

# PONTOS-CHAVE PARA CORRIGIR A ENSILAGEM DAS FORRAGENS DE FORMA A EVITAR PROBLEMAS SANITÁRIOS

A situação no setor leiteiro exige controlo dos custos de produção. Por isso, é preciso ter atenção a um dos fatores de produção mais importantes numa exploração: a forragem, que é a base da alimentação do efetivo e que tem influência direta nos custos da produção de leite e na sua qualidade.

## TEXTO

Xabier Caneda Varela, Responsável do Departamento de Produção Vegetal da Delagro

## PRESERVAÇÃO

Como sempre, no que se refere à silagem vale a pena lembrar que consiste numa técnica que preserva a forragem húmida e, portanto, permite alcançar o máximo da sua qualidade nutricional e sanitária, bem como minimizar as perdas de matéria seca. Nesse processo é necessário atingir a ausência de oxigénio (anaerobiose) pelo maior espaço de tempo e na maior quantidade de massa forrageira possível. Na ausência de oxigénio as bactérias do ácido láctico fermentam os açúcares e o amido da forragem e transformam-nos em ácido láctico, ácido acético, etanol e dióxido de carbono, acidificando a silagem e evitando o seu apodrecimento.

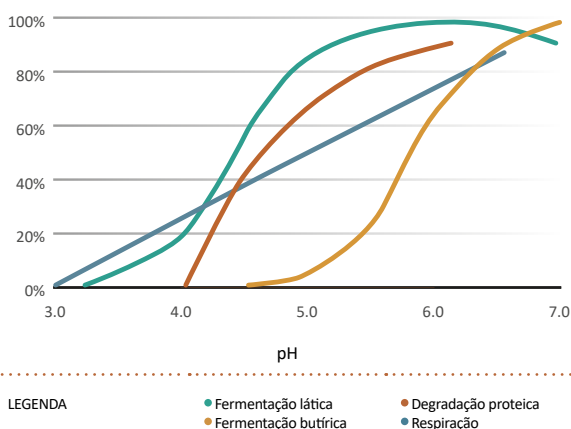
É fundamental atingir o pH 4 o mais rapidamente possível, pois a esses níveis a taxa de respiração desce e com esta a perda de açúcares, amido e matéria seca também. Além disso, no pH 4 a degradação da proteína é mínima e, o mais importante, a fermentação butírica, que é responsável pelo apodrecimento da forragem e pela geração de odores e mau sabor, é minimizada (**Figura 1**). Na verdade, um dos aspetos mais relevantes a serem controlados é o cheiro da silagem; se a fermentação foi rápida e correta, o cheiro é esparso e agradável.

Um dos aspetos mais importantes a serem controlados é o cheiro da silagem; se a fermentação for rápida e correta, o cheiro é esparso e agradável.

Se a fermentação for bem-sucedida, controlamos os microrganismos perigosos como bactérias, leveduras e fungos potencialmente patogénicos. A proliferação de bactérias indesejadas como *Clostridium*, *enterobactérias*, *Listeria monocytogenes*, são responsáveis pelo apodrecimento da silagem, degradação das proteínas e, portanto, pela produção de amoníaco e amins tóxicas, bem como pelo aparecimento de listeriose em animais e pessoas. O controlo dessas bactérias é feito evitando a contaminação da silagem com o solo ou estrume, e através da anaerobiose (ausência de oxigénio) e de um pH baixo (menor que 4,5). As leveduras também são responsáveis pela transformação de açúcares e amidos em álcool e dióxido de carbono; portanto, quanto maior for a sua proliferação, maiores serão as perdas. Além disso, as leveduras abrem portas para os fungos que aceleram ainda mais a perda de matéria seca e produzem micotoxinas, metabólitos altamente tóxicos, que podem não só afetar o animal como também atingir o leite e criar problemas de saúde, como aconteceu recentemente com as aflatoxinas. O controlo de leveduras e fungos é feito com a ausência de oxigénio e com certos ácidos orgânicos, como o ácido propiónico e o ácido acético.

Embora o processo em teoria seja simples (cultivo, corte, compactação e fecho), a sua correta realização na prática é muito mais complicada devido à multiplicidade dos fatores envolvidos: tipo e variedade de forragem, matéria seca, condições climáticas no momento da ensilagem, altura de corte da forragem, grau de corte e rotura dos grãos, estado fenológico da forragem, compactação da forragem, tipo de silo, tipo de plástico, e tempo no fecho do silo, manuseamento da silagem e tipo de inoculantes e conservantes utilizados, assim como o seu modo de aplicação.

