

Como evitar perdas na ensilagem do milho - How to avoid loss in corn silage

Éder Cristian Malta de Lanes: Biólogo e estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Viçosa (UFV), edercml@yahoo.com.br | **Julieta de Jesus da Silveira Neta:** Química e mestranda do Departamento de Agroquímica da Universidade Federal de Viçosa (UFV), julieta_neta@yahoo.com.br

REDVET: 2008, Vol. IX, Nº 5

Recibido: 24.11.07 / Referencia provisional: F024_REDDET / Referencia definitiva: 050805_REDDET /
Aceptado: 25.04.08 / Publicado: 01.05.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040408.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508/050805.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Resumo

As perdas durante os processos da fermentação, relacionadas às alterações químico-bromatológicas da forragem dependem das características da planta forrageira e estão associadas às práticas de implantação, manejo e colheita das lavouras e ao sistema de armazenamento. O objetivo desta revisão é discutir os principais passos no processo de ensilagem do milho, afim de evitar ou reduzir perdas, oferecendo aos agricultores conhecimento e informações para maior eficácia técnica e econômica na atividade agropecuária. Vários aspectos causam variações na qualidade da silagem, como o híbrido utilizado, estágio de maturação na colheita, além de aspectos relativos ao solo e ao clima. O processo de ensilagem também é muito importante, onde o material colhido deve ser picado em partículas com tamanho entre 2 e 2,5 cm, devendo-se retirar todo o oxigênio de dentro do silo. Em seguida deve-se vedar o silo para impedir a entrada de ar e construir valetas e cercas para impedir a entrada de água e animais. No processo de ensilagem parte das perdas são evitáveis, e para isso as técnicas corretas de ensilagem devem ser utilizadas pelo produtor. Outras, porém, são inevitáveis, mas podem ser minimizadas através, também, do uso de boas técnicas de ensilagem. Um silagem de qualidade deve conter teores elevados de ácido láctico e em contrapartida as quantidades de ácidos

butírico, ácidos acético e nitrogênio amoniacal devem estar presentes em pequenas porcentagens.

Palavras-chave: carboidratos | fermentação | forragem | matéria seca | milho

Abstract

The loss during the fermentation process related to alterations chemical-bromatologicals of the fodder depend on the characteristic of the forage plant and is associated to practices of implantation, management and harvest of the farming and the store system. The aim of this revision is discuss the main steps of the silage process of the corn to avoid or reduce loss, providing knowledge and information to agriculturists to obtain economic and technical efficacy in farming activity. Many aspects cause change in the quality of silage as the hybrid used, stage of maturation in harvest, besides aspects related to soil and weather conditions. Silage process is also very important, the material collected should be cut in small parts with size from 02 to 2.5 cm, all oxygen should be retired inside the garner and then should be closed to avoid the entrance of water and animals. In the silage process part of the loss are avoidable and for this, the correct practice of silage should be used by producer. On the other hand, others are unavoidable, but can be minimized through the use of appropriated silage practiced. An silage of quality should contain high proportion of lactic acid, but the quantities of butyric acid, acetic acid and amoniacal nitrogen should appear in small percentages.

Key words: carbohydrate | fermentation | forage | dry matter | corn

1. Introdução

A silagem de milho vem sendo utilizada como uma das principais alternativas de volumoso para alimentar rebanhos em regiões onde, em consequência do inverno seco, há a necessidade de se complementar a alimentação dos animais mantidos a pasto. Um bom exemplo dessa situação é a região sul de Minas Gerais, que se caracteriza por ser uma importante bacia leiteira no estado e grande parte dos produtores de leite utilizam a silagem de milho para suprir a escassez de alimento durante o período seco (Villela et al., 2003).

