

# **Boletim 02**

## **Técnico**

ISSN 2318-3837

Descalvado, SP

Junho, 2012

### **Produção Animal UNICASTELO**



#### **BOAS PRÁTICAS DE ENSILAGEM**

Autores:

<sup>1</sup>Käthery Brennecke

<sup>1</sup>Paulo Henrique Moura Dian

<sup>1</sup>Liandra Maria Abaker Bertipaglia

<sup>1</sup>Vando Edésio Soares

<sup>2</sup>Thiago Rossi Simões

<sup>2</sup>Valdique Gilberto de Lima

<sup>1</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal *Stricto sensu* (PPGPA) – UNICASTELO/Descalvado

<sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal *Stricto sensu* (PPGPA)– UNICASTELO/Descalvado

Boletim Técnico da Produção Animal  
(Programa de Mestrado Profissional em Produção Animal)  
Ano 2012  
Universidade Camilo Castelo Branco  
Campus Descalvado  
Disponibilização *on line*

***Autores / Organizadores***

Prof. Dr. Vando Edésio Soares  
Prof. Dr. Paulo Henrique Moura Dian  
Profa. Dra. Käthery Brennecke  
Profa. Dra. Marcia Izumi Sakamoto  
Prof. Dr. Gabriel M.P. de Melo  
Profa. Dra Liandra M.A.Bertipaglia

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNICASTELO/ Campus de Descalvado

Boas práticas de ensilagem / Käthery Brennecke ... [et al.].  
Descalvado, 2012.  
19p. : il. (Boletim Técnico da Universidade Camilo Castelo Branco,  
Departamento de Produção Animal, 2)

1. Forragem conservada. 2. Qualidade de forragem. 3. Produção animal. I. Dian, Paulo Henrique Moura. II. Bertipaglia, Liandra Maria Abaker. III. Soares, Vando Edésio. IV. Simões, Thiago Rossi. V. Lima, Valdíque Gilberto de. VI. Título.

CDD 633.2

*É permitida a reprodução parcial ou total dessa obra, desde que citada a fonte*

## RESUMO

Em sistemas de produção animal, o planejamento da alimentação deve ser prioridade. No planejamento forrageiro deverá ser considerada a estacionalidade da forragem, e a partir disso é que as áreas de produção deverão ser determinadas, visando as exigências do rebanho. As forragens conservadas, seja na forma de fenação ou silagem, vem para reduzir o efeito da estacionalidade, obter disponibilidade de volumoso, independente de variações climáticas. A conservação de alimentos é algo que vem de longa data. Nossos antepassados usavam técnicas de conservação de alimentos na chegada do inverno para garantir alimento aos animais nesse período de escassez. Esses métodos de conservação priorizavam processos biológicos que ainda hoje são usados, porém hoje se conhecem o modo de atuação desses microrganismos e é esse conhecimento que permite trabalhar em todo o processo de conservação visando o melhor resultado e obtendo alimentos de melhor qualidade. Portanto o Comunicado Técnico “Produção e Qualidade de Silagem” foi elaborado de maneira prática para que possa servir como uma cartilha aos produtores rurais.

**Palavras-chave:** forragem conservada, qualidade de forragem, produção animal

## INTRODUÇÃO

Silagem é qualquer alimento úmido, verde, conservado através de processo de fermentação anaeróbica, isto é, ocorre na ausência de oxigênio.

Já o 'silo' é o local onde são armazenadas a silagem e 'ensilagem' é o processo de produção da silagem, ou seja cortar a forrageira, compactá-la e protegê-la com a vedação do silo para que ocorra a fermentação.

As gramíneas forrageiras comumente utilizadas para a produção de silagem são:

- milho, milheto,
- gênero Panicum (capim-colonião, Tanzânia, Mombaça),
- Brachiaria brizantha cv. Marandu (Braquiarião),
- Gênero Pennisetum (capim-elefante).
- Sorgo, Girassol, Cana de açúcar,

Dentre as mais utilizadas, o milho, sorgo, capim-elefante e cana de açúcar são as mais indicadas para a produção de silagem, sendo que o milho é o de maior valor nutritivo dentre elas.

