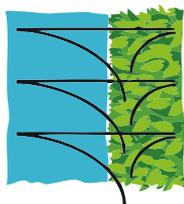


CONSERVAÇÃO DE VOLUMOSO POR MEIO DA ENSILAGEM E SUA IMPORTÂNCIA NO PLANEJAMENTO ALIMENTAR DO REBANHO BOVINO

AgroBrasília
2025



INFORME TÉCNICO - ANO 2

Brasília - DF
Maio, 2025

AUTORES

Douglas Mariz de Andrade
Zootecnista, Extensionista Rural da
Emater-DF

Maximiliano T. M. Cardoso
Zootecnista, Extensionista Rural da
Emater-DF



A bovinocultura leiteira é uma atividade complexa e multifatorial que exige alto nível de profissionalismo em todas as etapas do sistema produtivo. Dentre os diversos fatores que influenciam diretamente o desempenho dos rebanhos, a alimentação e a nutrição ocupam papel central, sendo responsáveis por até 80% dos custos mensais de produção nas propriedades.

Nesse contexto, a produção e conservação eficiente de alimentos volumosos é essencial, especialmente no período seco do ano, quando a oferta e a qualidade das pastagens diminuem drasticamente. Uma boa estratégia de alimentação, com destaque para a produção de silagem, permite reduzir o uso excessivo de concentrados, tornando o sistema mais econômico e sustentável.

A silagem consiste na conservação de forragens por meio de fermentação anaeróbica (sem presença de oxigênio), sendo uma técnica que demanda planejamento nutricional prévio e atenção em todas as etapas, desde o ponto ideal de colheita até o armazenamento e fornecimento do alimento ao rebanho. Essa prática tem se consolidado como uma alternativa estratégica para manter ou até incrementar a produtividade de carne e leite durante os períodos de escassez de forragem.

Benefícios:

- **Melhoria na nutrição durante o período seco**
A silagem garante fornecimento contínuo de alimento ao rebanho em épocas de escassez de pasto, contribuindo para a manutenção da produção e da saúde animal (Jobim et al., 2007).
- **Aplicabilidade em diferentes escalas produtivas**
Essa tecnologia da ensilagem pode ser utilizada em pequenas, médias e grandes propriedades, adaptando-se a distintos níveis tecnológicos e estruturas operacionais (Neumann et al., 2021).
- **Redução da dependência de concentrados**
A utilização estratégica da silagem reduz a necessidade de rações comerciais, o que representa economia e menor volatilidade frente aos preços de mercado (Van Soest, 1994).
- **Estabilidade da produção no período seco**
Ao manter níveis adequados de oferta nutricional, a silagem favorece a estabilidade ou até o incremento na produção de carne e leite, mesmo em condições adversas de pastagem (Pereira et al., 2013).
- **Geração de renda adicional**
A silagem pode ser comercializada in natura ou ensacada, oferecendo

uma oportunidade de diversificação da renda na propriedade rural (Bernardes et al., 2015).

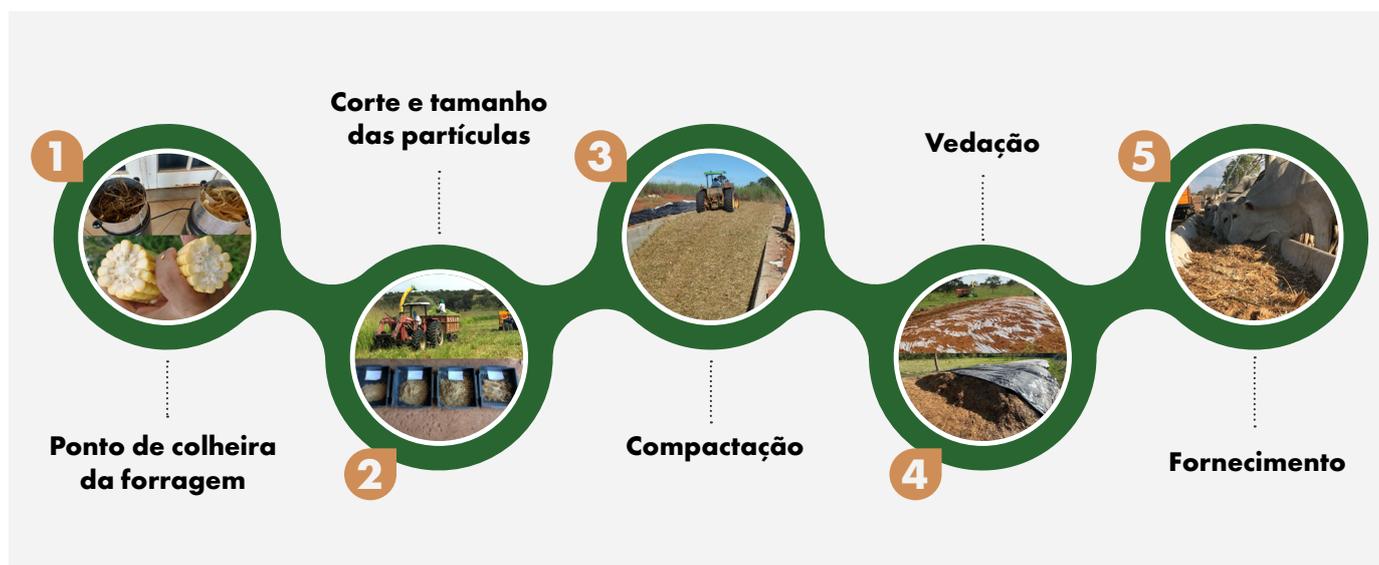
- **Flexibilidade de uso de diferentes forrageiras**

