

Milho fertirrigado com dejetos líquidos de suínos para ensilagem¹

Corn fertirrigated with liquid swine waste for silage

Adauton Vilela de Rezende², Alexandre Rocha Valeriano³, Hélio Henrique Vilela⁴, Rodrigo de Oliveira Cesarino⁵, Flávio Moreno Salvador², Carlos Henrique Silveira²

¹ Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS. Alfenas, MG.

² Faculdade de Agronomia e Zootecnia – UNIFENAS. Rod. MG 179, km 0, Campus Universitário, Cx.P. 23, Alfenas, MG. CEP 37130-000 - (35) 3299-3119.
E-mail: adauton.rezende@unifenas.br.

³ Rua Astolfo Dornas, 167, Bairro Universitário – CEP 35681-157 – Itaúna, MG.

⁴ Faculdade de Zootecnia/Universidade Federal de Viçosa (UFV).

⁵ Rua Monsenhor Matias, 26, Centro, CEP 37140-000, Areado, MG.

Recebido: 10/03/2009

Aceito: 01/03/2010

Resumo. *Objetivou-se avaliar a influência da adubação com dejetos líquidos de suínos (DLS) em cobertura na cultura do milho, sobre as características agrônômicas e composição bromatológica das silagens. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas no tempo. As cultivares utilizadas foram Geneze 2005 e AL-Band. Os tratamentos foram: testemunha (sem adubação de cobertura), cobertura com 350 kg ha⁻¹ da fórmula 30-00-20, 50 m³ de DLS ha⁻¹, 100 m³ DLS ha⁻¹ e 150 m³ DLS ha⁻¹. A maior altura de plantas e espigas foi observada no tratamento com adubação química. Observou-se maior porcentagem de plantas acamadas para a cultivar AL-Band. Para a cultivar Geneze 2005 observou-se produtividade de MS 15,5% superior à AL-Band. Os teores de MS e pH foram influenciados pela adubação e cultivares. Observou maiores valores de PB e DIVMS e menores valores de lignina nos tratamentos que receberam adubação química. Nos tratamentos testemunha e 150 m³ DLS ha⁻¹, foram observadas maiores valores de FDN. Maiores porcentagens de FDA foram observadas na cultivar Geneze 2005. A utilização do híbrido Geneze 2005 e da adubação em cobertura com dejetos líquidos de suínos na dosagem de 150 m³ ha⁻¹ proporcionou produtividades satisfatórias.*

Palavras-chave: *matéria seca, silagem, valor nutritivo.*

Abstract. *The objective was to evaluate the influence of cover manuring with liquid swine waste (LSW) on corn culture, on the agronomic characteristics and bromatologic composition of silage. The experimental layout was in randomized blocks, with four repetitions in the split plot scheme in time. The cultures used were Geneze 2005 and AL-Band. The treatments were: control (without manured covering), covering with 350 kg ha⁻¹ of the formula 30-00-20, 50 m³ of LSW ha⁻¹, 100 and 150 m³ LSW ha⁻¹. The largest height of plants and ears of corn were observed in the treatment with chemical manuring.*

The highest percentage of bedded plants was observed for AL-Band culture. For the Geneze 2005 culture the productivity of DM (dry matter) was 15,5% superior to the AL-Band. The DM and pH levels were influenced by the manuring and the cultures. Higher PB and IVDMD values and lower lignina values were observed in the treatments that received chemical manuring. In the control and 150 m³ LSW ha⁻¹ treatments, larger NDF values were observed. Larger percentages of NDF were observed in the Geneze 2005 culture. The use of the Geneze 2005 hybrid and cover manuring with liquid swine waste at a dosage of 150 m³ ha⁻¹ provided satisfactory productivity.

Key-words: dry matter, ensilage, nutritional value.

Introdução

O milho vem sendo utilizado como forragem destinada à alimentação animal há muitos anos. Isto se deve, principalmente, ao seu elevado potencial produtivo, ao grande número de cultivares adaptadas às mais distintas regiões do país e à sua composição nutricional, que pode garantir alto desempenho animal, em decorrência do adequado fornecimento dos níveis ótimos de energia (FONSECA, 2000).

Pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de aumentar a produtividade das cultivares e o valor nutritivo de suas silagens. O resultado pode ser verificado pela indicação correta de cultivares ou por meio da escolha de práticas culturais adequadas que permitam que cultivares expressem o máximo do seu potencial produtivo, produzindo silagens de alto valor nutritivo (VILELA et al., 2008b).

