

# As maiores

*As cinco maiores colhedoras fabricadas no Brasil formam um grupo capaz de surpreender até os produtores mais exigentes. Reunimos estes modelos numa única reportagem para facilitar a vida de quem está buscando uma dessas grandes máquinas*

Com o crescimento do agronegócio no Brasil e o interesse por parte dos agricultores brasileiros por máquinas de grandes dimensões, os fabricantes passaram a importar e fabricar grandes colhedoras de grãos, destinadas para as extensas áreas de cultivo.

Em diversas regiões do Brasil, mas principalmente para as grandes áreas do Centro-Oeste e para a nova fronteira agrícola brasileira, denominada de Matopiba (Mara-

nhão, Tocantins, Piauí e Bahia), estas máquinas encontraram um mercado promissor.

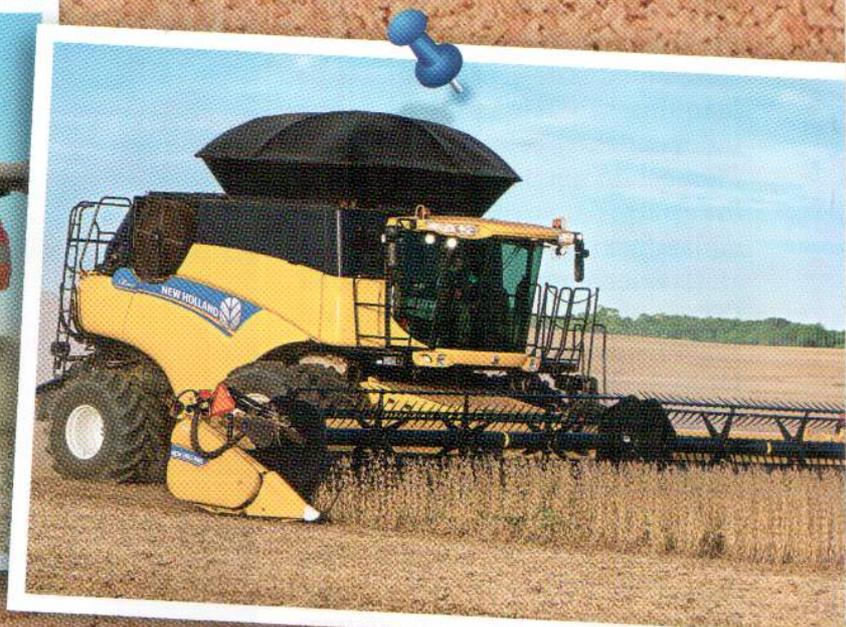
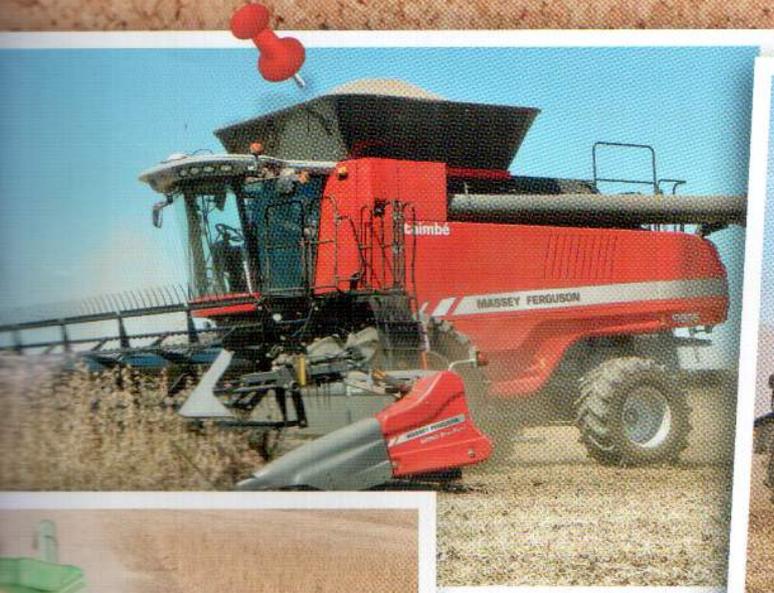
Para auxiliar no conhecimento destas enormes e complexas máquinas a Revista Cultivar Máquinas desenvolveu este comparativo reunindo máquinas das Classes VIII e IX, de cinco importantes fabricantes nacionais que são Case IH, John Deere, Massey Ferguson, New Holland e Valtra. Os modelos da Classe IX analisados foram Case IH Axial-Flow 9230, John Deere S690 e New Holland CR8090, e os da Classe VIII foram Massey Ferguson 9895 e Valtra BC 8800. As informações utilizadas neste comparativo foram disponibilizadas, por meio de pros-