O uso de silagem é uma boa recomendação para compensar esta flutuação estacional no crescimento de pastos e uma maneira de tornar a produção pecuária menos dependente das condições climáticas. A planta de milho é

ideal para a ensilagem, uma vez que produz quantidade relativamente alta de matéria seca (30 a 35%), e baixo poder tampão (a massa ensilada permite uma rápida queda do pH), além de conter níveis adequados de carboidratos solúveis (14 a 16%), de fermentação satisfatória para a população de bactérias produtoras de lactato. A silagem de milho é um alimento volumoso (teor de fibra bruta superior a 18% na matéria seca) e de alto valor nutricional, devido principalmente por seu valor energético.

Nesse contexto, a disponibilidade de alimento, na forma de silagem de milho, adquire importância estratégica, uma vez que possibilita a comercialização de animais nos períodos economicamente mais favoráveis (Lanes et al., 2006). O conhecimento do valor nutritivo da forragem ensilada, quando armazenada e removida adequadamente, permite o planejamento da taxa de ganho de peso dos animais, pois se parte de um material homogêneo, de composição química mensurável, possibilitando a confecção de dietas equilibradas nutricionalmente. Segundo Neumann et al. (2007), as perdas durante os processos da fermentação, relacionadas às alterações químico-bromatológicas da forragem dependem das características da planta forrageira e está associado às práticas de implantação, manejo e colheita das lavouras e ao sistema de armazenamento.

O objetivo desta revisão é discutir os principais passos no processo de ensilagem do milho, afim, de evitar ou reduzir perdas, oferecendo aos agricultores conhecimento e informações para maior eficácia técnica e econômica na atividade agropecuária.

2. FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA SILAGEM DO MILHO

Na cultura do milho, vários aspectos causam variações na qualidade da silagem, como o híbrido utilizado, estágio de maturação na colheita, além de aspectos relativos ao solo e ao clima (Neumann et al., 2007).

As plantas de híbridos de ciclo precoce, por serem de menor altura, possibilitam produção de silagem com maior porcentagem de grãos e, conseqüentemente, de melhor valor nutritivo quando comparadas com os híbridos de ciclo normal (Resende, 1997). Na seleção de cultivares para a produção de forragem, geralmente dá-se preferência para aquelas que apresentam entre 40 e 50% de grãos no material a ser ensilado (Daccord et al., 1996; Nússio, 1990). Entretanto, existem relatos de que nem sempre os híbridos mais produtivos irão produzir silagem de melhor qualidade (Fairey, 1980; 1982; Vattikonda & Hunter, 1983). Desse modo, é fundamental para a região que características relacionadas com a obtenção de silagem de boa qualidade recebam atenção, visando à máxima eficiência do processo. A época de plantio adequada é aquela em que o período de floração coincide com os dias mais longos.

Quanto ao ponto de colheita do milho para ensilagem, a posição da linha de leite no grão tem sido recomendada como um ótimo parâmetro para determiná-lo, em concordância com os estudos realizados por Sulc et al. (1996). Eles concluíram que o estágio de linha de leite do grão e o teor de matéria seca na planta inteira foram positivamente correlacionados. Nessa etapa, os grãos encontram-se em fase de transição do estado pastoso para o farináceo. A divisão desses estádios é feita pela chamada linha divisória do amido ou linha do leite. Essa linha aparece logo após a formação do dente e, com a maturação, vem avançando em direção à base do grão. Devido à acumulação do amido, acima da linha é duro e abaixo é macio (Magalhães & Durães, 2002). O momento ideal de ensilagem é quando essa linha já desceu o suficiente para que 50 a 75% do grão esteja parcialmente endurecido.

Na confecção das silagens, segundo Nussio (1995), aspectos ligados ao tamanho das partículas e à altura de colheita das plantas afetam o grau de compactação (quanto menor a partícula e maior a altura de colheita, tanto melhor a compactação) e, por consequência, a condição alcançada de anaerobiose, que é decisiva no processo de fermentação e conservação.

3. PROCESSO DE ENSILAGEM

A ensilagem é uma técnica onde o material da lavoura ou da pastagem é colhido, picado e armazenado sob compactação dentro dos silos onde, em ausência de oxigênio, sofre fermentações específicas, que irá conservá-lo até que seja fornecido aos animais. Para este processo, no qual a forragem verde é conservada pela fermentação anaeróbica é que chamamos de silagem (Produção de silagem, 1997).