A suinocultura brasileira, nos últimos anos, vem demonstrando um progresso bastante significativo no que tange a modernização aliada à alta produtividade, proporcionando uma boa competitividade no mercado internacional, com seus produtos (SESTI & SOBESTIANSKY, 1999).

O aumento do número de criadores e, conseqüentemente, o aumento do rebanho nacional de suínos trouxe um crescimento bastante considerável de animais por unidade de área e tempo, concentrando assim um maior acúmulo de resíduos orgânicos de forma localizada. Assunto de grande preocupação técnica e ambiental, pois, sem critérios e formas adequadas de utilização, tais resíduos seriam fontes expressivas de poluição dos solos, recursos hídricos e ar (KOZEN, 1980). Entretanto, a incorporação dos dejetos líquidos de suínos ao solo, sendo conduzida e acompanhada de maneira adequada pode contribuir, para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando-se, assim, a produção e produtividade agropecuária.

Utilizando dejetos líquidos de suínos na aplicação em área de cana-de-açúcar, Leite (2005) observou que a dosagem de 40 m³ ha⁻¹ equivaliu à adubação química, sendo que as aplicações de 80, 120, 160 e 200 m³ ha⁻¹ apresentaram produtividades agrícolas superiores, de 76,5% a 96,3% maiores que o tratamento testemunha que foi de 58,10 t ha⁻¹ de MS.

Medeiros et al. (2007), avaliando a resposta da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, fertirrigada com dejetos líquidos de suínos, observou melhor resultado para características agronômicas e bromatológicas quando se utilizou $180 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos, fermentado por 45 dias e in natura, no início do período chuvoso, em única vez, concluindo que os dejetos líquidos de suínos podem substituir a adubação química de forma satisfatória.

De acordo com informações da EMBRAPA Suínos e Aves, citado por Perdomo (1997), quantidades de esterco sólido de 3,5 a 4,2 t ha^{-1} por ano (peso seco) foram suficientes para manter a produtividade de milho entre 90% e 95% de sua capacidade máxima em relação ao plantio com utilização de adubos químicos na forma N-P-K em suas mais diversas variações percentuais.

Neste sentido, objetivou-se avaliar o uso em cobertura de dejetos líquidos de suínos sobre as características agronômicas, composição bromatológica e valor nutritivo em cultivares de milho (*Zea Mays L.*) para ensilagem.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Areado-MG, no período de novembro de 2004 a março de 2005. O solo foi classificado como Latossolo amarelo distrófico e o clima da região enquadra-se no Tipo Cwb, considerado subtropical úmido. As coordenadas geográficas do local são $21^{\circ} 25'$ de latitude (S) e $45^{\circ} 57'$ de longitude (W), com altitude média de 880 m, temperatura e precipitações médias anuais de 18 a 23°C e 1800 mm respectivamente.

Em agosto de 2004, delimitou-se a área experimental e realizaram-se amostragens do solo para caracterizações químicas e físicas, o qual apresentou os seguintes resultados: pH (H_2O) 5,1; P 1,2; K 44 (mg dm^{-3}); [Ca^{2+} 0,8; Mg^{2+} 0,7; Al^{3+} 0,8; H + Al 5,0; SB 1,6; t 2,4; T 6,6 (cmol dm^{-3})]; V 24,5%; m 33% e classe textural argilosa (32% areia, 13% silte e 55% argila).

O solo da área experimental foi preparado de maneira convencional, após a correção da acidez, feita com aplicação manual a lanço de 3750 kg ha^{-1} de calcário dolomítico, com PRNT de 80%, visando elevar a saturação de bases a 70%. O calcário foi incorporado ao solo, por meio de uma aração e duas gradagens, sessenta dias antes do plantio. Foram realizadas uma subsolagem e uma dessecação, utilizando-se cinco litros por hectare de Glifosato, trinta dias antes do plantio. O plantio foi realizado no dia primeiro de dezembro de 2004, utilizando duas cultivares de milho: híbrido comercial Geneze 2005 (híbrido duplo) e AL-Band (milho variedade). De acordo com os resultados apresentados na análise de solo foram utilizados na adubação de plantio, 400 kg ha^{-1} da fórmula 08-28-16 + 0,5% de Zinco.