Diversas espécies forrageiras podem ser ensiladas com sucesso, como capins tropicais, cana-de-açúcar, milho, sorgo e leguminosas arbustivas, ampliando as opções alimentares e a adaptabilidade à realidade de cada região (McDonald et al., 2011).

Etapas do processo de ensilagem e caracterização

O processo de conservação de forragens por meio da ensilagem detalha as etapas envolvidas na produção e fornece orientações sobre os principais parâmetros que influenciam a eficiência e qualidade do processo, como pode ser demonstrado na figura 01.

Figura 01. Etapas do processo de ensilagem de volumoso.



1. Ponto de colheita da forragem

O ponto ideal de colheita da forragem para ensilagem é um fator decisivo para garantir alta qualidade nutricional, boa compactação, fermentação eficiente e menores perdas de matéria seca e nutrientes. A escolha do momento correto baseia-se principalmente no teor de matéria seca (MS) da planta, que deve estar entre 30% e 35% para silos horizontais e 35% a 40% para silagem ensacada, com variações conforme a espécie e o tipo de silo utilizado.

Essa decisão também deve considerar o equilíbrio entre produtividade de massa verde, acúmulo de MS e valor nutritivo, além de aspectos como estrutura da planta (relação folha/colmo), digestibilidade da fibra, e concentração de carboidratos solúveis — fundamentais para a fermentação láctica desejada.

A duração do ciclo da cultura e o ponto ideal de colheita variam conforme:

- Época de plantio (safra ou safrinha);
- Densidade de semeadura e espaçamento;
- Temperatura, luminosidade e pluviosidade;
- Fertilidade e manejo do solo (correção e adubação);
- Cultivares utilizadas (precocidade e arquitetura da planta);
- Presença ou controle de pragas e doenças;
- Manejo da irrigação (quando aplicável).

No quadro 01 abaixo, está representado um resumo das características dos volumosos mais utilizados e conservado via ensilagem.

Quadro 01. Resumo das características principais a serem observadas no processo de ensilagem de volumosos.

Espécie	Ciclo médio (dias)	Estádio ideal de colheita	Teor de MS (%)	Considerações técnicas
Milho (<i>Zea mays</i>)	90–120 dias	Grão farináceo-duro (linha do leite 2/3)	32–35	Alta concentração de amido e boa digestibilidade da fibra.
Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)	85–110 dias	Grão leitoso a pastoso	28–32	Menor exigência hídrica; mais tolerante à seca e acamamento.

Espécie	Ciclo médio (dias)	Estádio ideal de colheita	Teor de MS (%)	Considerações técnicas
<i>Capim elefante</i> (<i>Pennisetum purpureum</i>)	70–90 dias (1º corte)	Pré-florescimento ou 1,0–1,2 m de altura	25–30	Colher antes do florescimento para garantir digestibilidade.
<i>Cana-de-açúcar</i> (<i>Saccharum officinarum</i>)	10–14 meses	Maturação sem florescimento	30–35	Alta concentração de açúcares solúveis; pode exigir aditivos.

