

Enfardamento adequado

Conheça alguns modos de enfardamento e qual se adapta melhor para cada situação



A conservação de forragens, na forma de feno, requer diversas operações: o corte das plantas verdes no momento em que apresentam elevado teor de água e de nutrientes, o seu revolvimento para acelerar a secagem pela ação da radiação solar, o enleiramento, o recolhimento e o posterior armazenamento, para futura utilização.

A forragem seca, com menos de 20 % de água, constitui-se no feno, que está apto para ser recolhido e armazenado, tanto a granel, quanto na forma de fardos. Para o recolhimento e armazenamento a granel, podem ser utilizadas ferramentas manuais, ou mesmo máquinas denominadas car-

retas autocarregadoras/transportadoras. O armazenamento do feno em fardos requer menos mão-de-obra, evita em grande parte as perdas de folhas de forragens frágeis, como as leguminosas, diminui a exposição aos agentes atmosféricos e reduz a necessidade de espaço para armazenagem do alimento entre metade até um quarto do que seria necessário para forragem não enfardada.

É importante destacar que deve-se evitar o armazenamento de forragem com umidade excessiva, uma vez que implica em risco de desenvolver mofo, deteriorando a qualidade do feno, podendo até mesmo ocorrer auto combustão.

FENO A GRANEL

Para manuseio do feno a granel, além de garfos e ancinhos manuais, pode ser utilizada a carreta forrageira autocarregadora/transportadora, tracionada por trator e acionada pela tdp (potência de acionamento de 18 a 30 kW). A carreta eleva a forragem enleirada, através de um molinete "pick-up", até um mecanismo cortador, que se encarrega de cortá-la em fragmentos e de acomodá-la no interior da carroceria, com o auxílio de uma esteira. A montagem de um número maior de facas no mecanismo cortador permite a sua utilização na produção de silagem pré-secada, quando origina fragmentos de forragem medindo de

10 a 12 cm de comprimento. Quando todo o volume útil da máquina (10 a 30 m³) estiver ocupado com feno, a carreta desloca-se até o local de armazenamento do alimento, onde descarrega a carga por meio do acionamento de uma esteira localizada na base da carroceria. O feno é depositado em moegas, alimentando transportadores pneumáticos ou outros tipos de elevadores, responsáveis pela elevação e distribuição do feno dentro de galpões apropriados. No interior destes galpões, o feno armazenado a granel pode ser manuseado com o auxílio de garras metálicas fixadas em pontes rolantes. Esta modalidade de manuseio do feno não é comum no Brasil, mas sim em alguns países da Europa, como Áustria e Suíça, onde a fenação é tradição secular. No entanto, para a produção de silagem pré-secada, este tipo de máquina vem sendo utilizada, mais especificamente, na região dos Campos Gerais, Estado do Paraná.

ENFARDAMENTO DE FENO

As máquinas utilizadas para a confecção dos fardos são denominadas enfardadoras e podem ser classificadas em convencionais ou prensas-enfardadoras, que produzem fardos prismáticos com dimensões de 40 a 60 cm de largura x 30 a 40 cm de altura x 50 a 130 cm de comprimento, ou ainda rotoenfardadoras, que produzem fardos cilíndricos com largura de 1,50 m a 1,70 m e diâmetro de 1,60 m a 1,80 m (ORTIZ-CAÑAVATE, 1984). Este autor classifica as prensas-enfardadoras em baixa pressão, média pressão e alta pressão (Tabela 1). As enfardadoras podem ser utili-



Prensa-enfardadora é a mais comum, porém vem sendo substituída por máquinas com mecanismos mais simples

zadas para enfardar restos de culturas (palhas) para diversas finalidades, como por exemplo alimentar animais, servir de cama para animais confinados, ou para fins energéticos em secadores ou mesmo em centrais termelétricas. Na Tabela 1 são apresentadas algumas características comparativas entre diferentes modelos de enfardadoras.

PRENSA-ENFARDADORA

É a máquina mais comum, porém devido à complexidade e às exigências de manutenção de alguns dos seus mecanismos, vem sendo substituída por outros modelos mais simples. Os mecanismos que constituem a prensa-enfardadora são montados em um chassi apoiado sobre rodas, sendo a máquina tracionada pela barra de tração e acionada pela tdp do trator. O primeiro mecanismo que entra em contato com o feno é o mecanismo reco-

lhedor, composto por um molinete de dedos retráteis (pick-up), cuja altura em relação ao solo pode ser ajustada às necessidades. Os dedos retráteis giram em sentido oposto ao avanço dos rodados da máquina e elevam a leira de feno, introduzindo-a no mecanismo de alimentação do canal da prensa. O mecanismo de alimentação situa-se acima do mecanismo recolhedor, conduz o feno até o canal da prensa e pode ser composto por um transportador helicoidal em combinação com garfos que se deslocam lateralmente ou somente por um par de garfos. Os garfos introduzem a forragem no canal da prensa, através de uma janela lateral, no momento em que o êmbolo está próximo do seu máximo curso para frente (ponto morto inferior), afastando-se no momento em que o êmbolo é deslocado para trás, comprimindo o feno. A compactação do feno e a forma do fardo dependem da ação do êmbolo, que se desloca no

