ARTIGO 288
SILAGEM DE GRAMÍNEAS PARA BOVINOS

Grass silage for cattle

Zeliana Fernandes de Oliveira[1], Hermógenes Almeida de Santana Júnior[2*], Elizângela Oliveira Cardoso Santana[3], Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira[2], Alyson Andrade Pinheiro[4], George Abreu Filho[3], Pablo Teixeira Viana[3], Maurílio Souza dos Santos[2]

RESUMO: O uso de silagem de forrageiras tropicais é uma das alternativas usada para driblar os efeitos negativos da época seca do ano ao desempenho dos ruminantes. O uso dessa técnica permite a continuidade do ganho de peso dos animais nas épocas de escassez de alimentos, contudo para efeito tão promissores é de fundamental importância a qualidade do produto ofertado. A ingestão da silagem é determinada pelo não só pelo tipo de forragem, composição química e digestibilidade no momento da colheita, mas também pela a extensão na qual este potencial é alcançado depende, na prática, das modificações das frações carboidratos e de compostos nitrogenados durante a fermentação, bem como da deterioração durante a fase de exposição ao oxigênio. A silagem de gramíneas pode ser uma excelente alternativa de produção de volumosos, entretanto devem ser tomados alguns cuidados peculiares para evitar perdas no processo fermentativo e, consequentemente, no consumo e desempenho dos bovinos. Objetivou-se, com esta revisão, abordar sobre a utilização de silagens de *Cynodon*, *Brachiaria* ou *Panicum* na dieta de bovinos.

Palavras chaves: Bactérias, carboidratos, composição conservação, digestibilidade, ruminante

ABSTRACT: The use of tropical forage silage is one of the alternatives used to dribble the negative effects of dry season performance of ruminants. Using this technique allows the continuity of the weight gain of the animals in times of food shortage, yet for so promising effect is of fundamental importance the quality of the product offered. The intake of silage is not only determined by the type of material, chemical composition and digestibility at harvest, but also by the extent to which this potential is achieved depends, in practice, the modifications of the carbohydrate fractions and nitrogen compounds during fermentation, and the deterioration during the exposure to oxygen. The grass silage can be an excellent alternative for producing bulky, though some peculiar care must be taken to avoid losses in the fermentation process and, consequently, consumption and performance of cattle. The objective with this revision, addressing on the use of silage *Cynodon*, *Panicum* and *Brachiaria* in the diet of cattle.

Keywords: Bacteria, carbohydrates, conservation composition, digestibility, ruminant

[1]Graduando em Zootecnia na Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros, Corrente/PI.
[2]Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros, Corrente/PI. *E-mail: hsantanajunior@hotmail.com
[3]Doutorando em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga/BA
[4]Doutor em Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR

INTRODUÇÃO

O uso de silagens de forrageiras tropicais tem se tornado cada vez maior na produção animal, notadamente de ruminantes, como forma de utilização do excedente da produção de forragem do período favorável do ano para minimizar a questão de escassez de alimento no período seco (Santos et al., 2010).

Segundo Bernardes & Siqueira (2005), recentemente a equipe do BeefPoint, publicou pesquisa sobre os 50 maiores confinamentos existente no Brasil e as características que os compõe. Dentre os volumosos conservados destinados à alimentação dos animais, a silagem de capim esteve presente em 36% das propriedades.

A utilização de forrageiras conservadas, principalmente na forma de silagem, é uma alternativa viável para que se possa garantir o fornecimento de forragem de alta qualidade durante o período de escassez de alimentos. Neste contexto, as culturas de milho e sorgo têm se destacado como as espécies mais utilizadas no processo de ensilagem, por sua facilidade de cultivo, seus altos rendimentos e, sobretudo pela qualidade da silagem produzida (Silva et al., 2005).