As plantas de milho colhidas no campo são ricas nos carboidratos solúveis que servem de substratos para as bactérias. Também possuem bactérias aeróbias e anaeróbias, sendo que essas últimas, específicas para o tipo de fermentação desejado, encontram-se em muito baixas concentrações (Lanes et al., 2006).

As técnicas de ensilagem visam facilitar e acelerar a fermentação anaeróbia dentro do silo, porém, este processo requer alguns cuidados por parte do produtor na tentativa de se reduzir perdas e garantir a qualidade da silagem de milho, como: o material colhido deve ser picado em partículas com tamanho entre 2 e 2,5 cm antes de transportá-lo para o silo (Tomich et al., 2003). O corte é importante pelo fato de (1) facilitar a acomodação do material dentro do silo e (2) expor os carboidratos solúveis e facilitar a ação dos microorganismos fermentadores. Se o material colhido ficar exposto ao ar servirá de substrato para as bactérias aeróbias e sofrerá fermentações indesejáveis impossibilitando sua preservação. A retirada do oxigênio de dentro do silo é feita através de expulsão, usando para isso compactação constante com tratores à medida que o material picado é colocado dentro do

silos (Lanes et al., 2006). Após o enchimento e compactação o silo deve ser vedado para impedir a entrada de ar, sendo que, a colocação de lonas plásticas é o método mais recomendado e utilizado. Por cima da lona, coloca-se terra e ao redor do silo fazem-se valetas e cercas para impedir a entrada de água e animais (Andrighetto et al., 1986 citados em Produção de Silagem, 1997).

Um outro fator que pode comprometer a qualidade da fermentação e o valor nutritivo da silagem é o teor de umidade, ou porcentagem de matéria seca (MS), na planta no momento da colheita. Plantas com baixo teor de MS produzem, quando compactadas dentro do silo, elevadas quantidades de efluentes líquidos, ou chorume, que carregam para fora do silo uma alta porcentagem de nutrientes de interesse nutricional tanto para as bactérias anaeróbias quanto para os ruminantes que consumirão a silagem.

Além disso, o aumento da umidade favorece o crescimento de bactérias anaeróbias indesejáveis (*Clostridium* spp.) que produzem, durante a fermentação; ácido butírico. A presença desse ácido a partir de certo nível compromete o consumo da silagem pelos animais (Produção de silagem, 1997). A combinação de baixa umidade e presença de oxigênio possibilita grande atividade respiratória causando elevação da temperatura interna do silo e comprometimento dos nutrientes, além de favorecer o aparecimento de fungos e mofo. Uma das reações típicas nessas situações é a de Maillard, quando, sob temperaturas acima de 65 °C, a fração protéica se associa à de carboidratos estruturais ficando indisponível para os animais (Pichard et al., 1990). Já as plantas colhidas com alto teor de MS exigem mais energia para serem picadas, além de dificultarem a compactação dentro do silo permitindo maior presença de ar na massa ensilada.

As plantas devem ser colhidas quando o teor de MS estiver entre 31 e 35%. Na prática, esses valores coincidem com o estágio no qual o grão encontra-se com constituição farinácea.

4. PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

Em fazendas, plantas como forragens, milho e sorgo, são transformados em leite e carne pelos animais. As plantas podem ser colhidas no final do período das águas e preservadas para serem administradas o ano inteiro, com valor nutritivo constante. Usualmente, são preservados na forma de silagem (Ohmomo et al., 2002).

A transformação do material verde picado no campo em silagem se dá através da fermentação anaeróbia que ocorre dentro do silo. Para que isso aconteça são necessárias as seguintes condições: ausência de oxigênio, presença de bactérias anaeróbias e presença do substrato para serem utilizados por elas. As técnicas de ensilagem visam facilitar e acelerar a fermentação anaeróbia dentro do silo.

