotecnia)
8. PONS, A.L. et alii. Efeito do esterco de aves e do adubo inorgânico sobre o rendimento de grãos de milho, 1984. *Ata...* Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1984. p.92-4.
9. RODRIGUES, M.B. & KIEHL, J.C. Volatilização de amônia após emprego de uréia em diferentes doses e modos de aplicação. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Campinas, 10:37-43, 1986.

10. SCHERER, E.E. & BARTZ, H.R. Efeito da aplicação de esterco de aves e nitrogênio sobre a produção de feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 18, Salvador, 1981. *Resumo...* Campinas, SBCS, 1981. p.58.
11. SCHERER, E.E.; NADAL, R. de & CASTILHOS, E.G. de. *Utilização de esterco de aves e adubo fosfatado na cultura do milho.* Florianópolis, EMPASC. (Boletim Técnico, 35)