

PADRÃO DE FERMENTAÇÃO DAS SILAGENS DE SEIS CULTIVARES DE MILHO. 1- MATÉRIA SECA, PROTEÍNA BRUTA, NITROGÊNIO AMONIACAL, PH E CARBOIDRATOS SOLÚVEIS¹

ELOÍSA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA², FABIANO SIMPLÍCIO MAIA³, LÚCIO CARLOS GONÇALVES², JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES⁴, IRAN BORGES², NORBERTO MARIO RODRIGUEZ², ANA LUIZA COSTA CRUZ BORGES², LUIZ GUSTAVO RIBEIRO PEREIRA⁴

¹ Trabalho Financiado pela EMBRAPA Milho E Sorgo, EV -UFMG, CNPq, FAPEMIG, CAPES

² Professores da EV -UFMG, Avenida presidentes Antônio Carlos, 6627, 30.161-970 - Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Caixa Posta 567

³ Médico veterinário - Mestre em Zootecnia - DZO - Escola de Veterinária da UFMG

⁴ Pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo

⁵ Estudante de Doutorado em Ciência Animal - DZO - Escola de Veterinária da UFMG, pereiralgr@hotmail.com

RESUMO: Foram avaliados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/NT), pH e carboidratos solúveis (CHO's) das silagens de seis cultivares de milho: BR 106, BR 205, HD 9486, AG 1051, C 701 e FO-01. Estes foram plantados nas dependências da EMBRAPA Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. A colheita do material foi realizada considerando 3/4 de linha de leite no grão. Para a ensilagem, foram utilizados silos confeccionados de PVC com 10 cm de diâmetro e 40 cm de comprimento. Os silos foram abertos após 1, 3, 5, 7, 14, 28 e 56 dias de fermentação. As análises de MS, PB e CHO's procederam-se também para o material original (MO). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e para a comparação das médias utilizou-se o teste SNK. O teor de MS dos cultivares variou de 32,9 a 42,6%. Os valores de PB variaram de 7,0 a 8,3% e os cultivares que apresentaram os maiores valores foram BR 106 e o FO-01. Os valores de N-NH₃/NT foram sempre inferiores a 10% e aumentaram com o desenvolver dos processos fermentativos. Os pH das silagens estabilizaram em distintos dias de abertura dos silos para os diferentes cultivares e o pH final para todos os genótipos ficou abaixo de 3,8. O teor de CHO's no MO variou de 4,0 a 9,2 g/% e a partir da abertura do dia 3 foram semelhantes entre os cultivares.

PALAVRAS-CHAVE: ensilagem, genótipos, híbrido, nutrição ruminantes

FERMENTATION PATTERN OF SILAGES OF SIX MAIZE'S CULTIVATES (BR 106, BR 205, HD 9486, AG 1051, C 701, FO-01): 1- DRY MATTER, CRUDE PROTEIN, AMMONIA NITROGEN, PH E SOLUBLE CARBOHYDRATES

ABSTRACT: The levels of dry matter (DM), crude protein (CP), ammonia nitrogen (N-NH₃/NT), pH and soluble carbohydrates (CHO's) of silages from six cultivars: BR 106, BR 205, HD 9486, AG 1051, C 701 e FO-01 were evaluated. The cultivars were planted in EMBRAPA Corn and Sorghum, in Sete Lagoas, MG. The harvest of the material to be ensilage was carried considering 3/4 of milk string in the grain. For ensilage, were used experimental silos made of PVC with 10 cm of diameter and 40 cm of size. The silos were opened after 1, 3, 5, 7, 14, 28 e 56 days of fermentation. The analyses of DM, CP and CHO's were proceed too for original material (OM). The statistical design was the complete randomized. For mean compares were used the SNK test. The levels of DM of cultivars varied 33,6 to 37,4%, were observed reduction during the fermentation process for C701, FO-01, BR205 e HD 9486 cultivars. The values of CP varied 7.0 to 8.3% and the best cultivars were BR 106 and FO-01. The values of N-NH₃/NT were always lower than 10% and increased with fermentation process development. The pH of silage stabilized in different days of silos open for different cultivars and the end pH for all cultivars were below than 3.8. The level of CHO's in OM varied about 4.0 to 9.2 g/% and since the open of 3 day were same between the cultivars.

