



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Produção de silagem pré-secada

Carlos Clayton Oliveira Dantas¹, Fagton de Mattos Negrão¹

¹Graduado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT, Mestrando em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Resumo

No Brasil as principais formas de conservação de forragem são a ensilagem e a fenação. Esta preservação permite a suplementação de alimentos de boa qualidade, quando a taxa de crescimento da forragem é baixa, além de permitir a preservação do excesso da produção de pastagens no período das chuvas (Vilela et al., 2002), possibilitando a estabilidade da taxa de lotação da propriedade durante o ano. A ensilagem é um processo de conservação de forragem que busca preservar uma forragem de alto valor nutritivo com o mínimo de perdas. O processo de ensilagem consiste na conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos pela ação de microorganismos, que proliferam e criam condições adequadas à conservação de forragem objetivando preservar uma forragem de alto valor nutritivo com o mínimo de perdas.

Palavras-chaves: Silagem, Conservação de forragem

Silage or haylage

Abstract

In Brazil the main ways of preserving forage is silage and haymaking. This preservation allows the supplementation of food with good quality when the growth rate of forage is low, and allows the preservation of excess production of pasture during the rainy season (Vilela et al., 2002), providing rate stability stocking of the property during the year. Silage is a process of preserving forage that seeks to preserve a forage of high nutritive value with minimal losses. The ensiling process is the conversion of carbohydrates into organic acids by microorganisms, which proliferate and create appropriate conditions for preserving forage attempt to preserve a forage of high nutritive value with minimal losses.

Keywords: Silage, Forage Conservation

1. Introdução

De acordo com Corrêa (2006), 80% do potencial anual de produção de pasto ocorre no período de primavera-verão, contra 20% inverno-outono, diminuindo a produtividade animal. Mesmo com o desenvolvimento de novas cultivares de plantas forrageiras é difícil evitar as conseqüências da estacionalidade, uma vez que esta ocorre devido aos fatores climáticos: disponibilidade hídrica, luminosidade e temperatura. Desta forma, há a necessidade de encontrar alternativas para manter a alimentação dos animais no período de outono-inverno, a fim de manter a produtividade animal durante o ano, sendo uma das alternativas a conservação de forragem por meio da ensilagem.

No Brasil as principais formas de conservação de forragem são a ensilagem e a fenação. Esta preservação permite a suplementação de alimentos de boa qualidade, quando a taxa de crescimento da forragem é

baixa, além de permitir a preservação do excesso da produção de pastagens no período das chuvas (Vilela et al., 2002), possibilitando a estabilidade da taxa de lotação da propriedade durante o ano.

Conforme Pereira et al. (2001), a ensilagem é um processo de conservação de forragem que busca preservar uma forragem de alto valor nutritivo com o mínimo de perdas. O processo consiste na conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos pela ação de microorganismos, que proliferam e criam condições adequadas à conservação.

2. Plantas forrageiras utilizadas

Segundo Santos (1997), as plantas tropicais apresentam produtividade de matéria seca muito superior as plantas de clima temperado, devido à via C4 de fixação de carbono, apresentando elevada taxa fotossintética.

Dentre as gramíneas C4, o capim-elefante se destaca devido a sua alta produtividade, alta aceitabilidade e fácil cultivo (Tosi, 1973). Conforme Santana et al. (1994) as três principais cultivares deste capim são: cameroon, napier e mineiro, porém Queiroz Filho et al. (2000) também destaca a cultivar roxo, devido a sua alta produtividade e boa qualidade nutricional. A idade de corte para o capim-elefante é de 8 a 11 semanas, correspondendo a uma altura de corte de 1,60 a 1,80 m (Vilela, 1995). Alcântara et al. (1980), encontraram produtividade de 36,88 toneladas de matéria seca/ha/ano, avaliando a variedade cameroon.

