

# USO DE SILAGENS PARA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE LEITE

Geraldo Maria da Cruz<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Existem diversas formas de conservação de alimentos, tanto para uso humano quanto para uso animal. É pertinente e correto a afirmação de ASHBELL (1994) de que não existe tecnologia de conservação que impeça mudanças na qualidade dos alimentos ou perdas durante a estocagem; contudo, o manejo correto (uso correto da tecnologia) pode reduzi-las ao mínimo.

### Por que Conservar Alimentos?

A principal razão para praticar algum tipo de conservação de forragens é tornar independente os processos de produção e utilização das mesmas.

A produção de forragem no Brasil Central (regiões sudeste e centro-oeste) é estacional, fazendo com que a produção de carne e leite também o seja, nas propriedades que não praticam algum tipo de conservação de forragens ou possuam outro suplemento alimentar para o período de escassez de alimento.

Outra razão para a utilização de técnicas de conservação de forragens é o melhor uso do solo. É possível o plantio de duas/três culturas em sucessão ou vários cortes de forrageiras perenes, em contraste com alternativas de produção/estocagem de “feno-em-pé” ou plantio de lavouras para colheita de grãos, que demandam um período prolongado de utilização do solo.

Ensilagem então é a forma de conservação de alimentos através da acidificação. Esta preservação dos alimentos pode ser obtida simplesmente pela adição de quantidades apropriadas de ácido, para atingir o pH desejado. Outra possibilidade é através da fermentação em meio anaeróbico, fazendo com que bactérias

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Eng<sup>o</sup> Agrônomo, MS, PhD Nutrição Animal. Rod. Washington Luiz, km 234, 13560-970. São Carlos, SP. E-mail: geraldo@cnpse.embrapa.br

(principalmente as produtoras de ácido láctico) transformem os carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, abaixando o pH de aproximadamente 6,5 para 4,0.

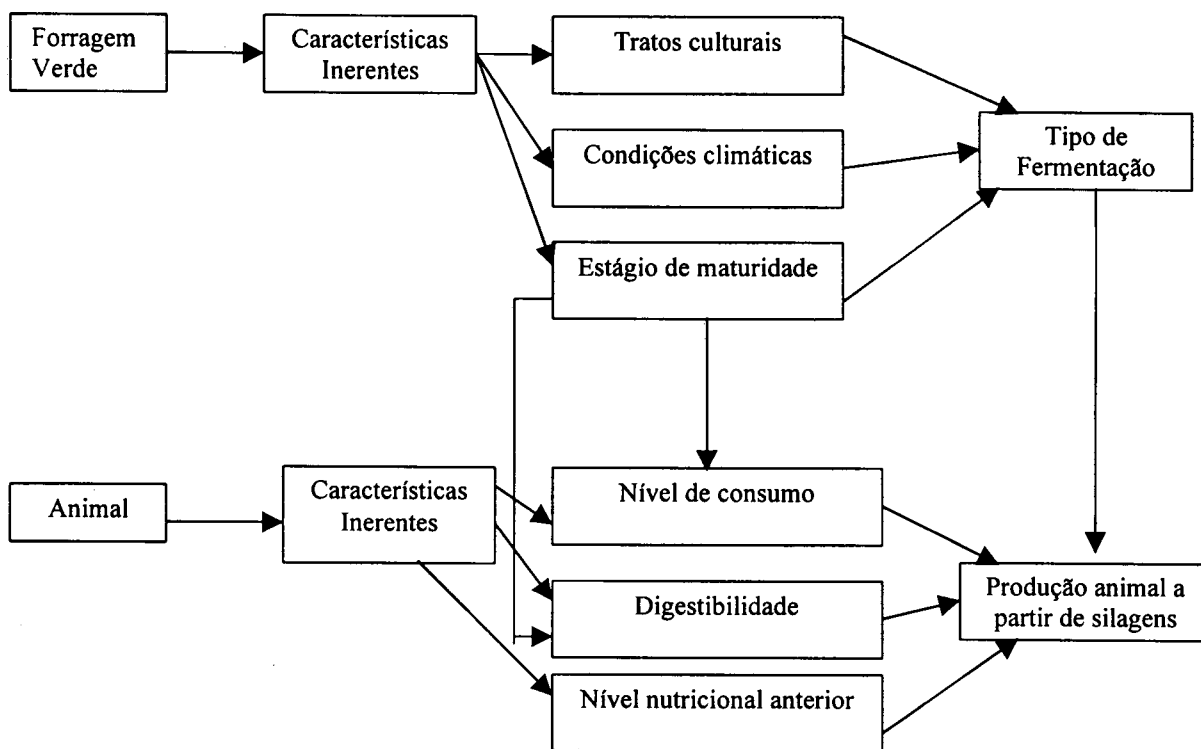
Fermentação é um processo muito utilizado na indústria para produção de álcool, vitaminas, antibióticos, alguns derivados do leite, chucrute, "pickles", etc. Nas indústrias, comumente a matéria prima é esterilizada, uma cultura de microrganismos apropriada é adicionada para se obter um produto final desejado. Na ensilagem de forragens para produção de alimentos para ruminantes não é possível esterilizar a forragem. Então temos que fornecer as condições adequadas para o desenvolvimento de algum tipo de microrganismo e ao mesmo tempo impedir o crescimento daqueles indesejáveis.

