



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Produção de silagem de milho e capim-elefante

Fagton de Mattos Negrão¹ e Carlos Clayton Oliveira Dantas¹

¹ Graduado em Zootecnia pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Mestrando em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT.

Resumo

A ensilagem é uma técnica de conservação de forragem muito usada na pecuária brasileira para a produção de alimento de qualidade e fornecimento aos animais, principalmente no período seco do ano. A silagem de milho tem-se destacado como uma das culturas mais utilizadas, sendo considerado um alimento nobre, devido o seu valor nutritivo. Apresenta teor de Proteína Bruta (PB) e Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) em torno de 6,5 a 8,5 e 60 a 65%, respectivamente. A produtividade desta cultura comumente situa-se entre 30 a 35 toneladas de Matéria Verde (MV) por hectare, podendo-se alcançar até 45 toneladas de matéria verde por hectare. Por outro lado o capim-elefante produz até 150 toneladas de matéria natural por hectare em 4 a 5 cortes por ano, porém seu valor nutritivo é mais baixo, com teores de PB e NDT entre 4 a 5% e 50 a 55% respectivamente.

Palavras-chave: Milho, capim-elefante, ensilagem

Production corn silage and elephant grass

Abstract

The silage is a technique for preserving forage widely used in the Brazilian cattle industry to produce quality food and animal feeding, especially during dry season. Corn silage has distinguished itself as one of the crops most commonly used and is considered a prime food because their nutritional value. Displays content of crude protein (CP) and Total Digestible Nutrients (TDN) around 6.5 to 8.5 and 60-65% respectively. The productivity of this crop usually is between 30-35 tons of green matter (VM) per hectare can be achieved up to 45 tonnes of green matter per hectare. Furthermore the elephant grass to produce 150 tons of natural material per hectare in 4-5 cuts per year, but their nutritional value is lower, with crude protein and TDN between 4-5% and 50-55% respectively.

Keywords: corn, elephant grass, silage.

1. INTRODUÇÃO

A conservação de alimentos através da ensilagem é uma técnica bastante antiga utilizada há pelo menos dois mil anos. Têm se constituído numa prática alternativa para alimentação do rebanho durante o período em que os fatores climáticos não são favoráveis para a manutenção da produção e da qualidade das pastagens, em condições satisfatórias. (Evangelista, 2002).

Dentre as forrageiras utilizadas na confecção de silagem, o milho (*Zea mays*, L) é a que mais se destaca devido ao seu valor nutritivo e a boa produção de massa por unidade de área plantada. No entanto, por ser utilizada também na alimentação humana e rações para monogástricos, seu emprego deve ser ponderado. (Evangelista, 2002).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) se apresenta como uma forrageira alternativa para a confecção de silagens, não se apresenta como alimentação para a humanidade, mesmo tendo as características nutritivas e produtivas que a indicam como adequada para alimentação dos

animais, diferente do milho, que tanto serve de alimento para animal como para o ser humano (Carvalho, 1994).

Para Evangelista (2002), o tempo decorrido do enchimento até a abertura do silo, deve ser de, no mínimo, 30 dias, para que ocorra a fermentação total. Porém, há casos em que a abertura de silos ocorre em períodos menores e a silagem obtida, geralmente, apresenta bom aspecto.

Na ensilagem ocorre o processo de fermentação anaeróbica para a conservação da forragem. Por isso, quando a silagem é retirada do silo deve ser imediatamente fornecida aos animais caso contrário, ocorrerá substancial perda na qualidade, em função da retomada do processo de fermentação aeróbia, que causa a putrefação da silagem. (Evangelista, 2002).

Cruz (2001), ainda afirma que, o ponto ideal de colheita corresponde àquele em que a planta apresenta maior produção de matéria seca por hectare e teor de umidade que propicie a ocorrência de um processo de fermentação satisfatório. Sob tais condições, em geral, os modelos de simulação lineares apontam para maiores índices de produção individual e possível maximização de respostas positivas do sistema de produção.

Para conservação das forrageiras são necessários os tipos de silos, ou seja um armazenamento adequado que são os horizontais, do tipo trincheira ou de superfície. Há também silos cilíndricos verticais, do tipo cisterna ou aéreo, mas são menos usados porque são de difícil manejo (Peixoto, 1999).

Os silos devem ser construídos próximos do local onde serão alimentados os bovinos, evitando-se assim trabalho e custo com o transporte diário de silagem (Peixoto, 1999).

A conservação e o armazenamento de forragens são atividades prioritárias de um sistema de produção de bovinos. O propósito da fenação é obter uma forragem desidratada de alta qualidade. Qualidade é a combinação das propriedades química, física e biológica que afetam o consumo, digestão e utilização da forragem (Faria, 1994).

O processo de fenação envolve remoção de grande quantidade de água da planta. De modo geral uma forrageira durante a fase de crescimento vegetativo, em condições normais de umidade no solo, apresenta 75 a 85% de água (15 a 25% de matéria seca), durante a fase de floração cerca de 65 a 75% de água e na fase de sementes maduras, cerca de 55% (Faria, 1994).

O presente trabalho teve o objetivo de comparar a silagem de capim-elefante com a silagem de milho na alimentação animal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O conceito de silagem

Segundo Silva (2003), a silagem é o produto resultante da fermentação anaeróbica da planta forrageira finamente picada e armazenada, rapidamente, em estruturas de armazenagem denominados silos. A silagem é um alimento succulento e volumoso e entre na alimentação animal para suprir a falta de pasto de inverno e manter o mesmo nível nutricional dos animais.

2.1.1 Conceito de ensilagem

No conceito de Peixoto (1993), chama-se ensilagem o processo de cortar a forragem, colocá-la no silo, compactá-la e protegê-la com a vedação do silo para que haja a fermentação. Através da ensilagem obtém-se um alimento succulento que vem suplementar a alimentação dos animais em todos os períodos de déficit alimentar, ocasionado por condições climáticas adversas.

2.1.2 Adubação de cultivo para ensilar

A fertilização do solo deve ser feita com base na análise química deste. A exigência da espécie forrageira utilizada ao conhecimento da fertilidade do solo é um aspecto de fundamental importância para orientar, não apenas a

prática de correção e fertilização deste, mas também a escolha da espécie ou variedade forrageira mais adaptada às condições do solo (Silva, 2003).

