



Foto 1: Consumo de silagem de milho por gado leiteiro. Fonte: LONGPING HIGH-TECH.

## Fundamentos para Produção de Silagem de Alta Qualidade

### Há quatro formas principais de produzir silagem. São elas:

- **Silagem de grão úmido:** é o grão do milho colhido e triturado, com umidade entre 32% e 42%, realizada quando se prioriza o alto teor de energia;
- **Silagem de milho reidratado:** é quando o grão de milho é colhido seco e posteriormente reidratado, com o objetivo de promover a fermentação - processo utilizado com o intuito de maximizar o aproveitamento do amido;
- **Silagem de espigas:** é constituída somente pelos grãos, sabugo e a palha da espiga, tendo como principal vantagem o aumento da fibra na dieta dos animais, utilizado quando deseja-se um alimento de altíssima qualidade, porém a dificuldade de uso se dá em função da limitação de área;
- **Silagem de planta inteira:** consiste em picar todas as partes da planta. É a forma mais utilizada pelos produtores, por unir qualidade e boa produtividade por área. Sendo assim, a destacaremos neste informativo.

Para mensurar a qualidade da silagem de planta inteira, muitos produtores já fazem a Análise Bromatológica, porém há sempre dúvidas nesse sentido. Por isso, listaremos aqui, de maneira objetiva, as principais análises que devem ser solicitadas e suas respectivas interpretações.



Foto 2

Foto 2: Colheita de Milho para silagem. Fonte: LONGPING HIGH-TECH.

A produção de leite é o principal indicador do mercado de silagem de milho no Brasil: as principais bacias leiteiras estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste, é justamente nessas regiões de maior produção de leite que se encontram as maiores áreas de produção de silagem de milho.

A área de lavoura destinada à produção de silagem é de cerca de 1 milhão de hectares, algo em torno de 28% da área total cultivada de milho verão no País.

E ao longo das últimas três safras se manteve estável, sem grandes variações de tamanho de mercado.

O principal estado produtor é Minas Gerais, com aproximadamente 400 mil hectares de milho verão destinados à silagem, representando 38% do mercado de silagem no Brasil. Em seguida vem o estado do Rio Grande do Sul, com 316 mil hectares - 30% do total nacional. (Pesquisa Spark, 2017/2018).

A planta ideal para ensilagem contém baixos teores de fibras, e fibras de melhor digestibilidade; alta porcentagem de grãos na silagem; e alta produtividade de massa.

O milho apresenta condições ideais para a produção de uma boa silagem: é a forragem mais tradicional e o principal volumoso empregado nos sistemas mais intensivos de produção de carne, e principalmente de leite, apresentando boa produção de Matéria Seca por hectare, e elevado valor nutritivo.

## MS:

Matéria Seca (MS) é o peso total da silagem, descontada toda a umidade. O teor ideal de Matéria Seca para silagem de milho é de 32% a 35%, pois nesta faixa se obtém as melhores produções de massa seca, maior digestibilidade da fibra, melhor qualidade nutricional da silagem, maior consumo pelos animais, e maior produção de leite por tonelada de silagem e por hectare.

## Amido:

O amido é sintetizado pelas plantas e possui a função de reserva energética. Os grãos são a principal fonte de amido na alimentação animal. A presença de amido é fundamental na exploração de animais de alta produção, que exigem níveis elevados de energia na dieta. O amido contribui com aproximadamente 50% do valor energético da silagem, e sua digestibilidade varia de 70% a 100% do total ingerido. Otimizar a utilização de amido é uma alternativa para aumentar a produção de leite e/ou reduzir custos. Uma silagem de qualidade apresenta teores de amido entre 30% e 40%, tendo assim um balanço ideal entre as quantidades de fibras e o amido.

## FDN:

Fibra Detergente Neutro (FDN) identifica a quantidade total de fibra existente na silagem, que é composta principalmente por celulose, hemicelulose e lignina. O ideal de digestibilidade da FDN é de 55% a 60%. A FDN do grão de milho fica em torno de 12%, já o da planta de milho possui de 60% a 65%, portanto, quanto menor o teor de FDN de uma silagem, maior será a quantidade de grãos em sua composição.

## FDA:

Fibra Detergente Ácido (FDA) identifica a quantidade de celulose e lignina presentes na FDN, ou seja, representa a parte não digestível da planta. Para que uma silagem seja de qualidade, deve ficar abaixo de 30%. A lignina é a fração mais rígida da planta, responsável pela sustentação do caule, por isso seu teor de digestibilidade é baixo. Quanto maior for a participação da FDA na silagem, menor será a digestibilidade da FDN, resultando em menor taxa de ingestão e produção de leite.