Em cada parcela foram abertos sulcos de 10 cm de profundidade espaçados a 80 cm, sendo então realizada a semeadura manualmente, colocando o

adubo no fundo do sulco e a semente a 5 cm da superfície do solo. Utilizou-se o dobro de sementes necessárias para obtenção do estande final de 62.500 plantas ha⁻¹. O desbaste foi realizado quando as plantas atingiram 20 cm de altura, mantidas então 25 plantas de milho por cinco metros lineares. O controle de plantas daninhas foi realizado utilizando-se herbicida pós-emergente na dosagem de 2.500 g de ATRAZINE ha⁻¹, cinco dias após o plantio.

Adotou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas no tempo. Às parcelas foram destinadas as cultivares de milho e às subparcelas as adubações de cobertura, constituídas por testemunha (sem adubação de cobertura); adubação química de cobertura utilizando 350 kg ha⁻¹ do formulado 30-00-20; adubação de cobertura utilizando 50 m³ha⁻¹; 100 m³ha⁻¹ e 150 m³ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos (DLS). Para utilização, os dejetos foram fermentados em tanques de decantação por um período mínimo de 45 dias. A aplicação em cobertura dos DLS e adubo químico foi realizada manualmente, em única dose, quando as plantas atingiram quatro pares de folhas completas, sendo aplicado entre as linhas de plantio. Os resultados da análise química dos DLS encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Composição média dos dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS. Alfenas-MG, 2004¹.

Potencial hidrogeniônico, pH	7,75
Sólidos Totais, gravimetria, mg litro ⁻¹	11970,50
Magnésio solúvel, método EDTA, mg litro ⁻¹	640,00
Cálcio solúvel, método EDTA, mg litro ⁻¹	1000,00
Fosfato total em fósforo, método ácido ascórbico, mg litro ⁻¹	16,32
Potássio solúvel, método tetrafenilborato, mg litro ⁻¹	232,50
Cobre solúvel, método bicinchoninato, mg litro ⁻¹	11,57
Zinco solúvel, método zincon, mg litro ⁻¹	9,94
Ferro solúvel, método ortofenantrolina, mg litro ⁻¹	13,70
Manganês solúvel, método oxidação periodato, mg litro ⁻¹	32,50
Nitrogênio total Kjeldhal, mg litro ⁻¹	112,26

¹ Análises realizadas no Laboratório de Pesquisas Ambientais de Recursos Hídricos da UNIFENAS.

A área de cada parcela experimental foi de 92,80 m², sendo as subparcelas constituídas por quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 80 cm entre linhas, perfazendo 16 m² de área por subparcela. Foi considerada área útil das subparcelas, as duas fileiras centrais. As parcelas e subparcelas foram separadas por um espaçamento de 1,0 m. e os blocos, separados pulando-se uma linha de plantio entre eles.

As características agronômicas avaliadas foram: altura de plantas, altura

de espiga, porcentagem de plantas acamadas e quebradas e produtividade de matéria seca.

As plantas da área útil foram colhidas a 20 cm do solo, quando os grãos apresentavam redução da linha de leite entre 1/2 a 2/3 do grão e picadas em picadeira estacional, com tamanho médio de partículas de 2 a 3 cm. Após intensa homogeneização, o material picado foi ensilado em silos de “PVC”, com 10 cm de diâmetro, 50 cm de comprimento e volume de 0,0039 m³. Em cada silo foram colocados 2,1 kg de silagem para obtenção de uma densidade de 550 kg m⁻³. Os silos foram fechados com tampa de “PVC” dotados de válvula tipo Bünsen e lacrados com fita adesiva.

Decorridos 30 dias de ensilado, os silos foram abertos. A silagem da parte superior (10 cm) de cada silo foi descartada. Após homogeneização da silagem da parte central, para cada silo foi retirada uma amostra e levadas à estufa com circulação forçada de ar a $\pm 65^{\circ}\text{C}$, por 72 horas. Posteriormente, estas amostras foram pesadas e moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de aço inoxidável de vinte malhas por polegada (0,42 mm). A determinação da matéria seca total foi realizada em estufa a $\pm 105^{\circ}\text{C}$ até atingir peso constante.

No momento em que os silos foram abertos, o pH foi avaliado, utilizando-se um potenciômetro Beckman Expandomatic SS-2, pelo método descrito por Silva & Queiroz (2002).