As plantas de milho colhidas no campo são ricas em carboidratos solúveis que servem de substratos para as bactérias. Também possuem bactérias aeróbias e anaeróbias, sendo que essas últimas são específicas para o tipo de fermentação desejada e encontram-se em baixas concentrações.

Santos et al., (2006) dividiram o processo de ensilagem em fase aeróbica, fase de fermentação ativa, fase de estabilidade e fase de descarga:

A fase I (fase aeróbica) se caracteriza pela presença de oxigênio junto ao material que será ensilado. A colheita e picagem da lavoura de milho, o enchimento, compactação e vedação do silo devem ser feitos o mais rapidamente possível. Após o fechamento, o oxigênio residual será utilizado para respiração das células presentes na massa ensilada, até se esgotar. Quanto maior teor de oxigênio deixado dentro do silo, maior será a respiração celular e mais tempo as bactérias aeróbias estarão presentes no ambiente. Durante o processo de respiração os carboidratos solúveis são consumidos e há a produção de CO_2 , H_2O e calor.

A fase II (fase anaeróbica) ou de fermentação ativa, ocorre após o esgotamento do O_2 presente na massa ensilada. Após o esgotamento do oxigênio, a população e, conseqüentemente, a atividade das bactérias aeróbias é reduzida a zero ao mesmo tempo que a população e atividade das bactérias anaeróbias aumenta. Ao agir sobre os carboidratos solúveis presentes, as bactérias anaeróbias produzem CO_2 e ácidos orgânicos, em sua maioria o ácido lático que, ao se acumularem, acidificam o ambiente. O ácido lático deve aparecer em porcentagem superior aos demais, e o ácido butírico sempre em pequena quantidade, porque sua presença revela intensa degradação das proteínas.

Na fase III (fase de estabilidade) ocorre a estabilização do material. Baixos valores de pH fazem com que a atividade das bactérias anaeróbias seja reduzida. Dessa maneira, quando o pH da silagem de milho atinge valores entre 3,8 e 4,5 o processo de fermentação é naturalmente interrompido, ocorrendo à estabilização da silagem (Figura 2).

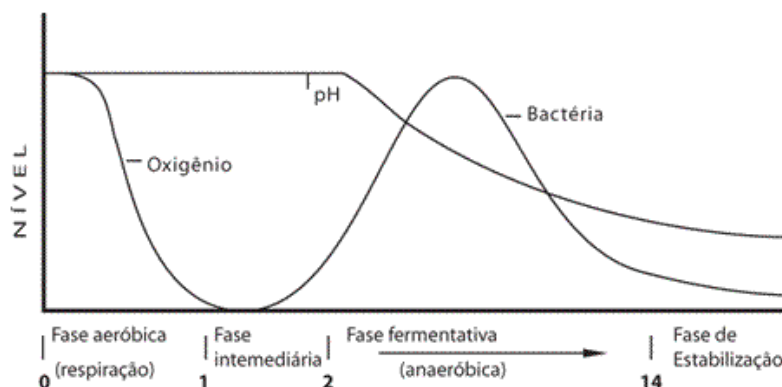


Figura 2. Seqüência de fases no silo para uma boa fermentação (Vilela, 2002). Na Tabela 1 são apresentados os níveis em que os principais parâmetros fermentativos devem se encontrar para que ocorra uma boa estabilização do material dentro do silo.

Tabela 1. Parâmetros de qualidade na silagem de milho

Parâmetro	Faixa ideal (%)
pH	3,8 a 4,5
Ácido láctico	6,0 a 8,0
Ácido acético	<2,0
Ácido propiônico	0,0 a 0,1
Ácido butírico	<0,1

Fonte: Lanes et al., (2006)

5. TIPOS DE PERDAS NO PROCESSO DE ENSILAGEM

Além das perdas físicas naturais, que existem no processo de ensilagem, tais como a forragem que é perdida no campo durante a colheita e após a abertura do silo devido ao mau manejo, uma série de perdas químicas também ocorrem e comprometem o valor energético da silagem. Parte dessas perdas são evitáveis, e para isso as técnicas corretas de ensilagem devem ser utilizadas pelo produtor. Outras, porém, são inevitáveis, mas podem ser minimizadas através, também, do uso de boas técnicas de ensilagem (Lanes et al., 2006). Por essas razões o valor nutritivo da silagem é sempre inferior ao valor nutritivo do material original que lhe deu origem. A Tabela 2 relaciona essas perdas e suas principais características.

