



Resposta do milho à aplicação de esterco de suínos e nitrogênio mineral em áreas com uso intensivo de adubo orgânico

Elói Erhard Scherer¹, Ivan Tadeu Baldissera² e
Cristiano Nunes Nesi³

Resumo – Visando avaliar o efeito do esterco líquido de suínos e do adubo nitrogenado na produção de milho em sistema plantio direto, foram conduzidos dois experimentos em Chapecó e Guatambu, SC, sobre um Latossolo Vermelho distroférico típico, no período de 2000 a 2004. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições e tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. Nas parcelas foram aplicados zero, 40 e 115m³/ha de esterco na superfície e 40m³/ha no sulco de semeadura. Nas subparcelas foram aplicados zero, 60 e 120kg/ha de N, sendo um terço na semeadura e dois terços 45 dias após. Em Guatambu, a resposta do milho à adubação nitrogenada mineral e ao esterco foi significativa nos anos com incrementos lineares para N mineral, na ausência de esterco, e com efeito quadrático para esterco, na ausência de N mineral. O rendimento máximo foi obtido com aplicação de 85m³/ha de esterco. Em Chapecó, em área adubada com esterco por vários anos, a resposta do milho à adubação nitrogenada e esterco foi menor. Não foram observadas diferenças em produção de grãos entre os modos de aplicação do esterco.

Termos para indexação: produtividade, fertilidade do solo, plantio direto.

Corn response to pig slurry and nitrogen fertilization in areas highly fertilized with organic manure

Abstract – Two field experiments were carried out from 2000 to 2004 in Chapecó and Guatambu, State of Santa Catarina, Brazil, to evaluate the effect of pig slurry and N fertilizer on yield of corn cultivated under no tillage in an Oxisol. The experimental design was randomized block with treatments set in split plots and three replications. The main plots received pig slurry (zero, 40 and 115m³/ha) broadcasted on the surface or incorporated in furrows (40m³/ha). In the subplots, the annual N fertilizer (zero, 60 and 120kg/ha) was split in 1/3 at corn sowing and 2/3, 45 days later. In Guatambu, in most growing seasons, corn yields increased linearly with the N fertilizer rates. The response to pig slurry without N fertilizer was quadratic in all seasons. The maximum yield was obtained with 85m³/ha of pig slurry. In Chapecó, on a soil that had received pig slurry for a long time, the N fertilizer had little effect on corn yield. There was no difference in corn yield between the application methods of pig slurry.

Index terms: corn yield, organic fertilization, soil fertility, no tillage.

Introdução

Com a crescente utilização de esterco em suplementação ou em substituição aos adubos minerais, principalmente nas regiões com maior densidade animal, deve-se

conhecer a resposta das culturas aos adubos adicionados, a magnitude das reações dos nutrientes com os argilominerais do solo, a disponibilidade para as plantas e potenciais riscos de poluição ambiental.

O nitrogênio (N) é o nutriente encontrado em maior quantidade no esterco líquido de suínos (Scherer & Castilhos, 1994; Scherer et al., 1995) e o que tem maior efeito no crescimento do milho e, frequentemente, é o que mais limita a

Aceito para publicação em 9/5/06.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: escherer@epagri.rct-sc.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: ivantb@epagri.rct-sc.br.

³Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: cristiano@epagri.rct-sc.br.

produção de grãos (Yamada, 1995). O N estimula o crescimento e a atividade radicular, com reflexos positivos na absorção de outros nutrientes (Olson & Kurtz, 1982). Porém, pela sua grande mobilidade no solo, na forma de nitrato, pode chegar facilmente aos mananciais de água e tornar-se um problema ambiental (Loehr, 1974).

A rápida adoção do sistema de plantio direto à exploração agrícola em Santa Catarina, além de reduzir as perdas de solo e nutrientes por erosão e minimizar os riscos de degradação ambiental, altera a dinâmica dos nutrientes no solo, aumentando a eficiência dos adubos aplicados (Ceretta & Fries, 1997). No plantio direto, os adubos minerais e orgânicos são adicionados na superfície, sem revolvimento do solo. Isso, aliado à deposição dos resíduos vegetais, favorece sua ciclagem nessa camada, diminuindo o contato dos nutrientes com o solo e determinando o acúmulo dos elementos menos móveis na camada superficial (Ceretta & Fries, 1997; Amado & Mielniczuk, 2000). Parte do N adicionado pela adubação poderá ser imobilizado pelos microrganismos nos restos culturais existentes na superfície do solo, o que retarda a mineralização (Amado et al., 1999) e aumenta seu efeito residual, reduzindo possíveis impactos ambientais pela lixiviação de nitrato (Loehr, 1974). Porém, a aplicação superficial do esterco e do adubo nitrogenado pode aumentar as perdas por volatilização de amônio (Lara-Cabezas et al., 1997).

