

Diferentes Aditivos para Silagem de Capim-elefante em Propriedade de Base Familiar



ISSN 1808-9968

Dezembro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 115

Diferentes Aditivos para Silagem de Capim-elefante em Propriedade de Base Familiar

*Salete Alves de Moraes
Samir Augusto Pinheiro Costa
Sergio Guilherme de Azevedo
João Bandeira de Moura Neto
José Nilton Moreira*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2014

Esta publicação está disponibilizada no endereço: www.embrapa.br/semiario

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23

Fone: (87) 3866-3600

cpatsa.sac@embrapa.br

CEP 56302-970 Petrolina, PE

Fax: (87) 3866-3815

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Maria Auxiliadora Coelho de Lima

Secretário-Executivo: Sidinei Anunciação Silva

Membros: Aline Camarão Telles Biasoto

Ana Cecília Poloni Rybka

Ana Valéria Vieira de Souza

Anderson Ramos de Oliveira

Fernanda Muniz Bez Birolo

Flávio de França Souza

Gislene Feitosa Brito Gama

José Mauro da Cunha e Castro

Juliana Martins Ribeiro

Welson Lima Simões

Supervisão editorial: Sidinei Anunciação Silva

Revisão de texto: Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva

Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos/Manoel Barbosa Neto

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos/Manoel Barbosa Neto

Foto(s) da capa: Salete Alves de Moraes

1ª edição (2014): formato digital

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP. Brasil. Catalogação na Publicação Embrapa Semiárido

Diferentes aditivos para silagem de capim-elefante em propriedade de base familiar / Salete Alves de Moraes [et al...]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2014.

20 p.: il. color. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 115).

1. Forragem – Conservação. 2. Alimentação animal. 3. *Pennisetum purpureum*. I. Título. II. Moraes, Salete Alves. III. Azevedo, Sérgio Guilherme de. IV. Moura Neto, João Bandeira de. V. Moreira, José Nilton. VI. Série.

CDD 636.08552

© Embrapa 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	13
Conclusões	17
Referências	17

Diferentes Aditivos para Silagem de Capim-Elefante em Propriedade de Base Familiar

Salete Alves de Moraes¹

Samir Augusto Pinheiro Costa²

Sergio Guilherme de Azevedo³

João Bandeira de Moura Neto⁴

José Nilton Moreira⁵

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a composição químico-bromatológica, o pH, o nitrogênio amoniacal e o processo fermentativo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) conforme demonstrado: Controle - Capim-elefante (CE), Capim-elefante + 5% de farelo da vagem de algaroba (CEFVA), Capim-elefante + 5% farelo de milho (CEFM), capim-elefante + 5% melaço em pó (CEML), capim-elefante picado e emurcheado (CEPE) durante 24 horas. Os minissilos foram abertos 60 dias após fechamento e foi realizada a determinação de matéria seca (MS), da proteína bruta (PB), da fibra em detergente neutro (FDN), da fibra em detergente ácido (FDA), da hemicelulose (HEM), do pH e do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e determinação dos ácidos graxos de cadeia curta.

¹Zootecnista, D.Sc. em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, salete.moraes@embrapa.br.

²Zootecnista, M.Sc. em Ciência Animal.

³Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, sergio.azevedo@embrapa.br.

⁴Zootecnista, M.Sc. em Ciência Animal, Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE.

⁵Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, jose.moreira@embrapa.br.

O tratamento com adição de farelo de milho apresentou menores valores de FDN, FDA e HEM. Exceto o CEPE, todos os tratamentos apresentaram valores ideais de pH. Os teores de N-NH₃ das silagens sofreram variações significativas ($P > 0,05$) no CEML e no CEPE. Os indicadores de qualidade de silagem e de características fermentativas, pH, N-NH₃ e ácidos orgânicos evidenciaram que as silagens de capim-elefante apresentaram resultados satisfatórios, com exceção do material picado e emurcheado, cabendo ao produtor decidir quanto à inclusão do aditivo.