O teor de nitrogênio foi determinado utilizando-se o aparelho de destilação a vapor micro-Kjedahl, conforme a AOAC (1970) e o teor de PB calculado utilizando-se o fator de conversão 6,25. As porcentagens de FDN e FDA foram calculadas segundo metodologia proposta por Silva & Queiroz (2002), enquanto a lignina foi determinada por meio de hidrólise ácida, de acordo com Van Soest et al. (1991). A digestibilidade *in vitro* da MS foi determinada de acordo com o método das duas etapas de Tilley & Terry (1963), descritas por Silva & Queiroz (2002).

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Para altura de plantas e altura de espigas, observou-se apenas efeito de adubação ($p < 0,05$). A amplitude de variação da altura de plantas foi de 1,84 m (testemunha) e 2,10 m (químico). As maiores médias de altura de plantas foram observadas nos tratamentos que receberam alguma adubação em cobertura, variando de 1,98 m (150 m³ DLS ha⁻¹) a 2,10 m (químico), o que pode ser atribuído ao efeito da adubação sobre esta característica das plantas. Segundo Silva (2002), os valores de altura de plantas tem recebido grande importância, uma vez que este parâmetro encontra-se correlacionado com a produção de matéria

seca e segundo Vilela et al. (2008a), esta característica é fator determinante para o aumento na porcentagem de plantas acamadas.

As maiores médias para altura de espigas ocorreram nos tratamentos que receberam adubação química e 100 m³ de DLS ha⁻¹ em cobertura, com valores de 1,11 m e 1,07 m, respectivamente. As menores médias foram observadas nos tratamentos testemunha (0,96 m), 50 (1,03 m) e 150 m³ (1,02 m) de DLS ha⁻¹. Sabe-se que esta característica é determinada pelo genótipo e grandemente influenciada pelo ambiente e manejo da cultura (RESENDE, 2001), o que possivelmente contribuiu com a diferença observada entre os valores. O baixo nível de fósforo observado na análise química do solo, pode ter contribuído, não só pela sua baixa disponibilidade, mas também pela sua influencia na absorção de outros nutrientes, para que diferenças entre valores de altura de espigas fossem observados. A altura média de espigas observada foi inferior à de Vilela et al. (2008a), os quais encontraram altura média de espigas de 1,51 m.

Na avaliação de plantas acamadas e quebradas, foi verificado efeito das cultivares e interação adubação x cultivares (p<0,05), enquanto para a produtividade de matéria seca, além do efeito de cultivares e interação, houve também efeito de adubação (p<0,05) (Tabela 2).

Tabela 2. Plantas acamadas e quebradas (%) e produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹) em cultivares de milho fertirrigado com dejetos líquidos de suínos em cobertura. UNIFENAS, Alfenas - MG, 2005.

Tratamentos	Plantas acamadas e quebradas (%)		MÉDIA
	Geneze 2005	AL-Band.	
Testemunha	0,00 Ab	7,25 Aa	3,75
Químico (30-00-20)	0,62 Aa	1,87 Ba	1,25
50m ³ DLS ha ⁻¹	1,87 Aa	1,87 Ba	1,87
100 m ³ DLS ha ⁻¹	0,62 Aa	3,15 Ba	1,87
150 m ³ DLS ha ⁻¹	0,00 Ab	5,62 Aa	2,81
MÉDIA	0,62 b	4,0 a	2,31
Produtividade de matéria seca (kg/há⁻¹)			
Testemunha	10859,8 Ca	9127,8 Cb	9993,8 D
Químico (30-00-20)	15316,9 Aa	14510,8 Aa	14913,9 A
50m ³ DLS ha ⁻¹	11729,9 Ca	10954,6 Ba	11342,3 C
100 m ³ DLS ha ⁻¹	13381,3 Ba	11089,8 Bb	12235,5 C
150 m ³ DLS ha ⁻¹	15391,7 Aa	12048,0 Bb	13719,9 B
MÉDIA	13335,9 a	11546,2 b	12441,1

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Comparando as porcentagens de plantas acamadas e quebradas na cultivar Geneze 2005, os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Este resultado não foi observado para a cultivar AL-Band, onde os maiores valores de plantas acamadas e quebradas foram observados nos tratamentos testemunha (7,25%) e $150 \text{ m}^3 \text{ DLS ha}^{-1}$ (5,62%).

Os menores valores foram observados para a cultivar Geneze 2005 (0,0%), tanto no tratamento testemunha quanto na adubação com 150 m^3 de DLS ha^{-1} em relação à cultivar AL-Band. Os valores observados foram inferiores para Geneze 2005 e superiores para AL-Band, quando comparados aos encontrados nas pesquisas desenvolvidas por Silva (2002) avaliando cultivares de vários híbridos, encontrando uma média de 1,50%.

