



**Caderno Técnico Máquinas**

# Mecanização

Circula encartado na edição de Novembro 2004 - nº 36



# Sem esforço

**Conheça as vantagens da colheita mecanizada de feijão e saiba que fatores devem ser observados na hora de escolher as máquinas**

# Sistema ideal

*Na produção de feijão, o processo de colheita semi mecanizado e o mecanizado são os mais comuns para áreas que não sejam de subsistência, mas, na hora de implantá-los, fatores importantes como condições da máquina, da lavoura e da cultivar devem ser observados*

Indústrias Reunidas Colombo



No Brasil são produzidos o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L) e o caupi ou feijão de corda (*Vigna unguiculata* (L.) Wallp). Conforme levantamento sistemático da produção agrícola do IBGE, em 2003 foram produzidas 2,78 milhões de toneladas de feijão comum e 534 mil toneladas de caupi, com rendimento médio de grãos de 1015 e 388 kg/ha, respectivamente.

Dependendo da região do Brasil, o cultivo do feijoeiro comum é

feito ao longo do ano em três épocas. A primeira, conhecida como feijão das "águas", ocorre entre agosto e dezembro e concentra-se mais nos estados da região Sul; a segunda época, ou da "seca", abrange todos os estados brasileiros e ocorre entre janeiro e abril; a terceira época, ou de "inverno", concentrada nas regiões Sudeste, Sul, Centro Oeste e no estado da Bahia, é realizada de maio até agosto, dependendo do estado. A primeira, segunda e terceira épocas foram res-

ponsáveis por cerca de 50%; 36% e 14% da produção brasileira de feijão no ano de 2003. Apesar de ser o maior produtor mundial de feijão comum e da produção ocorrer durante todo o ano, a quantidade colhida tem sido insuficiente para abastecer o mercado interno e o país tem sistematicamente recorrido à importação, principalmente de feijão preto da Argentina.

Do processo de produção de feijão a colheita é uma das etapas mais importante e, quando mal proces-

sada, pode provocar perda de grãos e interferir de maneira decisiva na qualidade do produto e, conseqüentemente, no seu valor comercial. Com o surgimento de médias e grandes lavouras de feijoeiro comum, principalmente nas áreas irrigadas, a colheita mecanizada passou a ser imperativa à expansão das áreas de cultivo do feijoeiro e à sua transformação de simples exploração de subsistência em atividade empresarial.

De um modo geral, são três os sistemas empregados na colheita do feijoeiro: o manual, o semi mecanizado e o mecanizado

#### SISTEMAS DE COLHEITA

A colheita de forma manual é uma prática secular no Brasil, restrita cada vez mais a agricultores que produzem feijão para subsistência. O processo de modernização tecnológica a que o meio rural foi submetido nas últimas décadas modificou a natureza desta operação. A colheita mecanizada do feijoeiro é uma realidade bastante comum em lavouras de médio e grande porte há anos, embora diversos fatores relacionados ao sistema de cultivo, à área de plantio e ao tipo de planta (planta prostrada, acamamento, desuniformidade de maturação, pequena altura de inserção e deiscência de vagens) têm dificultado o emprego de máquinas colhedoras.



Virador de feijão em operação, importante no processo de aceleração e uniformização da secagem

De um modo geral, são três os sistemas empregados na colheita do feijoeiro: o manual, o semi mecanizado e o mecanizado.

No primeiro sistema, todas as operações da colheita, como o arranquio, o recolhimento e o trilhamento, são feitas manualmente. Consiste em arrancar as plantas inteiras, a partir da maturação fisiológica das sementes. As plantas arrancadas permanecem na lavoura, em molhos com as raízes para cima, para completar o processo de secamento até os grãos atingirem cerca de 15 a 18% de umidade. Em se-

guida, são postas em terreiros, em camadas de 30 a 50 cm, onde se processa a batidura com varas flexíveis, ou com rodas de trator. Por último, realiza-se a separação e a limpeza dos grãos.

No sistema semi mecanizado, o arranquio e o enleiramento das plantas são, normalmente, manuais, e o trilhamento é mecanizado, empregando-se trilhadoras estacionárias, máquinas recolhedoras trilhadoras ou colhedoras automotrizas adaptadas.

No sistema mecanizado, todas as operações da colheita são feitas com máquinas, podendo realizar-se por dois processos: direto ou indireto. No processo direto são empregadas colhedoras automotrizas, que realizam simultaneamente o corte, o recolhimento, a trilha, a abanação e, em determinados casos, o ensacamento dos grãos. O processo indireto é caracterizado pela utilização de equipamentos como o ceifador enleirador, a recolhedor trilhadora e o virador de leiras, em operações distintas. A vantagem de se fazer operações distintas está na qualidade do produto final, pois entre o corte/enleiramento e a trilha existe um tempo para que as plantas de feijoeiro sequem de maneira mais uniforme, evitando o barreamento dos grãos no ato da trilha. No sistema mecanizado direto, no ato do trilhamento, partes das plantas ainda verdes soltam umidade que junto com a terra acabam sujando o feijão.