Termos para indexação: Conservação de forrageiras, pH, nitrogênio amoniacal.

Different Additives for Elephant Grass Silage to Smallholder in a Family Farming

Abstract

This work was carried out to evaluate the chemical and bromatological composition, pH, ammonia nitrogen and fermentation process of silage of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum) as shown: control – Elephant grass (EG), grass elephant + 5% of mesquite pods bran (EGMPB), elephant grass + 5% corn bran (EGCB), elephant grass + 5% molasses (EGM), wilted-chopped elephant grass (WCEG) for 24 hours. The small silos were opened 60 days after closing, and the determination of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HEM), pH and ammonia nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$), were performed. Treatment with added corn bran had lower NDF, ADF and HEM. Except WCEG, all treatments showed optimal pH values. The N-NH_3 of silages underwent significant changes ($P > 0.05$) in EGM and WCEG. Quality indicators of silage and fermentation characteristics, pH, $\text{NH}_3\text{-N}$ and organic acids showed that the elephant grass silages presented satisfactory results, with the exception of chopped and wilted material, fitting the producer to decide on the inclusion of the additive.

Index terms: Forage preservation, pH, ammonia-nitrogen.

Introdução

A conservação de forrageiras para o fornecimento em épocas de escassez vem tornando possível a manutenção dos rebanhos durante o período de estiagem ao longo do ano. Os processos de conservação, como é o caso da ensilagem, é uma das alternativas viáveis para a alimentação de ruminantes em regiões semiáridas, minimizando os efeitos da estacionalidade de produção de forragens.

Os capins tropicais apresentam elevada produção em épocas favoráveis, ocorrendo em alguns casos excedente de forragem potencial para conservação e fornecimento aos animais nas épocas secas do ano. Entretanto, essas gramíneas possuem baixos teores de matéria seca (MS) e carboidratos solúveis, o que pode resultar em silagens de baixa qualidade em decorrência de fermentações inadequadas, elevando as perdas, principalmente no momento propício de corte, no qual o capim apresenta o seu melhor valor bromatológico.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) destaca-se por sua alta produção de matéria seca por unidade de área, sendo cultivado em grande parte do território nacional. Apesar de apresentar valores nutritivos ligeiramente menores em relação às silagens de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) ou milho (*Zea mays* L.), é a gramínea mais utilizada na formação de capineiras e conservada na forma de silagem ou feno. Silagens de capins colhidos muito jovens tendem a sofrer fermentações secundárias por causa do alto teor de umidade e poder tamponante, além do reduzido teor de matéria seca e baixa população inicial de bactérias lácticas (PEREIRA et al., 2006).

A qualidade da forragem, seja na forma de pasto ou conservada, está diretamente relacionada ao seu valor nutritivo (composição químico-bromatológica, digestibilidade e produtos da digestão) e ao consumo. Dessa forma, a qualidade da forragem é um dos fatores mais importantes que influenciam a produtividade dos ruminantes, seja em pastejo ou em confinamento. O uso de aditivos sólidos possibilita a ensilagem de plantas forrageiras cortadas com baixo teor de matéria seca porque promove aumento no teor de matéria seca e

na concentração de carboidratos solúveis de gramíneas como o capim-elefante, no momento da ensilagem (FERRARI JÚNIOR et al., 2009).

De acordo com Teixeira Júnior (2008), a utilização de aditivos para a melhoria da qualidade de alimentos volumosos destinados à alimentação de ruminantes é bastante antiga. Existem várias alternativas viáveis para melhorar o valor nutritivo dos alimentos, dentre eles, produtos químicos (hidróxidos, amônia anidra, ureia, etc.), além de aditivos biológicos como coprodutos da agroindústria ou inoculantes bacterianos.

Coprodutos da agroindústria utilizados como aditivos na ensilagem de gramíneas tropicais podem aumentar o teor de matéria seca e melhorar o valor nutritivo da silagem produzida. O ingrediente usado como aditivo nas silagens de capim deve apresentar elevado teor de matéria seca, alta capacidade de retenção de água e boa palatabilidade, além de fornecer carboidratos para fermentação (BERGAMASCHINE et al., 2006).