Segundo Resende (2001), o aumento do número de plantas acamadas e quebradas diminui a eficiência durante a colheita, aumentando significativamente as perdas, conduzindo a um menor rendimento da cultura.

Em relação à produtividade de matéria seca (MS), foram verificadas diferenças significativas ($p < 0,05$) para as cultivares, adubações e interação adubação x cultivar. Observou-se produtividade média de matéria seca de $12.441 \text{ kg ha}^{-1}$, valor inferior ao relatado por Vasconcelos (2004), onde obteve produtividade de $20.000 \text{ kg ha}^{-1}$ de MS realizando plantio em novembro e semelhante ao plantio realizado em janeiro ($12.400 \text{ kg ha}^{-1}$ de MS).

As maiores produtividades de matéria seca foram observadas quando se utilizou adubação química ($15.316,90 \text{ kg ha}^{-1}$) e na adubação com 150 m^3 DLS ha^{-1} ($15.391,70 \text{ kg ha}^{-1}$) para a cultivar Geneze 2005 (híbrido duplo). Este comportamento provavelmente pode ser atribuído à maior concentração e disponibilidade de nutrientes disponíveis a forrageira, provenientes do adubo químico, e da maior dose de DLS, coincidindo com o período de maior necessidade nutricional, principalmente da adubação nitrogenada. As menores médias de produtividade de matéria seca foram associadas aos tratamentos que não receberam nenhuma adubação de cobertura, tanto para Geneze 2005 como para AL-Band ($10.859,80$ e $9.127,80 \text{ kg ha}^{-1}$ respectivamente).

Para a cultivar AL-Band, as maiores médias ocorreram no tratamento químico, seguido dos tratamentos que receberam a adubação com dejetos líquidos de suínos. Da mesma forma que para a cultivar Geneze 2005, este comportamento provavelmente pode ser atribuído à maior concentração e disponibilidade de nutrientes disponíveis a forrageira, provenientes do adubo químico. Foi verificado ainda que a produtividade de matéria seca da cultivar AL-Band, não foi influenciada pelo aumento das doses de dejetos líquidos de suínos, ao contrário do que ocorreu com a cultivar Geneze 2005. Observou-se que a produtividade de matéria seca da cultivar Geneze 2005, mesmo sem qualquer tipo de adubação em cobertura, foi superior a cultivar AL-Band, apresentando também superioridade nos tratamentos com 100 m^3 DLS ha^{-1} e 150 m^3 DLS ha^{-1} , o que pode ser, em parte, explicado pela diferença de potencial genético e, consequentemente

produtivo, existente entre as cultivares Geneze 2005 (híbrido duplo) e AL-Band (variedade).

Sobre o percentual de MS das silagens, observaram-se efeitos significativos para as adubações, cultivares e interação adubação x cultivar ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de matéria seca (%MS) na silagem de cultivares de milho fertirrigado com dejetos líquidos de suínos em cobertura. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2005.

Tratamentos	Matéria Seca (%)		MÉDIA
	Geneze 2005	AL-Band	
Testemunha	31,46 Ba	30,40 Ba	30,93 C
Químico (30-00-20)	33,97 Aa	33,68 Aa	33,83 A
50m ³ DLS ha ⁻¹	32,45 Ba	30,34 Bb	31,39 C
100 m ³ DLS ha ⁻¹	32,78 Ba	31,42 Ba	32,11 C
150 m ³ DLS ha ⁻¹	33,70 Aa	31,46 Bb	32,58 B
MÉDIA	32,87 a	31,47 b	32,17

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

O valor médio para porcentagem de MS foi de 32,17%, estando de acordo com o recomendado por Nussio (1991), no qual, o milho para ensilagem deve ser cortado quando a planta inteira apresentar entre 30 e 37% MS. Assim, para ambas as cultivares, em todos os tratamentos, a porcentagem de MS encontra-se dentro da faixa ideal de MS para ensilagem desta cultura. Na cultivar Geneze 2005, os maiores valores de MS foram observados nos tratamentos químico e quando se aplicou 150 m³ DLS ha⁻¹. Para a cultivar AL-Band observou-se maior teor de MS apenas no tratamento químico.