pectos, pelos fabricantes.

## MOTOR

Lançada em 2013 na Agrishow de Ribeirão Preto (SP), a Axial-Flow 9230 conta com o motor Case IH Cursor FPT de 13 litros de volume deslocado e seis cilindros que fornece 510cv e 570cv de potência nominal e máxima, respectivamente. Em toda a série 230, que compreende os modelos Axial-Flow 7230, 8230 e 9230, conta com um novo filtro de ar, que realiza a sucção pela parte superior da tela rotativa, e funciona por meio do sistema Venturi, um ciclone a vácuo criado pelo sistema de escape do motor.

A colhedora John Deere S690 é equipada com motor da marca,



modelo *PowerTech™ Plus* de seis cilindros e com 13,5 litros de deslocamento volumétrico. O sistema de alimentação de ar é baseado em um turbocompressor e o de injeção de combustível, eletrônico. Dispõe de um sensor que acusa a presença de água no combustível e de um indicador de troca do filtro de combustível. Este motor desenvolve, em condições normais de operação, segundo informações do fabricante, potência nominal de 550cv. O modelo S690 possui um sistema de fornecimento de potência extra, ativado durante a descarga de grãos em movimento, que chega a 622cv de potência máxima.

As colhedoras da Massey Ferguson, modelo MF 9895, e da Valtra,

BC 8800, utilizam o mesmo propulsor, da marca *AGCO Power*, modelo 98 TI, fabricado em Linnavuori, na Finlândia. Este motor possui sete cilindros em linha, com 9,8 litros de deslocamento volumétrico, sistema de injeção eletrônica de combustível *Common Rail* e turbo intercooler. Este motor fornece, segundo informação do fabricante, 470cv de potência nominal a uma rotação de 2.100rpm, potência máxima de 495cv a 1.950rpm e, ainda, uma potência reserva, que pode chegar a 510cv a 2.100rpm.

Destacamos em ambas as máquinas a presença do inovador sistema automático de autolimpeza dos radiadores de arrefecimento do motor, chamado de *V-Cool* pela Massey Ferguson e *V-Flow* pela Valtra. A principal função deste sistema é reduzir o tempo gasto em paradas diárias para manutenção deste componente. Esta tecnologia dispensa o uso da tela rotativa e foi desenvolvida para prevenir obstruções e evitar o acúmulo de palhas e resíduos sobre os radiadores. Um jato de ar promove a limpeza do sistema de forma intermitente.

A colhedora da New Holland é

equipada com um motor Cursor 13, desenvolvido pela FPT Industrial, de seis cilindros, com 13 litros de volume deslocado, com turbo compressor e sistema de alimentação de combustível do tipo *Common Rail*. Este motor desenvolve, segundo informação do fabricante, 496cv de potência nominal a 2.100rpm, e 558cv de potência máxima, a 2.000rpm. O controle da emissão é feito por meio da tecnologia *ECOBlue™ SCR* (Redução Catalítica Seletiva), que trata os gases de escape com o aditivo *AdBlue®* (ureia), que transforma os óxidos de nitrogênio, presentes nos gases, em água e nitrogênio. Segundo o fabricante, durante o deslocamento, o motor pode funcionar com baixa rotação (1.600rpm), proporcionando uma redução do consumo de combustível.

Para que o leitor possa realizar um rápido comparativo entre as cinco colhedoras, a Tabela 1 traz um resumo das principais características dos motores que equipam cada máquina analisada neste artigo.

## TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA

O sistema de transmissão de

potência adotado pela Case IH possui acionamento hidrostático de quatro velocidades. Os principais componentes de processamento da máquina são acionados de forma independente, pelo sistema *Power Plus*, sendo um para o rotor de triilha e outro para o canal alimentador e plataforma de corte.

Os acionamentos *Power Plus CVT* (Transmissão Continuamente Variável), que utilizam o mesmo conjunto de embreagens dos tratores da série Steiger, promovem eficiência na transferência de potência, contando com uma transmissão mecânica, auxiliada pelo controle hidráulico variável. Este sistema possui diversas faixas de velocidades variáveis e oferecem acionamentos por árvores cardânicas, que possibilitam utilizar plataformas de corte maiores e enfrentar condições adversas de colheita.

A máquina da John Deere utiliza tecnologia de transmissão *PowerShift*, denominada de *ProDrive™*. Este sistema mantém a velocidade de colheita desejada, alternando automaticamente entre duas faixas de velocidade, sendo que o



modo um pode ser definido para velocidades normais, já o segundo quando velocidades mais elevadas são necessárias durante a colheita ou deslocamento da máquina. Para ambos os modos, a velocidade pode ser infinitamente variada, por

meio de uma alavanca multifunção, localizada no console do apoio de braços, que regula a bomba hidrostática e o motor que controla a velocidade de avanço, ambos de cilindrada variável.

O operador pode, ainda, selecio-



Interior das cabines, da esquerda para direita:  
Valtra BC 8800, John Deere S690 e New Holland CR8090

New Holland



...nar a velocidade máxima à frente  
...entro de cada um dos modos, que  
...pode chegar a 24km/h. Se, por  
...exemplo, a velocidade de colheita  
...elegida for de 8km/h, a posição de  
...avanço máximo fornecerá 8km/h.  
...Este ajuste da faixa de velocidade  
...garante um controle mais preciso e

confortável da velocidade de avanço da colhedora e facilita operações de manobra. Conta ainda com acionamento eletro-hidráulico do bloqueio do diferencial. Um dispositivo de segurança aciona o freio de estacionamento de forma automática quando o motor for desligado e se a alavanca hidrostática for colocada na posição neutra, prevenindo movimentos não intencionais.

O sistema de transmissão das máquinas da Massey Ferguson e da Valtra é do tipo hidrostático, com quatro marchas e oito velocidades de trabalho. A maior oferta de marchas proporciona mais opções de velocidades de trabalho e transporte, permitindo selecionar a velocidade ideal de colheita, independentemente do tipo de relevo. As velocidades são acionadas por meio de uma tecla (*Low/High*), posicionada no apoio-braços.

Uma inovação trazida pela Massey Ferguson e pela Valtra é o alinhamento do motor da MF 9895 e da BC 8800 com o rotor axial de trilha. Isto possibilita uma transmissão direta de potência do motor para o rotor, por meio de um único sistema variador de rotação, de alta

capacidade e sem a presença de caixas de transferência. A plataforma de corte, o canal alimentador, o ventilador de limpeza e os elevadores são acionados por um mesmo sistema, já o picador de palhas é acionado por outro sistema, porém todos estão ligados a uma única caixa de transmissão, que mantém uma relação direta e sincronizada de velocidades.

A New Holland oferece nestes modelos maiores um sistema de transmissão eletrônico e hidrostático, que também fornece quatro velocidades de trabalho. Por meio de variadores hidráulicos *Positorque* e de um botão seletor, o sistema proporciona uma simples e eficaz troca de marchas.

A máquina conta ainda com uma nova tecnologia de tração, denominada de *SmartTrax™*, que possibilita um maior contato dos rodados com o solo, principalmente em terrenos com declives acentuados ou em condições adversas, de solos alagados ou soltos. O *SmartTrax™* possui um sistema hidráulico de tensor contínuo reforçado, que assegura a manutenção da tensão correta para proporcionar a tração





ideal. Isto é feito de forma automática e por isso não requer intervenção do operador, deixando-o exclusivamente dedicado à operação de colheita.