A utilização de diversos aditivos dependerá da facilidade de aquisição e baixo custo de processamento. Na região semiárida, a algaroba (*Prosopis juliflora* (sw) DC.) é bastante difundida. Essa planta produz vagens ricas em carboidratos na época seca do ano, sendo atualmente avaliada como alternativa na substituição do farelo de milho, comumente utilizado na alimentação animal. Outro ingrediente com potencial de utilização como aditivo é o melaço, produto da produção de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), que vem sendo avaliado como aditivo por causa do seu alto teor de carboidratos solúveis.

Com este estudo, objetivou-se avaliar a adição de diferentes aditivos na composição químico-bromatológica, pH, teores de nitrogênio amoniacal e processo fermentativo de silagens de capim-elefante numa propriedade rural de base familiar na região semiárida.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em forma de pesquisa participativa de janeiro a julho de 2009, em propriedade de agricultor familiar no Município de Dormentes, PE, localizado a 8° 26' Sul e 40° 46' Oeste e altitude de 492 m.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: CE: capim-elefante (testemunha), CEFVA: capim-elefante + 5% de farelo da vagem de algaroba, CEFM: capim-elefante + 5% de farelo de milho, CEML: capim-elefante + 5% melaço, CEPE: capim-elefante picado e emurchecido durante 24 horas. Os aditivos foram adicionados com base na matéria natural.

O capim-elefante foi cortado quando possuía altura média de 1,80 m (aproximadamente 60 dias de idade). As plantas foram picadas mecanicamente, com o uso de forrageira estacionária, em partículas de 2 cm a 3 cm de tamanho. Após intensa homogeneização, o capim picado e os aditivos foram colocados em minissilos experimentais confeccionados em cano PVC com 120 mm de diâmetro e 500 mm de altura. O material foi compactado com bastão de madeira, tomando-se o cuidado para se obter um produto com densidade de 500 Kg/m³ a 600 Kg/m³, no intuito de se obter uma boa compactação da massa a ser ensilada. Os silos foram fechados com fita adesiva e lona plástica e lacrados com fita adesiva e liga de borracha.

Os dados referentes à composição químico-bromatológica dos materiais pré-ensilados estão apresentados na Tabela 1. Os alimentos utilizados como aditivos foram adquiridos e processados pelo próprio agricultor. Os silos foram abertos 60 dias após fechamento e, na abertura, o conteúdo de 5 cm das extremidades foi descartado.

As amostras foram homogeneizadas em bandejas plásticas, pesadas e colocadas em estufa de ventilação forçada em temperatura de 55 °C para a determinação da pré-secagem. As amostras pré-secas foram moídas em peneira de um milímetro, utilizando-se um moinho tipo Willey e armazenadas em recipiente de polietileno com tampa, identificadas e armazenadas para posteriores análises.

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e dos aditivos utilizados.

Materiais	MS (%) ¹	PB (%) ¹	FDN (%) ¹	FDA (%) ¹	HEM (%) ¹	DIVMS (%) ¹
Capim-elefante	19,25	11,13	69,46	41,35	28,11	63,8
Farelo de milho	92,55	10,19	53,23	38,54	14,69	73,24
Farelo de algaroba	94,30	8,49	48,80	20,23	28,57	70,17
Melaço*	96,10	2,55	0,66	0,30	0,36	---

*Estimado segundo Andrade e Melotti (2004). ¹Base da matéria seca.

As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semiárido segundo os procedimentos descritos por Silva e Queiroz (2002). Os valores de hemicelulose (HEM) foram obtidos segundo a fórmula: $HEM = FDN - FDA$.