Entre as gramíneas tropicais, o capim-elefante é uma das mais utilizadas para ensilagem, graças ao seu alto potencial produtivo. Estudos conduzidos no Brasil comprovaram a possibilidade de ensilagem de capins não convencionais, como aqueles dos gêneros *Cynodon* (Evangelista et al., 2001; Manno et al., 2002; Bumbieris Júnior et al., 2007), *Panicum* (Coan et al., 2001; Mendes et al., 2009; Vasconcelos et al., 2009) e *Brachiaria* (Jayme, 2008; Ribeiro et al., 2002; Chizzotti et al., 2009). Todavia, geralmente esses trabalhos têm sido conduzidos em silos laboratoriais, indicando a necessidade de avaliações das silagens dessas gramíneas em estudos com animais (Silva et al., 2005).

Nussio et al. (2000) afirmaram que a ensilagem de capins tropicais é uma alternativa à ensilagem de culturas tradicionais e tem como vantagens o uso de culturas perenes e o aproveitamento do excedente produzido na época das águas.

Objetivou-se, com esta revisão, abordar sobre a utilização de silagens de *Cynodon*, *Brachiaria* ou *Panicum* na dieta de bovinos.

REVISÃO DE LITERATURA

As gramíneas forrageiras tropicais não apresentam teores adequados de matéria seca (MS), carboidratos solúveis e valores de poder tampão que proporcionem eficiente processo fermentativo (Bergamaschine et al., 2006). De acordo com Wilkinson et al. (1982), citados por Vilela (1998), a ensilagem de forragens com menos de 21% de MS, teores de carboidratos solúveis inferiores a 2,2% na matéria verde e baixa relação carboidratos solúveis *versus* poder tampão apresenta maior possibilidade de fermentações secundárias (indesejáveis) (Tabela 1).

Segundo estimativas do Anualpec (2003), silagens produzidas com espécies dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, nos próximos anos, constituirão os principais volumosos utilizados nos confinamentos no Brasil. Portanto, o conhecimento da resposta animal, por efeito do oferecimento de dietas à base de silagem de capim, torna-se importante para a determinação de técnicas mais eficientes de produção dessas silagens e para o correto balanceamento das dietas (Silva et al., 2005).

Em um levantamento de dados com produtores de leite em todo o Brasil, Bernardes (2012) afirmou que as silagens de capins tropicais parecem que vem ganhando espaço neste cenário, acompanhada da cana-de-açúcar (Figura 1).

Tabela 1 – Média, desvio padrão (DP) e amplitude de concentração de nutrientes encontrados em 136 silagens de gramíneas tropicais

Item	Média	DP	Mínimo	Máximo
MS	21,9	4,34	15,5	41,3
PB (% MS)	13,3	2,44	7,9	21,2
Energia bruta (MJ/kg de MS)	18,5	0,62	16,7	20,4
FDN (% MS)	54,4	5,10	41,3	66,2
FDA (% MS)	35,3	3,58	26,8	45,1
Lignina (% MS)	4,8	1,42	2,5	10,0
EE (% MS)	3,6	0,80	2,1	5,8
pH	4,2	0,40	3,5	5,5
$N\text{-}NH_3$/N total	12,4	6,37	4,5	38,5
Ácido acético (% MS)	2,9	1,27	0,5	6,3
Ácido propiônico (% MS)	0,4	0,31	0,0	1,3
Ácido butírico (% MS)	0,7	0,71	0,0	3,2

Fonte: Yan & Agnew (2004).