Das espécies forrageiras mais utilizadas na produção de silagens, o milho tem sido recomendado em primeiro lugar em função da possibilidade de obtenção de alta produção de matéria seca por unidade de área, alto conteúdo energético determinado

pelo baixo teor de fibra e pelo alto teor de amido na planta, período curto do plantio à colheita, possibilidade de colheita para grão ou para silagem, colheita sem perda significativa de folhas, bom padrão de fermentação no silo, fácil mecanização da colheita e da alimentação do rebanho (Nussio, 2001).

O ponto ideal para o corte, deve ser considerado para todas as forrageiras utilizadas para silagem. O milho, por exemplo, quando é ensilado acima de 37% de matéria seca (MS) há maiores perdas de na colheita, pois isto acarreta em má compactação e não eliminação do ar da massa ensilada, conferindo uma silagem de má qualidade.

Um grande acúmulo de matéria seca é correlacionado com a degradabilidade da planta e do grão de milho, devido à lignificação da parede celular que, conseqüentemente, irá aumentar o teor de fibra em detergente neutro (FDN) da planta, e ao aumento da vitreosidade dos grãos, que é a relação entre o endosperma vítreo e farináceo do grão (correspondente a parte dura e macia respectivamente) elevando as perdas de nutrientes nas fezes dos animais (Ribeiro, 2008).

Quando o milho é ensilado abaixo de 30% de matéria seca, conhecido como o ponto de pamonha, estará com muita umidade, acarretando em menor produção de matéria seca por área, baixo nível energético devido ao baixo teor de amido nos grãos, pior perfil de fermentação no silo, formação de compostos indesejáveis que alteram de forma negativa a palatabilidade e a qualidade nutricional do alimento, portanto lavouras colhidas com

alto teor de umidade dão uma falsa impressão de produtividade, sendo que na verdade mais de 70% do material colhido será água (Ribeiro, 2008).

O milho, além de ter boa produção de massa verde, tem atributos químicos importantes para a boa produção de silagem. O ponto ideal para a colheita é quando apresentar um teor de matéria seca entre 30 a 35%, na prática isso quer dizer quando 2/3 do grão estiver em consistência farinácea.

Já o sorgo é uma boa forrageira para produção de silagem e sua vantagem em relação ao milho, é que o sorgo tem certa resistência à seca com alta capacidade de rebrota, com boa produção em regiões com baixa precipitação.

A silagem de capim-Elefante é menos nutritiva que a do milho e sorgo, porém a vantagem é a capacidade de produção por área e, principalmente, o aproveitamento dessa forragem verde durante todo o período de chuva.

Um entrave na produção de silagem com capim-elefante é o seu alto teor de umidade no momento da colheita, que pode gerar fermentações indesejáveis deixando a silagem com baixa qualidade nutricional e baixa aceitabilidade. Esse fator pode ser corrigido com a prática do emurhecimento, isso é, deve-se cortar a forragem e deixá-la secar ao sol por um período superior a 5 horas, só depois ensilar, sempre promovendo a vira em tempos alternados. E nesses casos, a utilização de aditivos como o melaço e farelos ajudam na composição final.

O capim-elefante também pode ser ensilado com outros materiais como bagaço de cana-de-açúcar, planta de girassol, ou materiais de forrageiras que têm alto teor de matéria seca, porém deve-se respeitar o máximo recomendado em estudos na literatura, e que nesses dois casos exemplificados são de 10% de bagaço de cana e de 20% de girassol.

Vale ressaltar que o ponto de colheita das forrageiras para a confecção da silagem é de extrema importância e cada forrageira tem seu ponto certo de colheita, como por exemplo:

- Milho: deve ser cortado quando apresentar de 35% de MS (matéria seca), que ocorre aproximadamente quando a marca do 'leite' estiver em 2/3 do grão, conforme demonstrado em figura 1, abaixo.