Dicas práticas de campo

- Faça **amostras de matéria seca** usando micro-ondas, secadores como koster e/ou ou estufa (105°C por 16–24h).
- Use o **teste do punho** como avaliação rápida no campo (massa coesa sem escorrer = ponto ideal).
- Utilize **refratômetro (°Brix)** como indicador indireto da MS e da concentração de açúcares. Indicado para cana de açúcar.
- Mantenha acompanhamento frequente da cultura a partir dos **50–60 dias após emergência**, especialmente para milho e sorgo.
- Evite colher após chuvas ou com orvalho intenso – o excesso de umidade pode causar **escorrimento de efluente** no silo.
- Em cultivos atrasados, avalie compensações nutricionais com aditivos ou misturas secas (farelo, polpa cítrica, casca de soja, etc.).
- A figura 02 compreende algumas etapas de análise do ponto de colheita e umidade do material, conforme ilustrado abaixo.

Figura 02. Análise do ponto de colheita e umidade de volumosos.



2. Corte e tamanho das partículas

O corte e o tamanho das partículas da forragem são etapas essenciais na produção de uma silagem de alta qualidade, com reflexo direto na fermentação e saúde do animal, compactação e consumo do alimento. A fragmentação correta do material permite melhor remoção de oxigênio, liberação de açúcares solúveis e ação eficiente dos microrganismos fermentadores, além de promover maior estabilidade aeróbia após a abertura do silo. Portanto, essa etapa está ligada diretamente a saúde e ao desempenho dos animais.

Alguns dos principais aspectos técnicos dessa etapa:

- O tamanho ideal das partículas varia conforme o tipo de forragem, a estrutura da planta, o teor de umidade e o equipamento utilizado;
- Partículas muito longas dificultam a compactação e favorecem a entrada de oxigênio, prejudicando a fermentação e aumentando as perdas por deterioração;
- Partículas excessivamente finas reduzem a fibra fisicamente efetiva (Ffe), comprometem a ruminação e podem causar distúrbios metabólicos como acidose, laminite e queda do teor de gordura do leite.

De acordo com o que foi descrito acima, segue no quadro 02, um resumo sobre os principais volumosos e tamanho de partícula ideal recomendados para ensilagem.

Quadro 02. Tamanho de partícula dos principais volumosos a serem ensilados.

Forrageira	Tamanho ideal de partícula (mm)	Observações
<i>Milho e Sorgo</i>	8 a 15 mm	Pode usar facas crimpadoras se houver alta proporção de grãos.
<i>Capim-elefante</i>	10 a 20 mm	Exige maior teor de Ffe; atenção à umidade.

<i>Cana-de-açúcar</i>	10 a 20 mm	Cuidado com o teor de umidade excessivo e escorrimento.
<i>Leguminosas</i>	10 a 20 mm	Fragilidade estrutural — corte mais grosso evita perda por desintegração.

Os principais métodos de corte de forragens utilizados nos diversos sistemas são:

- Manual: com foices, facões e trituradores estacionários — mais comum em pequenas propriedades; exige maior esforço e controle visual.
- Mecanizado: colhedoras de forragem, autopropelidas ou acopladas a tratores — mais uniforme, rápido e indicado para médias e grandes áreas.
- Com regulagem de tamanho por facas, contra facas e rolos quebradores de grãos (para milho e sorgo), o que aumenta a digestibilidade do amido.
- Outro ponto de suma importância para essa etapa é a utilização de aditivos no material já cortado, com objetivo de estabilizar e acelerar a fermentação (inoculantes biológicos), controlar leveduras e bolores (aditivos químicos) e “sequestrar” umidade de materiais com maiores teores de umidade (farelos proteicos e energéticos).

Dicas práticas de campo

- Ajuste as facas da ensiladeira com frequência para garantir corte uniforme.
- Use balança e peneiras separadoras para checar o perfil de partículas na propriedade.
- Em forrageiras com colmo muito grosso (ex: capim elefante ou cana), verifique a afiação das facas e a regulagem do contracorte.
- Silagens com teor de MS abaixo de 28% devem ter partículas mais longas para auxiliar na estrutura do bolo ensilado e evitar compactação excessiva.
- Faça testes de compactação no início e durante o enchimento do silo para garantir boa fermentação.

A figura 03 compreende ao tamanho de partículas da silagem e equipamentos utilizados para medição das mesmas.

Figura 03. Tamanho de partícula e equipamento utilizado para medição das partículas de um volumoso na dieta dos animais.