É imprescindível que o produtor tenha sempre em mente que o solo não é uma fonte inesgotável de nutrientes e, na maioria das vezes, não tem reserva de nutrientes suficiente para satisfazer as necessidades da forrageira. Além do mais, considerando que em cada corte retiram-se do solo quantidades significantes de nutrientes essenciais para a planta, torna-se fundamental a sua reposição. Por outro lado, quando se faz economia, em relação à fertilização do solo, com toda certeza o resultado será uma produção muito baixa e até mesmo o desperdício da pouca quantidade de fertilizante utilizada. Nesse sentido, é importante fazer a análise do solo e, então, realizar a calagem e a adubação dentro das quantidades recomendadas para a forrageira escolhida (Silva, 2003).

2.1.3 Escolha da espécie forrageira para ensilar

A escolha da espécie forrageira, bem como as práticas de preparo, correção e fertilização do solo, condução da cultura e época adequada de colheita são essenciais para se obter sucesso na ensilagem. Entretanto, alguns cuidados de fundamental importância devem ser considerados para que o material ensilado se transforme em silagem de boa qualidade (Vilela, 1985).

Vilela (1985), ressalta que, em princípio, qualquer espécie forrageira pode ser utilizada para ensilar. Entretanto, não só pela facilidade de ensilagem, como também pelo valor nutritivo, as espécies forrageiras resultam em silagens com características diferentes. Por essa razão, no momento de optar pela espécie a ser utilizada, deve-se ter sempre em mente que: somente forrageiras de boa qualidade resultam em silagens de boa qualidade.

Por outro lado, de nada adiantará a escolha da espécie forrageira adequada, bem como o manejo correto desta, do plantio até a colheita, se não forem proporcionadas condições favoráveis para uma boa conservação

da massa ensilada. O conhecimento dos diversos detalhes que envolvem o processo de ensilagem assegura, em parte, a qualidade do alimento e, ao mesmo tempo, garante resultados positivos na produção animal (Vilela, 1985).

2.1.4 Tamanho de partículas

A forrageira deve ser fracionada em partículas de meio a dois centímetros, o que permite uma melhor compactação, maior densidade e, conseqüentemente, a eliminação do ar do interior do silo é muito mais eficiente, reduzindo a influência deteriorativa do oxigênio. Partículas de menor tamanho proporcionam disponibilidade de nutrientes essenciais para os microrganismos que promovem uma fermentação desejável, além de facilitar a mistura da silagem com outros alimentos, bem como proporcionar redução das perdas que ocorrem no arrazoamento, especialmente nos casos em que se utiliza o método da auto-alimentação. As práticas de carga e descarga do silo tomam-se mais fáceis. Além do mais, o menor tamanho das partículas facilita a mastigação, a ruminação e a digestão da silagem (Vilela, 1985).

2.1.5 Enchimento do silo

Quanto ao enchimento do silo, este deve ser rápido para evitar que o material picado fique muito tempo em contato com o ar, sendo o período ideal de enchimento de três a quatro dias. Portanto, é necessário que os silos não sejam muito grandes e, caso este período tenha que se prolongar, o importante é colocar, diariamente, uma camada de forragem com pelo menos 20 cm de espessura em toda a superfície que está sendo carregada (Vilela, 1985).

2.1.6 Compactação

A compactação afeta diretamente a densidade da silagem que, por sua vez, é influenciada pelo teor de matéria seca e pelo tamanho das partículas

da massa ensilada. Deve ser enérgica e contínua, o que tem a finalidade de restringir o ar presente entre as partículas, a respiração e, conseqüentemente, a elevação da temperatura no interior do silo. Quanto mais comprimida for a massa no interior do silo, melhor será a fermentação e a preservação da qualidade da forragem (Vilela, 1985).

2.1.7 Vedação do silo

Outro fator de fundamental importância é a vedação eficiente do silo, que evita a entrada do ar e da água da chuva. Grandes perdas durante o processo de ensilagem podem ser atribuídas à demora em vedar o silo, o que resulta em oxidação excessiva das camadas superficiais da massa ensilada. As perdas totais de matéria seca, em alguns casos, podem chegar a ser de duas a quatro vezes superiores às dos silos que são vedados imediatamente após o enchimento (Vilela, 1985).

Considera-se de grande importância para obtenção de silagem de boa qualidade, alcançar e, principalmente, manter as condições anaeróbias (ausência de oxigênio) no interior do silo. Assim, as práticas de compactação e vedação têm por finalidade eliminar o ar presente entre as partículas da massa ensilada e manter a condição de anaerobiose no interior do silo, respectivamente (Vilela, 1985).

2.1.8 Abertura do silo

O tempo decorrido do enchimento até a abertura do silo, deve ser de, no mínimo, 30 dias, para que ocorra a fermentação total. Porém, há casos em que a abertura de silos ocorre em períodos menores e a silagem obtida, geralmente, apresenta bom aspecto. A abertura do silo deve começar pela área de menor exposição, boca dos silos cilíndricos e topo (também conhecido como boca) dos silos trincheira e de superfície (Vilela, 1985).

2.1.9 Camada diária a ser retirada

A espessura da camada de silagem a ser retirada diariamente é muito importante. Esta não deve ser menor que 15 cm. Observam-se em muitas propriedades, principalmente nas que têm menores rebanhos, retiradas de camadas com espessuras muito pequenas, o que acarreta o fornecimento de silagem em início de decomposição para os animais (Vilela, 1985).

Para evitar que ocorram perdas dessa natureza, a recomendação principal é que se construa o silo de tamanho proporcional ao rebanho. Algumas vezes, o silo disponível na propriedade não atende a esse requisito de proporcionalidade e, sendo este um silo tipo cisterna ou aéreo, fica difícil fazer qualquer divisão. Nesse caso, recomenda-se deixá-lo vazio e adotar outro modelo de silo, como, por exemplo, o de superfície. Caso essa estratégia não seja adotada, corre-se o risco de perdas consideráveis. No caso dos silos trincheira serem muito grandes, as divisões no sentido longitudinal pode ser uma saída, transformando o silo em dois silos de menores proporções, principalmente no que se refere à secção. Nesse caso, mantém-se o comprimento original do silo (Vilela, 1985).

2.1.10 As vantagens e desvantagens da ensilagem

Segundo Silva (2003), a ensilagem é vantajosa porque possibilita o fornecimento de alimento suculento e palatável no período da seca, com aproveitamento da forragem do período chuvoso como os pastos, capineiras, culturas diversas. Com a sua utilização é possível aumentar a lotação das pastagens no período chuvoso e manter essa lotação na seca, sem que os animais percam peso ou diminuam a produção de leite. Já como desvantagens, a ensilagem exige maiores investimentos de capital nas construções (silos) e na aquisição de equipamentos e máquinas necessárias ao corte, transporte, picagem do material e distribuição da silagem, além da maior utilização de mão-de-obra por ocasião do enchimento do silo e durante o tempo de distribuição da silagem aos animais.