O teor de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) foi determinado de acordo com a metodologia adaptada por Vieira (1980). Para tanto, utilizou-se 25 g de silagem úmida em um recipiente contendo 200 mL de ácido sulfúrico (0,2N), homogeneizando e deixando em repouso por 48 horas em refrigeração. Em seguida, filtrou-se com peneira plástica de malha fina forrada com gaze. Destilou-se uma alíquota de 5 mL do filtrado + 10 mL de hidróxido de potássio (2N), titulando-se com ácido clorídrico e registrando-se as leituras. O teor $N-NH_3$ em relação ao nitrogênio total (NT) foi calculado com a equação: $N-NH_3 = (N \text{ amoniacal} * 100) / NT$. O valor de NT foi obtido pela divisão dos valores de PB pelo fator 6,25 (SILVA; QUEIROZ, 2002).

A determinação de pH foi realizada após a diluição de 9 g da silagem fresca em 60 mL de água destilada e deixada em repouso por 30 minutos. Em seguida, filtrou-se para posterior leitura em potenciômetro.

Para a determinação das concentrações de ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico) pesou-se 10 g da silagem úmida, adicionou-se 90 mL de água destilada, homogeneizando-se

em liquidificador por 1 minuto e em seguida realizou-se a filtração em peneira de malha fina forrada com gaze. Após a filtração, foram retirados 10 mL do conteúdo que foi colocado em tubo de centrifuga e adicionados 2 mL de ácido metafosfórico 3M, submetendo-o à centrifugação por 15 minutos a 13.000 rpm. Foi coletado o sobrenadante, colocando-o em eppendorf. Em, seguida o tubo com o sobrenadante foi vedado, identificado, congelado e enviado para o Laboratório de Química da Universidade Federal de Viçosa (UFV), onde foram determinadas as concentrações dos ácidos orgânicos por cromatografia líquida de alto desempenho.

As silagens produzidas tiveram seus processos fermentativos classificados como excelentes (90 a 100 pontos), boas (70 a 89 pontos), regulares (50 a 69 pontos), ruim (30 a 49 pontos) e péssima (< 30 pontos) de acordo com a metodologia proposta por Tomich et al. (2003), que consideram a qualificação do processo fermentativo da silagem em relação ao valor de pH associado ao conteúdo de MS (Tabela 2), a concentração de $N-NH_3/NT$, além dos teores de ácido butírico e acético (Tabela 3).

Tabela 2. Quantificação da fermentação da silagem em relação ao valor de pH associado ao conteúdo de matéria seca (MS).

		Conteúdo de MS (%)				Pontuação
		< 20	20 - 30	30 - 40	> 40	
Valor de pH	< 4,0	< 4,2	< 4,4	< 4,6	25	
	> 4,0 - 4,2	> 4,2 - 4,4	> 4,4 - 4,6	> 4,6 - 4,8	20	
	> 4,2 - 4,4	> 4,4 - 4,6	> 4,6 - 4,8	> 4,8 - 5,0	15	
	> 4,4 - 4,6	> 4,6 - 4,8	> 4,8 - 5,0	> 5,0 - 5,2	10	
	> 4,6 - 4,8	> 4,8 - 5,0	> 5,0 - 5,2	> 5,2 - 5,4	5	
	> 4,8	> 5,0	> 5,2	> 5,4	0	

Fonte: Tomich et al. (2003).

Tabela 3. Qualificação da fermentação da silagem em relação aos conteúdos de nitrogênio amoniacal como proporção do nitrogênio total ($N-NH_3/NT$), de ácido butírico e de ácido acético.

$N-NH_3/NT^1$	Pontuação	Ácido butírico	Pontuação	Ácido acético ¹	Pontuação
< 10,0	25	0,0 - 0,1	50	< 2,5	0
10,0 - 13,0	20	> 0,1-0,3	40	> 2,5 - 4,0	- 5
> 13,0 - 17,0	15	> 0,3-0,5	30	> 4,0 - 5,5	- 10
> 17,0 - 21,0	10	> 0,5-0,7	20	> 5,5 - 7,0	- 15
> 21,0 - 25,0	5	> 0,7-0,9	10	> 7,0 - 8,5	- 20
> 25,0	0	> 0,9	0	> 8,5	- 25

¹% da matéria seca.