A recomendação de adubação nitrogenada para milho e demais culturas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina é baseada no teor de matéria orgânica (MO) do solo e na resposta das culturas em ensaios de adubação (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004), a maioria realizados no sistema convencional de cultivo, com lavração, incorporação dos adubos e utilização de adubos minerais (Ceretta & Fries, 1997). Essas práticas não refletem a realidade da Região Oeste Catarinense, em que esterco de suínos e outros fertilizantes orgânicos são usados na adubação das culturas.

O objetivo desse trabalho foi

avaliar a resposta do milho à adubação nitrogenada e à aplicação de esterco de suínos em solos que regularmente vinham recebendo adubação orgânica.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no período de 2000 a 2004, em dois estabelecimentos agrícolas de Chapecó e Guatambu, Região Oeste de Santa Catarina. Os solos são classificados como Latossolo Vermelho distroférico típico. As análises de solo (Tabela 1) foram realizadas na implantação do experimento seguindo metodologia da Rede Oficial de Laboratórios do RS e SC.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições e com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. Nas parcelas foram avaliadas as doses de esterco líquido de suínos (zero, 40 e 115m³/ha), aplicadas na superfície sem incorporação, e uma dose de 40m³/ha com incorporação. Nas subparcelas foram avaliadas as doses

de N (zero, 60 e 120kg/ha) na forma de nitrato de amônio, aplicando-se um terço na sementeira e o restante 45 dias após. O esterco foi todo aplicado na sementeira, com tanque de distribuição acoplado ao trator. Os resultados da análise do esterco são apresentados na Tabela 2.

O milho foi semeado em linhas espaçadas de 0,9m, com seis plantas por metro, em parcelas de 144m² e subparcela de 48m². O rendimento de grãos foi avaliado nas quatro linhas centrais da subparcela (área útil de 21,60m²), corrigido para 15% de umidade e submetido à análise de variância e de regressão. Nas safras 2000/01 e 2003/04 foi utilizado o híbrido AG-6018 e nas safras 2001/02 e 2002/03, o híbrido AG-9090. No inverno cultivou-se aveia-preta, exceto no ano de 2001 em Chapecó, quando foi cultivado nabo forrageiro. No florescimento, o nabo foi rolado com rolo-faca, enquanto a aveia-preta foi dessecada com Glifosato, em torno de 20 dias antes da sementeira do milho, realizada no final de setembro/início de outubro. Antes da instalação dos experi-

Tabela 1. Características químicas do solo antes da instalação dos experimentos de Chapecó e Guatambu (camada de zero a 20cm)

Local	Argila	pH (1:1)	I-SMP	P	K	MO	Al	Ca	Mg
	%			..mg/dm ³ ..		%cmol/dm ³		
Chapecó	49	5,4	5,8	192	351	4,2	0,3	6,6	2,5
Guatambu	56	5,2	5,5	18	242	4,0	0,2	6,2	1,8

Tabela 2. Concentração de nutrientes e matéria seca no esterco líquido de suínos utilizado nos experimentos de Chapecó (quatro safras) e Guatambu (três safras)

Local	Safra	N - total	P ₂ O ₅ - total	K ₂ O - total	MS
	kg/m ³			%
Chapecó	2000/01	2,77	0,56	1,72	1,04
	2001/02	3,59	0,76	2,58	0,98
	2002/03	4,29	0,53	1,40	0,91
	2003/04	2,80	0,90	1,20	1,96
	Média	3,36	0,68	1,73	1,22
Guatambu	2001/02	4,21	3,04	1,68	5,06
	2002/03	4,02	1,84	2,18	2,21
	2003/04	3,21	2,13	2,01	2,12
	Média	3,81	2,34	1,97	3,12

mentos, as áreas eram cultivadas em plantio direto. A área de Chapecó era adubada com esterco líquido de suínos havia 12 anos, e a área de Guatambu, com cama de aviário por quatro anos e, nos últimos dois, com adubo mineral. O sistema de plantio direto era de oito anos em Chapecó e três anos em Guatambu, pois o solo havia sido revolvido para incorporação de 4t/ha de calcário. Não foram realizadas adubações com fósforo e potássio, pois os solos apresentavam efeito residual de adubações anteriores acima dos níveis críticos de suficiência (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004).

