

# EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA SOBRE A PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE MILHO, SORGO E CAPIM-ELEFANTE<sup>1</sup>

IDERVAL FARIAS<sup>2</sup>, ANTÔNIO DE PÁDUA MARANHÃO FERNANDES<sup>2</sup>,  
MÁRIO DE ANDRADE LIRA<sup>3</sup>, MIGUEL PAIVA FRANÇA<sup>4</sup>  
e VENÉZIO FELIPE DOS SANTOS<sup>4</sup>

**RESUMO** - Este trabalho foi realizado no Campo Experimental de São Bento do Una (PE). Estudaram-se os efeitos da adubação orgânica em milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Foram utilizados estrume de curral nas quantidades de zero, dez, 20 e 30 toneladas por hectare e cama de aviário zero, cinco, dez e quinze t/ha. As adubações foram realizadas anualmente, no início da estação chuvosa. Foram obtidas produções de 7,4, 10,0 e 13,3 t/M.S./ha para o milho, sorgo e capim-elefante, respectivamente. As adubações elevaram linearmente a produção de matéria seca do milho, enquanto para o sorgo houve resposta quadrática pela adubação com estrume de curral e, linear com cama de aviário. Para o capim-elefante, o efeito foi linear com estrume de bovino e quadrático, com cama de aviário. O teor protéico das forrageiras foi pouco afetado pelas adubações. O menor teor de celulose foi encontrado para o milho, seguindo-se o sorgo e o capim-elefante. As adubações orgânicas não afetaram os percentuais de espiga do milho e da panícula do sorgo, em relação ao peso verde e seco da planta. O teor de matéria orgânica no solo foi aumentado pelas adubações.

Termos para indexação: forrageiras, níveis de adubação, estrume de curral, cama de aviário.

## EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER ON PRODUCTION OF CORN, SORGHUM AND ELEPHANT GRASS FORAGE

**ABSTRACT** - This work was conducted at Estação Experimental São Bento do Una, PE, Brazil, to study the effects of organic fertilizer on corn (*Zea mays* L.), sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) and elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) forage. The sources and levels of organic matter were zero, ten, 20 and 30 t/ha of cattle manure and zero, five, ten and fifteen t/ha of poultry bed. The fertilizers were applied annually during the experiment. The corn, sorghum and elephant grass yields were 7.4, 10.0 and 13.3 t/M.S./ha/year, respectively. Corn yield increased linearly with fertilizer levels. Sorghum yields increased quadratically with cattle manure, but increased linearly with poultry bed fertilization. The elephant grass yield increased linearly with cattle manure application but responded as a quadratic curve with poultry bed application. Fertilization did not influence significantly protein content. The cellulose percentage was lower in corn followed by sorghum and elephant grass. The organic fertilization did not affect the percentages of maize ear and sorghum panicle in relation to the green and dry weight of the plant. Soil organic matter increased linearly with organic fertilization.

Index terms: forage, fertilizer levels, cattle manure, poultry bed.

## INTRODUÇÃO

O cultivo do milho, sorgo e capim-elefante, para a ensilagem, vem se tornando uma prática adotada pelos criadores, onde existe escassez de

forragem para os animais, durante determinados períodos do ano. Todavia, neste tipo de exploração, ocorre rápido empobrecimento do solo, em consequência de toda a forragem produzida ser colhida para fornecimento aos animais no cocho, o que não acontece em área de pastagem onde grande parte dos nutrientes retirados do solo pela planta são devolvidos através das fezes e da urina. Isto implica que as áreas destinadas à produção de forragem para corte, terem maior necessidade de reposição de nutrientes ao solo.

A fertilidade do solo, através da adubação orgânica, pode constituir-se numa alternativa bastante viável para a área de pecuária leiteira do Estado de

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 4 de abril de 1986.

Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), Univ. Fed. Rural de Pernambuco (UFRPE) e Superintendência do Desenv. do Nordeste (SUDENE).

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Prof. da Univ. Fed. Rural de Pernambuco (UFRPE), Bolsista do CNPq, Av. Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 50000 Recife, PE.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Prof. da Univ. Fed. Rural de Pernambuco (UFRPE) e Pesquisador do IPA, Caixa Postal 125, CEP 50000 Recife, PE.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., Pesquisador do IPA.

