

QUALIDADE DAS SILAGENS DE TRÊS GENÓTIPOS DE MILHETO ["Pennisetum glaucum" (L). R. BR.]¹

ROBERTO GUIMARÃES JÚNIOR², LÚCIO CARLOS GONÇALVES³, JOSÉ AVELINO DOS SANTOS RODRIGUES⁴, IRAN BORGES³, ELOÍSA OLIVEIRA SIMÕES SALIBA³, DANIEL ANANIAS DE ASSIS PIRES², DIOGO GONZAGA JAYME², NORBERTO MÁRIO RODRIGUEZ³, ANA LUIZA COSTA CRUZ BORGES³

¹ Trabalho financiado pelo CNPq, FAPEMIG, EMBRAPA Milho e Sorgo e Escola de Veterinária da UFMG

² Médico Veterinário, Doutorando em Ciência Animal na Escola de Veterinária da UFMG. Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha. Belo Horizonte/MG - CEP: 30123-970.

³ Professor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG. Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha. Belo Horizonte/MG - CEP: 30123-970.

⁴ Pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG.

RESUMO Como parâmetros para classificação de qualidade, foram determinados os teores de matéria seca (MS), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/NT), pH, digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS), ácido acético e butírico das silagens de três genótipos de milho, colhidos no estágio de grãos leitoso, após 56 dias de fermentação em silos de laboratório. Os valores médios MS, N-NH₃/NT, pH, DIVMS, ácido acético e butírico destas silagens foram, respectivamente, 23,59 %, 8,75 %, 3,62, 53,86 %, 1,00 % e 0,02 %. Baseado nos teores de MS, N-NH₃/NT, ácido acético e butírico, e no pH, todas as silagens receberam classificação muito boa, porém, considerando a DIVMS, a classificação foi boa para a silagem dos genótipos CMS-1 e BRS-1501 e média para a silagem do genótipo BN-2. Os três genótipos de milho podem ser indicados como opção para produção de silagem na época de safrinha.

PALAVRAS-CHAVE Ácidos orgânicos, digestibilidade, forragem, nitrogênio amoniacal, pH.

SILAGE QUALITY OF THREE PEARL MILLET GENOTYPES ["Pennisetum glaucum" (L). R. BR.]

ABSTRACT In order to evaluate silage quality, it were determined the dry matter (DM), ammoniacal nitrogen (N-NH₃/NT/NT), pH, in vitro dry matter digestibility (IVDMD), acetic and butyric acids contents of three pearl millet genotypes silages, after 56 days ensiling in laboratory silos. The DM, N-NH₃/NT, pH, IVDMD, acetic and butyric acids mean levels were, respectively, 23.59 %, 8.75 %, 3.62, 53.86 %, 1.00 % and 0.02 %. According to evaluation criterion that classify silages taken into account the levels of butyric acid, ammoniacal nitrogen, pH related to DM and acetic acid, the three pearl millet genotypes silages can be classified as of quite good quality. When it comes to IVDMD, CMS-1 and BRS-1501 genotypes silages can be classified as of good quality and BN-2 as of average quality. The three pearl millet genotypes can be suggested for silage making.

KEYWORDS Ammoniacal nitrogen, digestibility, forrage, organic acids, pH.

INTRODUÇÃO

Os parâmetros normalmente empregados como critério para classificação de silagens abrangem o pH, os ácidos orgânicos e o nitrogênio amoniacal em percentagem do nitrogênio total. A digestibilidade "in vitro" da matéria seca é também utilizada, em função da sua correlação com a ingestão de matéria seca, além de ser um bom parâmetro de avaliação do valor energético da forragem. Os critérios comumente empregados para classificação de silagens são baseados em levantamentos de qualidade de silagens de milho, sorgo e capim elefante. Sendo assim, o uso destes parâmetros para classificação de silagens de outras forrageiras menos usuais devem ser feitos de forma criteriosa (Pereira, 2003). Os critérios de avaliação de silagens propostos por Meyer et al. (1989) são baseados em dados de silagens obtidas com diversas forragens e consideram a classificação das silagens de acordo com a pontuação obtida através dos parâmetros ácido butírico, nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total, pH associado ao conteúdo de matéria seca e ácido acético. O somatório da pontuação obtida para estes parâmetros é utilizado para classificação das silagens. Tendo em vista a necessidade de se estudar novas opções forrageiras para utilização na forma de silagem e o potencial da cultura do milheto para este fim, experimentos que avaliem a qualidade da silagem desta cultura são de relevante importância. O objetivo deste experimento foi avaliar a qualidade das silagens de três genótipos de milheto, colhidas no estágio de grão leitoso.