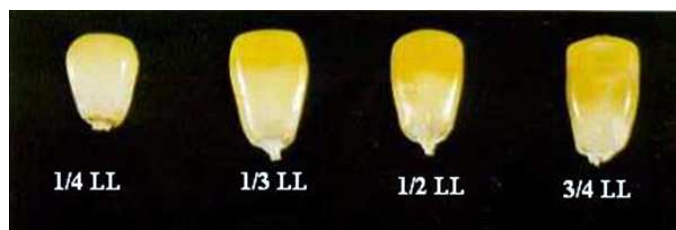


Figura 1: Marca do “leite do milho” como ponto de colheita para silagem

Fonte: Ribeiro, A. F., 2008

- Sorgo: deve ser cortado quando apresentar de 28 a 38% de MS, que ocorre aproximadamente aos 100 dias após plantio
- Capim Elefante: cortar após 60 a 70 dias de crescimento vegetativo
- Forragens do gênero Panicum e Brachiaria: com 45 a 50 dias de crescimento vegetativo
- Girassol: com 90 a 110 dias após a emergência

Caso esse tempo não seja obedecido e a forragem é colhida após esse tempo, o material colhido estará muito seco e isso poderá ocasionar problemas de digestibilidade; caso for colhido antes do tempo o material estará úmido demais e poderá ter fermentações indesejáveis, que poderão implicar até em intoxicação dos animais.

Algum nível de umidade é importante, pois, além de ajudar na compactação do silo, que servirá como fator integrante para a otimização da anaerobiose, preservará melhor o valor nutritivo das plantas, devido a correta fermentação.

Outro ponto de merecida atenção é o momento da picagem da forragem.

Essa etapa é de suma importância, pois dela depende diretamente a compactação e a fermentação, pois as partículas menores melhoram a compactação, fermentação, além de diminuir o tempo de ruminação.



Já as partículas maiores diminuem a compactação e a fermentação.

Portanto, deverá ser feita de modo a facilitar a compactação da forrageira dentro do silo e com isso contribuir para alguns processos como:

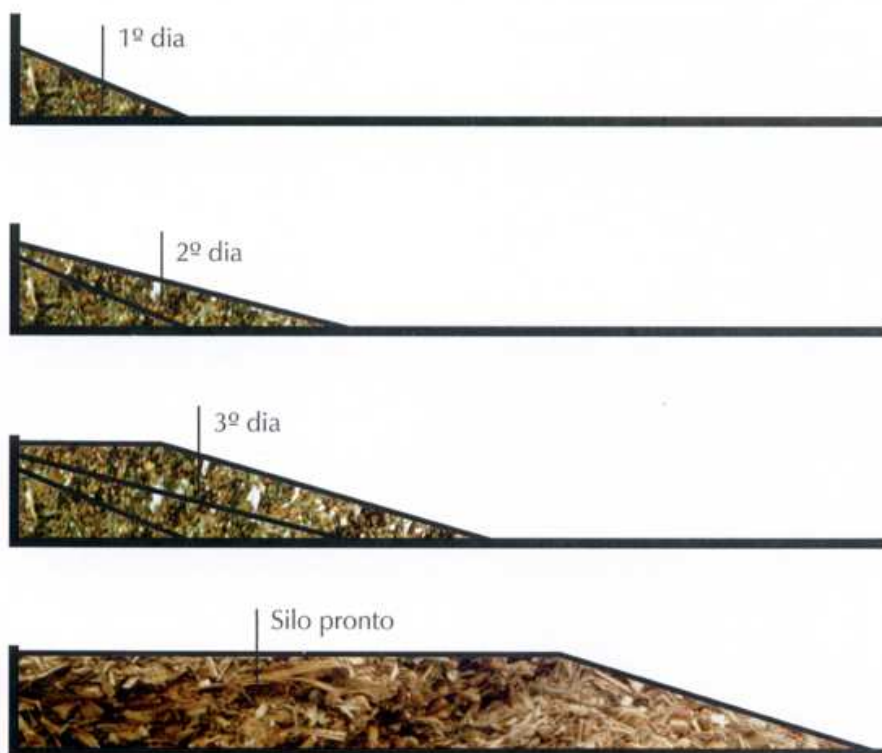
- deixar os açúcares solúveis, existentes na planta, expostos para uma rápida fermentação;
- tamanho da partícula ideal é entre 0,5 a 2,50 cm, com média de 1,2 cm;
- as partes mais importantes a serem picadas em tamanhos menores são os caules e sabugos.