KEYWORDS: ensilage, genotypes, hybrid, nutricion ruminants.

INTRODUÇÃO

A sazonalidade da produção e qualidade da forragem proveniente de pastagens limita a produção dos ruminantes, principalmente na época seca do ano. Uma das formas de contornar esta situação é a produção de silagem. O milho, devido a sua alta produtividade, à facilidade de fermentação a palatabilidade e ao seu conteúdo energético é a forragem mais utilizada para este propósito.

Existem muitos cultivares de milho disponíveis no mercado, para a classificação da qualidade das silagens produzidas por estes materiais é importante que se conheça a dinâmica dos processos fermentativos. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total ($N-NH_3/NT$), pH e carboidratos solúveis (CHO's) das silagens de seis cultivares de milho (BR 106, BR 205, HD 9486, AG 1051, C 701 e FO-01) após 1, 3, 5, 7, 14, 28 e 56 dias de fermentação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os seis cultivares (BR 106, BR 205, HD 9486, AG 1051, C 701, FO-01) foram plantados, cultivados e colhidos nas dependências da EMBRAPA Milho e Sorgo, no município de Sete Lagoas, Minas Gerais.

As plantas foram cortadas manualmente, rentes ao solo, quando apresentavam 3/4 de linha de leite no grão, sendo em seguida picadas. Parte do material foi acondicionado em sacos plásticos para avaliação do material original e a outra parte ensilada em silos de laboratório confeccionados com tubos de PVC (10 cm de diâmetro e 40 cm de comprimento) e dotados de válvula do tipo Bunsen. Foram utilizados dois silos por tratamento, totalizando 84 silos (duas repetições x sete tratamentos ou dias de abertura x seis cultivares).

Os silos foram trazidos para o Laboratório de Nutrição Animal da EV-UFMG, onde foram mantidos em temperatura ambiente até a abertura dos mesmos, que ocorreu nos dias um, três, cinco, sete, 14, 28 e 56 de fermentação.

No suco da silagem extraído através de prensa hidráulica, foram determinados os valores de pH através de potenciômetro de escala expandida e a porcentagem de $N-NH_3/NT$ por destilação com óxido de magnésio e cloreto de cálcio, sendo a solução receptora o ácido bórico e o ácido clorídrico 0,1 N usado para a titulação.

Parte do material foi pré-secado em estufa de ventilação forçada e moído em moinho com peneiras de 1mm para as análises de MS (AOAC, 1995), proteína bruta pelo método de Kjeldhal e CHO's segundo BAILEY (1967).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Para os parâmetros MS, PB e CHO's foram estudados seis cultivares e oito tempos de abertura dos silos (0, 1, 3, 5, 7, 14, 28, 56 dias) em esquema fatorial (8 x 6) com duas repetições por tratamento. Já os parâmetros pH, $N-NH_3/NT$ não foram avaliados para o material original, adotando-se então um esquema fatorial 7 x 6 com duas repetições por tratamento. Para análise de variância foi utilizado o pacote estatístico SAEG e as médias foram comparadas pelo teste SNK a cinco % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de MS dos MO e silagens encontram-se na Tabela 1. Pode-se notar que o teor de MS no momento da ensilagem variou de 34,38 a 42,62%. PEDROSO et al. (1996) encontraram valores de MS em silagens de milho que variaram de 30 a 38%, valores próximos aos encontrados para os cultivares BR 106, HD 9486 e FO-01. Já JOHNSON et al. (1999) conseguiram confeccionar silagens de boa qualidade com teores de matéria seca variando de 38 a 44%, faixa na qual se encaixam os cultivares BR 205, C 701 e AG 1051. Durante o processo fermentativo ocorreu redução significativa dos teores de MS para os cultivares C 701, FO-01, BR 205 e HD 9486. Fato provavelmente relacionado com a perda de substâncias voláteis durante a pré-secagem das silagens em estufa de ventilação forçada.