Fonte: Tomich et al. (2003).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico Sisvar 4.2 (FERREIRA, 2003).

Resultados e Discussão

Os teores de matéria seca (%MS) não apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, variando de 26,04 a 32,80 (Tabela 4). Tal fato pode ser explicado pela padronização da inclusão do aditivo em 5% para todos os tratamentos, e essa inclusão (5%) pode ter sido insuficiente para promover incrementos no conteúdo de MS. Segundo Pereira e Reis (2001), o ideal para o processo de ensilagem é que a forragem apresente teores de MS entre 35% e 45%. Nos teores entre 40% a 45% é recomendável que a forragem seja picada em partículas menores, a fim de se conseguir melhor compactação. Geralmente, o capim-elefante é cortado para ensilagem em um estágio de desenvolvimento em que seu rendimento em matéria seca seja razoável e que os nutrientes estejam ainda disponíveis sem grandes aumentos das porções fibrosas.

Tabela 4. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e valores de pH de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) (CE), contendo farelo de vagem de algaroba (CEFVA), farelo de milho (CEFM), melação e capim-elefante picado e emurchecido (CEPE).

	CE	CEFVA	CEFM	CEML	CEPE
MS	26,04a	29,56a	28,88a	31,60a	32,80a
PB	9,17a	9,72a	9,42a	9,14a	10,86 a
FDN	57,96a	52,12ab	45,63b	50,29ab	58,20a
FDA	40,25a	35,31ab	31,55b	35,96ab	40,90a
HEM	17,71a	16,81ab	14,08b	14,33ab	17,30a
pH	3,78b	3,70b	3,84b	4,08ab	4,40a
N-NH ₃	8,58bc	6,95c	9,79b	12,28ab	14,62a

Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($P > 0,05$), pelo teste Tukey.

Quanto à porção fibrosa, a silagem adicionada de farelo de milho promoveu diminuição ($P < 0,05$) em relação às amostras sem aditivos. Isso pode ser atribuído ao teor de carboidratos solúveis presentes nesse ingrediente em relação ao capim-elefante e aos outros utilizados como aditivos. Monteiro et al. (2011) utilizaram diferentes aditivos (farelo de arroz, casca de soja, fubá de milho, cana-de-açúcar picada e inoculante) em silagens de capim-elefante e também observaram menores valores (44,42% FDN e 25,33% FDA) da porção fibrosa com adição de fubá de milho. Portanto, valores próximos aos observados neste trabalho (45,63% FDN e 31,55% FDA).

A diminuição da FDN do CEFM pode permitir maior ingestão de matéria seca quando fornecido para os animais. Branco et al. (2011), avaliando o consumo de nutrientes por cabras em lactação, afirmam que alimentos que apresentam alta concentração de FDN, afetam o consumo de matéria seca e prejudicam nas respostas de eficiência animal.

Entretanto, essa diminuição necessita estar acima do mínimo para a manutenção da função ruminal.

Apenas o tratamento CEPE (4,4), apresentou valores de pH acima do ideal, o que pode indicar baixa qualidade da silagem. Segundo McDonald (1981), silagens bem preservadas devem apresentar pH na faixa de 3,7 a 4,2, enquanto as de baixa qualidade têm pH entre 5,0 a 7,0.

As silagens CEPE e CEML apresentaram teores de $N-NH_3$ insatisfatórios, ou seja, acima de 12%, valor que, segundo Tomich (2003), é o limite superior para se classificar as silagens como de boa qualidade. Elevados conteúdos de nitrogênio amoniacal são resultantes de silagens mal preservadas e comprometem a qualidade nutricional, principalmente sobre a fração proteica. Sabendo-se que o $N-NH_3$ é produto de fermentações clostrídicas e tem origem na ação de bactérias sobre a fração solúvel e sobre as proteínas, pode-se supor que os teores de $N-NH_3$ das silagens para os tratamentos CEML (12,28) e CEPE (14,62) indicam que pode ter ocorrido desdobramento de aminoácidos.

