



AVALIAÇÃO DAS SILAGENS DE QUATRO CULTIVARES DE SORGO SOB TRÊS DOSES DE NITROGÊNIO. I. CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS E DENSIDADES DA SILAGEM, PRODUÇÃO DE GASES E EFLUENTES(1)

ALDI FERNANDES DE SOUZA FRANÇA(2), RÉGIS DE PAULA OLIVEIRA(3), SUSANA QUEIROZ SANTOS MELLO(4), TATIANA VIEIRA SOARES(3), ELIANE SAYURI MIYAGI(4), EUCLIDES REUTER DE OLIVEIRA(5), JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES(6), OSVALDO RODRIGUES FILHO(7), MURILO QUEIROZ BERNARDES(8).

(1) Parte da dissertação de mestrado do segundo autor – email: regiszoo@hotmail.com

(2) Professor Titular EV/DPA/UFG, CP 131, Goiânia/GO – email: aldi@vet.ufg.br

(3) Zootecnista, Mestre – email: tatianagyn@hotmail.com

(4) Aluna de doutorado EV/DPA/UFG, Goiânia/GO – email: eliane_miyagi@hotmail.com

(5) Bolsista CAPES/PPGCA/ EV/DPA/UFG, CP 131, Goiânia/GO – email: reutero@bol.com.br5

(6) Eng. Agrônomo – Pesquisador EMBRAPA - Centro de Pesquisa de Milho e Sorgo Sete Lagoas - MG

(7) Médico Veterinário

(8) Aluno de Zootecnia UCG/GO – email: muriloqueiroz82@hotmail.com

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar as características fermentativas, as densidades no momento de enchimento (Den) e da abertura dos silos (Dab), produção de gás e efluentes (Efl) da silagem de quatro cultivares de sorgo forrageiro sob doses crescentes de nitrogênio. Decorridos 111 dias de crescimento vegetativo, procedeu-se o corte e ensilagem dos híbridos no estágio pastoso tendendo para o farináceo. Como silos experimentais foram utilizados baldes plásticos (mini-silos) com capacidade para 15 litros. Os silos foram abertos em 10/05/2005, retirando-se uma sub-amostra de 500 g para extração do suco da silagem para determinação do pH e os ácidos graxos voláteis. Para o ácido acético as cultivares e tratamentos não diferiram ($P>0,05$), exceto para a cultivar BR 700, que diferiu ($P<0,05$) nos tratamentos. O teor do ácido propiônico diferiu significativamente ($P<0,05$) em todas as cultivares e em todos os tratamentos. Os teores do ácido butírico e o pH não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos e cultivares. O ácido láctico diferiu ($P<0,05$) tanto para as cultivares como para os tratamentos. As cultivares não diferiram no tratamento testemunha ($P>0,05$) para Den, Dab e Gas, exceto para Efl que apresentou diferença ($P>0,05$). Entre os tratamentos (60 e 120 kg/ha de N) apenas a cultivar 0369 255 diferiu das demais ($P<0,05$) para Den e Dab. A produção de gás não foi diferente entre as cultivares e entre os tratamentos ($P>0,05$).

PALAVRAS-CHAVE

Ácidos graxos voláteis, adubação, ensilagem, pH.

EVALUATION OF THE FOUR SORGHUM CULTIVATE SILAGES ON THREE DOSES OF NITROGEN. I. FERMENTATIVES CHARACTERISTICS AND DENSITIES OF THE SILAGE, PRODUCTION OF GASES AND EFFLUENTS.