### PLATAFORMA DE CORTE

Por suas características de potência e desempenho, as colhedoras comparadas neste trabalho utilizam plataformas de colheita do tipo Draper que, devido à ausência do helicóide (caracol), permitem uma redução do peso e a utilização de plataformas de maior largura, que se recomendam às colhedoras de grande porte. Este tipo de plataforma possui capacidade de

acompanhar o desnível do relevo, se ajustando ao solo e proporcionando um corte mais baixo e uniforme. Outra característica que se espera de uma plataforma deste tipo, consiste no fornecimento de um fluxo homogêneo de massa colhida para o sistema de alimentação da máquina (pescoço).

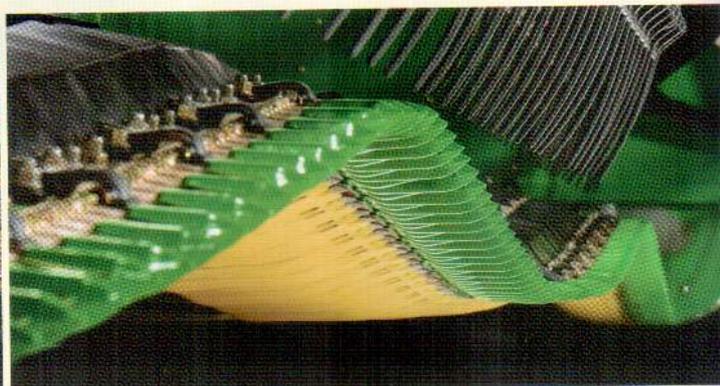
A colhedora Axial-Flow 9230 apresenta como principal característica a existência do sistema *Auto Feeder*, que faz o ajuste automático da velocidade do alimentador da plataforma à velocidade de trabalho da máquina. Outra tecnologia é o sistema de flutuação *TerraFlex*, que é acionado por meio de uma mola

de fácil regulação e poucas peças móveis. A sapata deslizante mais curta reduz o esforço da plataforma sobre a estrutura da colhedora, fazendo com que a barra de corte trabalhe mais próxima ao solo. A plataforma 3162 *TerraFlex* tem a caixa de navalhas posicionada no centro da plataforma, o que reduz a largura e gera menos vibração durante a colheita.

As Plataformas *HydraFlex Draper™* que são oferecidas para os modelos da John Deere dispõem de opções de 30, 35, 40 e 45 pés de largura de corte, tipo flexível. Apresentam largura real que permite copiar o solo com maior eficiência,



A colhedora BC 8800 da Valtra pode trabalhar com plataformas de corte Draper de 35 e 40 pés



As plataformas para a S690 são HydraFlex Draper de 30, 35, 40 e 45 pés de largura de corte, tipo flexível

Case IH



Vista da cabine da colhedora da Case Axial-Flow 9230



Massey Ferguson

Interior da cabine da MF 9895 da Massey Ferguson e o seu monitor C 2100

com alimentação suave e uniforme. Um tambor de alimentação de 406mm com extremidades cônicas e dedos coletores retráteis realiza a alimentação da colhedora, auxiliando no fluxo contínuo e ininterrupto do material a ser processado, que também gira inversamente junto à correia central e ao molinete quando é acionado o reversor do alimentador da máquina.

A colhedora MF 9895 está equipada com a plataforma DynaFlex MF 9250, com largura de trabalho de até 40 pés. A barra de corte flexível é controlada a partir da cabine, em

conjunto com a inclinação lateral Smartrac™ que proporciona até 203mm de movimento vertical, para colheitas em terrenos com superfície irregular. O controle da inclinação longitudinal, para frente/trás, com uma variação de até 12 graus, proporciona melhor ângulo de corte. Apresenta também um sistema de corte SCH (Schumacher), com caixa de transmissão acionada por eixo cardã, proporcionando mais torque em relação às convencionais. A colhedora BC 8800 da Valtra pode trabalhar com plataformas de corte Draper de 35 e 40 pés, com aco-

plamento eletro-hidráulico único, controle de rotação do molinete proporcional e transmissão por uma árvore tipo cardânica.