Outra espécie de capim tropical que possui alto potencial de utilização em ensilagem é o *Panicum maximum*, principalmente as cultivares tanzânia e mombaça, devido a alta produtividade que podem obter na época das chuvas, chegando a 5.465 kg de MS/ha (Brâncio et al., 2000). A altura de corte do capim mombaça é de 1,10 m, correspondendo de 45 a 50 dias de rebrota no período de primavera-verão, o que permite alta produtividade de forragem de boa qualidade (DBO rural, 2010). Conforme poderemos observar na Tabela 1:

TABELA 1 - Disponibilidade de matéria seca de três cultivares de *Panicum maximum* (kg MS/ha) em dois períodos do ano

Disponibilidade de matéria seca (kg/ha)		
Cultivares	Junho de 1998	Março de 1999
Tanzânia	2820	5465
Mombaça	1920	2670
Massai	2499	5989

Fonte: Brâncio et al. (2000)

A braquiária é uma forrageira viável na produção de silagem, devido ao seu alto valor nutritivo, a seu alto teor de matéria seca e a sua alta relação folha:haste (Balsalobre et al, 2001). Carneiro et al. (2001) avaliando acessos de *Brachiaria brizantha*, verificaram um potencial produtivo de 15 t/ha de matéria seca. Plantas forrageiras do gênero *Cynodon* possuem elevado potencial de produção e alto valor nutritivo. Alves et al. (2001) verificaram uma produção de 24,2 t/ha de matéria seca de silagem de Tifton 85, enquanto Manno et al. (2002) trabalhando com silagem de capim-Coastcross encontraram valores de PB de 12,6%, FDN de 72,8% e FDA de 36,4% quando a forragem foi colhida com 45 dias de idade. Conforme observamos na tabela abaixo:

TABELA 2 - Comparação da composição químico-bromatológica de silagens de capim, de silagem de milho e de silagem de sorgo

Silagens	MS (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)	CHOT (%)	FDN (%)	NDT (%)
Milho	30,86	7,26	2,99	4,72	84,53	55,68	61,91
Sorgo	30,65	7,01	2,22	4,96	86,80	61,73	53,48
Braquiária decumbens	-	5,21	-	-	-	-	-
Colonião	29,32	6,18	4,51	7,62	79,46	73,12	49,91
C. Elefante Cameron	19,40	7,74	3,64	11,87	76,75	-	56,20
C. Elefante	27,68	5,64	1,88	6,99	85,21	74,55	50,06
C. Mombaça	22,98	7,51	-	11,37	-	70,56	-
C. Tanzânia	22,16	9,44	-	13,22	-	66,41	-
Tifton	35,26	6,26	-	9,08	-	76,23	-

Fonte: CQBAL 2.0

3. O processo de ensilagem

Ensilagem é o método de preservação para a maioria das forragens úmidas. É baseado na conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, principalmente lactato, por bactérias ácido-láticas. Como resultado, há uma redução do pH e o material, ainda úmido, torna-se livre da ação de microrganismos danosos, podendo ser administrado aos animais, nos períodos de maior escassez de forragem como suplementação. (Ohmomo et al., 2002).

3.1. Fatores que afetam a qualidade da silagem

Teor de matéria seca: além da produtividade e da qualidade da forragem à época de corte, o teor de matéria seca influi grandemente sobre a natureza da fermentação e a conservação da massa ensilada (McCULLOGH, 1977). Para este autor, teores ideais de matéria seca devem estar situados entre 28-34%.

Teor de carboidratos solúveis: a quantidade inicial de carboidratos solúveis na forrageira a ser ensilada contribui para uma rápida fermentação com produção de ácidos orgânicos, principalmente ácido lático (MURDOCH et al.,

1975). KEARNEY & KENNEDY (1962) fixaram como mínimo o teor de 15%, na matéria seca da forrageira.

Poder Tampão das Plantas Forrageiras: tampões são conceituados por CROCOMO (1970) como sistemas, cuja presença em um meio torna-o resistente à variação na concentração hidrogeniônica. O problema de ensilar forrageiras com poder tampão elevado resulta da necessidade de um aumento no teor de ácido láctico, de modo a reduzir o pH para valores adequados (3, 8-4, 2) (LAVEZZO, 1985).