Tabela 2. Perdas de energia na silagem de milho.

Processo	Tipo de perda	Perda em MS (%)	Causas
Respiração	Inevitável	1 a 2	Reações da planta
Fermentação	Inevitável	2 a 4	Microorganismos
Fermentações secundárias e efluentes	Evitável	0 a 7	Baixo teor de MS e ambiente inadequado dentro do silo
Deterioração aeróbia no armazenamento	Evitável	0 a 10	Alto teor de MS, partículas grandes, má compactação e demora no enchimento

Deterioração aeróbia no Descarregamento	Evitável	0 a 15	Alto teor de MS, baixa densidade, técnicas incorretas de descarregamento
---	----------	--------	--

Fonte: Lanes et al., (2006)

6. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO

Os parâmetros geralmente utilizados para avaliar a qualidade das silagens são os vários ácidos orgânicos que são produzidos durante a fermentação de silagens (ácidos láctico, acético, butírico, isobutírico, propiônico, valérico, isovalérico, succínico e fórmico) (McDonald et al., 1991), mas para a avaliação da qualidade do processo fermentativo, os mais comumente utilizados são os ácidos láctico, butírico e acético, além do pH e o nitrogênio amoniacal como parte do nitrogênio total.

O ácido láctico deve aparecer em porcentagem superior aos demais, pois, apesar de todos os ácidos formados na fermentação contribuírem para redução do pH da silagem, o ácido láctico possui fundamental papel nesse processo, por apresentar maior constante de dissociação que os demais (Moisio & Heikonen, 1994), quanto ao ácido butírico, este sempre deve aparecer em pequena quantidade, porque sua presença revela intensa degradação das proteínas. Quanto maior for a teor de nitrogênio volátil, como porcentagem do nitrogênio total, pior será a qualidade da silagem, pois indica degradação de compostos protéicos. A amônia formada nesse processo, além de inibir o consumo da silagem e apresentar pouca eficiência na utilização do nitrogênio para síntese protéica pelos microrganismos do rúmen, altera o curso da fermentação, impedindo a rápida queda do pH da massa ensilada (Mckersie, 1985 citado por Tomich et al., 2003). Considera-se que silagens com menos de 10% de nitrogênio amoniacal apresentam uma fermentação eficiente para a conservação do material ensilado (Tomich et al., 2003).

O conteúdo de ácido butírico reflete a extensão da atividade clostridiana sobre a forragem ensilada e está relacionado a menores taxas de decréscimo e maiores valores finais de pH nas silagens (Fisher & Burns, 1987). O conteúdo desse ácido pode ser considerado um dos principais indicadores negativos da qualidade do processo fermentativo.

O conteúdo de ácido acético, assim como o conteúdo de ácido butírico, está relacionado a menores taxas de decréscimo e maiores valores finais de pH nas silagens. Esse conteúdo corresponde, principalmente, à ação prolongada de enterobactérias e bactérias lácticas heterofermentativas, mas, em menor

proporção, também é produzido por clostrídios. Portanto, silagens bem conservadas devem apresentar reduzido conteúdo de ácido acético (Tomich et al., 2003).

Uma silagem pobremente fermentada poderá levar a uma baixa performance animal, em razão da queda na qualidade e da baixa ingestão. Quando ocorre atuação de microrganismos indesejáveis poderá haver alta concentração de produtos como álcool, ácido acético, ácido butírico e aminas, que afetam a palatabilidade das silagens e em consequência a ingestão, prejudicando a resposta animal (Gai et al., 2002).

Na Tabela 3 são apresentados as principais variáveis que devem ser consideradas na avaliação da qualidade de fermentação de forragens ensiladas e, conseqüentemente, determinam em parte o valor alimentício de silagens.