### **Fatores que Afetam a Utilização de Silagens**

O fator principal que influencia o desempenho de animais alimentados com silagem é o valor nutritivo do material (forragem verde) antes da ensilagem, segundo McCULLOUGH (1978). O processo de fermentação no silo é basicamente um processo destrutivo; então não se pode esperar que uma silagem tenha valor nutritivo superior à forragem e, ou resíduo, subproduto, que lhe deu origem.

A produção animal a partir de silagens depende de características inerentes das silagens (teor de MS, estágio de maturidade, tipo de fermentação, entre outros fatores) e do animal que influenciam o nível de consumo de matéria seca, a digestibilidade dos nutrientes, nível nutricional anterior, e de outros fatores tais como: potencial genético do animal, idade, estágio de produção/reprodução.

O diagrama abaixo, citado por McCULLOUGH (1978), ilustra os principais fatores que influenciam a produção animal a partir de silagens.



## Alguns Resultados de Pesquisa sobre a Utilização de Silagens

O potencial de produção de leite com o uso de diversos tipos de silagens fornecidas a vacas mestiças Holandês-Zebu (adaptado de CRUZ e VILELA, 1986; PAIVA et al., 1986; VILELA et al., 1986 e PAIVA et al., 1991) pode ser observado na Tabela 1, enquanto que aquelas fornecidas a vacas puras da raça Holandesa (adaptado de DERESZ et al., 1996; VILELA et al., 1996b e HARRIS et al., 1983) está mostrado na Tabela 2. Nota-se que foram obtidas médias de produção de leite de 10 a 15 kg/vaca/dia nas primeiras doze semanas da lactação, com suplementação diária de 4 a 6,5 kg de concentrado por animal para as vacas mestiças (Tabela 1). A eficiência de conversão alimentar, em termos de kg de matéria seca ingerida por kg de leite produzido, variou de 0,91 a 1,16. Alguns fatores importantes que influenciaram esta eficiência foram a qualidade dos alimentos, o potencial genético de produção de leite das vacas mestiças e a variação de peso vivo. É conhecido o fato de vacas com

potencial elevado de produção de leite mobilizarem reservas corporais para aumentar a produção de leite. Quando este processo de perda acentuada de peso vivo se prolonga por muitas semanas é comum ocorrer redução na eficiência reprodutiva.

Pode-se observar também que o consumo de matéria seca de silagem de milho foi 45 a 50% superior ao consumo de silagem de capim-elefante, com cem dias de crescimento vegetativo e 25% superior ao consumo de cana-de-açúcar, quando ambos foram corrigidos com uréia. A eficiência de produção de leite, em termos de kg leite por kg de ração concentrada ingerida variou de 1,73 a 3,48, sendo que estes valores foram influenciados pela variação de peso vivo. Nota-se que quando não houve perda de peso vivo, a eficiência foi inferior a 2,5 l leite/kg concentrado, nesta fase inicial da lactação.