Pernambuco. Isto é possível, em decorrência da disponibilidade de estrume de curral e cama de aviário, a baixo custo, nas fazendas. Os adubos orgânicos, estrume de curral e cama de aviário, são utilizados pelos criadores da área, mas são desconhecidos os níveis mais adequados às culturas para produção de forragem. Coury et al. (1955/56) encontraram aumentos de 8,4 para 54,9 t/ha de matéria verde e de 12,8% para 19,7% de proteína bruta, em capim-quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hachet) na ausência e presença de 60 t/ha de estrume de curral, respectivamente. Trabalho realizado por Andrade et al. (1972), no Triângulo Mineiro, revelou aumento na produção de matéria seca e no teor de proteína bruta, de capim-elefante, quando adubado com 30 t/ha de estrume de curral por hectare. Carvalho et al. (1975), trabalhando em solos arenosos, com aplicação de 30 t/ha de cama de aviário, encontraram aumentos na produção de matéria seca de capim-elefante da ordem de duas vezes e meia, quando comparada com a mistura mineral (100-100-50 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O). Em ensaio realizado por Lira et al. (1975), durante três anos, em solos arenosos, no Campo Experimental de São Bento do Una (PE), foi encontrado efeito da adubação orgânica com estrume de curral e cama de aviário, sobre a produção de matéria seca do milho e sorgo. Por outro lado, Dusi et al. (1972), trabalhando com capim-elefante, adubado com 30 e 60 t/ha de estrume de curral, em solo de textura arenosa, não encontraram aumentos na produção de forragem. Para Baldock & Musgrave (1980), a adubação orgânica, com 13,5 t/ha/ano de estrume, permitiu manter a fertilidade do solo, quando cultivado com milho para grão e forragem.

O presente trabalho tem por objetivo determinar níveis de adubação orgânica mais indicados para as culturas do milho, sorgo e capim-elefante, verificando-se os seus efeitos sobre a produção e composição química das forrageiras e, ainda, sobre as características do solo, onde se desenvolveram.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em um Regossolo com baixo teor de matéria orgânica, 30 ppm de fósforo, 37 ppm de potássio, com ausência de alumínio e pH 6,0, do Campo Experimental de São Bento do Una, da Empre-

sa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), onde foram estudados, durante 4 anos, os efeitos das adubações orgânicas com estrume de curral e cama de aviário, em milho (Azteca), sorgo (AF-3) e capim-elefante (Clone IRI-381), para a produção de forragem.

Foi usado um delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições por tratamento. Nas parcelas foram estudadas as culturas e nas subparcelas, que mediam 5 m x 4 m, os níveis de adubação orgânica zero, dez, 20 e 30 toneladas de estrume de curral e zero, cinco, dez e quinze toneladas de cama de aviário por hectare.

O plantio das forrageiras anuais foi realizado no início da estação chuvosa, sendo o milho plantado em filas espaçadas de 1,0 m, com dez plantas por metro linear e o sorgo, no espaçamento de 0,5 m entre filas, com quinze plantas por metro linear. O capim-elefante foi plantado em sulcos espaçados de 1,0 m. As adubações orgânicas, nas três culturas, foram realizadas anualmente no início da estação chuvosa, ocasião em que, após o revolvimento do solo, para a incorporação dos adubos com enxada, se fazia o plantio do milho e do sorgo.

Na Tabela 1 são apresentados os dados de precipitação pluvial, registrados nos anos em que se conduziu o trabalho.

A colheita foi realizada quando os grãos do milho se encontravam em estado pastoso e os do sorgo, leitoso a pastoso. O capim-elefante foi colhido quando se julgava obter um bom rendimento, associado a uma qualidade satisfatória da forragem.

Após a pesagem da forragem verde, eram retiradas amostras para determinações de matéria seca, proteína bruta e celulose. Foram também retiradas amostras separadas de espiga e panícula, para se determinar o percentual de participação destes componentes, em relação a toda parte aérea, do milho e do sorgo, respectivamente.