3. Compactação

A compactação da silagem é uma das fases mais decisivas para garantir a eficiência da fermentação anaeróbica e a qualidade do alimento conservado. Seu objetivo principal é eliminar o oxigênio da massa ensilada, criando um ambiente ideal para o desenvolvimento de bactérias ácido-láticas e evitando fermentações indesejáveis e perdas nutricionais.

A compactação deve ser realizada utilizando tratores com pneus adequados ao peso e à área do silo, que façam o movimento constante de sobe-e-desce (distribuindo o peso), em camadas finas, de no máximo 20 a 30 cm de altura, para garantir que cada nova carga de forragem seja compactada de maneira uniforme. Em propriedades de menor porte, podem ser utilizadas alternativas manuais ou semimecanizadas, como prensas hidráulicas ou elétricas, socadores manuais bem distribuídos, compactadores vibratórios (em silagens ensacadas).

A boa compactação é aquela que atinge densidade de 400 a 750 kg de matéria natural por m³ (dependendo do tipo de forragem e do teor de matéria seca), ou preferencialmente, acima de 300 kg de matéria seca (MS) por m³. Esses valores são fundamentais para calcular a capacidade de armazenamento do silo (superfície, trincheira ou saco) e avaliar se a capacidade de compactação da propriedade é compatível com a velocidade de colheita.

Dicas práticas de campo

- Mantenha **peso suficiente do trator** sobre a forragem (mínimo de 250 kg de peso por tonelada de forragem descarregada por hora).
- Realize a compactação de forma contínua, **sem pausas prolongadas**, para evitar que o ar entre novamente na massa.
- Prolongue a compactação por **pelo menos 1 hora após o término do enchimento**, para melhor acomodação do material.
- Em climas quentes, evite deixar a forragem exposta por muito tempo antes do fechamento do silo.
- Se possível, utilize **marcadores de compactação** (barras indicadoras de densidade ou amostragem para laboratório).
- Silagens mal compactadas tendem a apresentar **perdas superiores a 20% da matéria seca** — um prejuízo direto na produtividade da propriedade.

De acordo com as explicações sobre a etapa de compactação, segue figura 04, com exemplos de processo de compactação do silo.

Figura 04. Compactação de silagem



4. Vedação

A vedação do silo é a etapa final, porém crucial, para garantir o sucesso do processo de ensilagem. Seu principal objetivo é impedir a entrada de oxigênio após a compactação da forragem, promovendo um ambiente anaeróbico que permita a fermentação adequada e a conservação eficiente dos nutrientes.

Vários pontos de importância da correta vedação podem ser destacados, entre eles: evita a deterioração aeróbica da camada superficial, reduz perdas de matéria seca e energia (ácido láctico e açúcares), diminui a proliferação de fungos e leveduras, preserva o valor nutricional da silagem por mais tempo, e reduz riscos de contaminação por micotoxinas.

Outro ponto importante dessa etapa é a correta aquisição, preparo e planejamento dos materiais a serem utilizados:

Lonas plásticas de alta qualidade:

- Espessura mínima de 150 a 200 micras;
- Preferencialmente dupla face (preta e branca): branca para refletir calor e preta para bloqueio de luz;
- Mais resistentes à perfuração e aos raios UV.
- Pesos sobre a lona:
- Utilizar sacos com terra, areia, pneus ou tubos com água;
- Colocar em toda a superfície do silo, especialmente nas bordas, com espaçamento máximo de 0,5 m entre pesos;
- Pneus devem ser colocados lado a lado, nunca empilhados ou espaçados.
- Vedação das laterais e da frente:
- Enterrar a lona nas laterais com pelo menos 30 cm de solo;
- Reforçar com sacos pesados ou trincheiras de contenção;
- Na frente do silo, utilizar pesos extras e reforço com lona adicional, se necessário.

Dicas práticas de campo

- Feche o silo imediatamente após o término da compactação (no mesmo dia, preferencialmente até o fim da tarde).
- Evite usar lonas reutilizadas ou com furos — pequenas perfurações causam grandes perdas.
- Em regiões de clima quente e chuvoso, opte por lonas com tratamento anti-UV e maior resistência mecânica.
- Cheque periodicamente a integridade da vedação durante o período de fermentação e armazenamento.
- Em silagens ensacadas, verifique o fechamento e a pressão de cada saco, evitando dobras mal seladas.

Para ilustrar, a figura 05 abaixo demonstra o processo de vedação da silagem, uma etapa de extrema importância para o sucesso do processo.

Figura 05. Processo de vedação da silagem.