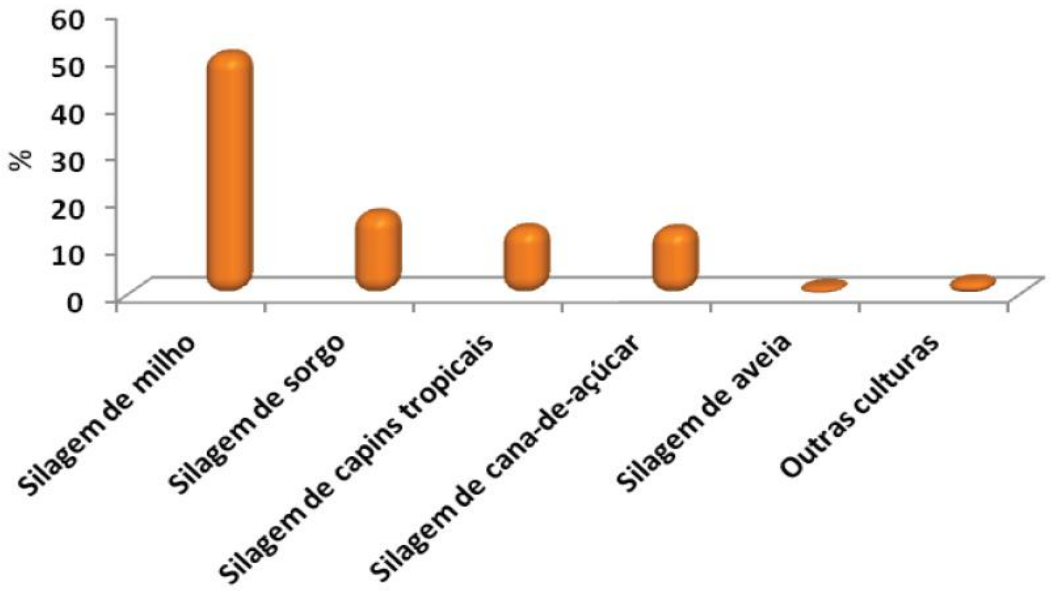

Figura 1 – Principais culturas utilizadas pelos produtores para confecção de silagens.
Fonte: Bernardes (2012).

Segundo Chizzotti et al. (2005), o uso de forrageiras conservadas na dieta de bovinos tem sido muito comum entre os pecuaristas, uma vez que a pastagem, durante a época seca do ano, é incapaz de fornecer os nutrientes em qualidade e quantidade suficientes. Essa prática, além de suprir a deficiência de forragem, também fornece alimentos de qualidade satisfatória para manter os índices produtivos e reprodutivos do rebanho durante o ano. Entretanto, é preciso programar a atividade de conservação considerando-se a forrageira a ser conservada e o processo mais

[1]Graduando em Zootecnia na Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros, Corrente/PI.
[2]Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros, Corrente/PI. *E-mail: hsantanajunior@hotmail.com
[3]Doutorando em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga/BA
[4]Doutor em Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR

adequado às necessidades do rebanho (Nussio, 2003).

De acordo com Charmley (2001), de maneira geral o consumo das silagens é menor do que o da forragem original que não sofreu processo de fermentação. Segundo Van Soest (1994), existem três hipóteses associadas ao baixo consumo de silagens:

- Presença de substâncias tóxicas, como aminas produzidas durante o processo de fermentação;
- Alto conteúdo de ácidos nas silagens extensivamente fermentadas, causando redução na aceitabilidade;
- Diminuição na concentração de carboidratos solúveis e, consequentemente, na disponibilidade de energia para o crescimento de microrganismos do rúmen.

Desta forma é de suma importância a determinação destes compostos a fim de se estabelecer as relações entre o consumo de forragem e a composição química (Jobim et al., 2007).

A ingestão potencial de MS da silagem é determinada pelo tipo de forragem, composição química e digestibilidade no momento da colheita, mas a extensão na qual este potencial é alcançado depende, na prática, das modificações das frações carboidratos e de compostos nitrogenados durante a fermentação, bem como da deterioração durante a fase de exposição ao oxigênio (Nussio *et al.*, 2003). Esses autores, em sua revisão de literatura, avaliaram o trabalho de Huhtanen *et al.* (2002),
no qual foram considerados os fatores relacionados às características biológicas e químicas da silagem com a ingestão de MS utilizando-se, para isto, de dados históricos de estudos prévios para o estabelecimento de equações de regressão simples ou múltiplas. Segundo os autores, o desempenho dessas equações de predição, por meio de parâmetros de fermentação, tem se mostrado insatisfatório, apresentando baixo R^2 e resultando em erros de predição como consequência de características relacionadas aos animais (raça, peso, sexo, idade, produto), sistema de alimentação e suplementação.

