

QUALIDADE DE SILAGENS DE SORGO COM ADITIVOS 1. FRAÇÕES FIBROSAS E DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DA MATÉRIA SECA.¹

FLÁVIA ADRIANA PEREIRA VIEIRA², CLÁUDIA ALVES DO VALLE³, IRAN BORGES⁴, LÚCIO CARLOS GONÇALVES⁴, JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES⁵, SANDRA GESTEIRA COELHO⁴, ANA LUÍZA DA COSTA CRUZ BORGES⁴, MAÍRA BATISTA DE FARIA⁶

¹ Capes, Fapemig, CNPq e Embrapa - Milho e Sorgo.

² Doutoranda em Ciência Animal no Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG. Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, CXP. 567, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais.

³ Médica Veterinária, Mestre em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG. Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, CXP. 567, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais.

⁴ Professores do Departamento de Zootecnia da UFMG. Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, CXP. 567, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais.

⁵ Pesquisador da EMBRAPA - Milho e Sorgo. Sete Lagoas, Minas Gerais

⁶ Graduada em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Rua do Rosário, 1081 Angola, Betim, Minas Gerais

RESUMO: Estudou-se os efeitos da adição de 0,5% de uréia, 0,5% de carbonato de cálcio (CaCO₃), 0,5% de uréia mais 0,5% de CaCO₃, e inoculante bacteriano sobre os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose e lignina, e sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de silagens de quatro genótipos de sorgo (BR700, BR701, BR601 e AG2002). Foram utilizados 60 silos de "PVC" com 10-cm de diâmetro e 50-cm de comprimento, sendo três por tratamento, incluindo o controle. A abertura dos silos ocorreu aos 56 dias de fermentação. De cada híbrido foram coletadas três amostras do material original (MOR) que também foram analisadas. Com exceção do AG2002, todos os demais híbridos tiveram seus teores de FDN reduzidos com a ensilagem. O processo de ensilagem também diminuiu os teores de hemicelulose, exceção feita para o tratamento com uréia e uréia mais CaCO₃, nos híbridos BR701 e AG2002. Por outro lado, de uma forma geral, os aditivos não propiciaram redução nos teores de FDN, FDA, hemicelulose e celulose. Não houve diferença nos teores de lignina entre nenhum dos tratamentos. A adição isolada de uréia, CaCO₃, e inoculante bacteriano propiciou aumento na DIVMS das silagens do híbrido BR700. Com relação à utilização conjunta de uréia e CaCO₃, observou-se aumento na DIVMS das silagens dos híbridos BR700 e AG2002. Neste último e no híbrido BR601, os valores foram superiores aos obtidos com a adição de uréia pura.

PALAVRAS-CHAVE: carbonato de cálcio, inoculante bacteriano, FDN, FDA, uréia

(The authors are responsible for the quality and content of the title, abstract and keywords)

SORGHUM SILAGES QUALITY WITH ADDITIVES 1. FIBROUS FRACTIONS AND IN VITRO DRY MATTER DIGESTIBILITY

ABSTRACT: This study was conducted in order to evaluate the addition effects of 0,5% urea, 0,5% calcium carbonate, 0,5% urea plus 0,5% calcium carbonate, and bacteria culture on quality of four hybrids sorghum silage's (BR700, BR701, BR601 e AG2002). It was determined the contents of neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose, cellulose, lignin and the values of in vitro dry matter digestibility (IVDMD). Sixty silos of "PVC", three for treatment, including the control, were used. The silos opening was made at 56 days of fermentation. Three samples of each original material (MOR) were collected and analyzed. The ensilage process reduce FDN contents of all materials, except that of AG2002 hybrid. The ensilage process also reduce hemicellulose contents, except when it were utilized urea and urea plus calcium carbonate in BR701 and AG2002 silages. However, in general, the additives didn't reduce the FDN, FDA, hemicellulose and cellulose contents of silages. It wasn't observed differences among any treatment in respect of lignin contents. The addition of urea, calcium carbonate, and bacteria culture improved IVDMD of BR700 silages. It was also observed an improved in IVDMD of BR700 and AG2002 silages when they were mixed with urea plus calcium carbonate. In AG2002 and BR601 silages treated with the mixture of additives

it was observed a higher improved in IVDMD than with the addition of pure urea.

KEY WORDS: ADF, bacteria culture, calcium carbonate, NDF, urea

INTRODUÇÃO

As forrageiras tropicais, em geral, apresentam níveis elevados de fibra e baixos teores de conteúdo celular, que refletem negativamente na digestibilidade das silagens. Além destas limitações, a ensilagem apresenta riscos que podem levar a perdas de nutrientes por efluentes ou fermentações indesejáveis. É dentro deste contexto que uma grande variedade de aditivos é comercializada, com o propósito de solucionar as limitações de se obter uma boa silagem nas condições tropicais. Segundo VILELA (1999), a amônia, pode causar hidrólise de ligações ésteres entre lignina, celulose e hemicelulose, aumentando a DIVMS das silagens. Espera-se também que o fornecimento de um suprimento extra de nutrientes como nitrogênio e cálcio, para as bactérias ácido-lácticas (BAL), utilizando uréia e carbonato de cálcio; ou o aumento na população destas bactérias, com a utilização de inoculantes bacterianos, propicie uma maior degradação das frações fibrosas e, conseqüentemente uma maior DIVMS das silagens.