Segundo Evangelista et al. (2004) o capim possui baixo teor de matéria seca e baixa concentração de carboidratos solúveis nos estágios de crescimento em que apresentam bons valores nutritivos, o que requer alternativas a fim de melhorar o processo. Observaremos na tabela abaixo:

TABELA 3 – Carboidratos solúveis e matéria seca de três gramíneas tropicais na idade de corte

Espécie forrageira	Carboidrato solúvel (%)	Matéria seca (%)
Pennisetum purpureum	11,44	13,46
Brachiaria decumbens	6,68	28,60
Panicum maximum	6,25	28,80

Fonte: Vilela, 2000

4. Desidratação da forragem

A remoção parcial de água da planta, por meio do seu emurchecimento, também denominada pré-secagem, tem como finalidade restringir a extensão da fermentação durante o processo de conservação de forragens através da ensilagem e reduzir a incidência de fermentações indesejáveis (Pereira et al., 2001).

4.1. Fatores que interferem na desidratação

4.1.1. Fatores ambientais

As principais variáveis ambientais que se devem considerar são: radiação solar, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento. As altas correlações entre as variáveis tornam difícil estabelecer quais os efeitos isolados de cada uma sobre a taxa de secagem (Rotz, 1995).

4.1.2. Fatores inerentes à planta

A superfície das plantas é coberta por uma camada cerosa, denominada cutícula. Ela previne danos físicos e diminui perdas de componentes da planta por lixiviação e excessiva perda de umidade. Os estômatos são pequenos orifícios na epiderme que são responsáveis por 80 a 90% da água que deixa a planta o faz pelos estômatos (Rotzet al., 1994).

Há uma diminuição na relação folha/caule, redução no valor nutricional e conteúdo de água com o desenvolvimento das plantas. Do ponto de vista de desidratação, o avanço no estágio de desenvolvimento resulta em vantagem para o processo de perda de água, mas é prejudicial em termos de qualidade da forragem. Contudo, na prática, afim de se assegurar rapidamente umidade adequada para o armazenamento, pode-se realizar o corte da forragem mais tardiamente (Pereira et al., 2001).

4.1.3. Fatores de manejo

As práticas de viragem e revolvimento com ancinhos enleiradores e espalhadores são de importância fundamental no processo de secagem, principalmente nas primeiras horas após o corte, a fim de reduzir a compactação e proporcionar maior circulação de ar dentro das leiras, acelerando a transferência de umidade das plantas para o ambiente (Pereira et al., 2001).

4.2. Efeitos da pré-secagem

A pré-secagem permite a ensilagem de plantas forrageiras com teores mais elevados de umidade, num processo relativamente simples onde fermentações indesejáveis são controladas através da diminuição da atividade de água ou elevação da pressão osmótica (McDonald et al., 1991). Podemos conferir na Tabela 4:

TABELA 4 - Teor de matéria seca, carboidratos solúveis e capacidade tampão do capim-elefante cv. Taiwan A-148 no momento da ensilagem

	Matéria seca (%)	Carboidratos solúveis (%)	Poder tampão (eq. MG HCl/ 100 g MS)
Controle	15,94	14,50	23,23
Emurcheado 24 h	30,22	12,42	23,54
Esmagamento + emurhecimento	33,75	10,50	20,88

Fonte: Tosi et al., 1999.

5. Aditivos

Os principais objetivos do uso de aditivos no processo da ensilagem são: melhorar a qualidade da fermentação no silo, reduzir perdas de nutrientes e aumentar a ingestão e o desempenho animal (Wilkinson, 1998).

Segundo Correa (2001), os aditivos podem ser divididos em estimulantes da fermentação, tais como enzimas e inoculantes bacterianos; inibidores da fermentação tais, como ácidos orgânicos e inorgânicos e substratos ou fontes de nutrientes, tais como fubá de milho, polpa cítrica, cana-de-açúcar, entre outros.