Adotando a equação proposta por Huhtanen *et al.* (2002), assumindo os melhores perfis das análises de silagens de gramíneas, ou seja:

Índice de consumo = 100 + 0,151 * (D – 690) – 0,000531 * (TA^2 –6400) – 4,7650 * [Ln (N-NH3) – Ln (50)],

sendo valores de densidade em g/kg MS (D) = 690; ácidos totais em g/kg MS (AT) = 80 e N amoniacal em g/kg nitrogênio total ($N\text{-}NH_3$) = 50.

Em um trabalho de revisão, Nussio *et al.* (2003) substituíram os termos dessa equação por valores encontrados regularmente nas silagens de gramíneas tropicais: D = 530; TA = 180 e $N\text{-}NH_3$ = 100, obtendo o índice relativo de consumo de 58,74% em relação ao padrão. Segundo os autores, o menor potencial de ingestão das silagens de gramíneas tropicais, previsto pelo modelo, resultou principalmente do baixo valor da densidade associado a elevada concentração de ácidos totais. Os autores concluíram que para silagens de gramíneas tropicais, os experimentos, nas últimas três décadas, mostram baixa ingestão, utilização ineficiente da energia e suprimento baixo e desbalanceado de aminoácidos.

Essas limitações significam que a silagem de gramíneas não supre os requerimentos dos animais de alta produção sem suplementação, mas, em algumas situações, representam uma importante fonte de volumosos suplementares (Jobim et al., 2007).

O desenvolvimento de técnicas de emurchecimento, de inoculantes microbianos e de máquinas mais eficientes para colheita também foi de fundamental importância para o aumento da utilização da silagem de capim (Chizzotti et al., 2005), podendo o mesmo melhorar o processo de fermentação e a ingestão pelo animal.

O emurchecimento de forragens úmidas exerce efeito de concentração de substrato, que, juntamente com o aumento do

potencial osmótico, dificulta o desenvolvimento de bactérias indesejáveis (principalmente clostrídios), e permite a dominância de bactérias homofermentativas láticas, possibilitando um rápido declínio do pH e menor extensão da fermentação (Woolford, 1984). Contudo, a extensão desse processo pode afetar a qualidade de fermentação da silagem, caso o emurchecimento se estenda por muitos dias, por haver consumo dos carboidratos solúveis presentes na forragem, redução do teor de nitrogênio proteico e aumento da desaminação de aminoácidos (Henderson, 1993).

Em gramíneas com teores mais elevados de MS e com baixa concentração de açúcares solúveis, a adição de enzimas fibrolíticas pode apresentar resultados satisfatórios graças à liberação de açúcares provenientes da hidrólise da parede celular, fornecendo substrato adicional para produção de ácido lático pelas bactérias (Muck & Kung Júnior, 1997; Beauchemin & Rode, 1996). Além disso, sua aplicação em materiais com maior teor de MS favorece a formação de complexo enzima-substrato bastante estável, que aumenta a eficiência das enzimas (Beauchemin et al., 2002). A formação desse complexo ocorre em poucas horas e essa estabilidade é mantida por várias semanas, como pode ser verificado em condições laboratoriais e em experimentos de desempenho e comportamento ingestivo de animais (Beauchemin et al., 2002).