MATERIAL E MÉTODOS

Os genótipos de milheto CMS-1, BRS-1501 e BN-2 foram plantados, colhidos e ensilados nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo, localizada a 19° 28' de latitude sul, 44°15' de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude de 732 metros, no município de Sete Lagoas, Minas Gerais. O plantio foi realizado em latossolo vermelho-escuro, no mês de março de 1998 e a colheita realizada após 82 dias, com os grãos em estágio leitoso. Em seguida, os materiais foram picados em picadeira estacionária (Nogueira, Modelo DPM-4) em partículas de tamanho médio de 2 cm, homogeneizados manualmente e imediatamente ensilados em silos de laboratório confeccionados com tubos de "PVC", dotados de tampas com válvulas tipo Bünsen. Nestes, os materiais foram compactados com auxílio de um soquete de madeira, de modo a se conseguir uma densidade entre 500 a 600 kg/m³. Uma amostra significativa do material picado foi retirada para ser posteriormente analisada como material original. A silagem foi removida dos silos após 56 dias de fermentação, sendo colocada em recipiente plástico, previamente limpo e seco, para homogeneização. Parte do material original e da silagem foi pesado e levado à estufa de ventilação forçada, por 72 horas, para determinação da matéria pré-seca a 65° C. Após determinação da matéria pré-seca, os materiais foram moídos em peneira de 1 mm em moinho tipo Willey e acondicionados em frascos de polietileno dotados de tampa. Nas amostras pré-secas dos materiais originais e das silagens foram determinados os teores de matéria seca em estufa a 105° C, proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldhal e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS). No suco da silagem foram imediatamente determinados os valores de pH em potenciômetro de Beckman Expandomatic SS-2 e teor de nitrogênio amoniacal por destilação com óxido de magnésio e cloreto de cálcio, empregando-se solução receptora de ácido bórico e titulação com solução de ácido clorídrico 0,1 N. Para avaliação dos teores de ácidos orgânicos da silagem acondicionou-se 10 mL do suco juntamente com 2