Enzimas e inoculantes bacterianos: visam estimular a quebra de carboidratos mais complexos, como o amido, em açúcares simples, que podem ser utilizados pelas bactérias lácticas (Correa et al., 2001).

Ácidos orgânicos e inorgânicos: tem como objetivo reduzir o pH e com isso diminuir a ação das enzimas e dos microorganismos, propiciando menor respiração celular e menor degradação de proteínas e conseqüentemente menores perdas de nutrientes e aparecimento de fungos (Correa, 2001).

Substrato ou fonte de nutrientes:

- Fubá de Milho: aumenta o teor de matéria seca na massa ensilada, e fornece amido como fonte de carboidrato, favorecendo a fermentação (Vilela, 1998).

- Cana-de-açúcar: fornece carboidratos solúveis, incrementando na qualidade da silagem devido a melhora no processo fermentativo (Vilela, 1998).

Observem a tabela abaixo:

TABELA 5 - Teor de matéria seca e características bromatológicas de silagem de Tifton 85 com diferentes aditivos

	Tifton 85	Tifton 85 + Fuba de milho	Tifton 85 + Inoculante	Tifton 85 + Pré-murchamento
pH	4,91	4,09	4,59	5,83
MS (%)	23,66	33,79	24,35	30,97
PB (%)	22,22	21,08	25,07	24,07
FDN (%)	56,57	33,91	54,64	58,74
FDA (%)	31,18	19,18	30,69	31,12

Fonte: Neres, 2007.

Os altos teores de proteína bruta se devem a grande quantidade de esterco suíno utilizado como adubo.

6. Considerações finais

O uso de capim na produção de silagem apresenta potencial, devido a alta produtividade destas forrageiras, sendo necessário o uso de alternativas a fim de permitir uma boa fermentação no processo de conservação deste alimento.

7. Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, P.B.; ALCÂNTARA, V. de B. G.; ALMEIDA, J. E. Estudo de vinte e cinco prováveis variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). **Boletim Industrial Animal**, Nova Odessa, 1980.

DANTAS, C.C.O. e NEGRÃO, F.M. Produção de silagem pré-secada. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 33, Ed. 138, Art. 932, 2010.

ALVES, M. J.; PEREIRA O. G.; CECON, P. R.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; MARTINS, F. H. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio, colhido ao atingir 30, 40 e 50 cm de altura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001.

BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas tropicais. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 890-911.

BRÂNCIO, P.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; REGAZZI, A. J.; ALMEIDA, R. G.; FONSECA, D. M. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo 1, disponibilidade de forragem, altura e profundidade pastejada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

CARNEIRO, J. C.; VALENTIN, J. F.; WENDLING, I. J. Avaliação de *Brachiaria spp.*, nas condições edafoclimáticas do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. P. 124-126.

CORREA, L. A.; SANTOS, P. M. **Irrigação de pastagens formadas por gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006 (Circular Técnica).

CORRÊA, L. A.; POTT, E. B. Silagem de capim. In: 2º Simpósio de Forrageiras e Pastagens, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras, MG : UFLA, 2001. p. 255-271.

CQBAL 2.0 – **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos** – Viçosa: UFV; DZO; DPI, 2001.

CROCOMO, O. J. **Bioquímica Animal**. Apostila do curso de Pós graduação de Nutrição Animal e Pastagens. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1970.

DBO Rural. **Silagem de capim**. São Paulo, v. 29, n.353, mar. 2010.

EVANGELISTA, A.R.; ABREU, J.G.; AMARAL, P.N.C.; PEREIRA, R.C.; SALVADOR, F.M.; SANTANA, R.A.V. Produção de silagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* stapf cv. Marandu) com e sem emurchecimento. **Ciência Agrotecnica**, v. 28, n. 2, p. 446- 452, 2004.

KEARNEY, P. C.; KENNEDY, W. K. Relationships between losses of fermentable sugars and changes in organic acids in silage. **agron. J.**, 1962.

