

SISTEMAS DE ENSILAGEM

Evandro Chartuni Mantovani¹

Serge Bertaux²

Os sistemas de produção de silagem utilizados nas propriedades agrícolas apresentam atividades bem semelhantes, diferindo apenas no tipo de ferramenta ou mão-de-obra utilizada. Na tentativa de organizá-los, para torná-los mais eficientes, este trabalho agrupou-os em três diferentes sistemas, descrevendo-os com as suas características e com algumas indicações para melhoria, no sentido de diminuir custos e aumentar a capacidade de trabalho dos equipamentos neles utilizados.

SISTEMA MANUAL

O corte é feito manualmente com facões ou foice e o material é transportado em carretas para as proximidades do silo, onde um picador acionado por motor estacionário (elétrico, diesel ou gasolina) ou ligado na tomada de potência do trator (TDP) processa o material e o arremessa dentro do silo, seguindo-se a compactação da forragem, através de homem ou animal.

Equipamentos Utilizados

- 1) Carretas ou carros de boi
- 2) Picador de forragem (movido por motor elétrico ou motores a diesel, gasolina ou TDP do trator)

Geralmente, os picadores utilizados nesse sistema são implementos leves (de 100 até 250 kg). O sistema de corte é comum para todos e composto de facas (até 8) e faca fixa.

As suas capacidades de corte podem variar em função de: velocidade de rotação das facas, potência disponível da fonte de energia e regulagens.

A capacidade de corte varia de 3 a 5 t/h, demandando uma potência de 7 a 12 HP (motores elétricos) ou 10 a 15 HP no caso de motores diesel ou a gasolina, numa faixa de rotação do eixo de 1.400 a 1.700 RPM.

¹ Eng.-Agr. Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, 35700 Sete Lagoas, MG.

² Consultor do Convênio EMBRAPA/CEEMAT. EMBRAPA/CNPMS, Caixa Postal 151, 35700 Sete Lagoas, MG.

Alguns fabricantes oferecem como opção um sistema regulador da alimentação (rolos) e uma saída de sentido regulável para o material cortado, a fim de facilitar o enchimento do silo.

A manutenção é simplificada e consiste apenas da afiação das facas.

Esse sistema apresenta a característica de ter baixo custo, por não envolver gastos excessivos com máquinas e equipamentos agrícolas. Além disso, deve-se ter o cuidado no balanceamento das atividades de distribuição da mão-de-obra, para não afetar a eficiência de todo o sistema. Ao se analisar a capacidade de picação da máquina, deve-se considerar dois componentes do sistema, para não afetar o rendimento da produção: corte e transporte até a boca do silo e o retorno ao campo. A quantidade de material necessária para alimentação da máquina de picação é importante, para conhecer a taxa de corte e o número de carretas ou carro de bois necessários para transportar o material cortado até a boca do silo, como também para saber se a localização do silo é adequada. O transporte de material até o silo e o retorno ao campo representa um tempo que terá de ser considerado, para saber se o sistema permite manter um rendimento de produção de silagem adequado. A localização do campo de corte em relação à da boca do silo e a qualidade da estrada para transporte do material cortado poderão interferir de maneira bastante acentuada na eficiência da máquina de picação, devido às quebras excessivas das carretas ou às dificuldades de tráfego.

De acordo com o tamanho do campo de produção de milho e o tamanho do silo, toda a programação do sistema poderá ser feita com antecedência, calculando-se a capacidade da máquina de picar forragem, o número de carretas necessárias, a quantidade de mão-de-obra, a taxa de compactação e, conseqüentemente, o número de animais ou pessoas para compactar. Posteriormente, durante o processo de produção de silagem, o sistema é analisado, e, de acordo com a eficiência, começa-se a trabalhar nos pontos de estrangulamento. É interessante o aspecto de organização do sistema, pois este irá interferir tanto na qualidade da silagem quanto no custo de produção.

SISTEMA SEMIMECANIZADO

No sistema semimecanizado, o corte é feito manualmente e a picação na própria lavoura, por máquinas acopladas ao trator e movidas pela TDP ou por motores estacionários. A máquina apresenta as mesmas características de um equipamento que também colhe, com a diferença de que sua capacidade efetiva de trabalho (t/h) depende da freqüência de alimentação do material

cortado, mostrando, com isso, uma alta dependência da organização do material que é cortado e amontoado.

Equipamentos utilizados

- 1) Máquina para picação da forragem;
- 2) Carretas para transporte do material cortado;
- 3) Compactador: trator ou animal.

Os picadores empregados nesse sistema se diferenciam dos utilizados no sistema manual por serem mais pesados (até 600 kg) e com capacidade efetiva de trabalho (t/h) maior.