mL de ácido metafosfórico (diluição 5:1 suco/ácido metafosfórico) em recipientes com tampas, que foram congelados. No momento da análise as amostras diluídas em ácido metafosfórico foram descongeladas e centrifugadas duas vezes por 15 minutos a 5000 rpm antes de serem filtradas em filtro de náilon com poros de 0,45 µm. Em seqüência, esse material foi utilizado para a determinação dos valores dos ácidos láctico, acético e butírico, por cromatografia gasosa, no aparelho Shimadzu – GC – 17A, utilizando coluna – Nukol FFAP de 15m por 0,52 mm, DF 0,5µm. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com três tratamentos (genótipos) e cinco repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de “Student Newman Kells” (SNK) a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação das silagens foi baseada nos critérios de qualidade propostos por Meyer et al. (1989), que classificam silagens com base na soma da pontuação obtida em quatro parâmetros (Tabela 1), e na digestibilidade in vitro da matéria seca, critério proposto por Paiva (1976), onde as silagens que apresentam DIVMS maior do que 63 % são classificadas como de muito boa qualidade, entre 63 e 52 %, como de boa qualidade, entre 52 e 38 % como de qualidade mediana e inferiores a 38 % como silagens de qualidade ruim. Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos para todos os parâmetros avaliados nas silagens após 56 dias de fermentação, bem como as suas classificações. Os teores de ácido butírico nas silagens dos três genótipos de milho após 56 dias de fermentação variaram de 0,01% para o genótipo BRS-1501 a 0,03 % para os genótipos CMS-1 e BN-2. Não foram observadas diferenças estatísticas ($p>0,05$) entre os materiais e o valor médio de 0,02 % pode ser considerado baixo, demonstrando o controle da atividade clostridiana ao longo do processo fermentativo. Isto é uma característica favorável na silagem, tendo em vista que os clostrídios afetam negativamente a sua qualidade e prejudicam o seu consumo. Andrade e Andrade (1982) encontraram valores de ácido butírico na silagem de milho variando de 0,22 a 4,53 %. Já Chaves (1997) obteve valor de 0,01%, para a silagem da mesma cultura. As porcentagens de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total não apresentaram diferenças estatísticas entre os genótipos. Os valores observados foram de 8,46 %, 9,01 %, e 8,79 % para os genótipos CMS-1, BRS-1501 e BN-2, respectivamente. Os valores de nitrogênio amoniacal em percentagem do nitrogênio total obtidos neste experimento podem ser considerados baixos, demonstrando uma baixa redução nos níveis de proteína verdadeira ao longo da fermentação. Os teores de matéria seca não variaram estatisticamente ($p>0,05$) entre as silagens dos três genótipos, sendo verificados valores de 23,91 %, 23,59 % e 23,28 % para os genótipos CMS-1, BRS-1501 e CMS 02, respectivamente. Valores estes, menores do que os observados por Chaves (1997), que obteve valor médio de matéria seca para silagem de milho de 27,7 %, e semelhantes ao obtido por Messman et al. (1992) de 23,4 %. Os valores de pH apresentados variaram de 3,56 para o genótipo BN-2 a 3,72 para o genótipo BRS-1501. Observou-se diferença estatística significativa ($p<0,05$) entre o BRS-1501 e os demais genótipos estudados, que se mostraram semelhantes entre si ($p>0,05$). O valor médio encontrado para os três genótipos foi de 3,62. Os valores de pH nas silagens dos genótipos estudados são inferiores aos obtidos por Andrade e Andrade (1982) de 5,30 aos 68 dias de fermentação e aos obtidos por Pereira (2003) avaliando silagens de girassol, após 56 dias de ensilagem (4,8). Os teores de ácido acético variaram de 0,67 % para o genótipo BRS-1501 a 1,22 % para o CMS-1. Os genótipos CMS-1 e BN-2 foram estatisticamente semelhantes entre si, porém diferentes do BRS-1501 (0,67 %). O valor

médio verificado para os três materiais avaliados foi de 1 %. Este valor é inferior aos observados por Andrade e Andrade (1982), que encontraram valores variando de 1,83 a 13,35 % e superior a 0,12 % relatado por Chaves (1997). Com relação à DIVMS os genótipos CMS-1 e BRS-1501 não diferiram estatisticamente entre si, apresentando os maiores valores de 54,44 e 55,36 %, respectivamente. O menor valor foi verificado para o BN-2, cuja DIVMS foi de 51,8 %. A DIVMS média (53,86 %) foi superior a obtida por Pereira (2003), avaliando silagens de girassol colhidas no período da safrinha..

CONCLUSÕES

De acordo com os critérios propostos por Meyer et al. (1989) as silagens dos três genótipos de milho podem ser classificadas como de muito boa qualidade. Com relação à DIVMS, as silagens dos genótipos CMS-1 e BRS-1501 podem ser classificadas como de boa qualidade e a do genótipo BN-2 como de média qualidade.

Os genótipos de milho CMS-1, BRS-1501 e BN-2 podem ser indicados como opção para produção de silagem no período de safrinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, J. B.; ANDRADE, P. Produção de silagem de milho ("Pennisetum americanum" (L.) K. Schum.). Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, v.39, n.1, p.67-73, 1982.
2. CHAVES, C. Produção e valor nutritivo das silagens de capim sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf, milho ("Pennisetum americanum" (L.) Leeke), teosinto ("*Euchalena mexicana*" Schrad) e milho ("*Zea mays*" L.). Lavras: UFLA, 1997. 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
3. MESSMAN, M.; WEISS W.P.; HENDERLONG, P.R.; SHOCKEY, W.L. . Evaluation of Pearl Millet and Field Peas Plus Triticale Silages for Midlactation Dairy Cows. Journal of Dairy Science, v.75, n.10, p.2759 – 2775, 1992.
4. MEYER, H.; BRONSCH, K.; LEIBETSEDER. J. Supplemente zu vorlesungen und bungen in der tierernhrung. Hanover: Verlag M. e H.Schaper, 1989.
5. PAIVA, J.A.J. Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)
6. PEREIRA, L.G.R. Potencial forrageiro da cultura do girassol ("*Helianthus annuus*" L.) para a produção de silagem. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2003. 134p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal).