2.1.11 Alguns benefícios da silagem

Para Silva (2003), a silagem sendo um alimento volumoso e succulento que entra na alimentação animal para suprir a falta de pasto no período seco, ela possibilita os benefícios seguintes, naturalmente dependendo da planta forrageira ensilada:

- É um alimento volumoso de produção econômica e bom teor de energia e proteína para os ruminantes;
- Oferece nutrição satisfatória para todas as categorias de animais, desde que a silagem de boa qualidade seja completada com concentrados;
- Aproveita e/ou converte, praticamente toda a massa verde que contém grãos em alimento nutritivo e palatável dos animais;
- Reduz a preocupação com a seca, com as geadas e com a falta de pastos durante o período seco;
- Assegura a produção de leite durante os períodos em que a indústria estabelece cota de fornecimento;
- Mantém o ritmo de ganho de peso do gado de corte mesmo durante o período seco;
- Otimiza o uso das áreas destinadas a produção agrícola e apresenta boa relação custo-benefício;
- Permite o balanceamento de dietas com níveis satisfatórios de Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA) e de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT);
- Pode ser produzida em dois períodos distintos do ano: aproveitando o período de chuvas de verão, quando as plantas têm seu crescimento maximizado e a partir dos plantios de safrinha, com o sem irrigação;
- Tanto em pequenos como em grandes rebanhos leiteiros ou de corte, permite a produção de silagem usando pequena área da propriedade, durante o curto período do ano.

3. Tipos de silos

Os diferentes tipos de silos exercem influência na fermentação e, conseqüentemente na extensão das perdas que, logicamente, ocorrem não só em função do tipo de silo, mas também do teor de matéria seca, compactação e vedação da massa ensilada. Porém, no momento de optar pelo tipo de silo, não se deve considerar unicamente a sua eficiência em preservar a forragem, deve-se também levar em consideração os custos na construção, o tempo necessário entre o início e o término do seu carregamento e a mão-de-obra necessária para a alimentação dos animais (Evangelista, 2002).

Dessa forma, a escolha correta do tipo de silo, bem como a sua localização, é uma estratégia de fundamental importância, pois essa opção influencia substancialmente os investimentos necessários e o retorno econômico. Basicamente, os tipos de silos utilizados no Brasil são os cilíndricos aéreos ou subterrâneos (verticais), a trincheira e o de superfície (horizontais) (Evangelista, 2002).

3.1 Silo aéreo

Este silo é um depósito permanente construído de alvenaria, acima do nível do solo e, em geral, localiza-se próximo ao local de fornecimento da silagem aos animais. Tem a vantagem de ser fácil para descarregar, sendo a descarga feita por meio de pequenas portas localizadas a intervalos apropriados e apresentar baixas perdas de material. Entretanto, a construção desse tipo de silo, atualmente, é desaconselhável pelo fato de resultar em gastos elevados e, principalmente, por requerer equipamentos caros para carregá-lo, uma vez que, para colocar a forragem picada no seu interior, é necessária a utilização de uma ensiladeira-elevadora (Vilela, 1985).

Vilela (1998), acrescenta-se, ainda, que a compactação da forragem necessita de operários no interior do silo, fato este que eleva os gastos com mão- de-obra. Portanto, esse tipo de silo se caracteriza pelo custo elevado e pelo difícil manejo.

3.1.1 Silo de encosta

Este tipo de silo é uma variação do silo aéreo, que usa um desnível do solo e, como o próprio nome indica, é construído encostado a um barranco. A vantagem desse silo, em relação ao aéreo, está em possibilitar o carregamento direto pelo lado do barranco, facilitando, assim, a execução dessa prática (Vilela, 1985).

Pode-se considerar que esse tipo de silo apresenta custo de construção um pouco inferior, em relação ao silo aéreo; isso porque, no silo encosta, do lado do barranco, a estrutura é um pouco mais simples. Nos demais detalhes, tais como capacidade e aproveitamento da silagem, é semelhante ao silo aéreo (Vilela, 1985).

3.1.2 Silo cisterna

Para Vilela (1985), a exemplo do silo aéreo, o silo cisterna também é um depósito permanente. A construção desse tipo de silo é desaconselhável em função dos gastos, pois devem ser cobertos com telhado para evitar a entrada de água na época de chuvas, seja no armazenamento ou durante a descarga. Além disso, esse tipo de silo tem que ser revestido com alvenaria bem feita para evitar desmoronamentos.

Desaconselha-se, também, a sua construção em função das dificuldades de carregamento, pois a prática de compactação somente é possível por meio da presença de operários, fato que, logicamente, resulta em gastos elevados, principalmente em função do gasto com mão-de-obra. Assim, esse tipo de silo, à semelhança do silo aéreo, também se caracteriza pelo elevado custo e pela dificuldade de manejo, particularmente no que diz respeito ao descarregamento (Vilela, 1985).

Os silos cilíndricos aéreos ou subterrâneos, têm ainda a particularidade de formar gases tóxicos, o que pode ocorrer durante o carregamento ou a descarga. É mais comum à formação de gás no carregamento, o que ocorre de um dia para o outro (ou seja, à noite). A maneira de se evitar a intoxicação de operários, por ocasião do carregamento, é, ao iniciar o

trabalho, em cada manhã, colocar forragem no silo para movimentar o ar, antes que o operário entre no seu interior (Vilela, 1985).

3.1.3 Silo trincheira

Segundo Griffing (1956), este tipo de silo é um dos recomendados em razão de sua fácil construção e baixo custo, em relação aos silos cilíndricos. Como o próprio nome indica, caracteriza-se por uma vala aberta no solo, aproveitando-se um desnível próximo ao local de alimentação dos animais ou próximo à área de cultivo, o que reduz o tempo e os custos de transporte. A construção deste tipo de silo é mais prática que a dos silos aéreo e cisterna, visto que pode ser realizada com recursos disponíveis na propriedade agrícola e a abertura.

Para Griffing (1956), o fundo e as paredes do silo trincheira devem ser revestidos, e isso deve ser feito com alvenaria, o que evita a entrada de água ou o contato da forragem com a umidade do solo. Tem-se observado que os pecuaristas muitas vezes fazem a opção, pelo menos por algum tempo, de não revestir o silo trincheira. Essa prática somente é possível em local onde o solo é firme e com barrancos bem compactados. Sendo assim, a colocação de uma lona nas superfícies laterais melhora o potencial do silo para a conservação da forragem. É necessário que as paredes tenham uma inclinação de 25% em relação à altura do silo e que do fundo para a boca do silo tenha um desnível de 1 a 2%. A inclinação das laterais evita desmoronamentos, e a da base permitem a saída de líquidos (efluentes).