A determinação da matéria seca foi feita de acordo com Lennkeit & Becker (1956), após a pré-secagem do material em estufas com circulação de ar.

Os teores de proteína bruta das amostras foram determinados pelo método Kjeldahl, conforme o Association of Official Agricultural Chemists (1970) e os de celulose segundo o método utilizado por Crampton & Maynard (1938), modificado por Matrone.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 2 mostram os efeitos dos níveis de estrume de curral e cama de aviário sobre o teor de matéria seca das forrageiras.

As diferenças encontradas, em decorrência dos níveis dos adubos orgânicos utilizados, parecem pequenas como significado de ordem prática. Todavia, merece destaque o menor teor de matéria

seca encontrado para o capim-elefante, que foi colhido em um estágio vegetativo considerado bom para a alimentação animal. No entanto, com um teor de matéria seca de 20,9%, encontrado neste trabalho, a ensilagem de capim não deve ser recomendada. Tal afirmativa se baseia em trabalhos realizados por Farias & Gomide (1973), onde a ensilagem de capim-elefante, com teor de matéria seca menor que 23%, resultou em maiores

perdas de silagem. Para se corrigir este efeito negativo do baixo teor de matéria seca, recomenda-se o uso do murchamento e aditivos secos, considerando-se que o aumento da matéria seca, pela idade da planta, tem redundado em um capim com qualidade inferior. Esses meios, quando devidamente utilizados, permitem ao criador efetuar um bom manejo de uma capineira e fornecer aos animais uma forragem com melhor valor nutritivo.

TABELA 1. Precipitação pluvial no Campo Experimental de São Bento do UNA, expressa em milímetro.

Meses	1975	1976	1977	1978	Média/anos
Janeiro	44,6	2,7	20,2	0,0	24,4
Fevereiro	38,0	39,2	42,2	166,0	71,4
Março	113,6	84,6	89,6	239,0	131,7
Abril	176,6	119,8	151,1	74,1	130,4
Mai	72,4	80,8	242,2	90,0	121,5
Junho	81,8	42,0	171,2	83,5	94,6
Julho	158,8	30,6	109,2	101,4	100,0
Agosto	19,0	7,0	9,9	18,8	13,7
Setembro	15,0	1,4	0,0	38,6	18,6
Outubro	0,0	24,0	0,0	0,0	6,0
Novembro	10,2	12,6	0,0	29,3	13,0
Dezembro	21,7	29,6	27,8	15,1	23,6
Total anual	752,5	474,3	894,3	855,8	750,9

TABELA 2. Efeito do estrume de curral e cama de aviário sobre o percentual de matéria seca do milho, sorgo e capim-elefante.

Tratamentos	Forrageiras			
	Milho	Sorgo	Capim-elefante	Média
1. Sem adubação	27,8 ab	34,3 b	21,0	27,7 c
2. Estrume de curral 10 t/ha	30,6 a	37,5 a	20,2	29,4 ab
3. Estrume de curral 20 t/ha	28,1 a	38,5 a	19,9	28,8 ab
4. Estrume de curral 30 t/ha	26,7 b	38,7 a	20,3	28,6 bc
5. Cama de aviário 5 t/ha	28,5 ab	36,6 ab	21,8	29,0 ab
6. Cama de aviário 10 t/ha	29,1 ab	39,4 a	21,6	30,0 a
7. Cama de aviário 15 t/ha	28,7 ab	38,1 a	21,3	29,4 ab
Média	28,5	37,6	20,9	-

Valores na coluna, seguidos das mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5%.

Com relação à produção de matéria seca, vê-se, na Fig. 1, que a mesma foi aumentada, nas forrageiras milho, sorgo e capim-elefante, pela adubação orgânica com estrume de curral e cama de aviário. Evidencia-se também que a cama de aviário promoveu aproximadamente o dobro do efeito do estrume de curral. Tal fato decorreu possivelmente das maiores quantidades em nitrogênio e fósforo da cama de aviário, cujos valores foram: 2,83% e 1,08%, enquanto, no estrume de curral, foram: 1,54% e 0,06%, respectivamente. As porcentagens de potássio foram: 1,40 na cama de aviário e 1,85 no estrume de curral.

