

Desenvolvimento de plantas de milho (*Zea mays*) cultivado com fertilizante orgânico proveniente da caprinocultura.

**Cid Renan Jacques Menezes⁽¹⁾; Janaína Dartora⁽²⁾; Joice Mari Assmann⁽²⁾.
Endrigo Antonio de Carvalho⁽¹⁾.**

⁽¹⁾Técnico em Agropecuária; Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR; Pato Branco, Paraná; cid.renan@iapar.br;

⁽²⁾Engenheira Agrônoma; Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR.

RESUMO: O milho tem uma grande importância econômica, cultivado na maioria das propriedades paranaenses, onde se pode usar adubação orgânica proveniente de animais da própria propriedade, como da caprinocultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da adubação mineral e orgânica proveniente de esterco de caprino sob a cultura do milho. O experimento foi conduzido a campo na safra verão 2012/2013 em sistema de plantio direto, na estação experimental do IAPAR de Pato Branco – Paraná. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e seis tratamentos: Adubação mineral e doses de 0,10,20,30 e 40 Mg ha⁻¹ de esterco de caprino. Foram avaliados os componentes da produção: altura da inserção da espiga, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras por espiga, números de grãos por fileira, massa da espiga e produtividade. Observou-se resposta linear crescente para as doses de esterco de caprino na produtividade da cultura do milho.

Termos de indexação: fertilização, produtividade, adubo orgânico.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho é uma das mais importantes no mundo em função de seu rendimento de grãos, composição química e valor nutritivo (Fancelli & Dourado Neto, 1996), sendo utilizado na alimentação animal na forma in natura (forragem conservada para o período de seca e fabricação de farelos). Fornece também produtos para a alimentação humana (amido, farinha, óleo, entre outros) e matérias-primas para a agroindústria, principalmente devido à quantidade de reservas acumuladas nos grãos e produção de etanol (Demétrio, 2008).

Considerando a expansão na agricultura de precisão, os gastos com correção do solo e fertilização representam, em média, 40 a 45 % do custo de produção (Coelho & Alves, 2003). Desta forma, o estudo e a experimentação utilizando adubos orgânicos estão se tornando indispensável na busca da redução destes custos e reposição dos nutrientes do solo.

A utilização de adubo orgânico em solos é de fundamental importância para melhoria de suas características químicas, físicas e biológicas. Sua atuação consiste na melhoria das condições físicas - aeração, retenção e armazenamento de água; nas propriedades químicas e físico-químicas - fornecimento de nutrientes às plantas e no aumento da capacidade de troca catiônica do solo (CTC); além de proporcionar um ambiente adequado ao estabelecimento e atividade da microbiota do solo (Souza et al., 2005).

O cultivo de plantas em solos desestruturados não permite o desenvolvimento do potencial máximo produtivo da planta. A compactação, como exemplo, reduz o crescimento e aumenta as perdas de N por desnitrificação. E o uso de adubação orgânica, por sua vez, promove a diminuição deste efeito negativo proporcionando o enriquecimento do solo com macronutrientes, aumentando a atividade microbiana do solo (Rodrigues et al., 2011).

Os sistemas agropecuários dão origem a vários tipos de resíduos orgânicos, os quais, corretamente manejados e utilizados, revertem-se em fornecedores de nutrientes para a produção de alimentos, melhoradores das condições do solo, além de apresentar alternativas eficientes que visam à diminuição ou eliminação da dependência dos fertilizantes químicos e aumento da segurança ambiental.