O objetivo desse trabalho é determinar os conteúdos das diferentes frações fibrosas e a DIVMS de silagens de quatro híbridos de sorgo puros, ou adicionadas de uréia, carbonato de cálcio, uréia mais carbonato de cálcio, e um inoculante bacteriano comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro cultivares de sorgo, sendo dois forrageiros, BR601 e AG2002, e dois de duplo propósito, BR700 e BR701. Os materiais foram plantados e colhidos nas dependências da EMBRAPA - Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas, Minas Gerais.

A colheita ocorreu quando os grãos apresentavam-se no estágio leitoso-pastoso, sendo o corte manual, rente ao solo, e os materiais picados em picadeira estacionária.

Os aditivos foram adicionados secos, em porcentagem do material verde, no momento da ensilagem, nas seguintes proporções: Uréia: 0,5%, CaCO₃: 0,5%, Uréia mais CaCO₃: 0,5% de cada

Inoculante bacteriano - Silobac: 2 litros de solução (1g de produto para cada litro de água) para cada tonelada de forragem.

A adição foi feita no material espalhado sobre lona plástica procedendo-se mistura vigorosa.

Os silos utilizados foram de "PVC" com 10 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, fechados com tampas dotadas de válvulas tipo "Bunsen" e lacradas com fita crepe. Pesou-se os silos vazios e logo após serem lacrados. Foram utilizadas três repetições por tratamento, incluindo o controle, ou seja, as silagens sem aditivos, totalizando 60 silos. Após a ensilagem, os materiais foram transportados para o Laboratório de Nutrição da Escola de Veterinária da UFMG, onde procederam-se as análises laboratoriais.

Os silos foram abertos após 56 dias de fermentação. Antes da abertura procedeu-se nova pesagem. Parte do material de cada silo e do MOR foi colocada em estufa de ventilação forçada a 62° C, por 72 horas. Este material, após moído em peneira de 1 mm, foi utilizado para determinação dos teores de FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina (VAN SOEST et al., 1994) e DIVMS (TILLEY & TERRY, 1963).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6X4X3 (6 tratamentos, 4 híbridos e 3 repetições). Utilizou-se o teste SNK para a comparação entre as médias dos híbridos, dentro de cada tratamento, e entre as médias dos tratamentos, dentro de cada híbrido (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

À exceção do AG2002, todos os demais híbridos tiveram os teores de FDN reduzidos com a ensilagem (Tabela 1). HUNT et al. (1993) observaram este efeito trabalhando com silagens de milho. As silagens dos híbridos BR701 e BR601 com uréia ou uréia mais CaCO₃ apresentaram teores de FDN superiores aos do controle. Não houve efeito da adição isolada de CaCO₃ sobre os referidos teores. A adição de inoculante bacteriano propiciou redução de FDN das silagens do BR601. SILVA et al. (1997) relataram redução de FDN das silagens inoculadas.

Os teores de FDA não alteraram-se em função da adição de uréia e inoculante bacteriano, exceto quando

utilizou-se o BR601, observando-se aumento nos mesmos. Já HUBER et al. (1968a) observaram queda de FDA quando da adição de uréia às silagens. Também não houve diferença entre os teores de FDA das silagens contendo CaCO₃ puro ou com uréia e das controles.

O processo de ensilagem diminuiu os teores de hemicelulose, exceto nas silagens com uréia e uréia mais CaCO₃ dos híbridos BR701 e AG2002. De acordo com HUNT et al. (1993) as hemiceluloses parecem ser a principal fonte adicional de substrato para a fermentação no material ensilado, podendo haver uma degradação de até 50% do total presente no MOR. A adição de uréia pura ou com CaCO₃ não teve efeito sobre os teores de hemicelulose das silagens dos híbridos BR700 e AG2002. Não houve efeito da adição de CaCO₃ sobre os teores de hemicelulose das silagens dos híbridos BR701, BR601 e AG2002. A adição de inoculante bacteriano não alterou os teores de hemicelulose das silagens.

As silagens dos híbridos BR701 e BR601 adicionadas de uréia pura ou com CaCO₃ e as inoculadas apresentaram teores de celulose superiores aos do controle. A adição de CaCO₃ não alterou os teores de celulose das silagens, exceto aquelas do BR601 nas quais observou-se uma elevação dos mesmos.

Não houve diferença nos teores de lignina entre nenhum dos tratamentos. Por ser um composto de pouca ou nenhuma digestibilidade, esta resposta parece bastante coerente.