**FIGURA 1.** Efeito do pH da silagem na respiração da forragem, degradação de proteínas e fermentação láctica e butírica



## MANUSEAMENTO

No manuseamento, destaca-se o momento e altura de corte, compactação e pré-secagem.

O tempo de corte tem influência direta na qualidade da forragem a ensilar, pois, se ultrapassarmos o tempo ótimo a quantidade de proteína e a digestibilidade da forragem diminuem, e a quantidade de fibra aumenta, retirando valor nutricional. Esta circunstância é muito comum no momento do corte, visto que se procura uma janela de bom tempo suficiente para poder cortar e dar à forragem vários dias para secar. Geralmente, a janela de bom tempo mencionada acima não é considerada suficiente e o ponto de corte ideal é deixado passar (Figura 2).

FIGURA 2. Efeito do momento de corte na qualidade nutricional da forragem



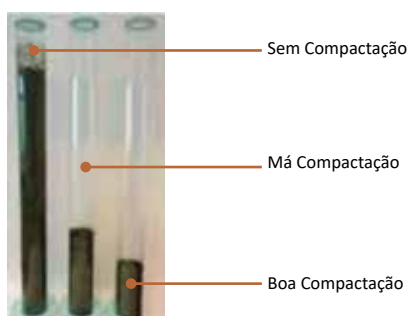
74%	Digestibilidade	64%
17%	Proteína	11%
49%	FND	65%

FONTE: Heikkilä, 2003

A altura de corte influencia diretamente a conservação e a qualidade nutricional e sanitária da silagem. Se a forragem for cortada muito rente ao solo, colhe-se mais forragem, mas em contrapartida aumenta-se o risco de contaminação com esporos de *Clostridium*, aumenta-se a percentagem de fibra lignificada de muito baixa qualidade nutricional e colhe-se uma quantidade maior de forragem mas de difícil compactação.

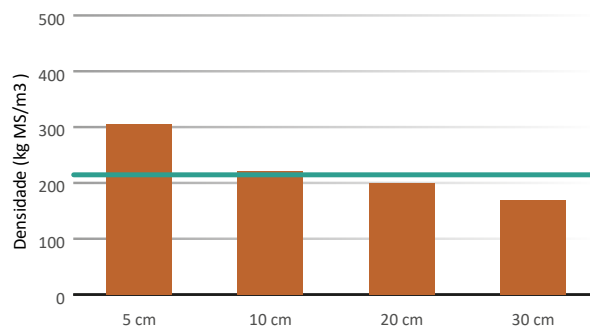
A compactação é o fator de manuseamento mais influente na qualidade final da silagem, pois a retirada do oxigênio da massa da forragem depende em grande parte deste passo. A forragem recém-cortada tem uma densidade muito baixa, pois retém muito ar (Figura 3).

FIGURA 3. Efeito da compactação na densidade da forragem



Deve-se eliminar o ar que chega com a forragem ao silo, para o qual é imprescindível distribuir camadas muito finas, para que a pressão das rodas do trator seja maximizada, ajudando a eliminar o ar. Quanto mais finas as camadas a serem compactadas, maior densidade (quantidade de silagem por metro cúbico) é obtida na silagem e, portanto, menos oxigênio (Figura 4).

FIGURA 4. Efeito da altura da camada de silagem de milho na densidade final



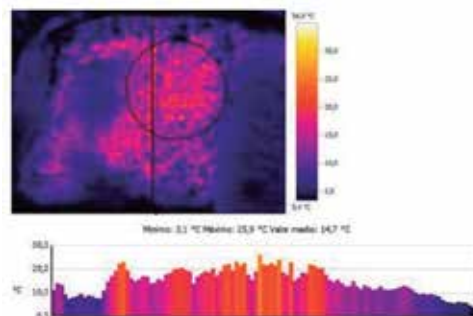
FONTE: Holmes & Muck, 2006

O excesso de tempo de pré-secagem impede uma compactação adequada, permanecendo oxigênio no interior da massa forrageira, o que promove o aparecimento de fungos.

## PRÉ-SECAGEM

A duração da pré-secagem é outro fator de especial relevância, tanto nas características nutricionais finais da silagem, como na qualidade da conservação. Esta é recomendada quando os teores de água são muito elevados (MS <28%). Quando realizada no tempo adequado será uma mais-valia na qualidade final, no entanto, se a sua duração for excessiva perdemos uma grande quantidade de nutrientes (açúcares e amido pela respiração e proteínas pela perda de folhas no campo). Além disso, o tempo excessivo da pré-secagem impede a compactação adequada permanecendo oxigênio no interior da massa forrageira, o que promove o aparecimento de fungos. A proliferação de fungos aumenta a temperatura dentro da silagem (Figura 5), consome nutrientes e produz micotoxinas.