A CR8090 conta com um sistema de alimentação automático de colheita IntelliCruise™, que se adapta automaticamente à velocidade de trabalho, onde, por meio de sensores na linha de propulsão do elevador de palha, monitora a demanda da plataforma. O acionamento central hidráulico das facas SynchroKnife fornece um corte com baixos níveis de vibração e menor altura da plataforma. Possui, ainda,



Massey Ferguson



As colhedoras MF 9895 e BC 8800 possuem sistema automático de autolimpeza dos radiadores de arrefecimento do motor

John Deere



A S690 possui sistema *HarvestSmart* que permite controlar a velocidade de colheita em função das perdas, cargas do motor e pressão de material no rotor

estrutura com adaptador hidráulico de avanço/reversão, fazendo com que o ângulo de corte da plataforma incline quatro graus para frente e três graus para trás.

### ERGONOMIA E CONFORTO

A cabine da colhedora da Case IH tem espaço interno de 3,1m<sup>3</sup> e um área envidraçada de 5,8m<sup>2</sup>, proporcionando boa visibilidade da plataforma. O assento e o console são montados em conjunto, com ajuste pneumático. Possui escadas e corrimãos, estrategicamente posicionados, de forma que facilitam o acesso do operador a diferentes componentes da máquina, para a realização da manutenção diária.

A colhedora da John Deere tem a cabine aproximadamente 30% maior que as cabines da linha anterior, STS série 70, com 2.540mm de largura e 1.900mm de profundidade. O assento e o apoio dos braços também são montados sobre uma suspensão pneumática. O acesso aos componentes que necessitam de manutenção (motor e filtros) é feito por meio de uma escada retrátil, necessitando abrir apenas uma das carenagens laterais da máquina.

A colhedora da Massey Ferguson dispõe de uma cabine *ComforTech*

Tabela 1 - Características dos motores

| Motorização                 |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Modelos                     | BC 8800           | S690              | CR8090            | Axial-Flow 9230   | MF 9895           |
| Marca                       | AGCO Power        | John Deere        | New Holland       | Case-IH           | AGCO Power        |
| Modelo                      | 98 TI             | PowerTech™ Plus   | FPT Cursor 13     | FPT Cursor 13     | 98 TI             |
| Número de cilindros         | 7                 | 6                 | 6                 | 6                 | 7                 |
| Aspiração                   | Turbo intercooler |
| Cilindrada (L)              | 9,8               | 13,5              | 13                | 13                | 9,8               |
| Potência nominal (cv)       | 470               | 550               | 496               | 510               | 470               |
| Rotação nominal (rpm)       | 2.100             | -                 | 2100              | 2100              | 2.100             |
| Potência máxima (cv)        | 495               | 622               | 558               | 570               | 495               |
| Rotação potência máx. (rpm) | 1.950             | -                 | 2000              | -                 | 1.950             |
| Sistema de injeção          | Common rail       |
| Tanque combustível (L)      | 870               | 1.250             | 1.160             | 1000              | 870               |



de 3,4m<sup>3</sup>, com 5,7m<sup>2</sup> de área envidraçada, proporcionando ao operador ampla visibilidade da plataforma de corte. A cabine desta máquina apresenta melhorias em relação aos demais modelos da marca, no que diz respeito ao isolamento acústico. O assento possui suspensão a ar, ajustado de acordo com o peso e a altura do operador. O acesso ao motor e aos demais componentes da máquina é feito por meio de uma escada retrátil, posicionada na parte direita traseira, deslocando-se a carenagem lateral.

Utilizando uma cabine *Harvest Suite™*, a New Holland CR8090 possui área envidraçada de 5,8m<sup>2</sup> e assento com suspensão pneumática ajustável. A cabine é montada sobre quatro blocos silenciadores de borracha, minimizando as vibrações no posto de operação. Também possui um controle automático de temperatura. Uma escada retrátil, na lateral direita, sobre a carenagem permite o acesso aos componentes que necessitam de manutenção.

A colhedora da Valtra dispõe dos mesmos componentes ergonômicos e de manutenção da MF 9895. Ambas as colhedoras apresentam,

à direita do assento do operador, um console com a maioria dos comandos e uma alavanca joystick multifunção.