John Deere



interior do canal da prensa com frequência de 65 a 100 ciclos por minuto. Na parte inferior do canal da prensa, na região de compressão do feno, existem duas aberturas longitudinais que permitem a subida das agulhas até o mecanismo nosador, no momento em que o fardo deve ser amarrado. Para conformar as paredes laterais do fardo, o êmbolo dispõe de uma lâmina que corta o material ao cruzar com uma contra-faca fixa localizada na parede vertical da janela de entrada de feno do canal da prensa. A compressão do feno ocorre pela resistência ao deslocamento dos fardos já amarrados, na saída do canal da prensa, e pelo afunilamento da saída do canal da prensa, que pode ser regulado através da alteração da tensão de molas localizadas na parte posterior da enfardadora. O mecanismo de amarração é o responsável pela amarração dos fardos com fios de sisal e é composto por agulhas, nosador, órgãos de acionamento, transmissão e estrela medidora do comprimento dos fardos. Os rolos de sisal são mantidos em um compartimento ao lado do canal da prensa e as extremidades de cada fio são presas no mecanismo nosador, passando pelos orifícios localizados nas pontas das agulhas, mantidas abaixo do canal da prensa. O deslocamento do feno no interior do canal, para trás, é medido por uma "estrela" medidora do comprimento do fardo e quando o comprimento estabelecido através de regulagem é alcançado, as agulhas portando os fios de sisal são deslocadas para cima e o mecanismo nosador é acionado, amarrando o fardo e cortando o fio, voltando as agulhas para a sua posição original. Esta operação é considerada a parte mais crítica do funcionamento de uma prensa-enfardadora. Os fardos produzidos por estas enfardadoras necessitam ser recolhidos e transportados para um local de armazenamento, ao abrigo da chuva, sob pena de o feno perder qualidade. Existem enfardadoras que dispõem de mecanismos destinados a arremessar os fardos produzidos para cima de uma carreta agrícola



Fardos enrolados com filme plástico podem ser armazenados no campo por alguns meses

adaptada para o transporte de feno enfardado, acoplada na parte traseira do seu chassi. Com o auxílio de uma pessoa, os fardos podem ser adequadamente empilhados sobre esta carreta, ocupando menor espaço e facilitando o descarregamento no local de armazenagem.

Uma alternativa aos fardos prismáticos tradicionais são fardos com dimensões de 1,6 m x 0,7 m x 1,2 m e volume aproximado de 1,35 m³. A máquina que produz este tipo de fardo é a prensa-enfardadora hidráulica, e sua capacidade é para enfardar o feno de 2,5 a 3,5 hectares em uma hora de operação. Os fardos, por sua vez, tem de ser manuseados com o auxílio de garras montadas na parte frontal do trator, facilitando a mecanização integral do processo de fenação.

FARDOS CILÍNDRICOS OU REDONDOS

Estas máquinas também facilitam a mecanização integral do processo de fenação, desde o corte da forragem até a distribuição do feno aos animais, o que não é plenamente atingido pelo sistema de enfardamento com a utilização das prensas-enfardadoras convencionais. As enfardadoras de fardos cilíndricos oportunizam uma redução no tempo da ope-

ração de enfardamento de 25 a 50 % em relação às prensas-enfardadoras, podendo-se recolher os fardos produzidos até duas ou três semanas após o enfardamento, sem prejuízo para a qualidade da forragem armazenada. As rotoenfardadoras são tracionadas pela barra de tração e acionadas pela tdp do trator, possuindo menor número de mecanismos do que as enfardadoras convencionais e podem ser de câmara variável ou de câmara fixa. O mecanismo recolhedor de feno é semelhante ao das enfardadoras convencionais, constituído por um molinete com dedos retráteis, apoiado sobre rodas calibradoras. Para um adequado funcionamento das rotoenfardadoras (alimentação uniforme e formação de fardos aproximadamente cilíndricos), é necessário que as leiras de feno apresentem a mesma largura do mecanismo recolhedor (varia entre 1,20 e 1,80 m). Quando a largura da leira for menor do que a largura do fardo a ser "enrolado", a máquina deve ser conduzida em ziguezague sobre a leira, de forma a possibilitar a formação de um fardo com diâmetro semelhante ao longo da sua largura. Pela ação do mecanismo recolhedor, o feno é deslocado do solo até o mecanismo transportador inferior, onde a camada de forragem é encaminhada até o trans-