Os valores de PB (Tabela 1) variaram de 7 a 8,26% e os cultivares que apresentaram os maiores valores foram o BR 106 e o FO-01, seguidos em ordem crescente pelos cultivares HD 9486, BR 205 e AG 1051, e por último C 701. Não foram observadas diferenças entre os valores de proteína bruta

ao longo da fermentação. Os valores de PB encontrados neste trabalho são próximos aos encontrados por SHEPERD e KUNG (1996) com valor de 7,8% e PEDROSO et al. (1996) com valor de 7,38%.

As porcentagens de $N-NH_3/NT$ (Tabela 1) aumentaram com o decorrer da fermentação, e no final da fermentação todos os cultivares apresentaram valores semelhantes de $N-NH_3/NT$ ($P>0,05$), exceção para o cultivar BR 205 que apresentou valores estatisticamente superiores ($P<0,05$). Os valores apresentados neste trabalho (média de 5,54% no final do processo fermentativo) foram semelhantes aos encontrados para silagens de milho por MUCK e O'KIELY (1992).

Quanto aos valores de pH (Tabela 1), houve variação de 4,6 a 4,9 no primeiro dia de ensilagem e de 3,67 a 3,79 com o término da fermentação (abertura do dia 56). Observa-se que a partir do sétimo dia de abertura o pH já se apresentava estável. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os cultivares no último dia de fermentação e todas as silagens conseguiram alcançar um pH favorável para uma boa conservação da forragem. ANTUNES (2001) que avaliaram o perfil de fermentação das silagens de seis híbridos de milho, também observaram um rápido declínio do pH e estabilização a partir do sétimo dia de fermentação.

ZAGO (1991) afirmou que teores de açúcar entre 6 e 8 g/% na MS da forragem são suficientes para um adequado processo de fermentação. Como pode ser observado na Tabela 1, somente o cultivar BR 205 não apresentou níveis satisfatórios no MO. Na comparação entre os dias de abertura, observa-se que houve queda acentuada nos teores de CHO's e já no terceiro dia os valores estabilizaram. A queda dos níveis de CHO's foram acompanhadas pela diminuição do pH, mostrando que os CHO's são os principais compostos consumidos durante a fermentação, fato também relatado por ANTUNES (2001).

Para os teores de MS, NH_3-NT e pH as silagens dos seis cultivares foram classificadas como de muito boa qualidade segundo critérios adotados por PAIVA (1976) para MS e pH; e BENACHIO (1965) citado por BORGES (1995) para $N-NH_3/NT$.

CONCLUSÕES

Para os parâmetros MS, PB, NH_3-NT , pH e CHO's, as silagens dos seis cultivares avaliados apresentaram bons perfis de fermentação assegurando a qualidade muito boa das silagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, R.C. *Padrões de fermentação das silagens de seis genótipos de milho (Zea mais L.)*. Escola de Veterinária da UFMG, 2001. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- AOAC. *Official methods of analysis of AOAC Internacional*. 16ed. Arlington: AOAC Internacional, 1995, v.1.
- BAILEY, R.W. Quantitative studies of ruminant digestion. II. Loss of ingested plant carbohydrates from the reticulo rumen. New Zeland. *Journal of Agricultural Research*. v.10, n.1, p.15-32, 1967.
- BORGES, A. L. C. C. *Qualidade de silagens de híbridos de sorgo de porte alto, com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo, e seus padrões de fermentação*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 104p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- JOHNSON, L., HARRISON, J.H., HUNT, C., SHNNERS, K., DOGGETT, C.G., SAPIENZAS, D. Nutritive value of corn silage as affected by maturity and mechanical processing: a contemporary review. *Journal of Dairy Science*, v.82, p.2813-2825, 1999.
- MUCK, R.E., O'KIELY, P. Aerobic deterioration of lucerne (*Medicago sativa*) and maize silages - effects of fermentation products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.59, p. 145-159, 1992.
- PAIVA, J.A.J. *Qualidade da silagem da região metalurgica de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

PEDROSO, E.K.; HERLING, V.R.; FILHO, J.C. M.N.; ROSSINI, J. Efeitos de densidades de semeadura sobre a qualidade de silagens de quatro variedades de milho. In: XXXIII Reunião de SBZ. Fortaleza, CA. *Anais...*v.4, p. 136-137, 1996.