## DFDN:

A Digestibilidade da Fibra em Detergente Neutro (DFDN) da silagem nos permite estimativas mais precisas de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), energia líquida (EL), e potencial de consumo de Matéria Seca (MS), tornando o balanceamento da dieta mais preciso, e a produção de leite pela vaca, por exemplo, mais previsível.

No Brasil, têm sido crescentes as recomendações técnicas para que a escolha do híbrido para silagem de milho tenha como base a digestibilidade da fração FDN, e os valores ótimos da DFDN estão entre 55% e 60%.

## Kg leite / tonelada de matéria seca

Este parâmetro estima a quantidade de Kg leite produzido por tonelada de matéria seca ingerida. Esse índice é amplamente usado na tomada de decisão na pecuária durante a escolha do híbrido de milho a ser utilizada para silagem. Na análise bromatológica, quanto maior for o valor desse parâmetro, maior será seu potencial de conversão de matéria seca ingerida em kg de leite.

## Kg leite / ha

Este parâmetro estima a quantidade de leite produzida por hectare. Por meio desse parâmetro é possível identificar materiais que possuem alta produtividade de matéria seca associada ao alto potencial de conversão de kg leite.

Este índice auxilia o produtor de silagem a selecionar híbridos de milho que tornem seu negócio mais rentável, produzindo mais matéria seca na mesma área ou ocupando menor área de cultivo.

## Nutrientes Digestíveis Totais (NDT):

Este parâmetro mede o valor energético total de uma silagem, ou seja, aquilo que será convertido em leite ou carne, cujo ideal deve ser sempre maior que 65%. Tem relação direta com a produtividade de grãos do milho e com a digestibilidade da FDN. O aumento na qualidade da silagem de milho deve ser o objetivo de todo pecuarista, e para obtê-la é necessário aumentar os valores de NDT.

**“ Nossos híbridos recomendados para Silagem atendem todos os parâmetros bromatológicos ideais, de acordo com a necessidade de cada produtor. ”**

## Parâmetros bromatológicos ideais

| Parâmetro Bromatológico       | Valores    |
|-------------------------------|------------|
| Matéria Seca                  | 32% - 35 % |
| Amido                         | 30% - 40 % |
| Fibra Detergente Ácido        | < 30 %     |
| Fibra Detergente Neutro       | < 50 %     |
| Digestibilidade de FDN        | > 60 %     |
| Nutrientes Digestíveis Totais | > 60 %     |

Planilha adaptada UNESP: [www.fmvz.unesp.br](http://www.fmvz.unesp.br)

## Comparativo entre duas análises bromatológicas contrastantes

Na tabela abaixo é possível observar duas análises bromatológicas com resultados contrastantes:

| HÍBRIDO | Matéria Seca (%) | FDN (%MS) | FDA (%MS) | AMIDO (%MS) | DIG. FDN (%MS) | NDT (%MS) | Kg de Leite / Tonelada de MS (%MS) | Kg de Leite / Hectare |
|---------|------------------|-----------|-----------|-------------|----------------|-----------|------------------------------------|-----------------------|
| A       | 28               | 52        | 32        | 15          | 51             | 64        | 1.281                              | 17.709                |
| B       | 34               | 34        | 18        | 38          | 74             | 75        | 1.676                              | 31.341                |

Na análise bromatológica do híbrido A, podemos observar que seus parâmetros não atingiram os teores considerados ideais. Nela, consta matéria seca de 28%, o que significa que a silagem foi colhida antes de atingir seu ponto ideal de corte. Quando isso acontece, há uma redução na produtividade de matéria seca, uma menor deposição de amido no grão, e menor participação dos grãos na silagem, resultando em uma silagem com menor oferta de energia para o animal. Isso fica evidente quando observamos os baixos valores de Kg de Leite / tonelada de MS e Kg de Leite Ha-1 na análise bromatológica do híbrido A, que atingiram apenas 1.281 e 17.709, respectivamente.

Já os resultados da análise bromatológica do híbrido B são bem distintos em relação à primeira análise. Podemos constatar que o ponto de corte ideal foi respeitado no momento da colheita da silagem, resultando em uma matéria seca de 34%. Isso proporcionou o acúmulo ideal de amido e quantidades baixas de fibras (FDA e FDN), resultando em um alto valor energético constatado pelo NDT de 75%.

Por meio dessa análise, verificamos uma silagem de alto valor nutricional para o animal, juntamente com alta produção de matéria seca, podendo isso ser averiguado pelos altos valores de Kg de Leite / tonelada de MS (1.676) e Kg de Leite Ha-1 (31.341).



Foto 3: Silagem de milho, com tamanho de partículas ideais e grãos quebrados.  
Fonte: LONGPING HIGH-TECH.