A adubação orgânica elevou linearmente a produção de matéria seca da forragem de milho. A análise de regressão para o sorgo revelou efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para estrume de curral e linear ( $P < 0,05$ ), para a adubação com cama de aviário. Já para o capim-elefante, foram encontrados efeitos linear ( $P < 0,05$ ) para a adubação com estrume de curral e quadrático ( $P < 0,05$ ) para a cama de aviário.

As maiores produções de matéria seca para o capim-elefante (Fig. 1) pode ter sido devido a um maior número de colheitas, em torno de duas anuais e, possivelmente, do melhor aproveitamento da água, por se tratar de uma cultura já estabelecida na ocasião das primeiras chuvas. A cultura do sorgo forrageiro forneceu uma segunda colheita anual (soca), que pouco contribuiu para o aumento da produção total de matéria seca obtida. Isto ocorreu pelo fato de a soca ter sido desenvolvida em um período de quase ausência de precipitação. Todavia, pela produção de matéria seca obtida, a cultura do sorgo demonstra ser de menor risco que a de milho para as condições da área, e a do capim elefante, superior às outras duas, apesar de sua qualidade ser inferior.

A análise de variância para os teores de proteína bruta revelou diferenças ( $P < 0,05$ ) para as espécies forrageiras e adubação orgânica, observando-se que os nutrientes aplicados, mormente o nitrogênio, através das adubações orgânicas empregadas, provocaram pequena elevação nos teores de proteína bruta das forrageiras. Na Tabela 3 verifica-se que, de maneira geral, os teores de proteína bruta aumentaram somente aos níveis de adubação mais elevados, porém, os valores podem ser conside-

rados baixos. O capim-elefante foi a forrageira que se apresentou com menor teor de proteína bruta (4,4%), a despeito de ter sido colhido em bom estágio vegetativo, conforme se pode verificar pelo teor de matéria seca (Tabela 2) e de ter sido adubado com estrume de curral e cama de aviário (Tabela 3).

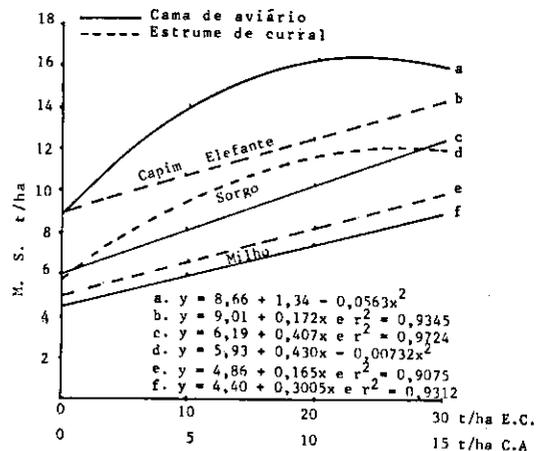


FIG. 1. Produção de matéria seca t/ha de forragem de milho, sorgo e capim elefante, adubados com estrume de curral (E.C.) e cama de aviário (C.A.).

Considerando-se 6,2% como o nível crítico de proteína bruta requerido na dieta de ruminantes Jones (1972), chega à conclusão de que os teores desses nutrientes encontrados nas forrageiras estudadas são insuficientes para atender a uma adequada alimentação dos animais. Todavia, vale salientar, é possível aumentar o teor de proteína bruta da dieta de ruminantes, através do uso de nitrogênio não-protéico. Isto pode ser conseguido pela adição de 0,5% e 0,75% de uréia em silagem de capim-elefante, que proporciona um aumento no teor protéico de 3,9% para 9,8% e 12,1%, respectivamente (Veiga 1974). Com silagem de sorgo, foi possível aumentar o teor protéico em 4,1 e 4,4 unidades percentuais, pela adição de 0,6% e 0,7% de uréia, respectivamente (Santana & Oliveira 1977); enquanto a silagem de milho, tratada com 0,5% e 0,75% de uréia, possibilitou a substituição de 34,1% e 46,8%, respectivamente, do farelo de algodão, usado na alimentação de vacas leiteiras (Santana et al. 1970).