O autor ainda afirma que a água da chuva deve ser desviada da direção do silo trincheira por meio de valetas, e ele deve ser cercado, pois, quando carregado, é muito propenso à presença de animais caminhando sobre ele. Alguns cuidados devem ser observados quando se utiliza o silo trincheira:

a) Tamanho do silo

Com relação ao tamanho do silo trincheira, não existe um tamanho pré-fixado e, para determinar o seu volume, devem-se considerar alguns parâmetros, tais como o número de animais, o tempo de fornecimento da

silagem, capacidade de produção de massa verde, etc. A tabela 1 pode auxiliar na escolha das dimensões do silo.

b) Enchimento do silo

No carregamento, o material pode ser compactado por meio de trator; entretanto, vale lembrar que um trator de rodas exerce maior pressão que um trator de esteiras. Quando não se dispõe de trator para compactar o silo, pode-se utilizar mão-de-obra ou animal de sela. Nesse último caso, recomenda-se sempre retirar as fezes depositadas pelos animais sobre a forragem. Com relação à urina, esta não causa problemas na conservação do material ensilado (Griffing, 1956).

Deve-se encher a trincheira até uma altura de, aproximadamente, um metro acima do nível do solo, sendo que esta camada superior deve apresentar uma curvatura, ou seja, um formato abaulado; isso fará com que a água da chuva escorra facilmente pelas laterais e não se acumule (Griffing, 1956).

c) Fechamento do silo

O silo trincheira não é coberto com telhado. O fechamento com lona para condicionar a anaerobiose funciona como cobertura. Sendo assim, é necessário utilizar lona de boa espessura. Cobrir a lona, após a colocação correta desta sobre a forragem, é fundamental para protegê-la e para conservar melhor a silagem. Quando não se cobre a lona, o aquecimento desta pelo sol provoca condensação de água na superfície interna do silo e, com isso, há formação de uma camada de forragem de cor escura, com mau cheiro e que é perdida. A espessura dessa camada é tanto maior quanto for o calor da região de uso do silo (Griffing, 1956).

O material utilizado para cobrir a lona fica na dependência da disponibilidade e da criatividade de cada produtor. São comuns lonas cobertas com terra, palhas, capim, bagaço de cana, folhas de babaçu, casca de arroz, entre outros (Griffing, 1956).

O autor ainda afirma que a capacidade do silo trincheira é dependente da compactação que se realiza. Entretanto, esse tipo de silo armazena, em média, de 400 a 500 kg por metro cúbico, dependendo, logicamente, do conteúdo de umidade da forrageira.

3.1.4 Silo de superfície

Este tipo de silo é considerado o mais prático e econômico, e vem sendo utilizado com bastante freqüência. É semelhante ao silo trincheira, porém é erguido sobre o solo, apresentando a vantagem de eliminar os gastos de construção. Atualmente, o interesse pelos silos de superfície deve-se ao pequeno investimento de capital necessário para sua construção e a pequena mão-de-obra utilizada no descarregamento e no momento da alimentação dos animais. Além disso, o silo de superfície apresenta a vantagem de proporcionar flexibilidade quanto ao local e tempo necessário ao carregamento, visto que suas dimensões e a sua localização podem ser variadas a cada enchimento, conforme a necessidade (Vilela, 1985).

Vale lembrar que para se obter sucesso no armazenamento da forragem nesse tipo de silo, é necessário mais critério do que os usados nos demais, e alguns cuidados especiais devem ser tomados: (Vilela, 1985).

a) Escolha da área

Esta deverá ser bem compactada e ter um declive (1%) para possibilitar a drenagem do líquido lixiviado. A dimensão dependerá da quantidade de forragem a ser ensilada; entretanto, recomenda-se um maior número de silos com menores dimensões, em detrimento de um ou poucos silos grandes, o que reduz as perdas durante a alimentação dos animais (Vilela, 1985).

b) Enchimento do silo

Para evitar o contato da forragem com o solo, pode-se utilizar uma lona plástica ou, preferencialmente, coloca-se uma camada de palha (soja, milho,

etc.), bagaço de cana, casca de arroz ou capim. A seguir, espalha-se a forragem picada em camadas homogêneas, que devem ser bem compactadas até atingir a altura desejada. Vale enfatizar que se devem evitar alturas excessivas, sendo essa dependente da largura. Se a largura for pequena, até seis metros, a altura não deve ultrapassar dois metros, por dificultar o trabalho de compactação pelo trator (Vilela, 1985).

Ressalta-se, ainda, que o silo deve ser coberto com lona ao fim do dia de trabalho, caso ele não esteja pronto. O menor tempo (dias) decorrido do início à conclusão do silo de superfície é fator decisivo para obtenção de silagem de melhor qualidade. Nesse sentido, a construção de silos menores é mais vantajosa que de silos grandes.

c) Compactação

Durante a compactação, deve-se fazer com que as laterais do silo sejam reduzidas à medida que vai aumentando a altura, ou seja, a falsa parede deve ser inclinada para o lado interior do silo. Esse procedimento é importante para facilitar a compactação, sendo que as superfícies bem acabadas ou planas facilitam a aderência perfeita da lona que cobre a forragem, evitando, assim, acúmulo de ar. A declividade das paredes laterais do silo evita também o desmoronamento da forragem que pode, inclusive, provocar o deslizamento do trator (Vilela, 1985).

d) Paredes laterais

A adoção de paredes laterais pode minimizar a dificuldade de expulsão do ar durante o enchimento e o armazenamento, favorecendo a compactação. Essas paredes podem ser de alvenaria, de madeira, bambu ou qualquer outro material disponível na propriedade que possa ser utilizado para tal fim. A simples colocação de duas toras de madeira, uma de cada lado do silo, para iniciar o carregamento, já auxilia na compactação e reduz as perdas (Vilela, 1985).

e) Fechamento do silo

Para Vilela (1956), comumente, utiliza-se uma lona plástica (200-300 microns de espessura) para cobrir o silo, após o seu enchimento ter sido completado. Deve-se, no entanto, ter o cuidado de prender as bordas da lona para evitar a penetração de ar no interior do silo, bem como cuidar de protegê-la dos raios solares e da chuva, preferencialmente com uma camada de capim seco. É fundamental cercar o silo para evitar a presença de animais que podem perfurar a lona e, assim, danificar a silagem. Recomenda-se, também, cavar uma valeta ao redor do silo para escoamento da água da chuva.

f) Silo para auto-alimentação

O silo de superfície permite a auto-alimentação, ou seja, os animais consomem a silagem diretamente do silo. É uma forma de uso que visa a baixar o custo de mão-de-obra de fornecimento da silagem. Entretanto, somente funciona quando alguns cuidados são tomados para evitar perdas por pisoteamento e contato da silagem com as fezes dos animais. Recomenda-se, portanto, após a abertura do silo, utilizar alguma estratégia para aumentar a eficiência, como, por exemplo, colocar um estrado de contenção na extremidade deste, cerca elétrica ou falso cocho de madeira (Vilela, 1985).