No capim-elefante, tem-se verificado que o emurchecimento antes da ensilagem, muitas vezes, tem beneficiado a fermentação como um todo (FERRARI JÚNIOR; LAVEZZO, 2001). Entretanto, o processo sugerido não preconiza a picagem do material, prática que foi realizada neste experimento para o tratamento CEPE, causando, provavelmente, atividade celular e fermentações indesejáveis, refletidas nos valores de pH e $N-NH_3$ que se apresentaram fora da faixa considerada adequada (Tabela 4).

As características fermentativas observadas nesse estudo em relação à produção de ácidos graxos voláteis estão apresentadas na Tabela 5. Os valores observados para ácido acético não diferiram entre si ($P < 0,05$), variando de 1,63 a 1,68. Ferrari Júnior e Lavezzo (2001), avaliando capim-elefante acrescido de farelo de mandioca, observaram valores para ácido acético com base na MS entre 0,28% e 0,66%, ocorrendo grandes variações em decorrência dos tratamentos que foram realizados.

Em relação aos teores de ácido propiônico, observou-se variação entre 0,39% no CEPE e 0,49% no CEML. Carvalho et al. (2008), avaliando a silagem de capim-elefante emurchecido e sem emurchecimento

aditivada de farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.), observaram valores de 0,10% e 0,15% na MS abaixo dos observados neste trabalho.

Tabela 5. Valores médios de ácido acético, propiônico e butírico nas silagens de capim-elefante (*Pennisetium purpureum* Schum.) confeccionadas com diferentes aditivos.

Itens	Silagens de capim-elefante aditivadas				CV (%)
	CEFVA	CEFM	CEML	CEPE	
Ácido acético (%)	1,64a	1,63a	1,68a	1,66a	4,54
Ácido propiônico (%)	0,44ab	0,44ab	0,49a	0,39b	7,16
Ácido butírico (%)	0,082a	0,072a	0,074a	0,075a	3,87

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

De acordo com os critérios estabelecidos por Roth e Undersander (1995), uma silagem, para ser classificada como "muito boa", deverá apresentar: ácido láctico de 4,0% a 6,0%; ácido acético $< 2,0\%$ e ácido propiônico $< 0,50\%$. Dessa forma, as silagens avaliadas neste estudo se enquadram nessa classificação, sendo, portanto, adequadas para utilização.

A presença do ácido butírico indica que ocorreram fermentações indesejáveis no material conservado, podendo-se classificar a silagem como de ruim ou péssima qualidade quando os valores observados são muito altos em detrimento ao teor de ácido láctico.

Para o ácido butírico, as concentrações médias na matéria seca foram de 0,072% a 0,082% e podem ser consideradas como baixas, demonstrando que não houve, efetivamente, fermentação clostrídica significativa. Estes resultados são inferiores aos observados por Ferrari Júnior e Lavezzo (2001) em pesquisa realizada com capim-elefante adicionado a níveis de farelo de mandioca (2%, 4%, 8% e 12%) e emurchecido, no qual observaram valores de 0,17% a 0,51%, indicando a possível ocorrência de fermentações indesejáveis.

De acordo com a classificação de Tomich et al. (2003), as silagens de CEFVA e CEFM foram classificadas como de excelente qualidade e as CEML e CEPE como boas, podendo ser recomendadas como

tecnologias viáveis para a melhoria na qualidade de silagens de capim-elefante, e favorecendo o corte e ensilagem da planta em menor idade, aproveitando o melhor valor nutricional.

Conclusões

O uso de alimentos concentrados ricos em carboidratos e com alto teor de matéria seca são viáveis para a melhoria do perfil fermentativo e da qualidade da silagem de capim-elefante quando este apresenta alta umidade.