TABELA 3. Efeito do estrume de curral e cama de aviário sobre o percentual de proteína bruta das forrageiras de milho, sorgo e capim-elefante.

Tratamentos	Forrageiras			Média
	Milho	Sorgo	Capim-elefante	
1. Sem adubação	5,8	5,8	4,3	5,3 b
2. Estrume de curral 10 t/ha	5,7	5,6	4,3	5,2 b
3. Estrume de curral 20 t/ha	5,7	5,8	4,5	5,3 b
4. Estrume de curral 30 t/ha	6,3	5,6	4,7	5,5 ab
5. Cama de aviário 5 t/ha	5,7	5,6	4,3	5,2 b
6. Cama de aviário 10 t/ha	6,0	5,6	4,3	5,3 b
7. Cama de aviário 15 t/ha	6,2	6,1	4,7	5,7 a
Média	5,9 a	5,7 a	4,4 b	-

Médias não seguidas das mesmas letras são significativamente diferentes, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

A análise de variância dos teores de celulose das plantas de milho, sorgo e capim-elefante, mostrou diferenças para as espécies e adubação, conforme pode ser visto na Tabela 4. O menor teor de celulose, encontrado para o milho, vem confirmar resultados já conhecidos da melhor característica dessa planta como forrageira. Estudando-se os contrastes dentro da adubação, verificou-se efeito significativo da testemunha contra os tratamentos adubados. O tratamento não adubado apresentou menor teor de celulose, quando comparado com os tratamentos adubados com 20 t/ha de estrume de curral ou 15 t/ha de cama de aviário. Tal fato, aparentemente desfavorável, pode ter acontecido em decorrência de menor desenvolvimento do caule da planta não adubada. Todavia, o menor teor de celulose, encontrado na planta sem adubação, é superado pela maior produção de forragem obtida por unidade de área nos demais tratamentos e, também, pela pequena diferença percentual (2,0%) nesse nutriente na alimentação dos herbívoros.

Para a espiga e panícula, a adubação orgânica, com estrume de curral e cama de aviário, não afetou os teores de celulose (Tabela 4).

Na Tabela 5 são mostrados os percentuais em peso de matéria verde e seca das espigas e panículas, em relação à parte aérea, do milho e do sorgo, que foram adubados com estrume de curral e cama de aviário. A análise de variância dos dados mostrou diferenças ( $P < 0,05$ ) apenas para o percentual em peso de matéria verde, entre a espiga do milho e a panícula do sorgo. Os resultados encontrados neste trabalho para a cultura do milho, estão próximos do obtido por Veloso & Moura (1971), que foi de 29,7% de espiga, na base da matéria verde.

Os teores de matéria orgânica do solo foram aumentados pelas adubações, conforme pode ser observado na Tabela 6. A análise da variância revelou respostas significativas ( $P < 0,05$ ) para espécies forrageiras, níveis de adubação e fontes de matéria orgânica. Em relação aos níveis, a análise de regressão revelou respostas significativas para efeito linear, cujas equações e coeficientes de determinação foram  $Y = 0,63 + 0,0164X_a$  e  $r^2 = 0,98$  para estrume de curral e  $Y = 0,62 + 0,0199X_b$  e  $r^2 = 0,88$  para cama de aviário, onde  $Y$  é o teor de matéria orgânica do solo em percentagem,  $X_a$  é a quantidade aplicada de estrume de

TABELA 4. Teores de celulose, na matéria seca, das plantas de milho, sorgo e capim-elefante e da espiga de milho e panícula do sorgo, adubados com estrume de curral e cama de aviário.