Vicon



Características de diferentes tipos de enfardadoras

Características	Prensa-enfardadora			Enfardadora de Fardos redondos
	Baixa pressão	Média pressão	Alta pressão	
Canal:				
Largura (cm)	65-100	40-50	40-60	150-170
Altura (cm)	30-35	30-40	35-45	160-180
Densidade do fardo (kg/m ³)	50-75	75-120	100-200	130-160 (feno) 85-100 (palha)
Velocidade (km/h)	4-8	2-7	2-7	4-7
Capacidade trab. (ha/h)	1-2	1,5-2	1,5-2	2-3
Produção média (t/h)	3-6	4-6	6-9	4-12
Peso por fardo (kg)	6-10	10-20	20-40	400-700 (feno) 250-450 (palha)
Potência na tdp (kW)	20-25	25-35	35-40	35-45

FONTE: ORTIZ-GARAYATE, 1984.

portador superior, que apresenta sentido de giro oposto e tem a função de enrolar a camada, como se fosse um tapete. Nas enfardadoras de câmara variável, o transportador superior é composto por uma série de correias planas paralelas ou por um par de correntes interligadas por barras tubulares muito próximas umas das outras, tensionadas por molas situadas nas paredes laterais da máquina. À medida que o fardo vai sendo enrolado, aumenta a tensão das correias ou das correntes com barras transversais sobre a forragem, até que o diâmetro do fardo alcance o tamanho máximo possível, o que é indicado por uma seta que se desloca ao longo de um quadrante. Neste momento, o operador deve estacionar o trator e proceder o amarrio do fardo. Nas enfardadoras de câmara fixa, a forragem é transportada para o interior de uma câmara circundada por cilindros ou rolos com diâmetro aproximado de 25 cm. Estes cilindros giram sobre seus próprios eixos, fazendo com que a massa de feno adquira um movimento rotativo no interior da câmara. À medida que aumenta o volume de feno no interior da câmara, o formato vai se aproximando mais do cilíndrico, sendo que a camada externa apre-

priada. Como alternativa ao fio de sisal, existe uma tela de material sintético que envolve e dá firmeza ao fardo e ajuda a proteger contra a umidade do ambiente. Para extrair o fardo do interior da máquina, há necessidade de desligar a tdp do trator e acionar os cilindros hidráulicos de controle remoto que elevam uma

pequenos estabelecimentos. Segundo informações do fabricante, esta máquina requer potência de acionamento mínima de 11 kW e os fardos são enrolados com uma espécie de tela ou rede.

Para armazenar fardos cilíndricos no campo durante alguns meses, convém impermeabilizá-los, enrolando-os com um filme plástico. Para esta finalidade, existem máquinas que apanham os fardos cilíndricos, depositando-os sobre uma plataforma rotativa, envolvendo-os com algumas camadas de filme de polipropileno e depositando-os novamente sobre o solo. Este equipamento também vem sendo utilizado para conservar forragem na forma de silagem para ser armazenada no campo, desde que a forragem seja enfardada com teor de água adequado para ocorrer a fermentação.

CONCLUSÃO

A fenação é uma excelente alternativa para conservar forragens de boa qualidade, em épocas de abundância, para suprir as necessidades dos rebanhos, nas épocas de escassez. A sua utilização, na prática, é uma das mais importantes ferramentas para melhorar os índices zootécnicos do Brasil, porém deve sempre ser precedida de estudos de viabilidade econômica. Sob o ponto de vista da utilização das propriedades rurais, a fenação consiste em uma das chaves para a implantação da integração lavoura-pecuária, podendo contribuir decisivamente para o sucesso desta prática.

A quantidade de máquinas envolvidas na fenação e o elevado custo fixo das mesmas sugerem que, em estabelecimentos de pequeno porte, esta atividade tenha de ser terceirizada ou viabilizada através de cooperativas ou grupos de mecanização.

Walter Boller,
Universidade de Passo Fundo



Enfardadoras cilíndricas facilitam o processo, desde o corte até a distribuição do feno aos animais

sesta-se mais adensada do que a interna. Quando a pressão do fardo sobre os cilindros atinge um nível escolhido como adequado através da regulação da máquina, esta dispara um alarme alertando o operador para a necessidade de estacionar o trator e proceder o amarrio do fardo. Para ambos os modelos de máquinas, o amarrio do fardo requer que o trator pare e a tdp continue funcionando a 540 rpm. Através de um cordão ou de uma alavanca, o operador do trator comanda o deslocamento de um fio de sisal que é enrolado ao longo do fardo inteiro e, posteriormente, cortado com o auxílio de uma navalha apro-

espécie de comporta até que a abertura seja suficiente para dar passagem ao fardo, que é deslocado para fora da máquina através do transportador inferior, tão logo a tdp seja acionada novamente. Os fardos cilíndricos pesam de 400 a 700 kg, quando são de feno, e de 250 a 400 kg, quando são de palha e o seu manuseio e transporte requerem ferramentas especiais (espécie de garfos) montadas ao trator.

No mercado brasileiro de máquinas agrícolas é oferecida uma rotoenfardadora que produz fardos cilíndricos com dimensões de 60 cm x 65 cm e peso de 20 a 35 kg, própria para