A ausência de resposta à adição de uréia pura ou com CaCO₃ sobre os conteúdos de parede celular pode indicar que os nutrientes fornecidos por estes aditivos não eram limitantes para as bactérias fibrolíticas. Nos casos em que houve aumento das frações fibrosas, pode-se suspeitar que os aditivos propiciaram desequilíbrios no meio, prejudicando a ação destas bactérias.

A ausência de resposta à inoculação poderia indicar que as BAL presentes no inoculante apresentaram maior afinidade por substratos mais solúveis, em detrimento da parede celular.

A adição isolada de uréia, CaCO₃, e inoculante não propiciou aumento nos valores de DIVMS das silagens, exceto aquelas do BR700 (Tabela 2). SCHEFFER DE ROJAS (1976), em relação à adição de uréia e CaCO₃, e MEESKE & BASSON (1998), em relação ao uso de inoculantes, também não observaram efeito destes aditivos sobre a DIVMS de silagens de milho.

A adição conjunta de uréia e CaCO₃ propiciou aumento nos valores de DIVMS das silagens dos híbridos BR700 e AG2002. GONÇALVES et al. (1998) obtiveram maior DIVMS de silagens contendo estes aditivos.

CONCLUSÕES

De uma forma geral, a ensilagem reduziu os teores de FDN e hemicelulose dos materiais. Por outro lado, os aditivos não propiciaram redução nos conteúdos das diferentes frações fibrosas. Todos os aditivos propiciaram aumento na DIVMS das silagens do BR700. Estudos avaliando o desempenho animal são necessários para obtenção de resultados conclusivos acerca da utilização de aditivos em silagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GONÇALVES, L.C., BORGES, A.L.C.C., RODRIGUEZ, N.M., PIZARRO, E.A.. Valor nutritivo de silagens de milho puras, ou adicionadas de uréia pura ou com carbonato de cálcio, e do rolão de milho. I- Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta e balanço do nitrogênio. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.50, n.3, p.309-315, 1998.
- HUBER, J.T., POLAN, C.E., HILMAN, D.E. . Urea in high corn silage rations for dairy cattle. Journal of Animal Science, v.27, n.1, p.220-226, 1968 a.
- HUNT, C.W., KEZAR, W., HINMAN, D.D., COMBS, J.J., LOESCHE, J.A., MOEN, T. . Effects of hybrid and ensiling with and without a microbial inoculant on the nutritional characteristics of whole-plant corn. Journal of Animal Science, v.71, p.38-43, 1993.
- MEESKE, R., BASSON, H.M. . The effect of a lactic acid bacterial inoculant on maize silage. Animal Feed Science Technology, v.70, p.239-247, 1998.
- SCHEFFER DE ROJAS, S.A. . Efeito de aditivos e do momento de vedação na qualidade da silagem de milho em condições de laboratório. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- SILVA, A.W.L., MACEDO, A.F., MIQUELLUTI, D.J., NETO, W.H. . Efeito do uso de inoculante bacteriano e de diferentes proporções de grãos na massa sobre a composição bromatológica da silagem de

- milho. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora, MG. Anais... Juiz de Fora:SBZ, 1997. p.170-172.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. . A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society, v.18, n.1, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. . Nutritional Ecology of the Ruminant. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994, 476p.
- VILELA, D. . [Produção de silagem de milho de alta qualidade para alimentação de vacas leiteiras. In: Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite, 2, 1999, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. 1999. p. 8-21.

TABELA 1 - Teores de FDN das silagens e de seus materiais originais expressos em % da MS.

Tratamento	BR700	BR701	BR601	AG2002
Controle	55,10Ba	55,03Ca	47,87Db	50,27ABb
Uréia	56,63Bb	60,70ABa	54,33Bbc	51,93Ac
CaCO ₃	58,60Ba	57,30BCa	49,10CDb	46,10Bb
Uréia+CaCO ₃	56,73Bb	61,33ABa	54,23Bbc	50,70ABc
Inoculante	54,80Bb	58,67BCa	52,77BCbc	50,03ABc
MOR	65,30Aa	64,67Aa	60,27Ab	53,53Ac

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente numa mesma linha (entre híbridos). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente numa mesma coluna (entre tratamentos). CV= 4,09 % Teste SNK p<0,05.

TABELA 2 - DIVMS de silagens e de seus materiais originais expressa como % da MS.

Tratamento	BR700	BR701	BR601	AG2002
Controle	55,86Bb	57,12Ab	61,12ABa	57,52Bb
Uréia	62,23Aa	58,36Ab	60,41Bab	58,80Bb
CaCO ₃	61,52Aa	59,29Aa	54,91Cb	61,21ABa
Uréia+CaCO ₃	61,52Aa	56,38Ab	64,24Aa	62,70Aa
Inoculante	61,70Aa	56,97Ab	59,93Bab	58,27Bb
MOR	54,49Bc	59,88Ab	63,17ABa	58,91Bb

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente numa mesma linha (entre híbridos). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente numa mesma coluna (entre tratamentos). CV= 2,86 % Teste SNK p<0,05.