Tratamentos	Milho		Sorgo		Capim-elefante	Média planta
	Planta	Espiga	Planta	Panícula		
1. Sem adubação	33,3	16,9	40,2	20,7	38,1	37,2 a
2. Estrume de curral 10 t/ha	34,1	15,6	40,4	16,6	38,8	37,8 ab
3. Estrume de curral 20 t/ha	36,6	18,3	42,2	14,0	39,1	39,3 b
4. Estrume de curral 30 t/ha	34,5	15,4	42,0	16,7	39,9	38,8 ab
5. Cama de aviário 5 t/ha	33,9	16,2	39,3	19,7	40,1	37,8 ab
6. Cama de aviário 10 t/ha	34,8	17,3	41,0	19,3	40,3	38,7 ab
7. Cama de aviário 30 t/ha	35,9	15,0	42,3	14,9	39,2	39,2 b
Média	34,7 a	16,4	41,1 c	17,4	39,4 b	-

Médias não seguidas pela mesma letra são significativamente diferentes, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

curral e  $X_b$  a quantidade aplicada de cama de aviário em toneladas, por hectare, respectivamente.

De maneira geral, os valores obtidos podem ser considerados baixos, quando comparados com solos que possuem até 1,5% de matéria orgânica e estão classificados como pobres (Malavolta 1976). Este fato pode ser verificado na Tabela 6 mesmo nos níveis mais elevados de estrume de curral e cama de aviário. Todavia, pequenos aumentos na elevação dos teores de matéria orgânica, de 2,43% para 2,81%, com a aplicação anual de 30 t/ha de estrume, também foram encontrados por outros pesquisadores (Sharma et al. 1980).

Por outro lado, nos trópicos a decomposição da matéria orgânica é mais rápida em função da temperatura elevada e, via de regra, os solos arenosos possuem menos matéria orgânica em decorrência de, provavelmente, terem um menor teor de umidade e ocorrer uma oxidação mais rápida (Buckman & Brady 1976). No entanto, o uso de adubos orgânicos assume grande importância por manterem a fertilidade, melhorarem as condições físicas e suprirem certas deficiências em micronutrientes do solo.

TABELA 5. Efeito do estrume de curral e cama de aviário sobre a percentagem em peso de espiga e panícula, em relação à parte aérea, do sorgo e milho.

Tratamentos	Milho		Sorgo	
	Espiga		Panícula	
	M.V.	M.S.	M.V.	M.S.
1. Sem adubação	34,6	34,4	27,6	31,7
2. Estrume de curral 10 t/ha	34,0	35,1	29,4	34,4
3. Estrume de curral 20 t/ha	32,5	35,0	29,9	34,6
4. Estrume de curral 30 t/ha	33,7	38,9	29,2	34,9
5. Cama de aviário 5 t/ha	31,5	33,1	29,4	33,6
6. Cama de aviário 10 t/ha	33,4	36,7	29,4	33,9
7. Cama de aviário 15 t/ha	32,1	35,7	30,2	35,0
Média	33,1	35,6	29,3	34,0

M.V. = Matéria verde

M.S. = Matéria seca

TABELA 6. Efeito do estrume de curral e cama de aviário sobre a percentagem de matéria orgânica no solo.

Tratamentos	Milho	Sorgo	Capim-elefante	Média
1. Sem adubação	0,67	0,57	0,68	0,64
2. Estrume de curral 10 t/ha	0,72	0,70	0,90	0,78
3. Estrume de curral 20 t/ha	0,96	0,87	0,95	0,93
4. Estrume de curral 30 t/ha	1,22	1,06	1,14	1,14
5. Cama de aviário 5 t/ha	0,75	0,66	0,73	0,71
6. Cama de aviário 10 t/ha	0,80	0,64	0,83	0,76
7. Cama de aviário 15 t/ha	1,00	0,68	1,20	0,96
Média	0,88	0,74	0,92	-

## CONCLUSÕES

1. Foram obtidas produções de 7,4, 10,0 e 13,3 toneladas de matéria seca por hectare, para o milho, sorgo e capim-elefante, respectivamente. Esses dados sugerem que, para as condições de cultivo em áreas similares à experimental, o capim-elefante se constitui a alternativa mais segura para a produção de silagem, seguida pelo sorgo, apesar de se reconhecer a superioridade da silagem de milho, que se venha obter.

2. As adubações orgânicas proporcionaram elevados aumentos na produção de matéria seca, sendo que, para o milho, foi verificado efeito linear, para o sorgo, efeito quadrático, com estrume de curral e linear, com cama de aviário. A produção de matéria seca do capim-elefante cresceu linearmente com a aplicação de estrume de curral, não se tendo verificado o mesmo com a cama de aviário, que exerceu efeito quadrático.