LAVEZZO, W.; GUTIERREZ, L. E.; SILVEIRA, A. C.; MENDES, O. E. N.; GONÇALEZ, D. A. Utilização de capim elefante (***Pennisetum purpureum***, Schum), cultivar Mineiro e Uruckwona, como plantas para ensilagem. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 12: 163-76, 1983.

MANNO, M.C.; PEREIRA O.G.; MARTINS, H.; LIMA, K. R. S.; MONTEIRO, R. B. N. C.; ARAÚJO, D.; PACHECO, L. B. B. 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.

McCULLOUGH, M. E. Silage and silage fermentation. **Feedstuffs**, March. 49-52, 1977.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of the silage**. Edinburg, J. Wiley and Sons Ltda, 1991. 226 p.

MURDOCH, J. C.; BALCH, D. A.; HOLDSWORTH, M. C.; WOOD, M. The effect of chopping, lacerating and wilting of herbage on the chemical composition of silage. **J. Brit. Grassld. Soc.**, 1975.

NERES, M. A.; MESQUITA, E. E.; ARAUJO, J. S.; SCHNEIDER, S. E.; VOGT, A. S. L.; KRUTZMAMM, A.; SILVA, F. B. **Ensilagem de capim tifton 85 com diferentes técnicas de redução de umidade**. In: ZOOTEC, 2007, Londrina - PR. ZOOTEC, 2007.

DANTAS, C.C.O. e NEGRÃO, F.M. Produção de silagem pré-secada. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 33, Ed. 138, Art. 932, 2010.

OHMOMO, S.; TANAKA, O.; KITAMOTO, H.K.; CAI, Y. Silage and microbial performance, old history but new problem. **JARQ**, 2002.

PEREIRA, J. R. A.; REIS, R. A. Produção e Utilização de Forragem Pré-secada. In: Simpósio de Forragicultura e Pastagens. **Anais...** Lavras - MG: Universidade Federal de Lavras, 2001, v. 01, p. 235-254.

QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S.; NASCIMENTO, I. S. Produção de matéria seca e qualidade do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. VIÇOSA - MG, v. 29, n. 1, p. 69-79, 2000.

ROTZ, C.A. **Field curing of forages**. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. Moore, K.J., Kral, D.M., Viney, M.K. (eds). American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin. 1995. p.39-66.

ROTZ, C.A.; MUCK, R.E. **Changes in forage quality during harvest and storage**. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization. Fahey Junior, G.C. Madison, Wisconsin. p. 828-868. 1994.

SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; LUIZ, M. A. M. . Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) no sudoeste da II – Agrossistema itapetinga. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, 1994.

SANTOS, P. M. **Estudo de algumas características agrônômicas de *Panicum maximum* (Jacq) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. 1997. 62f. Tese (Mestrado) – ESALQ/USP, Piracicaba.

TOSI, H. **Ensilagem de gramíneas tropicais sob diferentes tratamentos**. Botucatu: Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatú/UNESP. 107p. (Tese de doutorado), 1973.

TOSI, P., MATTOS, W. R. S., TOSI, H., JOBIM, C. C., LAVEZZO, W. Avaliação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cultivar Taiwan A-148, ensilado com diferentes técnicas de redução de umidade. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.28, n.5, p.947-955. 1999.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. P. 73-108.

VILELA, D. Silagem, o que afeta sua qualidade e seu valor nutritivo? **Imagem Rural Leite**, São Paulo, 1995.

VILELA, D.; CARNEIRO, J. C. Ensilagem do excedente de pasto: uma alternativa para o manejo. In: Simpósio sobre manejo estratégico de pastagens. **Anais...** Viçosa-MG, 2002. P.331-350.

VILELA, H. **Silagem de Gramínea Tropical** -Página na Web. Belo Horizonte: Agronomia. Consultores Ltda., 2000 (Artigo Técnico Científico).

WILKINSON, J. M. Additives for ensiled temperate forage crops. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. P. 53-72.