A camada compactada dentro do silo servirá como vedação para as camadas inferiores e deverá ser compactada à medida que é colocada dentro do silo.

Deverá ser retirado o máximo de ar de dentro do silo (entre partículas), pois ao iniciar a etapa de fermentação deverá existir o mínimo de ar, para contribuir com fermentações desejáveis e melhorar a qualidade da silagem.

Na figura 2, pode-se observar um esquema de enchimento correto do silo, para uma compactação efetiva.

## ESQUEMA DE ENCHIMENTO PARCIAL DO SILO.



Se houver risco de chuva deve-se cobrir o silo com lona plástica.

Figura 2: Esquema para efetivo enchimento de silo.

Fonte: Amaral e Bernardes, 2008

A hora da compactação deve ter merecida atenção visto que, dependendo a maneira que se realiza uma parte do silo pode ser mais compactada que outra, e isso gera também má qualidade no produto final.

Um exemplo é o uso de tratores para ajudar na compactação. Contrariando pensamentos, o trator com quatro rodas por eixo,

deixa uma compactação menos eficiente quando comparada a compactação do trator de duas rodas, visto que como a área de contato (pneus) do trator com o silo é menor, e nesse caso o peso não se distribuiu, impactando melhor aquele local.

O mau dimensionamento do silo e a má distribuição da forragem dentro do silo, também pode prejudicar a compactação, pois com uma certa declividade, o trator tenderá o peso maior em uma parte, enquanto a outra não atingirá o objetivo da compactação.

A vedação é a etapa que vem logo em seguida à compactação e é essencial.

Deve-se vedar o silo imediatamente após a compactação para evitar entrada de ar e com isso gerar descartes obrigatórios após abertura do silo.

A silagem pode ser conservada por muitos anos, se o silo estiver vedado de maneira correta e o tempo mínimo para que ocorra a fermentação da silagem é de 30 dias, depois deste tempo a silagem estará estabilizada.

Geralmente é utilizada uma cobertura plástica e uma camada de areia, porém pode-se utilizar vários materiais desde que garantam a vedação do material ensilado, conforme figura 3.



Figura 3: Silo vedado

Fonte: do Autor

## **Silagem: o Processo**

Existem 3 etapas que a forragem passa para se transformar em silagem e esse processo de formação da silagem está diretamente ligado a qualidade da forragem.

As etapas são:

- 1 – Respiração
- 2 – Fermentação
- 3 – Estabilização

A etapa considerada como 'etapa da respiração' baseia-se no fato de que a forragem está verde e picada dentro do silo, portanto ainda viva.

Seus tecidos celulares ainda não foram rompidos, portanto ainda tem suco celular dentro deles em plena atividade, até mesmo fazendo fotossíntese.

Esse oxigênio é vindo do ar existente entre as paredes celulares das próprias folhas.

Se considerarmos um silo não compactado a situação piora, visto que, com o tempo e o aumento natural de temperatura dentro do silo, a forragem rompe as células e o suco celular se esparrama, dando uma umidade extra que poderá, posteriormente, servir para uma fermentação indesejável.

O ar que existe na parede celular, será utilizados pelos microrganismos que ali se encontram: fungos, bactérias e leveduras.

A medida que a respiração avança, a quantidade de oxigênio diminui e começa a ser liberado o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Esse processo dura cerca de 6 a 8 horas.

O processo da fermentação se inicia tão logo se encerra a respiração e instala-se um meio anaeróbico (sem a presença de ar).

Nesse caso os microrganismos que necessitam de oxigênio morrem e só sobrevivem os microrganismos que não necessitam de oxigênio, que são chamados de microrganismos anaeróbios.

Com a reação desses microrganismos anaeróbicos mais a temperatura do local começam a produção de ácido acético e ácidos orgânicos, que são transformados mediante presença de bactérias que degradam o açúcar.

Com essas reações, o pH do material ensilado diminui, o que é positivo, pois para se ter uma boa fermentação com valor nutricional elevado, o pH da silagem deverá ser menor que 4,5.