Segundo Bernardes & Siqueira (2005), embasado na tabela 2, onde pode ser comparado o custo por tonelada de diversas fontes de volumosos, afirmam que não deve-se analisar isoladamente o custo de produção da silagem, mas de maneira conjunta, observando assim os componentes da dieta. Os mesmos autores citam um exemplo de forma empírica que: quando a silagem de capim é inserida numa ração para haver um ganho de peso da ordem de 1,2 kg/dia sua participação está em torno de 40% (base matéria seca) ou para haver produção de leite de 30 kg/dia esta inclusão é perto de 35%. Entretanto, quando contrastamos com a silagem de milho, a participação do volumoso na dieta para uma vaca produzir esta quantidade de leite passa a ser de 55%, ou seja, o custo da tonelada de silagem de capim pode ser menor, porém os dispêndios na alimentação acabam sendo superior, devido à significativa contribuição de ingredientes concentrados na dieta dos animais. Por outro lado, se refletir sobre a economia de escala, visando lucro por área (R$/ha), principalmente em locais onde o custo da terra é alto, a silagem de capim passa a ser uma alternativa interessante, pois tem efeito direto na produtividade por hectare, onde volumosos com alta capacidade produtiva possuem a tendência de diluir custos de implementos, adubos e manejo em geral.

Tabela 2 – Produção, custo e composição de diferentes silagens

Volumosos	Especificações	Produção (T/MS ha)	R$/ T MS	NDT (%)	PB (%)
Silagem de milho	35% de grãos	13	120,00	67	9
Silagem de sorgo	Duplo propósito	15	117,00	63	9
Silagem de capim	50 dias	25	110,00	49	6
Cana picada	Brix > 18	28	74,00	58	2

Fonte: Nussio et al. (2002).

Em termos de produção, segundo Novaes et al. (2004), a produção de matéria verde por ano é de 60, 90 e 100 toneladas/ha para *Brachiaria*, *Tanzânia* e *Mombaça*, respectivamente, considerando quatro cortes por ano.

A redução no tamanho da partícula de silagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) não influenciou as perdas totais (Loures et al., 2005), embora o tamanho menor tenha contribuído para garantir maior estabilidade aeróbica da silagem.

Amaral et al. (2007), estudando silagens de capim Marandú (*Brachiaria brizantha* Stapf.) produzidas com quatro pressões de compactação (100, 120, 140 e 160 kg $MS.m^3$) durante a ensilagem, observaram que as silagens produzidas com menores pressões de compactação, apresentaram maior intensidade de produção de gases.

Realizou-se uma compilação com alguns dados encontrados na literatura sobre a composição das silagens de gramíneas (Figura 3).

Tabela 3 – Composição bromatológicas e fermentativas das silagens de *Brachiaria*, *Panicum* e *Cynodon*

Gramínea	MS	PB	FDN	$N\text{-}NH_3$	pH	Autor
Brachiaria	21,9	9,0	75,91	ni	ni	Silva et al. (2005)
Tanzânia	21,0	6,3		15,00	4,5	Corrêa & Cordeiro (2000)
Tanzânia emurchecida	24,2	5,9	71,5	8,05	5,17	Loures et al. (2005)
Tanzânia sem emurchecimento	20,6	2,7	76,5	20,35	5,26	Loures et al. (2005)
Panucum maximum cv. Likoni	24,6	6,9	ni	ni	ni	Esperance & Diaz (1985)
Capim Estrela	28,9	5,9	ni	ni	ni	Esperance & Diaz (1985)
Coast cross	25,8	8,0	77,0	11,6	4,4	Corrêa & Cordeiro (2000)

MS – matéria seca; PB – proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro; $N\text{-}NH_3$ – nitrogênio amoniacal; pH – potencial hidrogeniônico.
Ni – não informado.

BRACHIARIA

Entre as espécies forrageiras, as do gênero *Brachiaria* apresentam destacada participação no mercado brasileiro por se adaptarem às mais variadas condições climáticas e de solo. Estima-se que existam no Brasil aproximadamente 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas e que 80% desta área seja ocupadas pelas espécies do gênero *Brachiaria* (Anualpec, 2003).