Tabela 3. Qualidade de conservação de silagens de milho

Variável	Valor adequado	Comentários
pH	3,8 à 4,0	<ul style="list-style-type: none">• Valores acima favorecem o desenvolvimento de microrganismos.• Aumento de perdas.
N solúvel (%N-total)	< 45	<ul style="list-style-type: none">• Ocorrência de proteólise.• Fermentação inadequada.
Ácido acético (g/kg MS)	<15	<ul style="list-style-type: none">• Valores elevados significa atuação de bactérias indesejáveis.• Lento abaixamento do pH.
Ácido propiônico (g/kg MS)	Traços	<ul style="list-style-type: none">• A presença traduz a degradação de ácido láctico por bactérias butíricas.
Ácido butírico (g/kg MS)	Ausente	<ul style="list-style-type: none">• A presença significa fermentação por clostrídeos.
Álcool (g/kg MS)	< 15	<ul style="list-style-type: none">• Indica a atuação de leveduras.

Variável	Valor adequado	Comentários
Temperatura (°C acima da temperatura ambiente)	< 3	<ul style="list-style-type: none">• Alta atividade de microrganismos.• Baixa compactação.• Descarga inadequada do silo.

Fonte: Gai et al., (2002)

Segundo Fredeen (1996), cerca de 50% da variação no conteúdo de proteína e de gordura do leite pode ser creditado ao manejo nutricional. A baixa qualidade dos volumosos implica em maior utilização de concentrados e, conseqüentemente, pode onerar os custos de produção, além de ocasionar desordens metabólicas aos animais.

7. CONCLUSÕES

A qualidade do alimento fornecido aos animais e o custo de produção de forragens conservadas como silagem de milho dependerá do manejo, determinando assim, que o pecuarista empregue tecnologia adequada para obter retorno no investimento. Portanto, os cuidados devem abranger desde o manejo agrônomo da cultura até os cuidados na confecção e utilização da silagem. Muitas vezes, em função de decisões equivocadas ou de desleixo na confecção da silagem (compactação pobre, vedação inadequada, descarregamento incorreto), produz-se volumosos de baixa qualidade a um alto custo. Um silagem de qualidade deve conter teores elevados de ácido láctico e em contrapartida as quantidades de ácidos butírico, ácidos acético e nitrogênio amoniacal devem estar em pequenas porcentagens.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. DACCORD, R.; ARRIGO, Y.; VOGEL, R. Nutritive value of maize silage. **Revue Suisse d' agriculture**, Nyon, v. 28, n. 1, p. 17-21, 1996.
2. FAIREY, N. A. Hybrid maturity and the relative importance of grain and stover for the assesment of the forage potential of maize genotypes grown in marginal and non marginal environments. **Canadian Journal of Plant Science**, Quebec, v. 60, n. 2, p. 539-545, Apr., 1980.
3. FAIREY, N. A. Influence of population density and hybrid maturity on productivity and quality of forage maize. **Canadian Journal of Plant Science**, Quebec, v.62, n. 2, p. 427-434, Apr. 1982.
4. FERNANDES, A. **Silagem de milho (Zea mays L.)**. 1.^a Edição: Agosto de 1998. (Ficha Técnica 29).
5. FISHER, D.S., BURNS, J.C. Quality analysis of summer-annual forages. II. Effects of carbohydrate constituents on silage fermentation. **Agronomy Journal**, v.79, n.2, p.242-248, 1987.

