

Equipamentos

Componentes do sistema de colheita devem atuar em perfeita sintonia

Evandro Chartuni Mantovani *



Colheita mecânica do milho: bom desempenho depende de trabalho ajustado, visando perfeita sintonia durante todo o processo

O agricultor deve fazer a programação da colheita mecânica do milho a partir do planejamento de implantação da cultura, para obter um bom desempenho da colhedora, reduzir perdas e colher grãos de qualidade. Nessa perspectiva, por envolver várias operações, as três atividades componentes do sistema de colheita dizem respeito à infraestrutura de suporte e à implantação da cultura

e ao trabalho da colhedora no campo, que devem estar bem ajustadas, visando à perfeita sintonia durante todo o processo. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), em levantamento de junho de 2013, na safra 2012/2013, o Brasil produziu 78,5 milhões de toneladas de milho, em 15,8 milhões de hectares, sendo que apenas 45% dessa produção foi colhida mecanicamente,

o que equivale a 7,12 milhões de hectares.

Os agricultores estão conseguindo aumentar a área colhida com o uso de equipamentos de colheita, aumentando o número de horas de trabalho por dia, com a modernização dos equipamentos. Utilizam piloto automático e barra de luzes, além do uso das plataformas de colheita mais largas, reduzindo o espaçamento entre linhas da cultura em 0,45 m.

Isso viabiliza ao agricultor trabalhar com um número menor de máquinas, aumentando a capacidade de colheita. A eficiência operacional dos equipamentos é medida em toneladas por hora. De acordo com Hunt (2001), a capacidade efetiva de uma máquina (ha/h) não é um indicador adequado para mostrar a capacidade operacional das colhedoras. Diferenças em produtividade e condições de uma cultura podem mostrar uma colhedora com baixo desempenho operacional em ha/h, mas com alto rendimento de massa colhida (t/h), quando comparada a uma máquina semelhante em um campo com condições diferentes.

A sequência de operações interligadas e em sintonia permite ao sistema de colheita evitar que haja interrupção em algum ponto, por diferentes motivos. Por exemplo, a falta de carreta ou caminhões para transporte dos grãos ou a capacidade do secador ser menor que a capacidade de colheita da colhedora etc. Para ajustar bem os componentes do sistema, antes de começar a colher, o agricultor terá que calcular a necessidade de cada equipamento, para atender ao sistema no tempo certo e evitar desperdícios de tempo e dinheiro.

O avanço tecnológico dos equipamentos de colheita tem sido expressivo. Hoje, o Brasil colhe sua safra de grãos com equipamentos em níveis iguais aos dos países desenvolvidos. As colhedoras estão sendo equipadas com sensores capazes de realizar o mapeamento georreferenciado de produtividade dos campos colhidos, facilitando o manejo cultural nas etapas de planejamento, da aplicação dos fertilizantes à avaliação dos cultivares utilizados. Além disso, as cabines de proteção do operador oferecem maior conforto térmico e redução de poeira e ruídos. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea, 2013), a indústria brasileira está produzindo 7.485 colhedoras/ano, e o número de máquinas de colheita vendidas no mercado interno foi

de 5.652, em 2013, com acréscimo de 55,7% em relação a 2012. Dois tipos de máquinas para colheita do milho estão disponíveis no mercado nacional: as automotrizas e as acopladas aos tratores (Figura 1).

COLHEDORAS ACOPLADAS

Os equipamentos de colheita acoplados aos tratores são utilizados para áreas de produção menores e podem colher grãos ou espigas; colheitas com desempenhos adequados, colhendo grãos de qualidade e com baixas porcentagens de perdas, são muito dependentes de cultivares de milho que tenham pouco acamamento e baixas porcentagens de quebra. Como o sistema de regulagem de altura da colheitadeira acoplada é menos flexível que o das automotrizas, elas têm a sua eficiência alterada, em função do ângulo de acamamento ou quebra da planta, pela dificuldade de a máquina colher, ocorrendo perda de espigas. De acordo com Mantovani (1996), as perdas de espigas na plataforma são as que causam maior preocupação, uma vez que apresentam efeitos significativos sobre a perda total. A perda de espigas pode ter origem na regulagem da máquina de colheita, mas, de maneira geral, está relacionada à adaptabilidade do cultivar à colhedora (uniformidade da altura de inserção de espiga, porcentagem de acamamento e de quebramento de plantas). Geralmente, estes equipamentos acopláveis são comercializados com até duas linhas de colheita, realizando a debulha com um cilindro helicoidal. Além disso, podem ser equipadas com o sistema de colheita de espiga empalhada, principalmente para as empresas de sementes.

COLHEDORAS AUTOMOTRIZES

As colhedoras automotrizas são utilizadas em propriedades maiores, com plataformas de colheita variando de 4 a 12 linhas, em espaçamento variando entre 45 cm a 90 cm. Normalmente, apresentam capacidade operacional bem maior que as acopladas, mas dependem

de uma infraestrutura de apoio para evitar desperdícios de tempo por falta de transporte de grãos quando o tanque enche, quebra ou quando os carregadores são mal planejados etc. São constituídas de cinco partes, que realizam a colheita de forma integrada: (1) rolo espigador e chapas: corte e alimentação; (2) cilindro e côncavo: debulha; (3) peneiras e ventilador: separação e limpeza do grão; (4) elevador de grãos e tanque graneleiro: condução dos grãos e depósito; (5) descarga: transferência dos grãos do tanque graneleiro para a carreta.