Assim, a realização de estudos envolvendo ensilagem de capins deste gênero justifica-se pelo fato de essas gramíneas ocuparem a maior área de pastagens cultivadas no país, principalmente no Brasil Central (Chizzotti et al., 2005). Dessa forma, a ensilagem destes capins representa uma alternativa para os produtores, pois a forrageira já se encontra estabelecida em muitas propriedades, tornando seu custo menor, se comparado à elaboração de silagem de espécies convencionais, como milho e sorgo. Contudo, apesar do crescente espaço ocupado pelas silagens de capins, os estudos sobre ensilagem de capins do gênero *Brachiaria* na literatura ainda são muito escassos e, em sua maioria, são conduzidos em silos laboratoriais (Ribeiro et al., 2002; Mari, 2003). Portanto, é importante a avaliação dessas gramíneas em ensaio com animais, propiciando maior segurança aos produtores em decisões quanto à alimentação de seus rebanhos (Chizzotti et al., 2005).

Silva et al. (2005) avaliando o efeito de quatro níveis de concentrado (20, 35, 50 e 65% na dieta) com a utilização de silagem de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú em 24 novilhos mestiços não inteiros verificaram que o consumo e o ganho de peso elevaram-se com a elevação do nível de concentrado. Contudo, recomendaram-se a utilização de 50% de silagem de capim Brachiaria em

dietas de bovinos de corte na fase de terminação.

PANICUM

Esperance & Diaz (1985) avaliando a silagem de *Panicum maximum* cv. Likoni em vacas leiteiras ¾ Holandês x ¼ Zebu com consumo médio de 11,2 kg de MS/dia (0,9 kg de suplemento/dia + 10,3 kg de silagem/dia) verificaram uma produção de leite 40% superior ao tratamento com silagem de capim elefante.

Loures et al. (2005) avaliaram a utilização de silagem de capim Tanzânia, emurchecida ou não, em bovinos de corte e verificaram que houve um maior consumo de matéria seca e menor tempo de ruminação para a silagem emurchecida. Entretanto as digestibilidade da MS, FDN e FDA foram superiores para a silagem sem emurchecimento.

Corrêa & Cordeiro (2000) avaliando o consumo da silagem de capim-tanzânia sem aditivo em diferentes dias de ocupação de piquetes, verificaram que houve variação, sendo uma média de 0,88, 1,52; 1,62; 1,82 e 1,96 kg de MS/100 kg de peso corporal, respectivamente para o 1º, o 2º, o 3º, o 4º e o 5º dia de pastejo, demonstrando assim a elevação do consumo da silagem em virtude da menor poder de seleção do dossel forrageiro.

Segundo boletim da EMBRAPA Sudeste, o uso da silagem na seca integrado ao pastejo, foi possível manter os dois sistemas intensificados o ano todo, com rebanhos relativamente estáveis, alimentados praticamente com forragem dos próprios sistemas rotacionados. No caso da pastagem de capim Tanzânia em sistemas de recria e engorda com bovinos da raça Canchim de peso ao abate aproximado de 450 kg de peso corporal aos 19 a 20 meses de idade, cita-se que nas águas, a alimentação consistiu somente de forragem pastejada, com média de ganho de 850 g/animal/dia, e no período da seca, forragem pastejada, adicionada de silagem do excesso de forragem das águas, e 0,5 kg de farelo de soja, com média de ganho de 440 g/animal/dia.

CYNODON

Castro et al. (2006) afirmaram que o teor de matéria seca mais adequado ao processo de conservação de capim Tifton 85, obtido com o emurchecimento da forragem, e que propiciou características qualitativas de fermentação e de composição química das silagens foi de 450 g/kg MS.

Esperance & Diaz (1985) avaliando a silagem de capim Estrela cv. Tocumen em vacas leiteiras ¾ Holandês x ¼ Zebu com consumo médio de 10,1 kg de MS/dia (0,9 kg de suplemento/dia + 9,2 kg de silagem/dia) verificaram uma produção de leite superior ao tratamento com silagem de capim elefante.