Resultados e discussão

O rendimento médio de grãos de milho (Tabela 3) foi sempre maior em Chapecó. Isso pode ser atribuído às diferenças em algumas características de fertilidade do solo (Tabela 1), precipitação, manejo do solo e rotação de culturas. No experimento de Guatambu, a produção de grãos foi influenciada pelas doses crescentes de esterco e de adubo nitrogenado, porém sem

efeito significativo para a interação (Tabela 4). No experimento de Chapecó, as adubações exerceram efeito na produção de milho apenas em 2001/02. Nos demais anos não houve resposta significativa para nenhum dos adubos. O modo de aplicação dos 40m³/ha de esterco (incorporado ou na superfície) não influenciou a produção de milho em nenhum dos locais e anos de cultivo. Resultados semelhantes foram obtidos por Scherer & Castilhos (1994) em um Latossolo de Santa Catarina e por Konzen et al. (1989) em solos de Cerrado no Estado de Minas Gerais. Estes resultados podem ser atribuídos, principalmente, ao baixo teor de matéria seca dos esterco (Tabela 2), possibilitando uma rápida infiltração do líquido no solo, e com isso havendo menor perda de N por volatilização de amônio (Lara-Cabezas et al., 1997).

Foram ajustadas funções de primeiro e segundo grau (Tabela 4) e estimados os pontos de máxima eficiência técnica (PMET). Verifica-se que, em Guatambu, a resposta do milho às doses de N, na ausência de esterco, foi qua-

drática em 2001/02 com PMET em 130,7kg/ha de N mineral e linear com incrementos de 18,8 e 19,2kg de grãos por quilograma de N aplicado em 2002/03 e 2003/04, respectivamente. Com a utilização de 40m³/ha de esterco, a resposta do milho a N foi linear e significativa (P < 0,05) apenas no primeiro ano. Nesse ano foi alcançado incremento de 14,3kg de grãos para cada quilograma de N aplicado. Quando se utilizaram 115m³/ha de esterco, o incremento foi de 11,3kg de grãos para cada quilograma de N aplicado. Resultados semelhantes foram obtidos por Scherer (2001) com utilização de diferentes fontes de nitrogênio em milho no sistema plantio direto.

O efeito do esterco na produção de grãos de milho foi significativo, variando com as doses de N utilizadas (Tabela 4). Na ausência de adubo nitrogenado, o PMET foi obtido com a aplicação de 81,5; 88 e 93,1m³/ha de esterco, nas safras de 2001/02, 2002/03 e 2003/04, respectivamente. Quando se utilizou N mineral, com exceção do primeiro ano, em que o PMET foi obtido pela aplicação de 78,7m³/ha de esterco combinado com 60kg/ha de N, não foi encontrada resposta à utilização de esterco. Essas quantidades de esterco para PMET são maiores que as relatadas por Scherer & Castilhos (1994) e por Scherer et al. (1995). Esse fato deve ser atribuído à qualidade do esterco, que nos ensaios anteriores tinha aproximadamente o dobro de matéria seca (MS) (6%) que a atualmente encontrada (Tabela 2), tornando-se necessária a aplicação de maiores quantidades do esterco para a equivalência em nutrientes.

Em Chapecó, foram obtidas altas produções de grãos em todos os tratamentos (Tabela 3), bem acima das produções alcançadas em Guatambu, inclusive nas parcelas sem esterco e N. Essas produções nas quatro safras estão bem acima da média estadual (abaixo dos 5.000kg/ha) e podem ser ►

Tabela 3. Produção de milho nas safras 2000/01, 2001/02, 2002/03 e 2003/04 com utilização de esterco de suínos e nitrogênio no sistema de plantio direto, nos municípios de Chapecó e Guatambu

Esterco	N	Chapecó				Guatambu		
		2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2001/02	2002/03	2003/04
m ³ /ha		kg/ha						
0	0	9.998 ⁽¹⁾	7.800	8.251	6.754	3.005	4.311	3.998
0	60	9.860	8.226	9.435	7.644	5.412	5.809	6.001
0	120	9.949	8.013	9.668	7.944	6.357	6.563	6.306
40	0	10.672	8.149	8.553	7.368	5.565	6.753	6.856
40	60	10.783	8.439	8.131	7.610	6.354	6.973	8.457
40	120	10.588	8.985	8.131	7.765	7.287	7.204	8.550
40 ⁽²⁾	0	10.791	7.435	7.832	7.698	5.581	3.973	6.949
40 ⁽²⁾	60	10.730	8.471	8.450	7.685	6.452	7.204	8.293
40 ⁽²⁾	120	9.978	8.874	8.852	7.260	7.212	7.371	8.712
115	0	9.953	8.642	9.321	8.377	5.874	7.144	7.967
115	60	10.367	8.672	9.635	8.115	6.413	7.645	8.436
115	120	10.421	8.469	9.120	8.332	7.235	8.060	8.855

⁽¹⁾Média de três repetições.