SHEPERED, A.C., KUNG, L. An enzyme additive on composition of corn: effects on silage composition and animal performace. *Journal of Dairy Science*, v.79, p. 1767-1773, 1996.

ZAGO, C.P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: Simpósio sobre Nutrição de Bovinos, IV. *Anais...* Piracicaba, FEALQ, 302p., 1991.

Tabela 1 - Valores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em porcentagem, nitrogênio amoniacal em porcentagem do nitrogênio total (N-NH₃-NT) e carboidratos solúveis em mg/% do material original (0) e das silagens de seis cultivares de milho, após 1, 3, 5, 7, 14, 28 e 56 dias de vedação de silos

Cultivar		BR106	BR205	HD9486	AG1051	C701	FO-01
MS	0	34,4 ^{Ae}	40,3 ^{Ab}	37,9 ^{Ac}	39,5 ^{Ab}	42,6 ^{Aa}	36,0 ^{ABd}
	1	34,0 ^{Ac}	39,3 ^{ABa}	38,3 ^{Aa}	39,0 ^{Aa}	39,6 ^{Ba}	36,2 ^{ABb}
	3	34,2 ^{Ac}	36,9 ^{Cb}	37,1 ^{ABb}	39,8 ^{Aa}	39,9 ^{Ba}	35,7 ^{ABb}
	5	33,9 ^{Ac}	36,4 ^{Cb}	38,5 ^{Aa}	38,9 ^{Aa}	39,4 ^{Ba}	35,6 ^{ABb}
	7	33,4 ^{Ac}	37,3 ^{CBb}	37,7 ^{ABb}	39,6 ^{Aa}	40,6 ^{Ba}	36,5 ^{Ab}
	14	33,6 ^{Ac}	37,4 ^{BCab}	37,1 ^{ABab}	38,6 ^{Aa}	38,5 ^{Ba}	35,8 ^{ABb}
	28	32,9 ^{Ac}	38,4 ^{ABCa}	35,6 ^{Bb}	37,9 ^{Aa}	38,4 ^{Ba}	36,2 ^{ABb}
	56	34,4 ^{Ac}	39,1 ^{ABa}	36,4 ^{ABb}	38,3 ^{Aa}	38,7 ^{Ba}	34,1 ^{BC}
PB	0	8,2 ^{Aa}	7,6 ^{Ab}	8,0 ^{Aab}	7,6 ^{Ab}	6,8 ^{Ac}	8,3 ^{Aa}
	1	7,9 ^{Aa}	7,6 ^{Aab}	7,8 ^{Aa}	7,5 ^{Aab}	7,1 ^{Ab}	7,9 ^{Aa}
	3	8,5 ^{Aa}	7,7 ^{AcD}	7,9 ^{Abc}	7,3 ^{Ade}	7,1 ^{Ae}	8,3 ^{Ab}
	5	8,5 ^{Aa}	7,8 ^{Ab}	8,0 ^{Ab}	7,3 ^{Ac}	7,1 ^{Ac}	8,2 ^{Aab}
	7	8,2 ^{Aa}	7,7 ^{Ab}	7,9 ^{Aab}	7,5 ^{Abc}	7,0 ^{Ac}	8,3 ^{Aa}
	14	8,2 ^{Aa}	7,6 ^{Aab}	8,1 ^{Aa}	7,3 ^{Abc}	7,0 ^{Ac}	8,0 ^{Aa}
	28	8,5 ^{Aa}	7,6 ^{Ab}	7,9 ^{Ab}	7,6 ^{Ab}	7,1 ^{Ac}	8,2 ^{Aab}
	56	8,1 ^{Aab}	7,46 ^{Ac}	7,9 ^{Abc}	7,8 ^{Abc}	6,9 ^{Ad}	8,4 ^{Aa}
NH ₃ -NT	1	3,4 ^{Da}	3,0 ^{Fb}	2,6 ^{Fbc}	2,7 ^{Cc}	1,9 ^{Ed}	1,9 ^{Ed}
	3	4,1 ^{Ca}	3,6 ^{Eb}	2,9 ^{Efc}	3,4 ^{Bb}	2,5 ^{Dd}	2,4 ^{Dd}
	5	5,1 ^{Ba}	4,0 ^{Db}	3,1 ^{Ec}	3,8 ^{Bb}	2,9 ^{Cc}	2,9 ^{Cc}
	7	4,8 ^{Ba}	4,7 ^{Ca}	3,6 ^{Db}	3,8 ^{Bb}	3,1 ^{Cc}	3,0 ^{Cc}
	14	5,2 ^{Ba}	5,0 ^{Ca}	4,0 ^{Cb}	3,7 ^{Bb}	4,0 ^{Bb}	3,8 ^{Bb}
	28	6,0 ^{Aa}	5,5 ^{Bb}	4,9 ^{Bc}	5,3 ^{Abc}	4,9 ^{Ac}	4,2 ^{Bd}
	56	5,7 ^{Ab}	6,2 ^{Aa}	5,4 ^{Ab}	5,4 ^{Ab}	5,3 ^{Ab}	5,3 ^{Ab}
pH	1	4,9 ^{Aa}	4,9 ^{Aa}	4,7 ^{Ab}	4,8 ^{Aab}	4,6 ^{Ac}	4,7 ^{Ab}
	3	4,0 ^{Bb}	4,2 ^{Ba}	3,9 ^{Bb}	4,1 ^{Ba}	3,4 ^{Bb}	4,0 ^{Bb}
	5	3,9 ^{Ca}	3,9 ^{CDab}	3,8 ^{Cabc}	3,8 ^{Cbc}	3,7 ^{Cc}	3,8 ^{Cabc}
	7	3,9 ^{CDab}	3,9 ^{Ca}	3,8 ^{Cbc}	3,8 ^{Cabc}	3,7 ^{Cc}	3,8 ^{CDbc}
	14	3,8 ^{Dab}	3,8 ^{CDa}	3,8 ^{Cab}	3,8 ^{Cab}	3,7 ^{Cb}	3,7 ^{CDab}
	28	3,8 ^{Dab}	3,9 ^{CDa}	3,8 ^{Cab}	3,8 ^{Cab}	3,7 ^{Cb}	3,8 ^{CDab}
	56	3,8 ^{Da}	3,8 ^{Da}	3,7 ^{Ca}	3,8 ^{Ca}	3,7 ^{Ca}	3,6 ^{Da}