TABELA 1. Experimentos sobre fornecimento de silagens a vacas mestiças

Tipo volumoso	Ração Kg/vaca /dia	Consumo Mat.Seca		Prod. Leite, Kg/dia	Conv. Alim. CMS/kg/ leite	Kg Leite/ kg ração	Variação P.vivo, Kg/dia
		Volumoso	Total				
		Kg/dia					
Silagem capim- elefante <sup>1</sup>	4,5	6,4	10,3	10,1	1,02	2,24	-0,17
	6,0	6,2	11,5	10,4	1,11	1,73	-0,02
Silagem de milho <sup>2</sup>	4,0	9,2	12,7	13,9	0,91	3,48	-0,44
	6,5	9,1	14,8	15,7	0,94	2,42	-0,16
Silagem de milho <sup>3</sup>	5,0	9,3	13,7	11,8	1,16	2,36	0,27
Silagem de milho <sup>4</sup>	4,0	8,3	11,7	12,3	0,95	3,08	-0,20
Cana-de-açúcar <sup>4</sup>	4,0	6,7	10,1	10,5	0,96	2,63	-0,61

1 Adaptado CRUZ e VILELA, 1986

2 Adaptado PAIVA et al., 1986

3 Adaptado VILELA et al., 1986

4 Adaptado PAIVA et al., 1991

TABELA 2. Experimentos sobre fornecimento de silagens a vacas puras Holandesas

Tipo volumoso	Ração Kg/vaca/dia	Consumo Mat. Seca		Prod. Leite, Kg/dia	Conv. Alim. CMS/kg/ leite	Kg Leite/ kg ração	Variação P.vivo, Kg/dia
		Volumoso Kg/dia	Total				
Silagem milho <sup>1</sup>	14,6	7,0	19,7	28,7	0,69	1,96	0,28
Silagem de milho <sup>2</sup>	11,0	7,8	17,3	25,0	0,69	2,27	-
Casca caroço algodão <sup>3</sup>	18,3	6,9	23,0	25,5	0,90	1,39	0,30
Silagem de milho <sup>3</sup>	12,6	7,4	18,5	24,9	0,74	1,98	0,07
Silagem bagaço cana tratado com NaOH <sup>3</sup>	14,0	4,1	16,4	22,8	0,72	1,63	-0,23
Silagem cana-de-açúcar <sup>3</sup>	14,6	4,3	17,2	23,2	0,74	1,59	0,31

1 Adaptado DERESZ et al., 1996

2 Adaptado VILELA et al., 1996b

3 Adaptado HARRIS et al., 1983

Os resultados obtidos nos experimentos com vacas puras da raça Holandesa mostram médias de produção de leite bem mais elevadas do que com vacas mestiças, sendo que aqueles trabalhos realizados no Brasil demonstraram produções de leite de 25,0 a 28,7 kg/dia no terço inicial da lactação e de 22,8 a 25,5 kg/dia no terço médio da lactação nos EUA, todos com suplementação elevada de concentrados, de 11,0 a 18,3 kg/animal/dia.

A eficiência de conversão alimentar variou de 0,69 a 0,90 kg matéria seca/kg leite produzido e a relação de kg leite/kg concentrado ingerido variou de 1,39 a 2,27. Nota-se que o consumo de matéria seca de volumoso, quer seja silagem de milho, silagem de cana-de-açúcar, silagem de resíduos ou resíduos propriamente dito, por vacas puras Holandesas com alta ingestão de concentrados foi inferior ao consumo de silagem de milho por vacas mestiças com consumo moderado de concentrado.

É importante chamar a atenção para um ponto comum dos trabalhos de pesquisa com vacas mestiças e puras Holandesas mostrados nas Tabelas 5 e 6. Volumosos de qualidade inferior quer seja silagem ou não, necessitam de um consumo maior de concentrado para uma mesma produção de leite e manutenção de peso vivo, evidenciando uma conversão inferior, em termos de kg leite/kg concentrado ingerido.

A utilização de uréia como aditivo de silagem ou na suplementação direta nas dietas de bovinos tem sido questionado. A forma de utilização da uréia foi estudada por HARRIS (1984), citado por VILELA (1998), mostrando não haver vantagens em utilizar uréia no concentrado fornecido às vacas duas vezes ao dia em relação a uma dieta sem uréia com 12,5 % de proteína bruta. Mostrou também que a uréia tem o mesmo efeito se adicionada na silagem ou na dieta completa, fornecida às vacas com média de produção de leite acima de 25 kg/dia no terço inicial da lactação (Tabela 3).

TABELA 3. Produção de leite de vacas alimentadas com silagem de milho e concentrado na relação 40:60 na base de MS, em que a uréia foi ministrada de diferentes formas.