Os indicadores de qualidade de silagem pH, N-NH₃ e ácidos graxos voláteis de cadeia curta evidenciaram que, à exceção do material picado previamente e emurchecido, mesmo sem a utilização de aditivos, a silagem de capim-elefante, nas condições em que o capim foi colhido, apresentou resultados bromatológicos satisfatórios para a idade na qual foi cortado. Porém, para o caso de emurchecimento do material não é recomendada a prévia picagem. Portanto, cabe ao produtor decidir, quanto à inclusão do aditivo, já que, com o percentual utilizado (5%) não foram evidenciadas diferenças relevantes.

Referências

ANDRADE, S. J. T.; MELOTTI, L. Efeito de alguns tratamentos sobre a qualidade da silagem de capim-elefante cultivar Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 41, p. 409-415, 2004.

BERGAMASCHINE, A. F.; PASSIPIÉRI, M.; FILHO, W. V. V.; VERIANO FILHO, W. V.; ISEPONI, O. J.; CORREA, L. de A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (B. brizantha cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 35, n. 4, p. 1.454-1.462, 2006.

BRANCO, R. H.; RODRIGUES, M. T.; SILVA, M. M. C. da; RODRIGUES, C. A. F.; QUEIROZ, A. C.; ARAÚJO, F. L. de. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 5, maio 2011.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. E. P.; CARVALHO, B. M. A. Características fermentativas de silagens de capim-elefante emurcheado ou com adição de farelo de cacau / Fermentation characteristics of silage of elephantgrass wilted or with addition of cocoa meal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 234-242, fev. 2008.

FERRARI JÚNIOR, E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) emurcheado ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 30, p. 1.424-1.431, 2001

FERRARI JÚNIOR, E.; PAULINO, V. T.; POSSENTI, R. A.; LUCENAS, T. L. Aditivos em silagem de capim elefante paraíso (*Pennisetum hybridum* cv. Paraíso). **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 185-194, 2009.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: versão 4.2. Lavras: UFLA, 2003.

LAVEZZO, W.; LAVEZZO, O. E. N. M.; BONASSI, I.A.; BASSO, L. C. 1990. Efeito do emurhecimento, formol, ácido fórmico e solução de "Viher" sobre a qualidade de silagens de capim-elefante, cultivares Mineiro e Vruckwona. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 1. p. 125-134, 1990.

MCDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey e Sons. 1981. 226 p.

MONTEIRO, I. J. G.; ABREU, J. G. de; CABRAL, L. da S.; RIBEIRO, M. D.; REIS, R. H. P. dos. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 4, dez. 2011.

PEREIRA, J. R.; REIS, R.A. **Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais**. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001. 64-86. Editores: Clóves Cabreira Jobim, Ulysses Cecato, Júlio César Damasceno e Geraldo Tadeu dos Santos.

PEREIRA, O. G.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, C. L. L. F.; CARVALHO, G. G. **Populações microbianas em silagem de capim-mombaça de diferentes idades de rebrotação**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2006. 1 CD-ROM

RESENDE, F. D. **Efeito do nível de fibra em detergente neutro da ração sobre a ingestão alimentar de bovídeos de diferentes grupos raciais, em regime de confinamento**. 1994. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ROTH, G.; UNDERSANDER, D. Silage additives. In: ROTH, G.; UNDERSANDER, D. (Ed.). **Corn silage production management and feeding**. Madison: Madison American Society of Agronomy, 1995. p. 27-29.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, C. A. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235 p.

SOEST, P. J. van. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

TEIXEIRA JÚNIOR, D. J. **Hidrólise da cana-de-açúcar com cal virgem e cal hidratada na alimentação de vacas leiteiras**. 2008. 33 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Jaboticabal.

TOMICH, T.; PEREIRA, L. G. R.; GONÇALVES, L. C. et al. **Características químicas para avaliação do processo fermentativo de silagens**: uma proposta para qualificação da fermentação. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 20 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 57).

VIEIRA, P. F. **Efeito do formaldeído na proteção de proteínas e lipídeos em rações**. 1980. 98 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



CGPE 11627