ABSTRACT

The work had as objective evaluates the fermentatives characteristics, densities, gas production and effluents of four silage sorghum cultivate on doses of nitrogen. Elapsed 111 days of vegetative growth, it proceeded the cut and ensilage of the hybrid in the pasty apprenticeship tending for the farinaceous. As experimental silos were used plastic buckets with capacity for 15 liters with the lined bottom with you break. The silos were open in 10/05/2005 leaving a sub-sample of 500 g for extraction of the juice of the silage to measure the pH and to determine the fat volatile acids. For the acetic acid all cultivate them and treatments didn't present significant difference ($P>0,05$) except for to cultivate BR 700 that differentiated significantly ($P<0,05$) in the treatments. The tenor of the propionic acid was different significantly ($P<0,05$) in all you cultivate them and in all of the treatments. The tenors of the butíric acid and the pH were not different ($P>0,05$) in both treatments and to cultivate. The lactic acid was different significantly ($P<0,05$) so much for you cultivate them as for the treatments. The cultivate didn't differ them in the treatment testifies ($P>0,05$) for Den, Dab and Gas, except for Efl that presented statistical difference ($P>0,05$). Among the treatments (60 and 120 kg/ha of N) just to cultivate 0369 255 it differed of the others ($P<0,05$) for Den and Dab. The production of gas was not different among you cultivate them and among the treatments ($P>0,05$)

KEYWORDS

Volatile fat acids, ensilage, manuring, pH, quality

INTRODUÇÃO

Visando reduzir os reflexos negativos da estacionalidade na produção de forragens e, conseqüentemente, sobre o desempenho do rebanho, é necessário que o excesso de forragens produzido no período chuvoso seja conservado para ser utilizado no período seco, garantindo aos animais boa qualidade de alimentação volumosa ao longo de todo o ano. A ensilagem, que consiste na fermentação anaeróbica de plantas forrageiras, constitui-se em boa opção de conservação de alimentos volumosos (McDonald et al., 1991). O processo de ensilagem tem sido amplamente estudado com o intuito de suprir tais deficiências, melhorando o valor nutricional da dieta, reduzindo gastos com a utilização de concentrados e otimizando a eficiência produtiva das propriedades. Por este motivo, o trabalho teve o objetivo de avaliar as características fermentativas, as densidades por ocasião do enchimento e de abertura, a produção de gás e efluente das silagens de quatro híbridos de sorgo submetidos a três doses de adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (DPA/EV/UFG), Campus II, Goiânia-GO, durante os meses de novembro de 2003 a junho de 2004. O plantio foi realizado em 22 de novembro de 2003, com densidade de 20 sementes por metro linear. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de cinco metros lineares, espaçadas de 0,60 m, totalizando nove metros quadrados, que, para fins de avaliação utilizaram-se duas fileiras centrais de cada parcela, eliminando-se 0,50 m das extremidades.. Os tratamentos constituíram-se de três doses de nitrogênio (sulfato de amônio), 0, 60 e 120 kg/ha, e quatro cultivares de sorgo forrageiro (BR 700 – porte médio; 1F 305; 0369 267 e 0369 255 – porte alto), sem tanino, ambos de colmo seco. O corte manual para fins de ensilagem foi realizado em 13/03/2004, quando os grãos se encontravam no estágio pastoso tendendo à farináceo. O estágio de maturação dos grãos foi avaliado na parte mediana das panículas. As plantas foram cortadas a dez centímetros do solo. Como silos experimentais foram utilizados baldes plásticos (mini silos) com capacidade para 15 L, com altura de 0,31 m, raios inferior e superior de 0,13 e 0,15 m, respectivamente, com tampas adequadas para vedação e adaptadas com válvulas do tipo Bunsen. No fundo dos baldes colocou-se quatro quilos de uma mistura britas tamanho zero e um, sepada da silagem por fina camada de tecido fino(TNT), para avaliação de efluentes. Antes da ensilagem os baldes, as tampas com válvulas, a brita