O adubo orgânico de origem animal mais utilizado caracteriza-se pela presença de excrementos sólidos e líquidos dos animais, podendo estar misturado com restos vegetais (Korndorfer, 2003). Alguns estudos examinaram o potencial de utilização do esterco de caprinos como fertilizante, e todos ressaltam o seu valor, tendo em vista as comparações feitas com o esterco de bovinos, entretanto, poucos dados existem na literatura quanto ao seu uso (Alves & Pinheiro, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência da fertilização mineral e orgânica proveniente de esterco de caprinos sob a cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido a campo na safra verão 2012/2013 na Estação Experimental do

Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, localizado no município de Pato Branco – PR. A área experimental está localizada na região fisiográfica do Terceiro Planalto Paranaense, entre as coordenadas de 25°07' S de latitude e 52°41' W de longitude, com altitude média de 700 m. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Cfa em transição para Cfb.

O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO distroférico relevo ondulado textura argilosa. Antes da instalação do experimento foi realizada coleta de solo na profundidade 0-20 cm para análise química, que foi realizada pelo Laboratório de Solos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sendo os resultados representados na **Tabela 1**.

Anteriormente a instalação do experimento, o solo estava coberto por um consórcio de nabo forrageiro, ervilha forrageira, ervilhaca e aveia preta cujo plantio foi realizado em 15 de maio de 2012. O manejo das plantas de cobertura foi realizado com rolo faca no dia 23 de agosto de 2012 sendo a área dessecada no dia 16 de outubro com 2,5 L ha⁻¹ de Glifosato.

A semente de milho utilizada foi do híbrido da Pioneer sementes 30F53 Hx® sendo semeado com a semeadora de plantio direto na população de 75.000 sementes por ha⁻¹. A adubação do tratamento químico e dos tratamentos com esterco de caprinos foram realizadas a lanço, no entanto, a adubação química foi concentrada sobre as linhas do plantio tanto na base como na cobertura. Os demais tratamentos culturais foram realizados conforme as necessidades da cultura.

O esterco de caprino utilizado era proveniente de animais da raça Bôer, criados em sistema de piso ripado suspenso. Antes de ser utilizado como adubo, o esterco passou por um processo de curtimento, sendo posteriormente coberto com lona preta em todas as dimensões da leira de esterco: 0,7; 1,0 e 7,0 m de altura, largura e comprimento, respectivamente. Durante o processo o esterco foi revolvido e umedecido periodicamente, durante 30 dias, conforme metodologia proposta por Centec (2004). Após este processo realizou-se a análise química e de matéria seca do esterco curtido (**Tabela 2**).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e seis tratamentos: testemunha; fertilização mineral (40 kg ha⁻¹ de N + 165 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 110 kg ha⁻¹ de K₂O) + cobertura (110 kg ha⁻¹); e 10, 20, 30, 40 Mg ha⁻¹ de adubo orgânico de caprino. Cada parcela constou de cinco linhas de 0,8 m espaçadas com cinco metros de comprimento. Para obtenção da área útil das parcelas, foram consideradas duas linhas internas de três metros cada, totalizando 4,8 m².

No final do ciclo do milho foram determinados os seguintes componentes da produção: comprimento da espiga (cm), diâmetro da espiga (mm), número de fileiras por espiga, números de grãos por fileira e massa da espiga (g). Para tais avaliações foram retiradas 10 espigas dentro da parcela útil.

A produtividade foi obtida através da produção da área útil de cada parcela e foi expressa em kg ha⁻¹, após a correção da umidade dos grãos para 13% (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa SISVAR. Para as variáveis com significância estatística (teste F) em função das doses de esterco realizou-se análise de regressão. Para as variáveis não significativas ao teste F foram apresentadas somente as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou diferenças estatísticas nos diferentes níveis de adubação orgânica proveniente de esterco de caprinos, para fertilização mineral e para a testemunha nos componentes de rendimento: altura da inserção da espiga, comprimento de espiga, número de fileiras, grãos por fileira e massa de espiga. Porém verifica-se nos componentes: comprimento de espiga, diâmetro de espigas, grãos por fileira e massa de espiga as maiores médias quando o milho foi cultivado com fertilizante mineral (**Tabela 3**).