Segundo Vilela (1985), para cada tipo de silo apresenta uma série de vantagens e desvantagens, as quais são apresentadas no quadro 03.

Quadro 03 – Vantagens e desvantagens dos Tipos de Silos

Vantagens	Desvantagens
1.SILO AÉREO	
Maior eficiência -perdas mínimas. Facilidade na descarga. Compactação mais fácil. Valorização estética da propriedade. Possibilidade de ser construído mesmo em baixadas com lençol freático superficial e, ainda, ligado ao estábulo ou local de tratamento (cochos). Grande capacidade de volume.	Maior custo inicial; requer mão-de-obra mais eficiente. Máquinas ensiladeiras mais caras, com ventilador.
2. SILO DE ENCOSTA	
As mesmas do "aéreo", acrescentando-se que é menos caro e dispensa máquinas com ventiladores para o carregamento.	As mesmas do "aéreo". Necessita de barranco bem elevado com relação ao local de trato, o que poucas propriedades podem oferecer.
3.SILO CISTERNA	
Carregamento e compactação fáceis. Menos caro que os anteriores.	Descarga mais difícil. Não pode ser de grande capacidade: necessita ser feito em forma de baterias, devido a sua profundidade máxima de 7 m. Não pode ser construído em baixadas, devido ao lençol freático superficial. Revestimento indispensável.
4. SILO TRINCHEIRA	
Construção mais simples e barata. Possibilidade de máquinas na abertura. Máquinas de ensilar mais simples.	Grande superfície exposta e possibilidade de maiores perdas. Compactação mais difícil. Grande quantidade de terra para cobertura. Cerca em volta para proteger contra animais. Dificuldade de barranco próximo ao local de trato.
5.SILO DE SUPERFÍCIE	
Mais opção de escolha de local para ensilagem. Máquinas ensiladeiras mais simples. Fechamento rápido. Pode ser mudado de local, quando necessário, sem perdas de investimento.	Maiores perdas de qualidade. Compactação mais difícil.

Fonte: Vilela (1985).

4. Silagem de milho

A ensilagem é o processo de conservação de forrageiras sob condições anaeróbicas controladas, em recipientes específicos (silos), em que o produto final, a silagem, guarda os princípios nutritivos do material original. Amplamente discutida e sendo uma prática utilizada no Brasil, desde o final do século passado, a silagem se constitui numa das formas mais tradicionais e eficientes de conservar as forrageiras que abundam as pastagens de produção animal principalmente, durante o período de menor produção das forragens (Evangelista, 2002).

A silagem tem por objetivo conservar os nutrientes da planta, ou seja, a sua proteína, seus carboidratos, os lipídeos e os minerais. Para isto ensila-se a planta em um ponto que alia digestibilidade, teor de nutrientes e produção por área (Evangelista, 2002).

Para Martin (1997), existe alguns problemas relacionados com o baixo consumo de silagem de milho que são freqüentemente detectados na prática, onde o principal fator dessas diferenças está no consumo da matéria seca das silagens, relacionadas ao correto ponto de colheita do material a ser ensilado.

Na abordagem de Cruz (2001), o milho é uma das espécies forrageiras mais utilizadas para produção de silagem em função do seu alto conteúdo de energia, facilidade de mecanização no processo de ensilagem e alta produção de matéria seca por unidade de área. Da família das gramíneas, é a espécie que proporciona a melhor silagem, com grande aceitabilidade pelos animais e sem a necessidade de aditivos.

Para Cruz (2001), em sistemas intensivos de produção animal, a silagem de milho poderá se constituir em uma fonte importante de volumoso, uma vez que seja atingida meta de satisfação para critérios qualitativos associados à produção de biomassa vegetal. O ponto de maturidade para colheita do milho para silagem representa um aspecto importante de manejo e a tomada de decisão relacionada a este, um fator de grande relevância no sucesso da confecção desse volumoso.

Conforme Evangelista (2002), a obtenção de uma silagem de boa qualidade se inicia com a escolha da variedade do milho. Com a obtenção dos milhos híbridos forrageiras, as espécies tradicionais foram relegadas para plano secundário, pelo fato destas fornecerem menor quantidade de massa verde e qualidade inferior.

Para a escolha do milho a ser utilizado para a silagem, deve-se recorrer às firmas idôneas e especializadas na produção de sementes, pois elas publicam catálogos dos seus produtos, os quais indicam a região para a qual determinada variedade se aplica, população ideal de plantas, ciclo, porte, resistência a doenças e pragas, formação de espigas, altura e resistência ao acamamento (Evangelista, 2002).

Para ensilar é aconselhável que o milho tenha grande rendimento de massa com boa participação de grãos 40 a 50% na matéria seca do material ensilado, pois o seu valor nutritivo não reside unicamente no colmo e nas folhas, mas também nos grãos. Por outro lado, têm surgido produtos modernos, com grande formação foliar, o que confere melhor qualidade á silagem (Evangelista, 2002),

Vale ressaltar, que a escolha de cultivares de milho para produção de silagem deve ser semelhante àquela que objetiva a produção de grãos. Quando possível, para produção de silagem, em associação com boa produção de massa, deve estar a alta percentagem de grãos (Evangelista, 2002).

4.1 Teor de matéria seca e qualidade da silagem

No conceito de Cruz (2005), o material colhido com baixo teor de matéria seca favorece o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium*, as quais promovem a proteólise e, conseqüentemente, produção de nitrogênio amoniacal. Com isso, a silagem perde valor nutritivo e palatabilidade. O crescimento de bactérias do gênero *Clostridium* ocorre em silagens com teores de umidade acima de 72% e pH em torno de 5,5.

Cruz (2005), relata que as silagens com alto teor de umidade, demora a se estabilizar, criando outras bactérias que produzem ácidos orgânicos de baixo poder ionizante, retardando a estabilização do pH para valores entre 3,6 a 4,2. Desta forma, ocorre consumo de carboidratos solúveis que seriam potencialmente utilizados para a fermentação láctica, reconhecidamente mais desejável. Segundo Cruz (2005), a produção de efluentes tende a aumentar quadraticamente com o teor de umidade, provocando perdas por lixiviação de compostos solúveis como dissacarídeos, peptídeos e minerais.