## Estratégias de Manejo para obtenção de uma Silagem de Alta Qualidade

- Utilizar híbridos adaptados à região, indicados para silagem, com boa relação de produção de grãos e quantidade de massa verde digestível;
- Ensilar o milho com o teor de matéria seca, preferencialmente, entre 30% e 40% - ideal 35%;

- Utilizar estratégias visando a quebra dos grãos;
- Em colhedoras autopropelidas, utilizar o equipamento cracker, e em colhedoras tradicionais, aumentar a frequência do afiamento das facas e diminuir a distância entre as mesmas;
- Maiores densidades de plantas e maior altura de corte melhoram a qualidade sem comprometer o rendimento, visto que será diminuída a quantidade de fibras presentes no colmo;
- Utilizar a silagem colhida para alimentação somente após 90-120 dias de armazenamento, para melhoria na digestibilidade da matéria seca.



Foto 4: Lavoura de milho silagem: momento de colheita e altura de corte.  
Fonte: LONGPING HIGH-TECH.

## Referências

### Referências Bibliográficas

GERON, L. J. V. et al. **Avaliação do teor de fibra em detergente neutro e ácido por meio de diferentes procedimentos aplicados às plantas forrageiras.** Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13523/14556> Acesso em: 08 mar. 2019. GERON, L. J. V. et al. **Avaliação do teor de fibra em detergente neutro e ácido por meio de diferentes procedimentos aplicados às plantas forrageiras.** Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13523/14556> Acesso em: 08 mar. 2019. GONÇALVES, L. C. et al. **Alimentos para Gado de Leite.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. **NUTRIÇÃO ANIMAL. Métodos de Avaliação de Alimentos.** Disponível em: <https://sites.google.com/site/nutricaoanimaluesc/home/extra/segundo-credito/02---metodos-de-avaliacao-de-alimentos>. Acesso em: 08 mar. 2019. SILVA, Z. F.; BERNARDES, T. F. **Concentração e Digestibilidade da FDN da Silagem sobre o Desempenho de Bovinos.** Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/thiago-fernandes-bernardes/concentracao-e-digestibilidade-da-fdn-da-silagem-sobre-o-desempenho-de-bovinos-21211n.aspx>. Acesso em: 08 mar. 2019. **Alimentos para gado de leite / Editores: Lúcio Carlos Gonçalves, Iran Borges, Pedro Dias Sales Ferreira.** - Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 568 p. : il. MELLO JÚNIOR, C.A. **Processamento dos grãos de milho e sorgo visando ao aumento do valor nutritivo.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba, SP: FEALQ, 1991. p.263-283. MOREIRA, V.R. **Utilização de silagem de milho para vacas leiteiras de alta produção.** 2000. 89f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG. RUSSEL, J.R., IRLBECK, N.A., HALLAUER, A.R. et al. **Nutritive value and ensiling characteristics of maize herbage as influenced by agronomic factors.** Anim. Feed Sci. Technol., v.38, p.11-24, 1992. IRLBECK, N.A.; RUSSELL, J.R.; HALLAUER, A.R. et al. **Nutritive value and ensiling characteristics of maize stover as influenced by hybrid maturity and generation, plant density and harvest date.** Anim. Feed Sci. Technol., v.41, p.51-64, 1993. **Evaluating Corn Silage Quality for Dairy Cattle.** Disponível em: <https://fyi.extension.wisc.edu/forage/evaluating-corn-silage-quality-for-dairy-cattle/>. Acesso em 10 de março de 2019. Paziani, S. F.; Campos, F. P. **Silagem de milho: ponto ideal de colheita e suas implicações.** Pesquisa & Tecnologia, vol. 12, n. 1, Jan-Jun 2015. **Ponto de corte do milho para silagem.** Disponível em: <http://fundacaoabc.org/wp-content/uploads/2016/07/Ponto-de-corte-de-milho-para-silagem.pdf>. Acesso em 8 de março de 2019.

## Expediente

**Responsáveis Técnicos:** Ana Paula Nascimento (Líder de Desenvolvimento de Produtos) e Anderson Versari (Supervisor de Desenvolvimento de Produtos), Caio Morais (Supervisor de Desenvolvimento de Produtos) e Rafael Silva (Supervisor de Desenvolvimento de Produtos).

**Autores:** Bruna Soares (Desenvolvimento de Produtos), Ricardo Carvalho (Desenvolvimento de Produtos), Rodrigo Covalski (Desenvolvimento de Produtos), Talita Gemelli (Desenvolvimento de Produtos) e Ulisses Resende (Desenvolvimento de Produtos).

"Informe Técnico" é uma publicação da LongPing High-Tech. Todos os direitos reservados.