TRATAMENTO	PRODUÇÃO DE LEITE (kg/dia)		
	Semanas de lactação		
	4-7	16-19	27-30
Sem uréia	24	18	13
Uréia no concentrado fornec 2 vezes/dia	23	16	12
Uréia no concentrado fornec dieta completa	26	23	18
Uréia na silagem da dieta completa	27	23	18

As exigências nutricionais para vacas de alta produção de leite (>40 kg/dia), sugeridas por JONES (1997), como sendo um guia para cálculo de ração para este tipo de animal estão apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4. Recomendações nutricionais para vacas de alta produção de leite.

NUTRIENTES	MARGENS DE VARIAÇÃO	QUANTIDADES
Matéria natural		46 a 42 kg
Matéria seca	50 a 55%	22 a 24 kg
Proteína bruta	18 a 19%	4,0 a 4,5 kg
Fibra detergente ácido (FDA)	19 a 21%	4,0 a 4,6 kg
Fibra detergente neutro (FDN)	26 a 31%	6,0 a 7,0 kg
FDN- Forragem	21 a 22%	4,8 a 5,1 kg
Energia líquida	1,79 a 1,82 Mcal/kg	40,2 a 41,8 Mcal
Proteína não-degradável	37 a 40% da PB	1,5 a 1,8 kg
Proteína degradável	60 a 63% da PB	2,6 a 3,0 kg
Proteína solúvel	28 a 32% da PB	1,8 a 2,3 kg
Gordura adicionada	3,5 a 5,0 %	0,8 a 1,2 kg
Gordura total	6,0 a 7,0%	1,4 a 1,6 kg
Carboidratos não-estruturais	35 a 40%	8,0 a 9,2 kg
Cálcio	0,95 a 1,15%	220 a 266 g
Fósforo	0,55 a 0,60%	127 a 139 g
Potássio	1,0 a 1,6%	232 a 370 g
Magnésio	0,33 a 0,40%	76 a 93 g
Enxofre	0,20 a 0,30%	46 a 69 g
Vitamina A	SUP 200000 a 300000 unid	
Vitamina D	SUP 50000 a 75000 unid	
Vitamina E	SUP 400 a 800 unid	
Selênio	SUP 6 a 8 mg	0,26 a 0,35 ppm
Sódio	SUP 0,18 a 0,23%	42 a 53 g
Cloro	SUP 0,25 a 0,30%	56 a 69 g
Ferro	SUP 1000 a 1200 mg	43,2 a 51,8 ppm
Zinco	SUP 1500 a 1750 mg	64,8 a 75,6 ppm
Manganês	SUP 1250 a 1500 mg	54,0 a 64,8 ppm
Cobre	SUP 225 a 275 mg	9,7 a 11,9 ppm
Cobalto	SUP 4 a 7 mg	0,17 a 0,30 ppm
Iodo	SUP 15 a 20 mg	0,65 a 0,86 ppm

Uma dieta completa com 42,7% de silagens na base seca (Tabela 5) foi fornecida a vacas Holandesas, com 60 dias pós-parto e 600 kg de peso vivo (KOLVER & MULLER, 1998). A composição química da dieta encontra-se na Tabela 6, enquanto que os dados de produção de leite, consumo de nutrientes e eficiência de conversão alimentar estão apresentados na Tabela 7.

TABELA 5. Composição percentual da dieta completa fornecida a vacas de alta produção de leite

INGREDIENTES	% na MS
Silagem de milho c/ 1% uréia	23,96
Silagem de alfafa	18,75
Feno de alfafa	4,17
Milho em grão c/ alta umidade	25,00
Caroço de algodão	12,50
Farelo de soja	4,38
Farelinho de trigo	4,17
Proteína animal	1,88
Glutenose/protenose	1,67
Gordura animal e vegetal	0,63
Bicarbonato de sódio	0,83
Calcário calcítico	0,71
Fosfato bicálcico	0,63
Cloreto de sódio	0,31
Supl. mineral/ vitaminas	0,41
TOTAL	100,00

TABELA 6. Composição química da dieta fornecida a vacas de alta produção.