⁽²⁾Aplicação incorporada.

Tabela 4. Equações de regressão e respectivos coeficientes de determinação para produção de grãos de milho (\hat{y}) em função das doses de adubo nitrogenado (kg/ha) e esterco de suínos (m³/ha) para cada safra e local

Safra ⁽¹⁾	N	Esterco	Guatambu		Chapecó	
			Equação	R ²	Equação	R ²
2001/02	x	0	$\hat{y} = 3.005,00 + 52,29x - 0,20x^2$	0,88	ns	-
	x	40	$\hat{y} = 5.540,78 + 14,35x$	0,78		0,62
	x	115		0,80	ns	-
2002/03	x	0		0,63	ns	-
	x	40	ns	-	ns	-
	x	115	ns	-	ns	-
2003/04	x	0		0,57	ns	-
	x	40	ns	-	ns	-
	x	115	ns	-	ns	-
2001/02	0	x	$\hat{y} = 3.005,00 + 84,81x - 0,52x^2$	0,88	$\hat{y} = 7.823,81 + 7,23x$	0,42
	60	x		0,67	ns	-
	120	x	ns	-	ns	-
2002/03	0	x	$\hat{y} = 4.310,67 + 84,48x - 0,48x^2$	0,93	ns	-
	60	x	ns	-	ns	-
	120	x	ns	-	ns	-
2003/04	0	x	$\hat{y} = 3.997,09 + 91,19x - 0,49x^2$	0,91	ns	-
	60	x	ns	-	ns	-
	120	x	ns	-	ns	-

⁽¹⁾Dados da safra 2000/01 não tiveram resposta significativa.

Notas: x = as doses variam de acordo com a fonte de adubo; ns = não-significativo.

atribuídas à boa fertilidade do solo conseguida graças a sucessivas aplicações de esterco e adubos minerais nos anos que antecederam à instalação do experimento. Comparando-se as características químicas do solo antes da instalação do experimento (Tabela 1) com os valores de referência (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004), verifica-se que a área era de alta fertilidade, com boa disponibilidade de MO (acima de 4%) e teores de P e K quase dez vezes superiores ao nível de suficiência estabelecido para solos argilosos classe 2. Nos dados da Tabela 3 observa-se que em Chapecó a adubação nitrogenada promoveu um baixo incremento na produção de milho. Em três safras (2000/01, 2002/03 e 2003/04) não foram observadas respostas significativas do milho à utilização de esterco e

N. Apenas na safra 2001/02, a resposta do milho foi significativa tanto para esterco (quando não foi aplicado N) como para N (quando foram aplicados 40m³/ha de esterco). Os incrementos na produção de grãos foram de 6,9 e 7,2kg para cada quilograma de N e metro cúbico de esterco, respectivamente.

Na análise conjunta das produtividades dos três anos de Guatambu, a resposta à aplicação de N foi linear (Figura 1A), com incrementos de 21,9; 10,7 e 8,8kg de milho para cada quilograma de N aplicado nas parcelas com zero, 40 e 115m³/ha de esterco, respectivamente. Por sua vez, a resposta à utilização de esterco, na média dos três anos (Figura 1B), foi significativa para as doses zero e 60kg/ha de N. Na primeira condição, a resposta foi quadrática

e PMET com 85,5m³/ha de esterco. Com a utilização de 60kg/ha de N, a resposta foi linear, com incremento de 13,7kg de grãos para cada metro cúbico por hectare de esterco aplicado. Possivelmente, a maior resposta do milho ao adubo nitrogenado, mesmo nas parcelas com a maior dose de esterco (115m³/ha), pode ser atribuída ao melhor aproveitamento do N aplicado de forma parcelada. Resultados similares, porém com maior magnitude, foram observados por Pandolfo & Veiga (2001) com adubação nitrogenada em plantio direto em solo do Meio-Oeste Catarinense e por Scherer (2001) em Latossolo no Oeste Catarinense. Através desses resultados observa-se que a resposta diferenciada em favor da adubação parcelada depende muito das condições climáticas que ocorrem durante o ciclo da cultura.