e o tecido foram pesados. Após a ensilagem e na abertura dos mini-silos, o material foi novamente pesado para determinações de densidade e produção de gás. Para quantificação dos efluentes, a silagem foi retirada e os baldes foram fechados e pesados novamente. A forragem foi triturada em partículas um centímetro. Para a avaliação da qualidade da silagem, os silos foram abertos em 10/04/2005, retirando-se duas sub-amostras de 500 g. A primeira sub-amostra foi utilizada para fins de determinação da composição bromatológica, a segunda para extração do suco da silagem, com uma prensa hidráulica. Após filtragem, o suco foi filtrado, medindo-se o potencial hidrogeniônico (pH). Em seguida, o material foi armazenado em freezer a temperatura de -5°C, visando à determinação dos ácidos graxos voláteis (AGV). O material foi compactado com os pés, à medida que se formavam camadas de cinco a dez cm de espessura, de modo a se obter a maior uniformização e a melhor densidade entre os silos experimentais.. Utilizou-se o delineamento experimental blocos ao acaso em esquema fatorial 4x3, sendo quatro cultivares de sorgo e três doses de nitrogênio, com quatro repetições.

O modelo matemático utilizado foi:

$Y_{ijk} = m + B_i + C_j + A_k + CA_{jk} + e_{ijk}$, onde,

Y_{ijk} : observação referente à parcela do bloco i , com a cultivar j e dose de adubação k ;

m : média geral;

B_i : efeito do bloco i ($i = 1, 2, 3$);

C_j : efeito da cultivar j ($j = 1, 2, 3, 4$);

A_k : efeito da dose de adubação k ($k = 1, 2, 3$);

CA_{jk} : efeito da interação cultivar x dose de adubação;

e_{ijk} : variação aleatória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os valores médios dos ácidos acético, propiônico e butírico, determinados nas silagens dos genótipos de sorgo, avaliados sob três doses de nitrogênio. Dentre as cultivares, apenas a BR 700, diferiu ($p < 0,05$), em relação aos teores de ácido acético, com média de 1,35%. A concentração de ácido propiônico diferiu ($P < 0,05$) entre as cultivares e entre os tratamentos ($P < 0,05$), com variação de 0,13% (0369 267) a 0,29% (0369 255), entre as cultivares e médias de 0,22% (testemunho), 0,19% e 0,17%, com a aplicação de 60 e 120 kg/ha de N, respectivamente. Já os teores de ácido butírico não diferiram entre os genótipos e tratamentos avaliados. Teores de ácido acético da ordem de 1,17% a 1,54%, são relatados por Rodrigues et al. (1999), quando avaliaram quatro híbridos de porte baixo, com baixo ou alto teor de tanino. Valores estes que se assemelham aos determinados nesta pesquisa. Já Rodrigues et al. (2002), em trabalho conduzido com híbrido Agrocerees 2005, determinou teores de ácido acético de 0,86%, propiônico de 0,006% e butírico de 0,009%. Estes valores se encontram numa faixa inferior daqueles obtidos neste trabalho, exceto para o ácido acético relatado pelo Rodrigues et al. (1999). De acordo com critérios estabelecidos por Roth e Undersander (1995), de que uma silagem para ser classificada como "Muito Boa", deverá apresentar: teores de ácido láctico de 4,0% a 6,0%; ácido acético $< 2,0\%$; e ácido propiônico $< 0,5\%$, as silagens produzidas nesta pesquisa podem desta forma ser consideradas de muito boa qualidade, exceto em relação ao ácido butírico que se encontra ligeiramente acima do limite de $< 0,1\%$, estabelecido pelo referido autor. Na Tabela 2, podem ser observadas as médias de pH e porcentagem de ácido láctico, determinadas nas silagens das quatro cultivares de sorgo, sob três doses de nitrogênio. Os valores de pH não diferiram ($P > 0,05$) entre as cultivares e tratamentos aplicados. Observa-se tendência de elevação do pH à medida que se aumentou a dose de nitrogênio aplicada. Os teores de ácido láctico diferiram ($P < 0,05$), tanto entre as cultivares, como entre os tratamentos. Apenas a 1F 305 não diferiu ($P > 0,05$) entre as doses testadas. Rodrigues et al. (1999) avaliaram quatro híbridos de porte baixo, com alto ou baixo teor de tanino, com colmo seco ou succulento e determinaram valores de pH da ordem de 3,56 a 3,72 e teores de ácido láctico de 8,59% a 10,02%. Segundo (Vilela, 1998), o pH na faixa de 3,8 a 4,2 define a