Por outro lado à ensilagem de milho com alto teor de matéria seca pode trazer problemas decorrentes da dificuldade de compactação, aumento da porosidade da silagem, diminuição da densidade, retenção de oxigênio e desenvolvimento de fungos. Os fungos podem produzir toxinas (micotoxinas), as quais podem levar à intoxicação de animais e provocar deterioração da silagem, através do uso dos carboidratos não estruturais para seu desenvolvimento. Além disso, o teor de carboidratos solúveis é menor em plantas com alto teor de matéria seca, o que pode comprometer o processo de ensilagem devido à restrição desse substrato (Martin, 1997).

Na abordagem de Cruz (2005), vários critérios podem ser adotados em relação à determinação do ponto ideal de colheita da planta de milho para ensilagem. O objetivo do sistema de produção é atingir o equilíbrio agronutricional, momento em que o produto da produção de matéria seca por hectare e o valor nutritivo da forragem sejam otimizados. A análise das recomendações presentes na literatura para o momento ideal da colheita aponta para algumas discordâncias, que refletem os diferentes objetivos de busca.

Cruz (2005), relatou que o ponto ideal do teor da matéria seca para colheita estaria em torno de 33 a 37%, e o teor ideal de MS seria entre 28 a 33%, determinou que entre 30 a 35% deveria ser o momento correto.

O mesmo autor também coloca que a aparente dispersão das recomendações traduz efeitos inerentes aos híbridos, práticas agrícolas associadas a busca por maximização da capacidade de suporte e ótimas

respostas econômicas em modelos de simulação, em geral, não é coincidente com a tentativa de explorar o máximo desempenho individual dos animais.

4.1.1 Linha de leite no grão e determinação da matéria seca

A linha de leite é um indicador usado para determinação da umidade. Este critério foi adotado através da validação de equações de regressão envolvendo a linha de leite e o teor de matéria seca da planta. Porém, o estágio da linha de leite pode induzir a erros sob condições de veranico, déficit hídrico, presença de stress e características especiais dependentes de cultivares. Condições ambientais de alta temperatura e déficit hídrico aumentam a duração do período de enchimento de grãos, o qual é compensado pela redução na taxa de crescimento do grão. Nesses casos a correlação entre evolução na linha de leite, maturidade fisiológica das plantas e o teor de MS poderá ser muito baixa (Cruz, 2005).

Conforme Evangelista (2002), observou valores no teor de matéria seca de plantas de milho para ensilagem variando entre 35,04 a 44%, sendo colhidas no estágio de 3/4 de linha de leite no grão. Esses problemas são compensados pela flexibilização na utilização deste parâmetro, pois Carvalho (1994), observou que de 1/4 a 2/3 de linha de leite no grão não houve diferença estatística na produção de leite de vacas alimentadas com silagens produzidas a partir de plantas colhidas neste estágio de maturação. Além disso, a linha de leite se constitui em um bom indicador, sendo o principal indicador do aumento no teor de matéria seca.

O acompanhamento da maturidade do grão pode ser um bom indicativo da maturidade da planta. Esse fator é importante para a aproximação do momento do corte mas, em geral, ineficazes como ferramentas de tomada de decisão para início da colheita, pois podem induzir a erros devido a

variações regionais e ao comportamento errático de alguns cultivares (Martin, 1997).

Já para Evangelista (2002), outro fator que poderia estar correlacionado com o teor de matéria seca da planta seria a concentração de carboidratos solúveis. Foi conduzido um ensaio no Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP avaliando os teores de carboidratos solúveis em duas porções do colmo (superior- abaixo da espiga principal; inferior- no internódio próximo ao colo da planta). Com base na análise de dados decidiu-se por explorar as tendências relativas à concentração de açúcares no colmo "inferior", uma vez que a variabilidade e consistência apresentadas pelas concentrações observadas no internódio "superior" não permitiram o estabelecimento de uma linha de tendência temporal associada à evolução no teor de MS de planta ($r^2 = 0,10$). A concentração média observada para açúcares "superior" foi de 3,66 comparadas a 6,94 dos internódios "inferiores".

4.2 Silagem de capim-elefante

Conforme a literatura, a maioria das informações sobre o potencial agrônomo do capim-elefante refere-se às cultivares Mineiro, Taiwan, Napier, Porto Rico e muito embora também existem informações sobre pelo menos mais de trinta os prováveis cultivares (Carvalho, 1994).

No conceito de Carvalho (1994), o capim-elefante é uma espécie forrageira de origem africana com grande distribuição geográfica, sendo seu habitat situado entre as latitudes de 10° norte e 20° no Sul. O início destes estudos se deu na África do Sul.

O capim-elefante, cv Mineiro se identifica pelo vigor de suas plantas, porte ereto e elevado, ser perene, cespitosa, ter folhas largas e compridas, colmos cilíndricos, sendo uma planta exigente em termos de fertilidade do solo, com pouca resistência a geadas e umidade do solo. O capim elefante é uma forrageira com enorme potencial para a ensilagem, principalmente por apresentar alta produção de massa por unidade de área, facilidade de sua multiplicação, resistência a doenças, pragas, secas e ao frio, boa

palatabilidade e valor nutritivo quando o capim é colhido novo (Carvalho, 1994).

O rendimento forrageiro e o valor nutritivo produzido são distintamente afetados pela idade de corte da capineira. Por isto, visando conciliar quantidade e qualidade da forragem, recomenda-se que o corte da capineira se faça quando a planta apresenta altura média entre 1,50 a 1,80m. O emurchamento da planta durante 4 a 6 horas, com clima propício, permite atingir um bom nível para ensilagem. Quando o material cortado vai ser ensilado em silos de superfície ou trincheira a planta deve ser picada no tamanho de 2 a 4 cm. Silos plásticos estão sendo muito utilizados para ensilagem de material pré-secado, principalmente, pela facilidade de comercialização da silagem (Carvalho, 1994).

Outro problema que pode ocorrer durante o emurchamento é a ocorrência de chuvas, o que leva a maiores perdas físicas de nutrientes da forragem. Portanto, deve-se evitar a colheita da forragem em dias chuvosos ou muito úmidos. Tem sido recomendadas a ensilagem do capim elefante com idade entre 50 e 90 dias e altura entre 1,6 e 3,0 metros (Evangelista, 2002).

Conforme Evangelista (2002), aborda ao longo de muitos anos, em algumas regiões do país, principalmente no sudeste, o capim elefante tem sido utilizado como uma forragem de alto rendimento, bom valor nutricional e baixo custo. Porém, pelo alto grau de dificuldade para a sua conservação vária fazendo com que os produtores desistiram de seu uso como silagem, perdendo, assim, sua grande potencialidade, como volumoso de baixo custo.