### RECURSOS TECNOLÓGICOS

O sistema *AFS Pro 700* da Case IH avalia e monitora o funcionamento da colhedora e, além de gerar mapas de produtividade, possui um *display touch screen* com entrada USB e de vídeo, com acesso facilitado ao operador. A máquina conta ainda com piloto automático *AFS Guide*, ligado a uma antena *AFS 372*. Esta antena possui uma ampla co-

bertura de satélites, além de sinais RTK e RTX.

A S690 possui piloto automático *AutoTrac™*, dispositivo que, via satélite, guia a colhedora por uma linha planejada, restando ao operador realizar apenas as manobras de cabeceira. Além do piloto automático, dispõe de um controle automático de alimentação *HarvestSmart™*, que permite controlar a velocidade de trabalho, ajustando as perdas de colheita, a carga no motor e a pressão de material no rotor. Assim, os sistemas funcionam de forma integrada. Para a colheita de milho, a máquina conta com o

John Deere



Valtra



Detalhes dos painéis de monitoramento da S690 (esquerda) e da BC 8800 (direita)

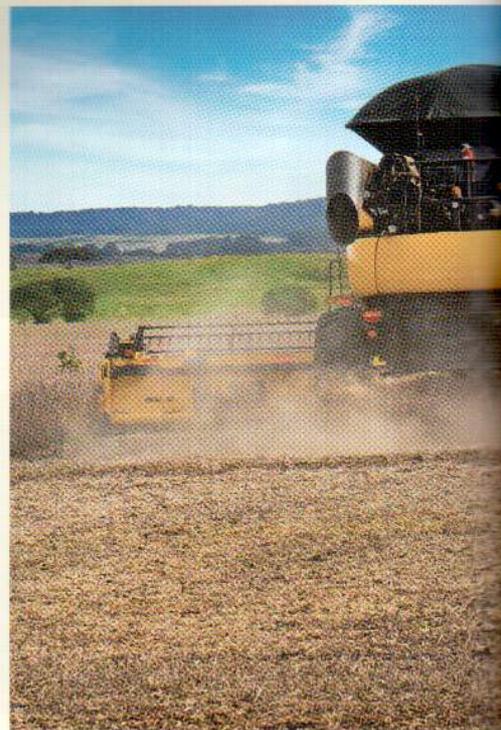
Tabela 2 - Características dos sistemas de processamento de grãos (trilha, separação e limpeza)

| SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE GRÃOS            |         |       |        |         |                 |
|--|---------|-------|--------|---------|-----------------|
| Modelos                                      | BC 8800 | S690  | CR8090 | MF 9895 | Axial-Flow 9230 |
| Área de trilha e separação (m <sup>2</sup> ) | 3,6     | 3,0   | 3,06   | 3,6     | -               |
| Área de limpeza (m <sup>2</sup> )            | 6,1     | 5,6   | 6,5    | 6,1     | 8,6             |
| Comprimento do rotor (mm)                    | 3.556   | 3.130 | -      | 3.556   | 2.623           |
| Diâmetro do rotor (mm)                       | 800     | 762   | 559    | 800     | 762             |
| Diâmetro do ventilador (mm)                  | 457,2   | -     | -      | 457,2   | -               |

sistema *AutoTrac™ RowSense™*, tecnologia que relaciona os dados de posição com os dados do sensor de linha.

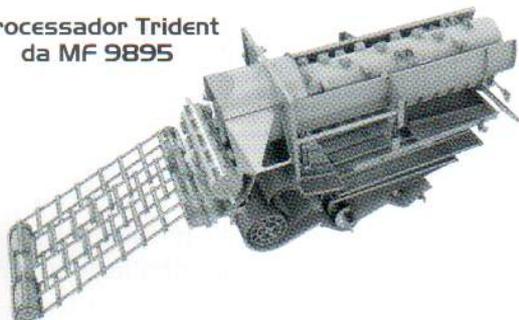
Dotada de sensores ligados a um receptor de sinal GPS, a MF 9895 e a BC 8800 contam com o sistema *Fieldstar II*, responsável pelo monitoramento das funções e desempenho da colhedora. As informações obtidas instantaneamente pelos

sensores são enviadas, gravadas e visualizadas no terminal C2100, de *display LCD touch screen*. Além disso, os dados obtidos podem ser coletados por meio de uma entrada USB. Ambas as máquinas possuem em sua versão *standard* piloto automático *Auto-Guide 3000* e o sistema de telemetria *AgCommand™*, que monitora a posição e algumas funções da colhedora, 24