silagem como sendo de “Boa Qualidade”, limite no qual se encontram as silagens produzidas neste trabalho. Segundo Roth e Undersander (1995) a silagem pode ser classificada como “Muito Boa”, tendo em vista que os teores de ácido láctico determinados nesta pesquisa encontram-se acima do limite de 4,0% a 6,0%. Na Tabela 3, encontram-se os valores médios da densidade de ensilagem (Den) e densidade por ocasião da abertura (DAb), produção de gás (Gas g) e produção de efluente (Efl). A Den diferiu ($P < 0,05$), tanto entre cultivares, com variação de 379,39 a 584,43 kg.m³, e médias de 422,39 e 453,28 kg.m³, com a aplicação de 60 e 120 kg/ha de N, respectivamente, exceto o tratamento controle. Em relação a Dab, as cultivares diferiram ($P < 0,05$), apresentando uma variação de 343,91 a 523,57 kg.m³. Dentro das doses avaliadas, apenas com a aplicação de 120 kg/ha de N ($P < 0,05$), com média de 409,93 kg.m³. Densidade de aproximadamente 500 kg/m³, foi determinada por Rodrigues et al. (2002), quando ensilaram o híbrido Agrocerees 2005, cortado aos 97 dias de crescimento, encerrando 35,86% de MS. Entretanto, Nussio (1992), afirma que para silagens bem compactadas a densidade deve estar entre 600 a 800 kg/m³. Os valores de Den, obtidos nesta pesquisa encontram-se bastante abaixo dos valores relatados pelos referidos autores. Provavelmente, um dos fatores determinantes desta baixa densidade obtida neste trabalho esteja relacionado ao baixo teor de MS determinado nas cultivares avaliadas. A produção de Gas não diferiu ($P > 0,05$) entre cultivares e entre os tratamentos. Já a produção de Efl diferiu ($P < 0,05$) entre as cultivares avaliadas na menor e na maior dose testada. Entre as doses houve diferença ($P < 0,05$) apenas na cultivar 0369 255, sendo que a mesma apresentou aumento da produção de efluentes de acordo com a elevação do N aplicado.

CONCLUSÕES

As silagens avaliadas nesta pesquisa podem ser consideradas de boa qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 McDONALD, P., HENDERSON, A. R., HERON, S. The biochemistry of silage. 2. ed. Marlow: Chalcombe Publications. 340 p. 1991.
- 2 NUSSIO, L. G. Produção de silagem de sorgo. In: Manejo cultural do sorgo para forragem. Circular Técnica, EMBRAPA/CNPMS, n. 17, p. 53-55, 1992.
- 3 RODRIGUES, P. H. M., SENATORE, A. L., ANDRADE, S. J. T., et al. Efeitos da adição de inoculantes microbianos sobre a composição bromatológica e perfil fermentativo da silagem de sorgo produzida em silos experimentais. Revista Brasileira de Zootecnia., v. 31, n. 6, p. 2373-2379, 2002.
- 4 RODRIGUES, M. N., GONÇALVES, L. C., NOGUEIRA, F. A. S., et al. Silagem de sorgo de porte baixo com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo. I – pH e teores de matéria seca e de ácidos graxos durante a fermentação. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v. 51, p. 485-490, 1999.
- 5 ROTH, G., UNDERSANDER, D. Silage additives. In: CORN SILAGE PRODUCTION MANAGEMENT AND FEEDING. Madison: Madison American Society of Agronomy, p. 27-29, 1995.
- 6 VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 73-108, 1998.