Segundo Corrêa & Cordeiro (2000), a silagem de Coast-cross apresentou melhor qualidade mesmo sem aditivos quando comparado com a silagem de Tanzânia, isso provavelmente ocorreu devido ao maior teor de matéria seca da forragem original, o que proporcionou melhor fermentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A silagem de gramíneas pode ser uma excelente alternativa de produção de volumosos, entretanto devem ser tomados alguns cuidados peculiares para evitar perdas no processo fermentativo e, consequentemente, no consumo e desempenho dos bovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R.C., BERNARDES, T.F., SIQUEIRA, G.R. E REIS, R.A. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-marandú produzidas com quatro pressões de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.532-539, 2007.

ANUALPEC 2003. **Anuário da Pecuária Brasileira**: FNP Consultoria & Comércio, 2003. 400p.

BEAUCHEMIN, K.A.; COLOMBATTO, D.; MORGAVI, D.P. et al. Use of exogenous fibrolytic enzymes to improve feed utilization by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.81, n.2, p.37-47, 2002.

BEAUCHEMIN, K.A.; RODE, L.M. The potential use of feed enzymes for ruminants. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 1996, New York. **Proceedings…** New York: Rochester Marriott Thruway Hotel, 1996. p.131-141.

BERGAMASCHINE, A.F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W.V.; ISEPON, O.J.; CORREA, L.A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandú) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. **Silagem de capim: mitos e realidades**. 2005. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acessado em 17 de março de 2013.

Bernardes 2012

BUMBIERIS JÚNIOR, V.H.; DIS, F.J.; KAZAMA, D. et al. Degradabilidade ruminal e fracionamento de carboidratos de silagens de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* vanderyst.) com diferentes aditivos. **Semina: ciências agrárias**, v.28, n.4, p.761-772, 2007.

CASTRO, F.G.F.; NUSSIO, L.G.; HADDAD, C.M.; CAMPOS, F.P.; COELHO, R.M.; MARI, L.J.; TOLEDO, P.A. Características de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de capim-tifton 85 confeccionadas com cinco teores de matéria seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.7-20, 2006.

CHARMLEY, E. Towards improve silage quality: A review. **Canadian Journal Animal Science**, v 81, p. 57-168. 2001.

CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Intake, digestibility, ruminal parameters, and microbial protein synthesis in crossbred steers fed diets on Brachiaria grass silage and sorghum silage. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.1328-1338, 2009.

CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.; CHIZZOTTI, M.L.; LEÃO, M.I.; PEREIRA, D.H. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *brachiaria brizantha* cv. Marandú e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.34, n.6, p.2427-2436, 2005 (supl.).

COAN, R.M.; VIEIRA, P.F.; SILVEIRA, R.N. et al. Efeitos do inoculante enzimático-bacteriano sobre a composição química, digestibilidade e qualidade das silagens dos capins Tanzânia e Mombaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.p.124-126.

CORRÊA, L.A.; CORDEIRO, C.A. **Silagem de capim como estratégia de manejo intensivo de pastagens.** Comunicado técnico 26, p.1-6, 2000.

ESPERANCE, M.; DÍAZ, D. Valor nutritivo y producción de leche em los ensilajes sin miel de guinea Likoni, pasto estrela y king grass. **Pastos y forrages**, v.8, p.297-305, 1985.

EVANGELISTA, R.A.; LIMA, J.A.; SIQUEIRA, G.R. et al. Aditivos na silagem de *coastcross* (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) Farelo de trigo e polpa cítrica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.71-72.

HENDERSON, N. Silage additives. **Animal Feed Science and Technology**, v.45, p.35-56, 1993.

HUHTANEN, P. New developments in the prediction of intake of silage based diets. In: THE INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 13th, 2002, Auchincruive. **Proceedings...** Auchincruive, 2002, p.236-251.

JAYME, C.G. **Silagens de Brachiaria brizantha sem aditivo, adicionada de cana-de-açúcar e aditivos bacterianos.** Tese (Doutorado em Zootecnia). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte/MG, 2008. 77p.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, *suplemento especial*, p.101-119, 2007.