Durante todo o processo existirão três tipos de fermentação:

- Acética
- Láctica
- Butírica

A formação acética ocorre quando há umidade excessiva na forragem. Essa fermentação é produzida pela presença de enterobactérias (coliformes), que se encontram contaminando os implementos agrícolas, máquinas de colheita, resíduos de solo e na própria forragem. Em sua fase inicial, abaixa o pH da massa ensilada e produz álcool e água (Silva, 2005).

A fermentação Láctica é realizada por bactérias anaeróbicas que podem ser homoláticas ou heteroláticas. As homoláticas (*Lactobacillus*, *Pediococcus* e *Streptococcus*) produzem exclusivamente ácido láctico. A fermentação heterolática (*Lactobacillus* e *Leuconostoc*) produzem ácido láctico, álcool, gás carbônico e ácido acético (Silva, 2005)

A presença dessas bactérias e a fermentação láctica são responsáveis pela queda rápida do pH (3,7 a 3,9) e com isso

inibem a formação de elementos indesejáveis a silagem, e, com isso, induzem a um aumento no valor nutricional da silagem bem como uma aceitabilidade maior, devido à palatabilidade.

Já a formação butírica é realizada quando na massa de forragem dentro do silo é encontrada bactérias do gênero *Clostridium*. Essas bactérias são responsáveis pela degradação das proteínas da silagem e causam podridão (Silva , 2005)

Quando a silagem foi produzida com esse tipo de bactéria, produzem um odor desagradável, além de produzir toxinas como a cadaverina e putrescina que podem causar a morte aos animais.

Essas bactérias são encontradas no solo e esse tipo de fermentação é realizada quando o pH está em torno de 4,5.

O interessante para garantir uma qualidade melhor na silagem é uma fermentação láctica.

Independente do tipo de fermentação elas só cessam quando se esgotam os açúcares fermentáveis na massa de forragem dentro do silo, e isso pode levar, aproximadamente 30 a 40 dias, ponto em que uma silagem estará pronta e entra no período de estabilização, onde a silagem deverá estar com  $\text{pH} < 4,5$ .

No período de estabilização não há atividade biológica, portanto a massa não libera energia e não há mais alteração no valor nutritivo da silagem.

Uma vez o silo aberto, o ambiente que era anaeróbico (sem oxigênio) passa a ser aeróbico (com oxigênio) e os

microorganismos que estavam em dormência por causa da ausência de ar, passam a se multiplicar.

Portanto, recomenda-se que se façam retiradas, somente da superfície descoberta, sem promover quebras da massa no restante do silo, para com isso, evitar a entrada de ar, na silagem, e sendo assim a retirada da silagem deverá ser em fatias, conforme demonstrado em figura 4, sendo assim o dimensionamento do silo em função do manejo alimentar deverá ser considerado.



Figura 4: Efeito da maneira correta da retirada da silagem

Fonte: Amaral e Bernardes, 2007



## Silagem e Inoculante

O uso de aditivos microbiológicos em silagens tem o objetivo de inibir o crescimento de microrganismos aeróbios, isto é, àqueles que possuem habilidade de viver na presença de oxigênio, especialmente aqueles associados com instabilidade aeróbia, inibir o crescimento de organismos anaeróbios indesejáveis como enterobactérias e clostrídeos, inibir a atividade de proteases e de aminases da planta e de microrganismos, adicionar microrganismos benéficos para dominar a fermentação, formar produtos finais benéficos para estimular o consumo e a produção do animal e melhorar a recuperação de matéria seca da forragem conservada (Kung Jr. et al., 2003 *apud* Zopollatto et al., 2009). Inoculantes microbianos usados como aditivos incluem bactérias homofermentativas, heterofermentativas, ou a combinação destas. Os microrganismos homofermentativos caracterizam-se pela taxa de fermentação mais rápida, menor proteólise, maior concentração de ácido lático, menores teores de ácidos acético e butírico, menor teor de etanol, e maior recuperação de energia e matéria seca (Zopollatto et al., 2009).