Daga et al. (2009) obteve maiores valores para componentes de produção nas adubações com fertilizante mineral quando comparado à doses de cama de frango sobre a cultura do milho sendo justificado pela pronta disponibilidade da formulação mineral utilizada, conseqüentemente, ocorreu aumento na quantidade de nutrientes disponíveis, resultando em resposta positiva da cultura para estes componentes.

A produtividade da cultura do milho nos tratamentos com doses de adubo orgânico apresentou resposta linear com incremento de 34 kg ha⁻¹ para cada Mg de adubo orgânico adicionado ao solo (**Figura 1**). A produtividade do tratamento com fertilizante mineral apresentou resultado superior a dose de 20 Mg ha⁻¹ de adubo orgânico e inferior às doses de 30 e 40 Mg ha⁻¹. Melo (2009) obteve resultados de incremento de 85% na produtividade na cultura do milho com a presença de adubo orgânico proveniente da caprinocultura quando comparado com uma testemunha sem adubação orgânica. Silveira et al. (2012) usando doses de esterco de bovino na cultura do milho também obteve uma resposta linear para produtividade variando de 7.569,02 kg ha⁻¹, na testemunha com adubação mineral e sem esterco, a 11.192,57 kg ha⁻¹ com a dose de 80 t ha⁻¹ de esterco bovino e adubação mineral.

CONCLUSÕES

Foram verificados incrementos na produtividade da cultura do milho em resposta ao aumento da dose de fertilizante orgânico proveniente de caprinos.

A fertilização com adubo orgânico proveniente de caprino é uma boa alternativa para adubação na cultura do milho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Instituto Agronômico do Paraná IAPAR, em especial para a estação experimental de Pato Branco - PR.

REFERÊNCIAS

Adubação orgânica. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/Apostila%20Ad.%20Organicos%2003.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2013.

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. O esterco caprino e ovino como fonte de renda. 2011. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/fmvz/Informativos/ovinos/utilid30.htm>. Acesso em 03 de maio de 2013.

CENTEC. Produtor de plantas medicinais - Cadernos tecnológicos. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. 2.ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2004.

COELHO, A. M. & ALVES, V. M. C. Adubação fosfatada na cultura do milho. In: Simpósio sobre fósforo na agricultura brasileira, Piracicaba, 2003. Anais. Piracicaba, Potafos/Anda, 2003. 31p.

DAGA, J. RICHART, A. NOZAKI, M. de H. et al. Desempenho do milho em função da adubação química e orgânica. Synergismus scyentifica U T F P R, Pato Branco - PR, 0 4 (1) . 2009.

DEMÉTRIO, C. S. Desempenho agronômico de híbridos de milho em diferentes arranjos populacionais em Jaboticabal – SP. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2008.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Fisiologia de produção e manejo de água e nutrientes na cultura do milho de alta produtividade. Piracicaba: ESALQ/USP, 1996. 129 p.

MELO, R. F. Avaliação do Uso de Adubo Orgânico nas Culturas de Milho e Feijão Caupi em Barragem Subterrânea. Revista Brasileira de Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2 pg 1264 a 1267.

RODRIGUES, P. N. F.; RODRIGUES; M. M. ROLIM; NETO, E. B. et al.. Efeito do composto orgânico e compactação do solo no milho e nutrientes do solo

Revista brasileira engenharia agrícola e ambiental. vol.15 no.8 Campina Grande Aug. 2011.

SILVEIRA, W. R. da; SILVA, A. A. S.; HIPOLITO, S. H. M. et. al. Avaliação de Produtividade do Milho Submetido a Diferentes Doses de Esterco Bovino em Pré-Plantio, com Adubação Convencional. In: XXIX Congresso nacional de milho e sorgo. Águas de Lindóia-SP, pg 1242-1247. 2012.

SOUSA, G. M. de. Adubação orgânica e densidade de plantas em Crotalaria juncea antecedendo arroz. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo: Área de concentração em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró - RN, 2011.