FIGURA 5. Foto térmica de uma silagem de aveia excessivamente seca, em que o excesso de temperatura no interior é observado devido à proliferação de fungos.



**O Produtor que investe dinheiro em sementes, adubo, colheita, transporte, compactação, plásticos, etc., só pode garantir a fermentação adequada em todos os estágios da silagem se um inoculante apropriado for aplicado corretamente.**

As micotoxinas são substâncias muito tóxicas que são quase impossíveis de destruir. No caso de bovinos leiteiros o nível máximo de aflatoxina B1 nas matérias-primas (0,02 ppm) e ração completa (0,005 ppm) é regulamentado, sendo ainda mais restritivo a aflatoxina B1 na glândula mamária. É essencial prevenir o aparecimento de fungos para evitar a produção de tais toxinas. Além disso, no caso específico das aflatoxinas, é importante saber que são moléculas muito solúveis, por isso aparecem no topo da silagem quando esta é aberta para consumo, a chuva pode arrastá-las e contaminar toda a superfície.

### CONTROLADORES DE FERMENTAÇÃO

Outro fator de especial relevância é o uso adequado de controladores de fermentação, aditivos químicos ou biológicos que garantam e controlem a fermentação para atingir um pH baixo (4 ou menos) o mais rápido possível e o máximo de massa de forragem possível. Além disso, evitam o aquecimento quando os silos são abertos para consumo (Figura 6).

FIGURA 6. PARÂMETROS BÁSICOS IDEAIS EM BOA SILAGEM, PH E TEMPERATURA.



### INOCULANTES

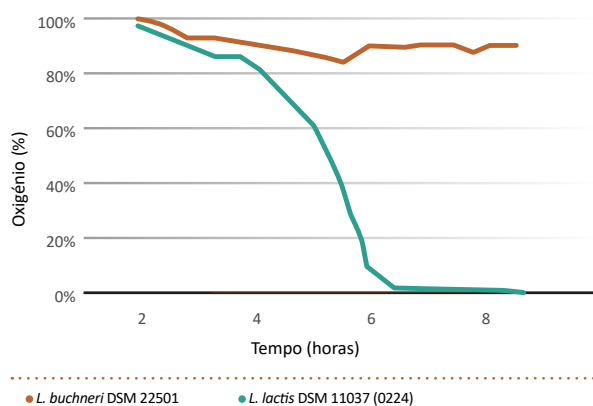
Os inoculantes são produtos baseados em combinações de diferentes bactérias lácticas que são adicionados à forragem para garantir e controlar a fermentação da silagem, pois a flora naturalmente presente não é suficiente para controlar adequadamente a fermentação em todas as suas fases. Como seres vivos anaeróbios que são, os inoculantes para funcionar requerem um substrato suficiente e adequado (amido e açúcares), além da ausência total de oxigênio. Portanto, a sua aplicação não dispensa a realização de práticas adequadas na silagem. O Produtor que realizou corretamente o processo de silagem e a aplicação do ino-

culante controla a fermentação e melhora a qualidade sanitária e nutricional, evitando o apodrecimento ou o aquecimento por fungos e leveduras da sua forragem. O Produtor que investe dinheiro em sementes, fertilizantes, colheita, transporte, compactação, plásticos, etc, só pode garantir a fermentação adequada em todos os estágios da silagem se um inoculante apropriado for aplicado corretamente.

Os principais aspectos de um inoculante são os seguintes:

1. Alta concentração de bactérias de ácido láctico por quilograma de silagem;
2. Deve permitir obter uma fermentação rápida no início da fase anaeróbica. Para isso, é importante que o inoculante tenha alta concentração de bactérias lácticas homofermentativas, com alta produção de ácido láctico e de trabalho sequencial ótimo, para que o pH nas primeiras horas baixe rapidamente e atinja um pH de conservação, reduzindo drasticamente as perdas totais de matéria seca (até 10%);
3. A fermentação homofermentativa deve consumir oxigênio rapidamente, por exemplo, a nova linhagem de Chr. Hansen, *Lactococcus lactis* O224 remove o oxigênio do silo em poucas horas ajudando a atingir a fase anaeróbia muito rapidamente (Figura 7);
4. Conseguir durante a fase de estabilização que a própria massa de forragem produza conservantes químicos como ácido acético e ácido propiônico, que controlam o crescimento de fungos e leveduras por dentro, para isso, o inoculante deve incluir na sua composição bactérias ácido-lácticas heterofermentativas (*Lactobacillus buchneri*), que, além de produzirem ácido láctico, produzem esses conservantes químicos. Essas bactérias heterofermentativas são essenciais em inoculantes destinados à produção de pastone, nos quais, devido às circunstâncias especiais de produção (mais matéria seca e mais amido), o maior risco é o de aquecimento por proliferação de fungos;
5. Além disso, o sistema de dosagem do inoculante deve ser adequado para atingir uma homogeneidade razoável, portanto, recomenda-se que a dose mínima da solução aquosa contendo o inoculante não seja inferior a 0,5 litros por tonelada de forragem.