Este estudo evidencia que, do ponto de vista de fornecimento de N ao milho, para uma produtividade próxima de 7t/ha de grãos, a demanda da cultura pode ser atendida exclusivamente pela mineralização da matéria orgânica do solo. Estes resultados confirmam o alto potencial de suprimento de N de solos que recebem constantemente adubação orgânica, fato registrado em outros experimentos (Scherer et al., 1984). Por outro lado, contrasta com os resultados obtidos com adubação mineral em milho no sistema plantio direto (Amado et al., 1999; Amado & Mielniczuk, 2000; Pandolfo & Veiga, 2001), principalmente quando é utilizada aveia-preta antes do milho, em que há maior imobilização do N e, portanto, maior necessidade de aplicação desse nutriente via adubação.

Tomando conjuntamente os quatro anos, somente a adubação nitrogenada mineral apresentou efeito significativo na produção de milho. Os incrementos médios anuais para cada quilograma de N

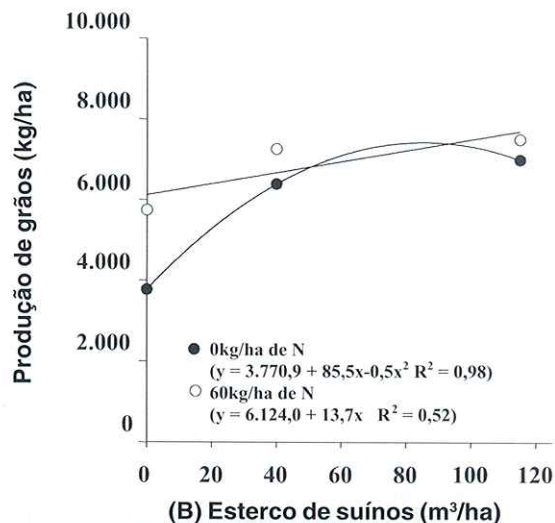
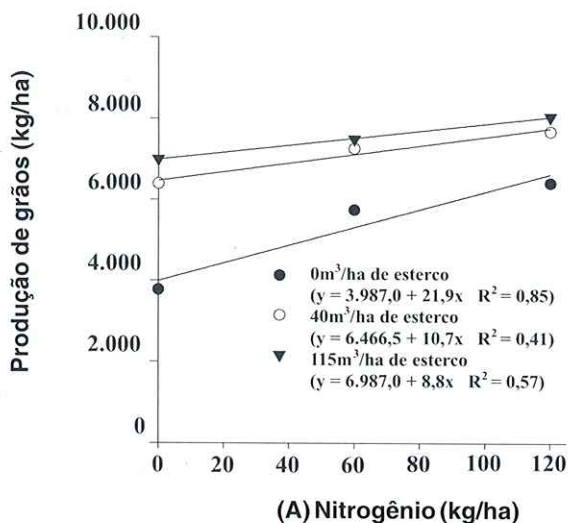


Figura 1. Produção média de milho de três safras com aplicação de (A) nitrogênio e (B) esterco de suínos em Guatambu

aplicado foram da ordem de 5,7kg de grãos. Isso mostra que, apesar dos solos dos dois locais apresentarem um teor de MO semelhantes (Tabela 1), a resposta à adubação nitrogenada foi bastante distinta. Isso aponta para maior taxa de mineralização de N no solo de Chapecó e que a recomendação atual de N, baseada exclusivamente no teor de MO do solo, pode superestimar as necessidades de adubação, principalmente em solos manejados com plantio direto, rotação de culturas e adubação orgânica. A utilização contínua de esterco e adubo mineral em plantio direto proporcionou maior produção e acúmulo na superfície do solo de uma palhada mais rica em N e com menor relação C/N, fator que deve ter proporcionado maior efeito residual e mineralização do N durante todo o ciclo da cultura e resulta em altos rendimentos de milho, mesmo sem adubação nitrogenada. Trabalhos de Amado et al. (1999) e Amado e Mielniczuk (2000) mostram que em plantio direto existe efeito positivo da adubação nitrogenada aplicada na aveia sobre o rendimento de milho cultivado em sucessão e relatam que a redução da relação C/N, induzida pela adubação nitrogenada, foi a principal responsável pela maior produtividade do milho

em sucessão. Há dois aspectos importantes a considerar nessa resposta da cultura ao N: a magnitude da resposta e a dose de N para obter um resultado econômico favorável. Verifica-se que, aos preços médios de R\$ 2,10/kg de N e R\$ 0,35/kg de milho, só seria econômica a utilização de adubo nitrogenado no milho quando houvesse um incremento mínimo de 6kg de grãos para cada quilograma de N aplicado sem considerar capital e juros, o que não aconteceu em nenhum dos quatro anos no experimento de Chapecó. Portanto, seria antieconômico o uso de adubo nitrogenado na cultura do milho nessa condição de fertilidade e manejo do solo.