6. FREDEEN, A.H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. **Anim. Feed Sci. Techn.**, 59: 185, 1996.
7. GAI, V. F.; JOBIM, C. C. ; BRANCO, A. F. Qualidade de Forragens Conservadas Versus Produção e Qualidade do Leite de Vacas. In: Geraldo Tadeu dos Santos., Antônio Ferriani Branco., Ulysses Cecato., Elir de Oliveira., Maria Lúcia Valenga Parizotto. (Org.). **II Sul-leite simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**. Maringá: Geraldo Tadeu dos Santos., Antônio Ferriani Branco., Ulysses Cecato., Elir de Oliveira., Maria Lúcia, 2002, v. , p. 98-122.
8. LANES, E. C. M. ; OLIVEIRA, J. S. ; LOPES, F. C. F. ; VILLANI, E. M. A. . Silagem de Milho Como Alimento Para o Período da Estiagem: como produzir e garantir qualidade. **Revista CES**, v. 20, p. 97-111, 2006.
9. MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Cultivo do Milho: Germinação e Emergência**. Sete Lagoas, MG. Embrapa-CNPMS, (Embrapa-CNPMS-Comunicado Técnico, 39), 2002.
10. McDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
11. MOISIO, T., HEIKONEN, M. Lactic acid fermentation in silage preserved with formic acid. **Animal Feed Science and Technology**, v.47, n.1, p.107-124, 1994.
12. NEUMANN, M.; MÜHLBACH, P. R. F.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; OST, P. R. Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre as perdas durante o processo fermentativo e o período de utilização das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1395-1405, 2007.
13. NUSSIO, L. G. A cultura do milho e sorgo para a produção de silagem. In: FANCELLI, A.L. (Coord.). **Milho**. Piracicaba: FEALQ/USP, 1990. p. 58-88.
14. NUSSIO, L.G. Milho e sorgo para produção de silagem. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Ed). **Volúmosos para bovinos**. 2.ed.Piracicaba: FEALQ, 1995. p.75-177.
15. OHMOMO, S.; TANAKA, O.; KITAMOTO, H.K.; CAI, Y. Silage and microbial performance, old history but new problem. **JARQ** 36 (2), 59 – 71 (2002) <http://www.jircas.affrc.go.jp/>.
16. PICHARD , G. P.; ROSERO, O.; KAS, M. ; OJEDA, F. **Recomendaciones sobre muestro y analisis químico**. In: RUIZ, M. E. ; RUIZ, A. Nutrición de rumiantes: Guia metodológica de investigación. San Jose da Costa Rica: IICA/RISPAL, p. 59-77, 1990.
17. **PRODUÇÃO DE SILAGEM**: como reduzir perdas e garantir boa qualidade. Três Corações: BIOTECNAL, 1997. 45p.
18. RESENDE, H. A. Produção de milho para silagem. In: DIAS, J. C.; COSTA, J. L. (Org.) **Forragens para o gado leiteiro**. São Paulo: Tortuga; Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL, 1997. p.17-25.
19. SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, J. S.. Produção de silagem de gramíneas tropicais. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET** ®, ISSN 1695-7504, Vol. VII, nº 07, Julio/2006.

20. SULC, R. M.; THOMISON, P. R.; WEISS, W. P. Reliability of the Kernel milkline method for timing corn silage harvest in Ohio. **Journal of Production Agriculture** Ohio, Columbus, v. 9, n. 3, p. 376-381, 1996.
21. 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).
22. VATTIKONDA, M. R.; HUNTER, R. B. Comparison of grain yield and whole-plant silage production of recommended corn hybrids. **Canadian Journal of Plant Science**, Quebec, v. 63, n. 3, p. 601-609, July 1983.
23. VILELA, H. Silagem de gramínea (capim) Tropical. In: IIº Simpósio de Pecuária de Corte., 2002, Lavras - MG. **Anais do IIº Simpósio de Pecuária de Corte**. Lavras - MG : Universidade Federal de Lavras - Suprema Gráfica Ed., 2002. v. II. p. 165-197.
24. VILLELA, T. E. A.; PINHO, R. G. V.; GOMES, M. S.; GROSS, M. R. ; EVANGELISTA, A. R. Conseqüências do atraso na época de semeadura e de ensilagem do milho no valor nutritivo da silagem. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.1, p.54-61, jan./fev., 2003.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesis, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal **Veterinaria.org®**. <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por **correo electrónico** solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con **Veterinaria.org®**. <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® (Copyright) 1996-2008 E_mail: info@veterinaria.org