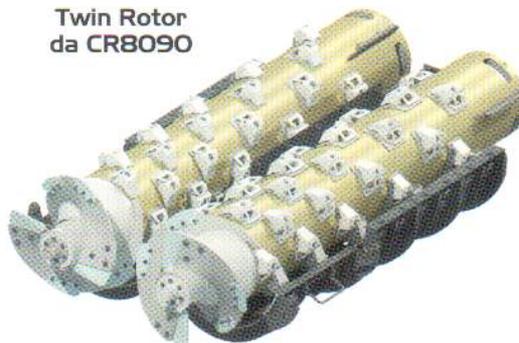


## Sistemas de p

Processador Trident da MF 9895



Twin Rotor da CR8090



Rotor TriStream da S690



Com a função de retirar e separar os grãos das plantas, o sistema de trilha e separação das colhedoras tem fundamental importância. Para isso, as opções disponíveis no mercado disponibilizam diversas formas de configurações, que atendem as diferentes exigências requeridas no campo.

As colhedoras da série 230 da Case IH (7230, 8230 e 9230) estão equipadas com rotor AFX, que utiliza "gingivas", barras de raspagem e aceleradores helicoidais para movimentar o material. Podem ainda ser utilizadas aletas ajustáveis para melhorar o fluxo do material, maximizando a produtividade e reduzindo a demanda de pico de potência, proporcionando redução

do consumo de combustível. O sistema picador reduz o tamanho da palha e possui espalhador com fácil regulagem e capacidade de espalhar os resíduos uniformemente, até mesmo com a utilização das plataformas Draper, modelo 3162, de até 45 pés.

Um módulo de trilha responsável pelo processamento de grãos, composto por três seções (alimentação, trilha e separação) é a característica da linha de colhedoras da John Deere. O formato cônico do rotor melhora a capacidade de trilha do material, possibilitando trabalhar com níveis maiores de umidade dos grãos e lavouras em condições extremas de colheita. O sistema de limpeza tem área maior das peneiras superior e inferior, e

um novo desenho do canal de direcionamento de ar do ventilador.

O sistema de limpeza multistágios é uma característica da MF 9895, que utiliza ar comprimido com menor sensibilidade aos declives do terreno. O sistema apresenta duas fases: na primeira, o ventilador *Max Flow™* de 457,2mm de diâmetro insufla ar, direcionado na parte superior da caixa de peneiras, removendo a palha e outros materiais que caem através dos côncavos e grades do rotor. Na segunda fase, um fluxo de ar comprimido é direcionado sobre multizonas, de trás para frente, para que o material mais leve seja levado para fora da máquina. O picador de palhas possui duas velocidades de fácil e rápida troca das rotações de trabalho,

Tabela 3 - Características referentes a dimensões, pesos e capacidades das máquinas estudadas

| DIMENSÕES, PESOS E CAPACIDADES |         |        |        |         |                 |
|--------------------------------|---------|--------|--------|---------|-----------------|
| Modelos                        | BC 8800 | S690   | CR8090 | MF 9895 | Axial-Flow 9230 |
| Comprimento (m)                | 13,24   | 12,08  | -      | 13,24   | -               |
| Distância entre eixos (m)      | -       | -      | -      | -       | 3,759           |
| Altura máxima (m)              | 5,06    | -      | -      | 5,06    | 4,80            |
| Comp. do tubo de descarga (m)  | 7,40    | 7,90   | 8,90   | 7,40    | 7,70            |
| Peso sem plataforma (kg)       | 19.540  | 21.437 | -      | 19.540  | 16.488          |
| Tanque graneleiro (L)          | 12.334  | 14.100 | 14.500 | 12.334  | 12.330          |
| Vazão de descarga (L/seg.)     | 150     | 135    | 142    | 150     | 113             |

horas por dia.