A potência necessária varia em torno de 10 a 15 HP (motores elétricos) e de 10 a 20 HP (motores diesel ou a gasolina), para uma faixa de rotação do rotor de 2.000 a 3.000 RPM. Isso permite obter uma capacidade de corte de 5 a 8 t/h.

O tamanho do material picado pode ser regulado de acordo com o número de facas, a velocidade de rotação do rotor, a regulagem dos rolos alimentadores e/ou pela combinação desses três fatores. A boca de saída de sentido regulável é agora oferecida em todos os equipamentos desse tipo.

SISTEMA MECANIZADO

Esse sistema, como o próprio nome diz, apresenta todas as suas fases, corte, picação, transporte, descarga no silo e compactação, feitas por máquinas. É de extrema importância que se faça o balanceamento das atividades, para que o sistema não tenha baixa eficiência. Em função do número de animais a serem alimentados, o tamanho do silo é projetado e, conseqüentemente, a área plantada será de acordo com a quantidade de material necessário para encher o silo. Uma vez definidos esses dois itens, torna-se importante conhecer os equipamentos necessários para trabalhar nesse sistema, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.

Equipamentos utilizados

- 1) Colhedora de forragem;
- 2) Carretas e ou caminhões com descarga automática ou manual;
- 3) Compactadores: tratores.

1) Colhedora de forragem: é um equipamento que apresenta as seguintes funções: cortar, picar e arremessar o material para dentro de uma carreta acoplada à colhedora. Existem 2 versões desse equipamento:

a) automotriz: lançado em 1991 no mercado brasileiro, com possibilidade de colher até 3 linhas simultaneamente. Apresenta a vantagem de aumentar a capacidade efetiva de trabalho (t/h) e de trabalhar cortando a forragem com as 3 linhas, à frente do operador.

b) Acoplado lateralmente ao trator em sistema de engate de 3 pontos, movido através da TDP e requerendo tratores na faixa entre 60-80 HP para acionamento, com uma capacidade de trabalho variando de 15 a 30 t/h.

Essas duas versões de equipamentos são constituídas de plataforma de recolhimento, com faca e correia transportadora, rolos alimentadores e rotor cilíndrico com facas de aço. Além disso, apresentam agora dispositivo afiador de facas do rotor. O conjunto de transmissão é composto de uma caixa de transmissão, eixo cardan e suporte para fixação no trator. Para facilitar o acoplamento de carretas, um suporte para engate é disponível e, na maioria das vezes, acompanha uma roda para apoio da máquina, evitando sobrecarga no hidráulico e facilitando o controle da altura de corte.

2) Carretas: o número e a capacidade das carretas ou caminhões utilizados para atender ao transporte do material picado é estabelecido principalmente em função da quantidade de material cortado/hora a ser retirado do campo, ou seja, do volume de carga a ser transportado/hora. Esse fato é crucial para poder-se obter o máximo de rendimento da colhedora de forragem, ou seja, uma eficiência de campo de acordo com o esperado (50 a 75 %). Para mostrar a importância desse equipamento no sistema, pode-se fazer uma análise de como é fácil ter pontos de estrangulamento no fluxograma de operações, quando este item não é bem dimensionado: a eficiência da colhedora de forragem é definida em função do trabalho executado no campo, durante a colheita, e esse trabalho é considerado somente quando a máquina está realmente colhendo. As paradas, embuchamentos, viradas no final do campo, acoplamento e desacoplamento de carretas, abastecimento do trator, etc. são considerados como tempo perdido. Então, se a capacidade de transporte de carga (volume e quantidade de carretas) não é feita adequadamente, o equipamento de colheita poderá ficar parado por falta de carretas, durante o período de transporte até o silo e o retorno ao campo, comprometendo ainda mais a eficiência do sistema.

Uma outra característica que deverá ser observada na escolha do veículo de transporte é a possibilidade de descarga automática na boca do silo, evitando, com isso, mão-de-obra adicional, além do tratorista.

3) Compactação: é feita por tratores que trafegam de um lado para outro, exercendo uma pressão no material picado dentro do silo. Em muitos locais, é deixado um trator dentro do silo, que fica por conta dessa operação e que só sai quando termina o enchimento do mesmo. Para que essa operação tenha sucesso, é necessário ter controle sobre o tamanho de partículas do material picado e da altura de camadas submetidas à compactação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MIALHE, L.G. **Manual de Mecanização Agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica, 1974. 297p.

AGRICULTURAL MACHINERY MANAGEMENT - ASAE EP391, 1983-1984
Agricultural Engineers Yearbook of Standards, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan, EUA, 1983. 853p.

HUNT, D. **Farm Power and Machinery Management**. Ames: Iowa State University, 1970. 292p.