ANÁLISE	CONTEÚDO
Matéria seca	58,2 %
Matéria orgânica	92,6 % na MS
Proteína bruta	19,1 % na MS
Proteína solúvel	33,0 % da PB
Fibra detergente neutro	30,7 % na MS
Fibra detergente ácido	19,0 % na MS
Carboidratos não-estruturais	28,8 % na MS
Energia líquida lactação	1,63 Mcal/kg
Digestibilidade "in vitro" da MS	76,0 % na MS
Cálcio	1,21 % na MS
Fósforo	0,54 % na MS
Magnésio	0,31 % na MS
Potássio	1,40 % na MS
Enxofre	0,22 % na MS
Sódio	0,43 % na MS
Ferro	245 ppm
Zinco	80 ppm
Cobre	19 ppm
Manganês	81 ppm
Molibdênio	1,6 ppm



TABELA 7. Consumo de nutrientes, produção de leite, eficiência de conversão alimentar de vacas de alta produção de leite.

	Consumo kg/dia	Consumo % PV	Produção Leite kg/dia	Eficiência kg MS/leite	Eficiência kg leite/ kg Conc.
Matéria seca	23,4	3,93	44,1	0,53	3,1
Proteína bruta	4,7	0,75			
FDN	7,6	1,21			
ELL, Mcal/dia	40,2				

Observa-se que a eficiência de produção de leite é maior (melhor) com vacas de alta produção de leite. É necessário considerar também o custo da produção que geralmente é maior com o uso de concentrados protéicos, proteína by-pass, gordura suplementar e feno de alta qualidade.

## CONCLUSÕES

A tendência do uso de silagens para alimentação animal é crescente no mundo inteiro, devido principalmente a expansão da cultura do milho que é extremamente adaptada a ensilagem e às possibilidades de mecanização de todo o processo de produção de silagem, com redução do uso de mão-de-obra, em relação a outras formas de conservação de forragem.

A ensilagem tem conquistado mais espaço em relação à fenação devido à melhor adaptação do primeiro processo (menores perdas) às condições climáticas de verão.

O consumo voluntário das silagens é função do tipo de fermentação ocorrida no silo e da qualidade do volumoso (matéria prima) ensilado, sendo fatores importantes, juntamente com o custo do volumoso e do concentrado e do tipo de animal que fará uso destes alimentos, para a decisão do planejamento da atividade leiteira, do ponto de vista nutricional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHBELL, G. Basic principles of preservation of forage, by products and residues as silage or hay. A Summary of a course given at EMBRAPA, São Carlos, SP, Brazil. **Agric. Res. Org.**, The volcani Center, Bet Dagan, Israel, 1994. 58p.
- CRUZ, G.M.; VILELA, D. Avaliação da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) para produção de leite. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.15, n.1, p.26-35, 1986.
- DERESZ, F.; FERNANDES, A.M.; MATTOS, L.L. et al. Utilização da soja-grão crua na alimentação de vacas leiteiras de alta produção. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.25, n.1, p.113-124, 1996.
- HARRIS, JR, B.; VAN HORN, H.H.; MANOOKIAN, K.E. et al. Sugarcane, silage, sodium hydroxide – and steam pressure – treated sugarcane bagasse, corn silage, cottonseed hulls, sodium bicarbonate, and *Aspergillus oryzae* product in complete rations for lactating cows. **J. Dairy Science**, v.66, n.7, p.1474-1485, 1983.
- JONES, G. Ingestão de matéria seca e produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 3, 1997, Belo-Horizonte. **Anais ...** São Paulo: FMVZ/USP, 1997. p.6-9.
- KOLVER, E.S., MULLER, L.D. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **J. Dairy Science**, v.81, n.5, p. 1403-1411, 1998.
- McCULLOUGH, M.E. Silage – some general considerations. In: FERMENTATION OF SILAGE-A REVIEW. Ed. M.E. Mccullough. **National Feed Ingredients Association**, Des. Moines, Iowa, 1978, p.1-26.
- PAIVA, J.A.J.; MOREIRA, H.A.; CRUZ, G.M. et al. Cana-de-açúcar associada à uréia/sulfato de amônio como volumoso exclusivo para vacas em lactação. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.20, n.1, jan/fev, p.90-99, 1991.
- PAIVA, J.A.J.; CRUZ, G.M.; CARVALHO, M.R. et al. Efeito de dois níveis de concentrado no período inicial da lactação sobre a produção de leite e a eficiência reprodutiva. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.21, n.1, p.67-77, 1986.
- VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p 73-108.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O.F. et al. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagens de coast-cross. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.25, n.6, p. 1228-1244, 1996b.

VILELA, D.; MELLO, R.P.; VILLAÇA, H.A. et al. Efeito da cama de aviário e da uréia na ensilagem do milho, sobre o desempenho de vacas na lactação. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.15, n.1, p.57-68, 1986.