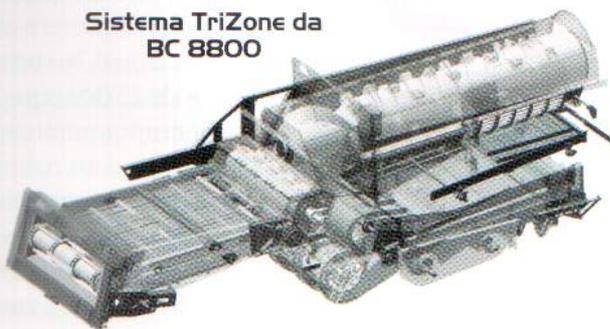
A CR8090 vem equipada com um *display touch screen Intelli-View™*, localizado junto ao console lateral, que permite o operador verificar as funções de desempenho da colhedora, sendo capaz de receber imagens de três câmeras. O piloto automático *IntelliSteer™*

conta com um pacote de orientação, que utiliza DGPS ou RTK, garantindo uma margem de erro de até 2,5cm. 

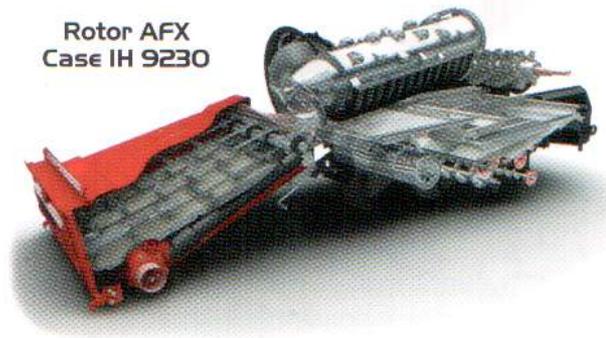
**Marcelo Silveira de Farias,**  
**José Fernando Schlosser,**  
**Gilvan Moisés Bertollo e**  
**Luis Fernando V. de Oliveira,**  
Nema - UFMS

## ssamento

Sistema TriZone da BC 8800



Rotor AFX Case IH 9230



opção de deslocamento para fora, permitindo a saída da palha para o processo de enfardamento. O espalhador de grãos duplo, acionado hidráulicamente, garante a distribuição uniforme da palha e a extensão da plataforma.

A CR8090 da New Holland conta com a tecnologia de duplo rotor, denominada de *Twin Rotor®*, que produz uma velocidade centrífuga superior em relação aos rotores de simples rotor, resultando em uma separação mais rápida, com menores perdas dos grãos, pois evita o contato com partes metálicas. Os rotores são "S3" são escalonados, segmentados e espiralados para controlar a cultura, distribuindo o material uniformemente para evitar que se acumule no processamento. O

ventilador da Série CR tem duas aberturas para direcionar correntes de ar para a pré-peneira e as peneiras inferior e superior. Segundo informação do fabricante, o sistema autonivelante (bandeirão, ventilador e peneiras) mantém eficiência em terrenos com até 15% de declividade, impedindo o acúmulo dos grãos nas manobras de cabeceira, reduzindo de forma acentuada as perdas de colheita.

Um projeto em forma de "H" do sistema de suporte dos côncavos é a principal característica da colhedora BC 8800 da Valtra. Esta tecnologia permite que uma única pessoa possa facilmente realizar a troca de qualquer um dos 12 côncavos, que podem ser combinados lado a lado ou da frente para trás, para oferecer melhor

desempenho nos diversos tipos de cultura. Este sistema está suspenso por molas, que oferecem maior proteção à máquina contra sobrecargas momentâneas ou entradas de elementos estranhos, auxiliando no descarte destes materiais. O processo de limpeza de grãos de multifases utiliza um ventilador de 457,2mm de diâmetro, que injeta grande quantidade de ar para o duto superior. O maior tamanho do sem-fim de grãos limpos proporciona um fluxo maior de grãos para o elevador, atendendo a capacidade do sistema de processamento.

As demais características técnicas dos sistemas de trilha, separação e limpeza das máquinas estudadas neste artigo são apresentadas na Tabela 2.