Conclusões

A magnitude de resposta do milho à adubação com esterco e N depende das características locais, solo e histórico da área. Portanto, a utilização exclusiva do teor de MO do solo para embasar a recomendação de adubo nitrogenado em áreas continuamente fertilizadas com esterco pode não ser suficiente.

Não há diferença em rendimento de grãos para o modo de aplicação do esterco líquido, sulco ou na superfície do solo.

Para maximizar a produção de milho é necessário aplicar-se entre 80 e 90m³/ha de esterco líquido de suínos com teor médio de 3% de MS.

Em áreas intensivamente adubadas com esterco, as doses de adubo nitrogenado recomendadas pela Comissão de Fertilidade do Solo podem ser reduzidas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo suporte financeiro e aos produtores Mario Lanznaster e Marlene Colombi, proprietários das terras onde foram conduzidas as pesquisas.

Literatura citada

- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J. Estimativa da adubação nitrogenada para milho em sistemas de manejo e culturas de cobertura do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Santa Maria, v.24, p.553-570, 2000.
- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. et al. Culturas de cobertura, acúmulo de nitrogênio total no solo e produtividade de milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Santa Maria, v.23, p.679-686, 1999.
- CERETTA, C.A.; FRIES, M.B. Adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. In: NUERNBERG, N.J. *Plantio direto: Conceitos, funda-*

- mentos e práticas culturais. Lages, SC: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 1997. p.111-120.
4. KONZEN, E.A.; SANTOS, H.L.; PEREIRA FILHO, I.A.P. *Utilização do esterco líquido na adubação do milho*. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 1989. 17p.
 5. LARA-CABEZAS, W.A.R.; KORN-DORFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH₃ na cultura do milho: II – Avaliação de fontes sólidas e fluidas em sistema de plantio direto e convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, p.489-496, 1997.
 6. LOEHR, R.C. *Agricultural waste management problems, processes and approaches*. New York: Academic Press, 1974. 576p.
 7. OLSON, R.A.; KURTZ, L.T. Crop nitrogen requirements, utilization, and fertilization. In: STEVENSON, F.J. (Ed). *Nitrogen in agricultural soils*. Madison: Soil Science of American, 1982. p.567-604.
 8. PANDOLFO, C.; VEIGA, M. Manejo do nitrogênio para milho em sucessão à aveia-preta (*Avena sativa*) em sistema plantio direto, no meio oeste catarinense. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3., 2001, Chapecó, SC. *Resumos...* Chapecó, 2001. p.309-312.
 9. SCHERER, E.E.; CASTILHOS, E.G.; NADAL, R. *Efeito da adubação com esterco de suínos, nitrogênio e fósforo em milho*. Florianópolis: Empasc, 1984, 23p. (Empasc, Boletim Técnico, 27).
 10. SCHERER, E.E. Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho no sistema plantio direto em sucessão à aveia-preta. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3., 2001, Chapecó, SC. *Resumos...* Chapecó, 2001. p.276-280.
 11. SCHERER, E.E.; CASTILHOS, E.G. Esterco de suínos como fonte de nitrogênio para milho e feijão da safrinha. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.7, n.3, p.25-28, 1994.
 12. SCHERER, E.E.; BALDISSERA, I.T.; ROSSO, A. de. Utilização dos dejetos suínos como fertilizante. In: EPAGRI. *Aspectos práticos do manejo de dejetos*. Florianópolis: Epagri/Embrapa-CNPMS, 1995. p.75-82.
 13. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10ed., Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 394p.
 14. YAMADA, T. Adubação nitrogenada do milho. Como melhorar a eficiência? *Informações Agrônomicas*, Piracicaba, n.71, p.1-4, set. 1995. ■

Rede Laboratorial da Epagri

Maricultura e Aqüicultura

- Centro de Desenvolvimento em Aqüicultura e Pesca – Florianópolis
- Centro de Treinamento de Tubarão