CHO's	0	7,7 _{Ab}	4,0 _{Ad}	6,1 _{Ac}	9,2 _{Aa}	6,4 _{Ac}	6,3 _{Ac}
	1	7,4 _{Ab}	4,0 _{Ad}	5,1 _{Bc}	8,6 _{Aa}	5,4 _{Bc}	5,5 _{Ac}
	3	2,0 _{Ba}	1,1 _{Ba}	1,0 _{Ca}	1,9 _{Ba}	1,2 _{Ca}	1,0 _{Ba}
	5	0,9 _{Ba}	0,9 _{Ba}	0,8 _{Ca}	1,3 _{Ba}	0,8 _{Ca}	0,9 _{Ba}
	7	1,1 _{Ba}	0,9 _{Ba}	0,7 _{Ca}	0,1 _{Ba}	0,7 _{Ca}	0,8 _{Ba}
	14	1,0 _{Ba}	1,1 _{Ba}	0,8 _{Ca}	1,0 _{Ba}	0,8 _{Ca}	0,8 _{Ba}
	28	1,0 _{Ba}	1,3 _{Ba}	0,9 _{Ca}	1,4 _{Ba}	0,8 _{Ca}	0,9 _{Ba}
	56	0,9 _{Ba}	1,0 _{Ba}	1,0 _{Ca}	1,0 _{Ba}	0,8 _{Ca}	0,7 _{Ba}

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma coluna e letras minúsculas idênticas representam semelhança estatística em uma mesma linha (P>0,05).