Normalmente, o cilindro de debulha é o de barras para a colheita do milho, montado transversalmente, na frente da colhedora. Além deste, as colhedoras estão sendo equipadas com cilindros de fluxos axiais, que apresentam capacidade maior para processar a massa dos grãos colhidos. Para uma eficiência adequada durante a colheita, o número de linhas das semeadoras deve ser igual ou múltiplo do número de bocas da plataforma de colheita, assim como o espaçamento das linhas. De acordo com Mantovani (1996), pesquisas realizadas na Embrapa Milho e Sorgo com uma colhedora automotriz

FIGURA 1 | COLHEITADEIRA DE MILHO AUTOMOTRIZ (A) E ACOPLADA A TRATOR (B)



confirmaram que, em teores de umidade mais altos (22-24%), há maior dificuldade para se destacar a semente do sabugo, sendo recomendado colher com rotações na faixa entre 600 e 700 rpm. À medida que os grãos vão secando no campo, as rotações mais baixas são recomendadas, pela facilidade de debulhar, além de reduzir riscos de danos mecânicos aos grãos. No caso do cilindro helicoidal da colhedora acoplada a trator, verificou-se que a debulha foi mais eficiente, tendo conseguido retirar praticamente todos os grãos dos sabugos, apesar de o mecanismo debulhador não ter regulagem para variação de rotação.

Quando iniciar a colheita mecânica? – A partir da maturação fisiológica do grão, o milho está pronto para ser colhido, o que pode ser comprovado quando 50% dos grãos na espiga apresentarem uma pequena mancha preta no ponto de inserção com o sabugo. Segundo Mantovani (2012), não havendo necessidade de antecipação da colheita, a recomendação de colheita deve ser quando o teor de umidade estiver na faixa entre 18% e 20%. O produtor deve levar em consideração a necessidade e a disponibilidade de secagem, o risco de deterioração, o gasto de energia na secagem e o preço do milho na época da colheita.

Sistema de debulha – É constituído pelo conjunto formado por cilindro e côncavo, que exige muita atenção durante a regulagem por ser considerado o “coração” do sistema de colheita. Para a colheita de milho, o cilindro de barras é o mais indicado e a distância entre este e o côncavo é regulada de acordo com o diâmetro médio das espigas, de tal forma que, ao se debulhar a espiga, o sabugo saia inteiro ou, no máximo, quebrado em grandes pedaços.

Regulagem do cilindro: teor de umidade x rotação do cilindro – A rotação do cilindro debulhador é regulada conforme o teor de umidade dos grãos;

ou seja, quanto mais úmidos, maior será a dificuldade de debulhá-los, exigindo maior rotação do cilindro batedor. À medida que os grãos vão perdendo umidade, tornam-se mais quebradiços e fáceis de serem destacados, sendo necessário reduzir a rotação do debulhador. A regulagem de rotação do cilindro e a abertura entre o cilindro e o côncavo é uma decisão entre a opção de perda ou de grãos quebrados, sem nunca ser os dois fatores 100% satisfatórios. Por exemplo, em caso de sementes, pode-se optar por uma perda maior, com menos grãos quebrados. As perdas de grãos nos sabugos ocorrem em função da regulagem do cilindro e do côncavo, conseqüentes das seguintes causas: a quebra do sabugo antes da debulha, grande folga entre cilindro e côncavo, velocidade elevada de avanço da colhedora, baixa velocidade do cilindro debulhador, barras do cilindro tortas ou avariadas, côncavo torto e existência de muito espaço entre as barras do côncavo.

Recomendações para a regulagem do rolo espigador, das peneiras e do ventilador – As perdas de grãos soltos são ocasionadas pelo rolo espigador e de separação, e estão relacionadas à regulagem da máquina. O rolo espigador recebe, geralmente, no final da linha, um fluxo menor de plantas e, com isso, debulha um pouco a espiga. Ou, então, a chapa de bloqueio está um pouco aberta e/ou com espigas menores que o padrão, entrando em contato com o rolo espigador. As perdas por separação são ocasionadas quando ocorre sobrecarga no saca-palha, quando as peneiras superiores ou inferiores estão um pouco fechadas, quando o ventilador está com rotação excessiva ou quando há sujeira nas peneiras.

Verificação da qualidade do grão colhido – Durante a regulagem do sistema de debulha, devem ser verificadas algumas partes da colhedora como: tanque graneleiro (para ver se há grãos quebrados); elevador da retrilha

(para saber se há muito material voltando para o sistema de debulha); saída da máquina (a fim de verificar se está saindo grão preso ao sabugo e se o sabugo está sendo muito quebrado). As avaliações de perdas precisam ser classificadas para facilitar os ajustes que devem ser feitos na colhedora, indicando ao operador a regulagem recomendada. Antes de iniciar a colheita, deve-se avaliar a perda que ocorre no campo sem nenhuma intervenção da colhedora, denominada perda pré-colheita. Essa avaliação objetiva verificar se o cultivar plantado apresenta ou não adaptabilidade à colheita mecânica, com boa uniformidade da altura da inserção de espiga, baixa porcentagem de acamamento e de quebramento de plantas. 

* **Evandro Chartuni Mantovani** é Ph.D em mecanização agrícola e pesquisador na Embrapa Milho e Sorgo (evandro.mantovani@embrapa.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores). *Anuário da Indústria Automotivística Brasileira 2013*. São Paulo, 2013. 160 p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, junho 2013*. Brasília: Conab, 2013.
- HUNT, D. *Farm Power and Machinery Management*. 10. ed. Ames: Iowa State Press/Iowa State University, 2001.
- MANTOVANI, E. C. Colheita e pós-colheita. In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. (Eds.). *Cultivo do milho*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/colregula.htm>.
- MANTOVANI, E. C. Mecanização da colheita. In: CRUZ, J. C. et al. (Ed.). *Recomendações técnicas para o cultivo do milho*. 2. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1996.