A tecnologia do uso de aditivos tem resgatado sua utilização como silagem e a mesma tem-se firmado como ótima alternativa de suplementação para o período seco. Portanto, o manejo adequado no processo de ensilagem à entrega da fermentação da forragem a um bom aditivo, tem possibilitado à obtenção de silagem do capim elefante de ótima qualidade (Evangelista, 2002).

Atualmente, há uma busca pela obtenção de máximo rendimento por área explorada e, neste caso, as propriedades com limitações de área têm na silagem de capim uma boa alternativa para maximizar a eficiência dos recursos disponíveis, principalmente instalações e equipamentos (Evangelista, 2002).

Apesar de ser relativamente fácil obter silagem de boa qualidade de milho e de sorgo, é também possível produzir silagens de média a boa qualidade utilizando capins, sendo mais recomendado os capins elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Após o milho e o sorgo, esta é uma das forrageiras tropicais que apresenta melhores características para ensilar em face da sua alta produtividade, elevado número de variedades, grande adaptabilidade, facilidade de cultivo, boa aceitabilidade pelo rebanho e, quanto mais novo melhor seu valor nutritivo (Stone, 2003).

Pesquisas com capim elefante com o objetivo de produzir silagem devem ser intensificadas para avaliar o potencial forrageiro deste germoplasma. O plantio deste híbrido perene deve ser estimulado para este propósito com o objetivo de reduzir o plantio anual do milho ou sorgo para este fim, visto apresentarem custos de produção elevados (Stone, 2003).

Segundo Stone (2003), mostra que o capim elefante pode ser ensilado sem nenhum aditivo ou tratamento. O capim elefante aos 42 e 84 dias de idade, um teor de 16,7 e 20,4% de matéria seca. O pH da silagem obtida foi de 3,8 e 4, a proteína bruta foi 12,5% e 9% e o teor de ácido láctico foi de 80 e 83% (porcentagem do total de ácidos orgânicos) como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Idade de corte do capim-elefante

Idade/dias	MS	PB	NDT	pH	Ácido Láctico
42	16,7	12,5	55,0	3,8	80
84	20,4	9,0	51,0	4,0	83
140	31,0	4,8	49,2	5,2	84

Fonte: Stone (2003)

5.Feno

Feno é a forragem desidratada, isto é, com pouca umidade. Retirando-se a água da forragem, ela mantém todo seu valor nutritivo e pode ser armazenada por muito tempo sem se estragar. Em nosso meio, o feno pode ser feito no próprio campo, utilizando-se para a desidratação somente a energia do sol e do vento, sem necessidade de galpões ou máquinas secadoras (Silva, 2003).

5.1. Etapas da fenação

Segundo Faria (1994), a produção de feno na propriedade consiste em 4 operações: ceifa, viragem, enleiramento e enfardamento. Quando a quantidade a ser produzida é pequena, o feno pode ser feito à mão, utilizando-se ferramentas como alfanje e garfo. Para armazenar pequenas quantidades, o produtor pode construir facilmente uma enfardadeira manual, ou ainda estocar a produção a granel. Para produzir quantidades maiores, é importante usar equipamentos próprios. Existem implementos que permitem mecanizar completamente o processo de fenação, possibilitando obter um produto de boa qualidade e de custo baixo.

A velocidade da desidratação é um dos fatores mais importantes para se produzir feno de boa qualidade. Em dias quentes, com vento, o feno pode ser produzido em apenas um dia, ou pouco mais. O produtor deve acompanhar as previsões meteorológicas divulgadas pelo rádio, televisão e

jornal, e só fazer a ceifa quando a previsão for de tempo bom para as próximas horas (Faria,1994).

No dia da fenação, deve-se esperar levantar o orvalho. Depois, a forragem precisa ser revolvida diversas vezes, para facilitar a ação do sol e do vento na secagem da massa. Ao final do dia, caso a forragem ainda não tenha atingido o ponto de feno, faz-se o enleiramento, desfazendo-se as leiras na manhã seguinte. Quando se vê que vai chover sobre a massa ceifada, convém fazer também o enleiramento, evitando que a água da chuva lave a forragem cortada (Faria, 1994).

5.1.1 Ponto de feno

No instante da ceifa, a forragem contém aproximadamente 85% de umidade. Com as sucessivas viragens e afofamentos, ela vai sendo "curada", até atingir 12-15% de umidade, que é o chamado "**ponto de feno**". Na prática, reconhece-se esse ponto torcendo um feixe da forragem: não deve verter água. Deve-se também cravar a unha nos nós dos talos, de onde saem às folhas: o nó deve apresentar consistência de farinha, sem umidade. Nesse ponto, o feno já está pronto, restando enfardá-lo e armazená-lo em local ventilado, a salvo da chuva (Faria, 1994).

Os melhores fenos são obtidos dos capins que têm mais folhas do que talos, tais como o Jaraguá, pangola, estrela, coast-cross e rodes. Qualquer que seja o capim a ser fenado, a ceifa deve ser realizada no ponto em que a planta apresenta o maior teor de nutrientes, com 35 a 45 dias de vegetação. Antes desse ponto, a planta tem umidade demais. Depois disso, ela se encontra "passada", excessivamente fibrosa. Nas duas situações, o valor nutritivo não é o ideal (Faria, 1994).

5.1.2 Prado de feno

Nas propriedades que podem mecanizar a produção de feno, deve ser escolhida uma área de solo fértil, plana, e sem tocos, pedras, cupins e

formigueiros. O solo deve ser muito bem corrigido com calcário e fosfato (Silva, 2003).

É possível produzir até 20 toneladas de feno por hectare, por ano, fazendo-se adubações de manutenção após cada corte, durante a estação de crescimento da forrageira (estação das águas). Na época da seca, deve-se pastorear o gado no prado de feno, para aproveitar a forragem produzida nesse período e, ao mesmo tempo, fazer uma adubação orgânica", através das fezes e urina dos animais (Silva, 2003).

As plantas invasoras precisam ser combatidas no prado de feno, porque dificultam a desidratação da forragem e diminuem o valor nutritivo do feno. Recomenda-se que o prado de feno seja constituído por apenas uma espécie forrageira. Deve-se evitar, também, o rodízio do prado por toda a área ocupada pela pastagem: isso complica a necessária preparação e manutenção do prado (Faria, 1994).