5. Fornecimento

A frequência e a quantidade de silagem fornecida variam de acordo com as exigências nutricionais de cada categoria de bovinos de corte e/ou leite, potencial genético dos animais, sistemas de produção, acesso e uso de tecnologias, mão-de-obra disponível, valor de mercado da carne, leite e seus derivados e disponibilidade de recurso forrageiro da propriedade.

Considerações finais

A ensilagem é uma estratégia eficiente e viável para garantir alimento de qualidade ao rebanho, especialmente no período seco ou em sistemas intensivos. Quando bem executada, proporciona regularidade na nutrição, estabilidade na produção e redução do uso de concentrados, favorecendo a sustentabilidade e lucratividade da pecuária.

Cada etapa do processo exige cuidados técnicos para evitar perdas e garantir a qualidade do alimento conservado. Integrada ao planejamento alimentar, a ensilagem se torna uma ferramenta essencial de gestão, promovendo sistemas mais produtivos e resilientes.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, T. F.; OLIVEIRA, I. L.; LARA, D. R.; CASAGRANDE, D. R.; ÁVILA, C. L. S.; PEREIRA, O. G. Effects of potassium sorbate and sodium benzoate at two application rates on fermentation and aerobic stability of maize silage. **Grass and Forage Science**, jul. 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gfs.12133>. Acesso em: 15 maio 2025.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **R. Bras. Zootec.** 36 (sup.), jul. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007001000013>. Acesso em: 15 maio 2025.

KUNG JUNIOR, L.; MUCK R. E. Effects of silage additives on ensiling. **Proceedings from the silage: field to feedbunk North American Conference**, Hershey, 11-13, feb. 1997.

KUNG JUNIOR, L.; SCHMIDT, R. J.; EBLING, T. E.; HU, W. The effect of lactobacillus buchneri 40788 on the fermentation and aerobic stability of ground and Whole high-moisture corn. **Journal of dairy Science**. V. 90, n. 5, may. 2007. p. 2309-2314. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030207717265>. Acesso em: 15 maio 2025.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The Biochemistry of Silage**. 2. ed. Aberystwyth, UK: Chalcombe Publications. 40 p.

NEGRÃO, F. M.; ZANINE, A. M.; SOUZA, A. L.; CABRAL, L. S.; FERREIRA, D. J.; DANTAS, C. C. O. Perdas, perfil fermentativo e composição química das silagens de capim *Brachiaria decumbens* com a inclusão de farelo de arroz. **Rev. bras. saúde prod. anim.** 17 (1), abr. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402016000100002>. Acesso em: 15 maio 2025.

NEUMANN, M., HORST, E. H.; CRISTO, F. B.; SOUZA, A. M.; PLODOVISKI, D. C.; COSTA, L. Avaliação de híbridos de milho para silagem cultivados em diferentes locais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 73, 5, sep.-oct. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12373>. Acesso em: 15 maio 2025.

ORRICO JUNIOR, M. A. P.; RETORE, M.; MANARELLI, D. M.; SOUZA, F. B.; LEDESMA, L. L. M.; ORRICO, A. C. A. Potencial forrageiro e qualidade da silagem de quatro variedades de sorgo sacarino. **Pes. Agropec. bras.** 50 (12), dec. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015001200010>. Acesso em: 15 maio 2025.

PEREIRA, O. G.; RIBEIRO, K. G.; PINTO, J. C. Produção e utilização de silagens em sistemas de produção de leite no Brasil. In: **Simpósio sobre Manejo Estratégico da Alimentação de Vacas Leiteiras**. Viçosa: UFV, 2013.

RETORES, M. et al. **Produtividade e valor nutricional de silagem pré-secada e feno de consórcios de *P. maximum* cv. BRS Tamani com leguminosas**. Dourados, MS: Embrapa, 2021. (Comunicado técnico, 267). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1139622/1/COT-267-2021.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

SCHMIDT, P.; ROSSI JUNIOR, P.; JUNGES, D.; DIAS, L. T.; ALMEIDA, R.; MARI, L. J. Novos aditivos microbianos na ensilagem da cana-de-açúcar: composição bromatológica, perdas fermentativas, componentes voláteis e estabilidade aeróbia. **R. bras. Zootec.** 40, 3, mar. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000300011>. Acesso em: 15 maio 2025.

SOEST, P. J. V. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press,

**Parque Estação Biológica,
Ed. Sede Emater-DF
Telefone: 3311-9330**

emater.df.gov.br



EMATER-DF