Figura 7. Efeito da fermentação da silagem com *Lactococcus lactis* O224 sobre o teor de oxigênio na massa de forragem



## CONSERVANTES

Por outro lado, os conservantes são aditivos compostos por diferentes moléculas químicas, cuja utilização na silagem se torna necessária quando alguns fatores não são adequados e impedem o funcionamento correto dos inoculantes:

**Baixo substrato na forragem:** se a silagem for produzida com excesso de humidade (>28%), com forragem em baixo estado de maturação ou com forragem com baixo teor de açúcar as bactérias lácticas têm pouco substrato para trabalhar e, portanto, demorará muito tempo para atingir o pH de conservação, o que resultará em perdas totais de matéria seca, energia, proteína e alto risco de apodrecimento. Nessas circunstâncias, recomenda-se adicionar conservantes químicos baseados principalmente em ácido fórmico para atingir diretamente o pH de conservação. Além disso, este ácido orgânico tem efeito direto no controlo de bactérias patogénicas, como *Clostridium*, *E. coli* ou *Listeria*.

**Anaerobiose não alcançada totalmente:** quando a forragem não é compactada adequadamente (pequenos silos, enchimento muito rápido do silo, compactador leve, forragem muito seca, topo e laterais dos silos) ou a frente da silagem é consumida lentamente. Nestes casos, há oxigénio na forragem e, portanto, há risco de proliferação de fungos e aparecimento de áreas de aquecimento e produção de micotoxinas. Nessas circunstâncias, é aconselhável lidar com conservantes químicos à base de ácido propiónico, que controlam diretamente o crescimento de leveduras e fungos. Portanto, em pequenos silos ou quando for recolhida a forragem com excesso de matéria seca, é aconselhável aplicar o conservante químico em toda a massa forrageira em substituição

do inoculante. Em todos os silos, antes de fechá-los, é aconselhável aplicar o conservante químico nas 3 últimas camadas, pois é uma área de risco aeróbio por falta de compactação. Além disso, se forem observados aquecimentos na superfície, no momento do consumo da silagem, é aconselhável pulverizar esses conservantes correspondentes à porção consumida a cada dia.

**A produção de silagem exige uma despesa significativa num curto período de tempo, mas é conveniente que seja realizada da forma mais correta possível, uma vez que é a alimentação animal para o resto do ano que está em causa.**



Hoje, existem formulações comerciais de baixo risco e voláteis que permitem que produtos de alta concentração de ingredientes ativos sejam adicionados à forragem de forma administrável. Formulações líquidas de doses iguais e ingredientes ativos são sempre mais eficazes do que as sólidas.

## CONCLUSÕES

Finalmente, as conclusões são as seguintes:

- A silagem adequada da forragem requer substrato adequado e ausência total de oxigénio. Para isso, o melhor trabalho possível deve ser feito em todas as fases da produção (desde a sementeira até à utilização da ração diária).
- A produção de silagem exige uma despesa significativa num curto espaço de tempo, mas é conveniente que seja realizada da forma mais correta possível, uma vez que é a alimentação animal para o resto do ano que está em causa.
- Os controladores de fermentação, inoculantes e conservantes são uma ferramenta fundamental para a obtenção de uma boa qualidade nutricional e sanitária das forragens, bem como para a redução das perdas totais de matéria seca, que podem ser muito grandes.

- Os inoculantes garantem a fermentação quando as condições de trabalho são adequadas, minimizando as perdas de matéria seca e melhorando a qualidade nutricional e sanitária da forragem.
- Os conservantes químicos são essenciais quando as condições não são as adequadas, ajudando a atingir o pH de preservação quando o substrato é escasso, e minimizando, assim, o risco de apodrecimento. Estes também evitam a deterioração fúngica da forragem quando a anaerobiose não está completa.
- A aplicação correta de inoculantes e conservantes permite reduzir o custo da alimentação, melhorando a qualidade nutricional da forragem.
- É fundamental obter a melhor forragem possível, pois é o alimento mais barato e saudável de uma exploração