O pecuarista deve lembrar-se, ainda, que a fenação representa uma grande retirada de fertilizantes do solo. Desse modo, deve consultar o técnico da Casa da Agricultura, que recomendará as adubações corretas, evitando que o prado perca rapidamente sua capacidade de produção (Faria, 1994).

5.1.3 Uso do feno

Para Silva (2003), o feno de melhor qualidade é aquele que provém de forragem cortada no ponto ideal e curada rapidamente. É um feno ideal para bezerros e outras categorias mais exigentes do rebanho. Quando a forragem cortada está "passada" ou toma chuva, o feno apresenta qualidade inferior e deve ser reservado às categorias menos exigente do rebanho.

Em condições normais, 5kg de feno por dia são suficientes para suplementar as alimentações de uma vaca adulta. Portanto, um hectare corretamente conduzido pode fornecer feno para suplementar mais de 20 vacas durante toda a seca. O pecuarista faz um bom negócio, quando consegue feno todo o excedente de capim produzido na estação das águas. Mesmo que seu gado não venha a consumir todo o feno produzido, é

relativamente fácil vender o excesso para terceiros, desde que seja um produto de boa qualidade (Silva, 2003).

O feno pode ser usado exclusivamente como única fonte de alimento volumoso para animais em confinamento, desde que seja suplementado o nutriente em falta ou como alimento suplementar, ministrado junto com silagem, forrageira de corte e suplementado com concentrados ou farelos (Silva, 2003).

6. Comparativo entre a Silagem do Milho X Silagem de Capim Elefante

A silagem de milho é uma boa fonte de energia; entretanto não atende completamente os requisitos nutricionais dos animais em proteína bruta e cálcio. Sendo assim, recomenda-se a complementação da dieta com concentrados protéicos e fontes de cálcio. Ressalta-se também que, para ser economicamente viável, bovinos de leite para receberem silagem de milho têm que produzir acima de 15 Kg de leite por dia (Evangelista, 2002).

Para bovinos de corte, a silagem de milho só é economicamente viável em caso de confinamento e, mesmo assim, mediante a análise criteriosa da relação custo do alimento: valor da arroba de carne no mercado (Evangelista, 2002).

Já a silagem de capim elefante, em função da menor qualidade e do menor custo, em relação à silagem de milho, aplica-se para vacas de menor potencial produtivo, para animais que não estão produzindo leite e para engorda de bovinos. Os animais com maiores requerimentos nutricionais, como é o caso de vacas leiteiras, haverá necessidade de complementar a silagem com o fornecimento criterioso de concentrados. O ideal é conhecer a qualidade da silagem, fazer a composição da ração diária, ou seja, volumoso e concentrado (Carvalho, 1994).

Para produções acima de 20 Kg de leite por dia, recomenda-se associar a silagem de capim com outro volumoso de melhor qualidade, tais como: silagem de milho ou um bom feno (Carvalho, 1994).

A silagem de capim elefante é também indicada para bovinos de corte suplementados a pasto e em confinamentos, animais de serviço, vacas secas e outros animais que não estejam em produção (Stone, 2003).

Segundo Stone (2003), a silagem de capim elefante apresenta um reduzido custo de produção e pode produzir até 150 toneladas por hectare, enquanto que a de milho chega 40 toneladas por hectare. Contudo, a silagem do capim elefante apresenta menores teores de proteínas, 4,5% a 5,0%, enquanto a de milho apresenta 7,5% a 8,5%. Mais pobre em NDT, 50%, contra 65% do milho. No caso de produção de leite, a silagem de capim elefante é recomendada para ser administrada particularmente para vacas em final de lactação ou de baixa produção, e no caso de produção de carne para animais com menor capacidade de ganho de peso. Um aspecto importante é o custo de produção, que em geral é menor para as silagens de capim elefante. (Tabela 2).

Tabela 2- Comparativa de silagem

Silagem	Tonelada/ hectare	PB	NDT	pH	N amoniacoal	Custo
Milho	40	8,5	65	3,8	8,2	15,81
Capim- elefante	150	4,5	50	5,2	27,4	8,50

Fonte: Stone (2003)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se o pecuarista pretende construir um silo, deve levar em consideração as vantagens de menor custo e fácil manejo oferecido pelos silos trincheira e de superfície.

Já com relação à técnica empregada para produção silagem de alta qualidade deve-se levar em consideração, que é muito importante estabelecer espécies forrageiras produtivas e colher a forragem no estágio de desenvolvimento certo, de modo a se obter maiores produções de matéria seca de alto valor nutritivo. Também é empregada a técnica de promover a correção do solo, acelerar o processo de fermentação e minimizar as perdas no campo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETTO, José Milton, et, al. **Nutrição Animal**, - São Paulo Nobel, 2002.
- BUENO, Hermeto C. F. **Silos; Construção**. Lavras – MG, 1972.
- CARVALHO, M.M. Alvim, M.J., Xavier, D.F., Carvalho, L de A. *Capim-elfante: produção e utilização*. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994.
- CRUZ, José Carlos, et al. *Produção e utilização de silagem de milho e sorgo*. – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001ou 2005.
- EVANGELISTA, Antônio Ricardo. *Silagens: do Cultivo ao silo/* Antônio Ricardo Evangelista, Josiane aparecida de Lima. 2º ed. Lavras: Editora UFLA, 2002.
- FARIA, V. P. *Técnicas de produção de feno*. 2º. ed. Piracicaba – SP, 1994.
- GOMIDE, J. A. *Características de planta forrageira a ser fenada*. Belo Horizonte – MG, 1980.
- GRIFFING, *O Silo Trincheira*, São Paulo – SP, 1956.
- LIMA, José Leonildo, ed. *Roteiro para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos e Monografia*, editado por T. P. Silva. Editora Unemat, 1º edição, Cáceres-MT, 2005.
- MARTIN, Luiz Carlos Tayarol, *Bovinos – volumosos suplementares/* Luiz Carlos Tayarol Martin.- São Paulo: Nobel, 1997.
- MONTARDO, Otalíz de Vargas. *Alimentos e alimentação do rebanho leiteiro/* Otalíz de Vargas Montardo – Guaíba Agropecuária, 1998.
- PEIXOTO, Aristeu Mendes, ed. *Confinamento de bovinos leiteiros*, editado por A. M. Peixoto, J. C. Moura, V. P. Faria. – Piracicaba: FEALQ, 1993.

SILVA, Sebastião, *Conservação de forragens: silagem & feno; perguntas & respostas* – Guaíba: Agropecuária, 2003.

STONE, Homero Aidar. – *Integração lavoura-pecuária*. – Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2003.

VILELA, D. *Sistemas de conservação de forragem*. 1) Silagem. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL. 1985.