Bactérias heterofermentativas utilizam ácido lático e glicose como substrato para produção de ácido acético e propiônico, os quais são efetivos no controle de fungos, sob baixo pH.

A obtenção de sucesso no uso de aditivos microbiológicos em silagens depende da habilidade da bactéria inoculada crescer

rapidamente na massa de forragem ensilada, da presença de substrato adequado e da população de bactérias inoculadas em relação à população epífita da forragem. São necessárias aproximadamente  $10^8$  bactérias ácido lácticas por grama de forragem para que o pH decline rapidamente. No entanto, esta concentração é muito superior à suprida pelos aditivos microbiológicos, e neste caso, o inoculante deve apresentar rápida taxa de crescimento na forragem recém armazenada (Muck, 1988 *apud* Zopollatto et al., 2009).

Portanto, os inoculantes de silagem são produtos compostos por uma ou mais cepas de bactérias a fim de auxiliar na conservação da forragem ensilada.

Todo material no campo, como já foi mencionado, possui uma quantidade de fungos, bactérias e leveduras, além de microrganismos do solo. Dentro desse contexto, existem microrganismos que são bons fermentadores e outros não, que podem estar em maior concentração e com isso a produção de silagem terá uma fermentação ruim. Quando se coloca inoculante há a garantia de uma fermentação com os microrganismos benéficos, contribuindo para a melhor qualidade da silagem.

A atividade do inoculante se deve à rápida diminuição do pH do meio, diminuindo as fermentações indesejáveis e acelerando e maximizando a produção do ácido láctico e propiônico (este último quando é necessária ação antifúngica).

## **Conclusão**

Para uma boa silagem deverá ser efetuado uma boa ensilagem, isto é a técnica e o conhecimento do preparo é a principal etapa.

Deve-se atenção principalmente ao ponto de colheita das forrageiras e a compactação dentro do silo, a fim de evitar fermentações indesejável que acabam por perdas de qualidade da silagem.

O dimensionamento do silo em função da quantidade de silagem a ser confeccionado deverá estar de acordo com o manejo alimentar dos animais.

O inoculante, ou aditivo, promove incrementos na silagem, pois induz uma fermentação desejada no meio.

## **Referências Bibliográfica**

Amaral, R. C.; Bernardes, T. F. Silagem: Quatorze perguntas, quatorze respostas. Radar Técnico MilkPoint. Publicado em 16/05/2008. Acesso em 04/12/2008.  
<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/conservacao-de->

[forragens/silagem-quatorze-perguntas-quatorze-respostas-45078n.aspx](http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/conservacao-de-forragens/como-dimensionar-o-silo-trincheira-33659/)

Amaral, R. C.; Bernardes, T. F. Como dimensionar o silo trincheira. Radar Técnico MilkPoint. Publicado em 23/01/2007. Acesso em 06/12/2012. <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/conservacao-de-forragens/como-dimensionar-o-silo-trincheira-33659/>

CRUZ, G. M. Produção e uso de silagem para a produção de bovinos. São Carlos: EMBRAPA, 22p. 1999.

NUSSIO, L. G. SIMAS, J. M. LIMA, M.LM. Determinação do ponto de maturidade ideal para a colheita do milho para silagem. In Workshop sobre milho para silagem, 2. Piracicaba, 2000. Anais. Piracicaba FEALQ, 2001. P. 11-26.

PEREIRA NETO, M.; MACIEL, F. C.; VASCONCELOS, R. M. J. Produção e uso de Silagens. In: VI Circuito de Tecnologias Adaptadas para a Agricultura Familiar. Governo Estado do Rio Grande do Norte, 30 p. 2009.

Ribeiro, A. F. Influência da época de plantio e colheita na qualidade da silagem de milho. REAGRO Artigos Técnicos. Publicado em 15/12/2008. Acesso em 06/12/2012

<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=181>

5

Silva, J. M. S. F. Bioquímica em Agropecuária. Editora Ciência Brasiliis, 2005, 224 p.

Zopollatto M.; Daniel, J. L. P.; Nussio, L. G. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. Revista Brasileira, v.38, p.170-189, 2009 (supl. especial)