Na análise do pH das silagens, houve efeito significativo para adubações e cultivares ($p < 0,05$). Os valores de pH apresentaram uma amplitude entre as cultivares de 3,72 (AL-Band) a 3,75 (Geneze 2005). Maiores valores de pH foram observados nas silagens que receberam as adubações química (3,77), 100 m³ DLS ha⁻¹ (3,74) e 150 m³ DLS ha⁻¹ (3,75) e menores valores para o tratamento testemunha (3,70) e 50 m³ DLS ha⁻¹ (3,72). Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Nussio et al. (2001), os quais relataram que silagens de milho de boa qualidade devem apresentar pH ideal na faixa de 3,7 a 4,2. Entretanto segundo Woodford (1972), o valor de pH não pode ser tomado isoladamente como critério para avaliação da fermentação, pois a inibição de fermentações secundárias depende mais da velocidade de abaixamento da concentração iônica e da umidade do meio do que do pH final do produto.

Para a análise de proteína bruta das silagens (PB), foram constatadas diferenças estatísticas para a interação adubação x cultivar ($p < 0,05$). Observou-se nas silagens da cultivar Geneze 2005 um maior teor de PB quando se utilizou adubação química (5,98%). Possivelmente isto aconteceu em função da maior disponibilidade do nitrogênio contido no adubo químico, favorecendo sua absorção pelas plantas, aumentando o seu teor de nitrogênio. Em relação a cultivar AL-Band, a menor porcentagem de PB foi encontrada na silagem proveniente do tratamento testemunha (5,01%), refletindo a importância da adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho para que se obtenha silagens com o mínimo de 7,0% de PB, valor relatado por Church (1988) como sendo o mínimo na dieta para uma boa fermentação ruminal. Os valores de PB foram inferiores aos observados por Vilela et al. (2008b), que encontraram teores de PB para silagens de milho variando entre 7,30 e 11,20%.

Para FDN e FDA foram observadas diferenças significativas para adubações e ainda para a interação adubação x cultivares (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) na silagem de cultivares de milho fertirrigado com dejetos líquidos de suínos em cobertura. UNIFENAS, Alfenas - MG, 2005.

Tratamentos	FDN (%)		MÉDIA
	Geneze 2005	AL-Band	
Testemunha	60,51 Aa	58,86 Aa	59,68 A
Químico (30-00-20)	53,41 Ba	54,33 Ba	53,87 C
50m ³ DLS ha ⁻¹	57,13 Aa	55,84 Ba	56,50 B
100 m ³ DLS ha ⁻¹	59,16 Aa	55,27 Bb	57,21 B
150 m ³ DLS ha ⁻¹	58,58 Aa	60,18 Aa	59,38 A
MÉDIA	57,76	56,89	57,33
	FDA (%)		
Testemunha	40,42 Aa	34,98 Ab	37,95 A
Químico (30-00-20)	31,38 Bb	33,00 Aa	32,19 B
50m ³ DLS ha ⁻¹	36,93 Ba	33,82 Aa	35,37 B
100 m ³ DLS ha ⁻¹	38,04 Ba	34,83 Aa	36,43 B
150 m ³ DLS ha ⁻¹	35,20 Ba	37,66 Aa	36,43 B
MÉDIA	36,49	34,85	35,67

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Nas silagens da cultivar Geneze 2005, foi observado menor valor de FDN no tratamento em que se utilizou a adubação química em cobertura. Contudo para a cultivar AL-Band os maiores valores de FDN foram observados nos tratamentos testemunha e onde utilizou-se a maior dose de DLS. A média geral da porcentagem de FDN encontrada foi considerada relativamente alta (57,33%), quando comparada à descrita por Van Soest (1994), o qual cita que valores de FDN superiores a 55% da MS são negativamente correlacionados com o consumo de forragem pelos animais e sua digestibilidade. No entanto esses valores foram semelhantes aos de Alvarez (2004) trabalhando com diferentes híbridos comerciais. É importante salientar que o teor de FDN está diretamente relacionado com fatores como ciclo da cultivar, temperaturas noturnas na época do cultivo, teor de carboidratos solúveis no momento de colheita, entre outras.