LOURES, D.R.S.; NUSSIO, L.G.; PAZIANI, S.F.; PEDROSO, A.F.; MARI, L.J.; RIBEIRO, J.L.; ZOPOLLATTO, M.; SCHMIDT, P.; JUNQUEIRA, M.C.; PACKER, I.U.; CAMPOS, F.P. Efeito de enzimas fibrolíticas e do teor de matéria seca em silagens de Capim Tanzânia sobre os parâmetros ruminais, o comportamento ingestivo e a digestão de nutrientes, em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.736-745, 2005.

MANNO, M.C.; PEREIRA O.G.; MARTINS, H. et al. Composição bromatológica de silagens de capim coastcross, com e sem inoculante microbiano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 (CD-ROM).

MARI, L.J. **Intervalo entre cortes em capim-Marandu (*Brach iaria brizantha* (Hochst. ex. Rich) Stapf. cv. Marandu)**: produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 138p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

MENDES, G.; FIGUEIREDO, R.A.; SOUZA, G.B. et al. Composição em nutrientes da silagem de capim-furachão (*Panicum repens*). **Anais...** Embrapa São Carlos. 2009. Embrapa Pecuária Sudeste e Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos/SP, 2009.

MUCK, R.E.; KUNG JR., L. Effects of silages additives on ensiling. In: THE SILAGE: FIELD TO FEED BUNK NORTH AMERICAN CONFERENCE, 1997, Hershey. **Proceedings…** Hershey: National Regional Agricultural Engineering Service. 1997. p.187-199.

NOVAES, L.P.; LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J.C. **Silagens: oportunidades e pontos críticos**. Comunicado técnico EMBRAPA 43, 2004.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; AGUIAR, R.N.S. et al. Silagem do excedente de produção das pastagens para suplementação na seca. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2000. p.121-138.

NUSSIO, L.G.; RIBEIRO, J.L.; PAZIANI, S.F. *et al.* Fatores que interferem no consumo de forragens conservadas. In: **Volumosos na Produção de Ruminantes**: Valor Alimentício de Forragens. Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R.; Moreira, A.L. (Ed.). 2003. Jaboticabal. Anais..., FUNEP. p. 27-50. 2003.

NUSSIO, L.G.; RIBEIRO, J.L.; PAZIANI, S.F. et al. Fatores que interferem no consumo de forragens conservadas. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2003, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 2003. p.27-49.

RIBEIRO, K.G.; PEREIRA O.G.; SOUZA, P.P.S. et al. Composição bromatológica de silagens de *Brachiaria decumbens*, tratadas com inoculante microbiano, em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

SANTOS, M.V.F.; CASTRO, A.G.G.; PEREA, J.M.; GARCÍA, A.; GUIM, A.; HERNÁNDEZ, M.P. FATORES QUE AFETAM O VALOR NUTRITIVO DA SILAGENS DE FORRAGEIRAS TROPICAIS. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p.25-43, 2010.

SILVA, B.C.; PEREIRA, O.G.; PEREIRA, D.H.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; CHIZZOTTI, F.H.M. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes e ganho de peso de bovinos de corte alimentados com silagem de *brachiaria brizantha* e concentrado em diferentes proporções. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.

VAN SOEST, P. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2 ed. New york: Cornell university Press, 1994. 476p.

VASCONCELOS, W.A.; SANTOS, E.M.; ZANINE, E.M. et al. Valor nutritivo de silagens de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) colhido em função de idades de rebrotação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.874-884, 2009.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO-RUMINANTES, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.73-108.

WOOLFORD, M.K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker, 1984. 322p.

YAN, T.; AGNEW, R.E. Concentrations using nutrient compositions and fermentation characteristics Prediction of nutritive values in grass silages: I. Nutrient digestibility and energy. **Journal Animal Science**, v.82, p.1367-1379, 2004.