SOUZA, E.D.; CARNEIRO, M.A.C.; PAULINO, H.B. Atributos físicos de um Neossolo Quartzarênico e um Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 40, p. 1135-1139, 2005.

Tabela 1 - Caracterização química da camada de 0-20 cm do solo da área experimental. Pato Branco, 2012

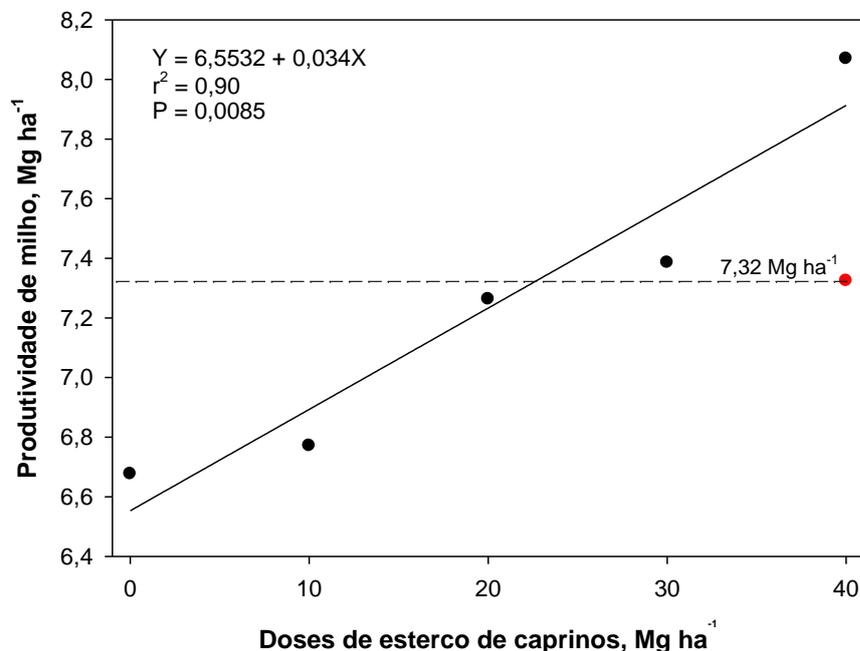
Ca	Mg	K	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC	MO	V	P	pH CaCl ₂
-----cmol _c dm ⁻³ -----							g dm ⁻³	%	mg dm ⁻³	
3,91	1,64	0,23	0,26	4,96	5,78	10,74	44,23	53,82	10,33	4,5

Tabela 2 - Caracterização química e matéria seca do esterco de caprino curtido.

N	P	K	Ca	Mg	Matéria Seca	pH
-----(%)------						
2,75	2,43	3,69	1,35	0,21	36,26	8,7

Tabela 3 - Médias de altura de inserção de espiga (ALTINS), comprimento de espiga (COMPESP), diâmetro de espiga (DIAMESP), número de fileiras por espiga (NFILESP), número grãos por fileira (NGRÃOFIL) e massa de espiga (MESP) de milho em função das doses de 0,10,20,30 e 40 Mg ha⁻¹ de esterco de caprino curtido e adubação química. IAPAR. Pato Branco - PR.

Tratamento	ALTINS	COMPESP	DIAMESP	NUMFIL	GRAOFIL	MASSAESP
	-----cm-----					g
Testemunha	116	17	52	16	34	290
10	119	18	51	16	35	281
20	118	18	51	16	35	276
30	124	18	52	16	34	294
40	124	18	43	17	35	318
NPK	115	18	52	16	36	304
Cv(%)	5,31	4,6	1,76	3,34	5,06	6,59
Média	119,33	17,83	50,2	16,27	34,87	294,10

**Figura 1** - Produtividade de milho em função das doses de 0,10,20,30,40 Mg ha⁻¹ de esterco de caprino curtido e adubação química. IAPAR. Pato Branco - PR.