As menores médias de FDA foram obtidas nos tratamentos que receberam algum tipo de adubação em cobertura. A maior porcentagem de FDA observada nas silagens da cultivar Geneze 2005 foi no tratamento testemunha, enquanto que para a cultivar AL-Band não houve efeito de adubação. Os valores encontrados nesta pesquisa são considerados altos, conforme relatado por Fancelli & Dourado Neto (2000) que consideraram como ideal de FDA para a silagem de milho, um teor em torno de 30%. Os resultados obtidos para a porcentagem de FDA foram semelhantes aos encontrados por Nussio (1991) e Penati (1995) que observaram variação entre as cultivares de 22 a 41%. No entanto foram superiores aos encontrados por Fonseca (2000), Alvarez (2004) e Vasconcelos (2004) que encontraram teores por volta de 27,50%, demonstrando a grande diversidade em relação à qualidade das cultivares oferecidas no mercado.

Na análise da lignina verificou-se efeito de interação adubação x cultivar ($p < 0,05$) e para a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), verificou-se efeito significativo para adubações e interação adubação x cultivar ($p < 0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5. Porcentagem de lignina (LIG) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) na silagem de cultivares de milho fertirrigado com dejetos líquidos de suínos em cobertura. UNIFENAS, Alfenas - MG, 2005.

Tratamentos	LIG (%)		MÉDIA
	Geneze 2005	AL-Band	
Testemunha	5.87 Ba	4.89 Ba	5.38
Químico (30-00-20)	4.80 Ba	4.50 Ba	4.65
50 m ³ DLS ha ⁻¹	7.80 Aa	5.84 Ba	6.82
100 m ³ DLS ha ⁻¹	4.73 Bb	7.70 Aa	6.21
150 m ³ DLS ha ⁻¹	4.94 Ba	6.66 Aa	5.80
MÉDIA	5.63	5.92	5.77
DIVMS(%)			
Testemunha	50,63 Ba	49,69 Aa	50,16 B
Químico (30-00-20)	57,47 Aa	51,42 Ab	54,44 A
50m ³ DLS ha ⁻¹	49,90 Bb	53,64 Aa	51,72 B
100 m ³ DLS ha ⁻¹	50,16 Ba	52,50 Aa	51,33 B
150 m ³ DLS ha ⁻¹	50,27 Ba	51,19 Aa	50,73 B
MÉDIA	51,66	51,69	51,67

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Para a cultivar Geneze 2005, o maior teor de lignina ocorreu no tratamento em que se utilizou 50 m³ DLS ha⁻¹, enquanto que na cultivar AL-Band, maiores teores de lignina foram observados para os tratamentos com 100 m³ DLS ha⁻¹ e 150 m³ DLS ha⁻¹. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Rosa et al. (2004) que ao avaliar diferentes híbridos de milho para ensilagem, encontraram valores variando de 4,79 a 5,96% de lignina na MS, porém foram superiores aos encontrados por Filya (2004), que encontrou para silagem de milho, valores variando de 2,1 a 4,0% de lignina. Esta variação indica que existe diferença entre as cultivares, podendo também existir efeito de adubação e condições climáticas do local, pois segundo Ferraz (1996), o aumento da temperatura contribui para aumentar os constituintes da parede celular.

Segundo Cruz (1998) a lignina é a fração da fibra indigestível, indicando assim a quantidade de fibra que não é digerida. Além disso, também é um indicador do valor energético do material, ou seja, quanto menor a porcentagem de lignina, maior seria o valor energético da forragem. Assim, silagens da cultivar Geneze 2005, quando comparadas com a cultivar AL-Band na adubação com 100 m³ DLS ha⁻¹ teriam maior valor energético.

Em relação à DIVMS, observou-se para as silagens da cultivar Geneze 2005 que o tratamento onde recebeu a adubação química em cobertura apresen-

tou um maior coeficiente de DIVMS, podendo ser explicado pelo fato desta cultivar apresentar neste tratamento um menor percentual de FDN. A maior porcentagem de MS nas silagens deste tratamento também pode ter contribuído para que houvesse uma melhor fermentação da silagem e consequentemente, menor perda de MS, o que pode contribuir para o maior valor de DIVMS encontrado.

Comparando as cultivares, observa-se que na adubação química, as silagens da cultivar Geneze 2005 apresentaram melhor DIVMS, fato que pode ser explicado pela menor porcentagem de FDA nas silagens deste tratamento. Porém, quando se comparam as cultivares na adubação de $50 \text{ m}^3 \text{ DLS ha}^{-1}$, as silagens da cultivar AL-Band apresentaram maior DIVMS.

A DIVMS média observada foi inferior à encontrada por Vilela et al. (2008b) que foi de 60,70% também para silagem de milho colhido em diferentes estádios de maturidade.