3. Os teores de proteína bruta e de celulose das forrageiras foram poucos afetados pelas adubações, o mesmo ocorrendo em relação às percentagens, em peso verde e seco, de espiga e panícula, do milho e sorgo, respectivamente.

4. As adubações proporcionaram aumentos nos teores de matéria orgânica do solo.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.M.S.; GOMIDE, J.A.; CHRISTMAS, E.P.; PAULA, R.R. Adubação e irrigação do capim-elefante 'Mineirão' no cerrado do Triângulo Mineiro. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Reunião anual, 8., Viçosa, 1972. Anais. Viçosa, UFV, 1972. p.282-3.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 11. ed. Washington, 1970. 1015p.
- BALDOCK, J.O. & MUSGRAVE, R.B. Manure and fertilizer effects in continuous rotational crop sequences in New York. *Agron. J.*, 72(3):511-8, 1980.
- BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C. *Natureza e propriedade dos solos*. São Paulo, Freitas Bastos, 1976. 594p.
- CARVALHO, S.R.; SILVA, A.T. da; COSTA, F.A.; SOUTO, S.M.; LUCAS, E.D. de. Influência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). *Pesq. agropec. bras. Sér. Zoot.*, 10:23-30, 1975.
- COURY, T.; TORRES, A.P.; RANZANI, G. Experiência de adubação mineral e orgânica em capim-quikuiu (*Pennisetum clandestinum* Hochst). *An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 12/13:19-23, 1955/56.
- CRAMPTON, E.W. & MAYNARD, L.A. The relations of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. *J. Nutr.*, 15(4):383-95, 1938.
- DUSI, G.A.; HANZANO, A.; FONSECA, P.R. Resultados preliminares sobre os efeitos de adubação orgânica e fosfatada em capineira de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). *Arq. Univ. Fed. Rural RJ*, 2(2):29-32, 1972.

- FARIAS, I. & GOMIDE, J.A. Efeito do emurchecimento e da adição de mandioca sobre as características da silagem de capim-elefante cortado com diferentes teores de matéria seca. *Experientiae*, 16(7):131-49, 1973.
- JONES, G.M. Chemical factors and their relation to feed intake regulation in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.*, 52(2):207-39, 1972.
- LENNKEIT, W. & BECKER, N. Inspeção e apreciação de forrageiras. Lisboa, Minist. Econ. Portugal, 1956. 151p. (Boletim pecuário, 2)
- LIRA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; FARIAS, I.; SANTANA, O.P.; MORENO, J.A. Efeito do esterco de bovino e cama de galinheiro na produção de milho e sorgo. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Reunião anual, 7., Brasília, 1975. *Anais. Brasília*, 1975. p.67.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 606p.
- SANTANA, O.P.; FARIAS, I.; ARAÚJO, P.E.S.; PENIC, P. Aplicação de uréia na silagem de milho e sua utilização por vacas leiteiras em produção. Recife, IPA, 1970. 20p. (IPA. Boletim técnico, 43)
- SANTANA, O.P. & OLIVEIRA, H.O. Efeito da uréia, em diferentes níveis, na silagem de sorgo, sobre o desempenho e a digestibilidade de vacas leiteiras. *Pesq. agropec. pernamb.*, 1(1):1-21, 1977.
- SHARMA, R.C.; GREWAL, J.S.; SINGH, M. Effects of annual and biennial applications of phosphorus and potassium fertilizer and farmyard manure on yields of potato tubers, on nutrient uptake and on soil properties. *J. Agric. Sci.*, 94:533-8, 1980.
- VEIGA, J.B. Efeitos da adição de melaço, piro-sulfato de sódio, uréia e cama de galinheiro, na silagem de capim-elefante 'Napier' (*Pennisetum purpureum* Schum). Viçosa, UFV, 1974. 60p. Tese Mestrado.
- VELOSO, L. & MOURA, M.P. Silagem de milho. I. Rendimento de uma cultura de milho por unidade de área. II. Custo de produção de matéria ensilada. *B. Indústria. anim.*, 27/28(único):227-93, 1971.