Tabela 1. Esquema de pontuação e classificação de silagens de acordo com sistema proposto por Meyer et al. (1989)

Parâmetro 1:	Pontuação
--------------	-----------

Ácido Butírico (% da MS)

0 - 0,3	50			
> 0,3 - 0,4	45			
> 0,4 - 0,5	40			
> 0,5 - 0,7	35			
> 0,7 - 1,0	30			
> 1,0 - 1,4	25			
> 1,4 - 1,9	20			
> 1,9 - 2,6	15			
> 2,6 - 3,6	10			
> 3,6 - 5,0	5			
> 5,0	0			
<hr/>				
Parâmetro 2:				
N-NH ₃ /NT (%)	Pontuação			
< 10	25			
>10 -14	20			
> 14 -18	15			
> 18 - 22	10			
> 22 - 26	5			
> 26	0			
<hr/>				
Parâmetro 3:				
pH associado ao conteúdo de MS				
Conteúdo de MS / pH				Pontuação
< 20	>20-30	>30-45	>45	
≤ 4,1	≤ 4,3	≤ 4,5	≤ 4,7	25
> 4,1 - 4,3	>4,3 - 4,5	>4,5 -4,7	> 4,7-4,9	20
> 4,3 - 4,5	>4,5 - 4,7	>4,7 -4,9	> 4,9-5,1	15
> 4,5 - 4,6	>4,7 - 4,8	>4,9 -5,0	> 5,1-5,2	10
> 4,7 - 4,7	>4,8 - 4,9	>5,0 -5,1	> 5,2-5,3	5
> 4,8 - 4,8	>4,9 - 5,0	>5,1 -5,2	> 5,3-5,4	0
> 5,0 - 5,0	>5,0 - 5,2	>5,2 -5,4	> 5,4-5,6	- 5
> 5,1 - 5,2	>5,2 - 5,4	>5,4 -5,6	> 5,6-5,8	- 10
> 5,1 - 5,4	>5,4 - 5,6	>5,6 -5,8	> 5,8-6,0	- 15
> 5,1 - 5,6	>5,6 - 5,8	>5,8 -6,0	> 6,0-6,2	- 20
> 5,4 - 5,8	>5,8 - 6,0	>6,0 -6,2	> 6,2-6,4	- 25
> 5,8	> 6,0	> 6,2	> 6,4	- 30
<hr/>				
Parâmetro 4:				
Ácido Acético (% da MS)	Pontuação			
≤ 3,5	0			
> 3,5 - 4,5	-5			
> 4,5 - 5,5	-10			
> 5,5 - 6,5	-15			
> 6,5 - 7,5	-20			
> 7,5 - 8,5	-25			
> 8,5	-30			
<hr/>				
Somatório da pontuação	Classificação			
91-100	Muito Boa			
71-90	Boa			
51-70	Média			
31-50	Ruim			
≤ 30	Muito ruim			

Tabela 2. Valores de ácido butírico, nitrogênio amoniacal em percentagem do nitrogênio total (N-NH₃/NT), matéria seca (MS), pH, ácido acético e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) das silagens de três genótipos de milho, colhidas no estágio de grão leitoso, após 56 dias de fermentação; e pontuações e classificação das silagens, segundo critérios propostos por Meyer et al. (1989)

Genótipo	Ac. Butírico (%MS)	N-NH ₃ /NT (%)	MS (%)	pH	Ac. Acético (%MS)	DIVMS (%MS)
CMS-1	0,03 ^A	8,46 ^A	23,91 ^A	3,58 ^B	1,22 ^A	54,44 ^A
BRS-1501	0,01 ^A	9,01 ^A	23,28 ^A	3,72 ^A	0,67 ^B	55,36 ^A
BN-2	0,03 ^A	8,79 ^A	23,59 ^A	3,56 ^B	1,10 ^A	51,78 ^B
Média	0,02	8,75	23,59	3,62	1,00	53,86
CV (%)	57,06	8,12	4,04	1,78	29,97	3,29

Genótipo	Parâmetro / Pontuação					Classificação
	1	2	3	4	Total	
CMS-1	50	25	25	0	100	Muito Boa
BRS-1501	50	25	25	0	100	Muito Boa
BN-2	50	25	25	0	100	Muito Boa

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente. Teste Student Newman Kells (SNK), $p < 0,05$.