Conclusões

A utilização de $150 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS fermentado para adubação em cobertura demonstrou viabilidade apenas para a cultivar Geneze 2005, proporcionando produtividades satisfatórias de MS, em comparação à adubação de cobertura convencional.

A adubação em cobertura com DLS mostrou ser uma alternativa para adubação em cobertura na cultura do milho.

Referências

- ALVAREZ, C.G.D. **Densidade de semeadura e espaçamento entre fileiras na produção de forragem e grãos de milho.** 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS - AOAC. 1970. *Official methods of analysis*. 11.ed. Washington D.C., 1970. 1015p.
- CHURCH, D.C. **The ruminant animal digestive physiology na nutrition.** New Jersey: Prentice Hall, 1988. 564p.
- CRUZ, J.C. Cultivares de milho para silagem. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA – CONEZ, 1998. Viçosa, 1998. **Anais...** Viçosa: UFV, 1998. p.93-114.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho.** Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.
- FERRAZ, E.C. Fisiologia do milho. In: **Cultura e adubação do milho.** São Paulo: Instituto Brasileiro da Potassa, 1996. p.369-379.

- FERREIRA, D.F. **SISVAR**: Sistema de Análise de Variância. Lavras: UFLA – DEX, 2000. (CD-ROM).
- FILYA, L. Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvest at four stages of maturity. **Animal Feed Science Technology**, n.116, p.141-150, 2004.
- FONSECA, A.H. **Características químicas e agrônômicas associadas à degradabilidade da silagem de milho**. 2000. 93f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- KONZEN, E.A. **Avaliação quantitativa e qualitativa dos dejetos de suínos em crescimento e terminação, manejado em forma líquida**. 1980. 56f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1980.
- LEITE, G.F. **Utilização de dejetos líquidos de suínos na adubação da cana-de-açúcar**. 2005. 93p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade José do Rosário Vellano, UNIFENAS, Alfenas, 2005.
- MEDEIROS, L.T.; REZENDE, A.V.; VIEIRA, P.F.; CUNHA NETO, F.R.; VALERIANO, A.R.; CASALI, A.O.; GASTALDELLO JUNIOR, A.L. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.309-318, 2007.
- NUSSIO, L.G. Cultura de milho para produção de silagem de alto valor alimentício. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1991. p.59-168.
- NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P. de; DIAS, F.N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., Maringá, 2001. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p.127-145.
- PENATI, M.A. **Relação de alguns parâmetros agrônômicos e bromatológicos de híbridos de milho (*Zea mays* L.) com a produção, digestibilidade e o teor de matéria seca da planta**. 1995. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1995.
- PERDOMO, C.C.A. água na suinocultura. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE DEJETOS DE SUÍNOS, MANEJO E UTILIZAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO, 1. Rio Verde, 1997. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 1997. p.69-80.
- RESENDE, J.A. **Características agrônômicas, químicas e degradabilidade ruminal da silagem de sorgo**. 2001. 53f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- ROSA, J.R.P.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; FREITAS, A.K. Avaliação do Comportamento Agrônômico da Planta e Valor Nutritivo da Silagem de Diferentes Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.302-312, 2004.
- SESTI, L., SOBESTIANSKY, J. **A função da medicina veterinária na suinocultura moderna**. 2. ed. Goiânia: [s.n.], 1999. 24p.

SILVA, P.C. **Seleção recorrente recíproca e cruzamentos dialélicos em milho (*Zea mays* L.) para a obtenção e avaliação de híbridos forrageiros**. 2002. 92f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2002.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VASCONCELOS, R.C. **Resposta de milho e sorgo para silagem a diferentes alturas de corte e datas de semeadura**. 2004. 124 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

VILELA, H.H.; REZENDE, A.V.; EVANGELISTA, A.R.; NOGUEIRA, D.A.; ALMEIDA, G.B.S. Características Agronômicas do Milho em Diferentes Estádios de Maturação. **Boletim de Indústria Animal**, v.65, n.2, p.123-130, 2008a.

VILELA, H.H.; REZENDE, A.V.; VIEIRA, P.F.; ANDRADE, G.A.; EVANGELISTA, A.R.; ALMEIDA, G.B.S. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1192-1199, 2008b.

WOODFORD, M.K. Some aspects of the microbiology and biochemistry of silage making. **Herbage Abstracts**, v.42, n.2, p.105-111, 1972.