Os custos da colheita de feijão variam muito de um sistema para

Recolhedora trilhadora de feijão com picador de palha que lança o material para trás, evitando cair na leira a ser recolhida



outro, sendo um dos principais critérios avaliados para definir o tipo de colheita. Porém, fatores como disponibilidade de mão-de-obra na propriedade, perda e dano mecânico aos grãos e necessidade de dessecação química das plantas devem ser considerados.

#### PREPARO DO SOLO E PLANTIO

Para que o ceifador enleirador de plantas e a recolhadora trilhadora tenham bom desempenho, com baixos percentuais de perda de grãos e boa capacidade de trilhamento, torna-se necessária a adoção de diversos procedimentos nas fases de instalação e condução da lavoura.

No cultivo de feijoeiro em sucessão ao milho no sistema de plantio direto, o produtor deve retirar da lavoura as espigas perdidas durante a colheita e realizar a trituração dos colmos de milho remanescentes, porque eles podem ser colhidos posteriormente com o feijoeiro, resultando em impurezas e depreciação aos grãos de feijão. Tanto no sistema de plantio direto quanto no convencional, o solo deve ficar sem sulcos, buracos, raízes, tocos, pedras e plantas daninhas que prejudicam a ação dos equipamentos de colheita. O plantio deve ser feito para se obter uma boa distribuição de plantas dentro da linha de plantio, de modo que as leiras formadas na colheita possam ser uniformes (sem falhas) e, dessa forma, proporcionar uma alimentação constante das trilhadoras, otimizando o processo de debulha e eliminando as quebras de grãos. Para isso, é necessário o uso de sementes com elevado percentual de germinação, semeadas mecanicamente na profundidade de três a cinco cm, utilizando de semeadoras adubadoras bem reguladas capazes de proporcionar baixo percentual de danos às sementes. O uso de velocidade de plantio inferior a seis km/h e de mecanismos apropriados para distribuir sementes/adubos e sulcar o solo contribuem para a melhoria da qualidade do plantio.

Outro aspecto importante é evitar os sulcos deixados pelas "botinhas" dos sulcadores das semeadoras. Caso a semeadora não possua discos específicos para tapar esses sulcos, deve-se passar um destorroador/nivelador após o plantio ou utilizar outro dispositivo qualquer que elimine os sulcos. As plantas de



Modelo de destorroador que elimina irregularidades após o plantio

feijoeiro acamam no final do ciclo e algumas vagens se alojam nos sulcos e não são colhidas no ceifamento, gerando perdas.

As operações posteriores (adubação de cobertura e aplicação de defensivos) precisam ser feitas de forma a não desnivelar o terreno. Durante a condução da lavoura devem ser adotadas práticas de controle de plantas daninhas, de doenças e de pragas. A adubação nitrogenada em cobertura realizada na época correta facilita o desenvolvimento das plantas. Lavouras mal conduzidas produzem plantas atípicas, inapropriadas para as operações nas máquinas de colheita.

Para a irrigação, em geral, considera-se como ciclo da cultura o tempo decorrido da sementeira à maturação fisiológica, quando praticamente a planta entra em senescência e há redução significativa no consumo de água. Irrigar a partir da maturação, além de onerar o custo de produção do feijoeiro, pode prejudicar o funcionamento da barra de corte das máquinas, que passam a misturar muita terra nas plantas. É necessário deixar um espaço de tempo de quatro a cinco dias entre a última irrigação e o início do corte para maior eficiência do equipamento.

#### CULTIVARES

Existem dois tipos de hábito de crescimento em plantas de feijoei-

ro comum: determinado e indeterminado. O primeiro também é denominado de arbustivo pelo fato de a planta ser comparativamente baixa, ereta e muito ramificada. O caule principal termina numa inflorescência, não apresentando alongamento posterior, mesmo sob condições favoráveis de umidade e temperatura. Nos feijoeiros de hábito indeterminado, a primeira inflorescência aparece do quinto ao oitavo nó do caule principal e as demais, progressivamente, nos nós que são acrescidos durante o desenvolvimento. Em condições favoráveis, as plantas com esse hábito podem continuar-se desenvolvendo por um longo tempo. O hábito de crescimento indeterminado, em função da orientação de suas ramificações, é classificado em três tipos:

Tipo II – indeterminado, com ramificação ereta e fechada;

Tipo III – indeterminado, com ramificação aberta;

Tipo IV – indeterminado, prostrado ou trepador;

A maioria das variedades de feijão produzidas no Brasil possui hábito de crescimento indeterminado com plantas dos tipos II e III. As cultivares comerciais de grãos preto e carioca são exemplos dos tipos II e III, respectivamente. As culti-

A adubação nitrogenada em cobertura realizada na época correta facilita o desenvolvimento das plantas. Lavouras mal conduzidas produzem plantas atípicas, inapropriadas para as operações das máquinas de colheita

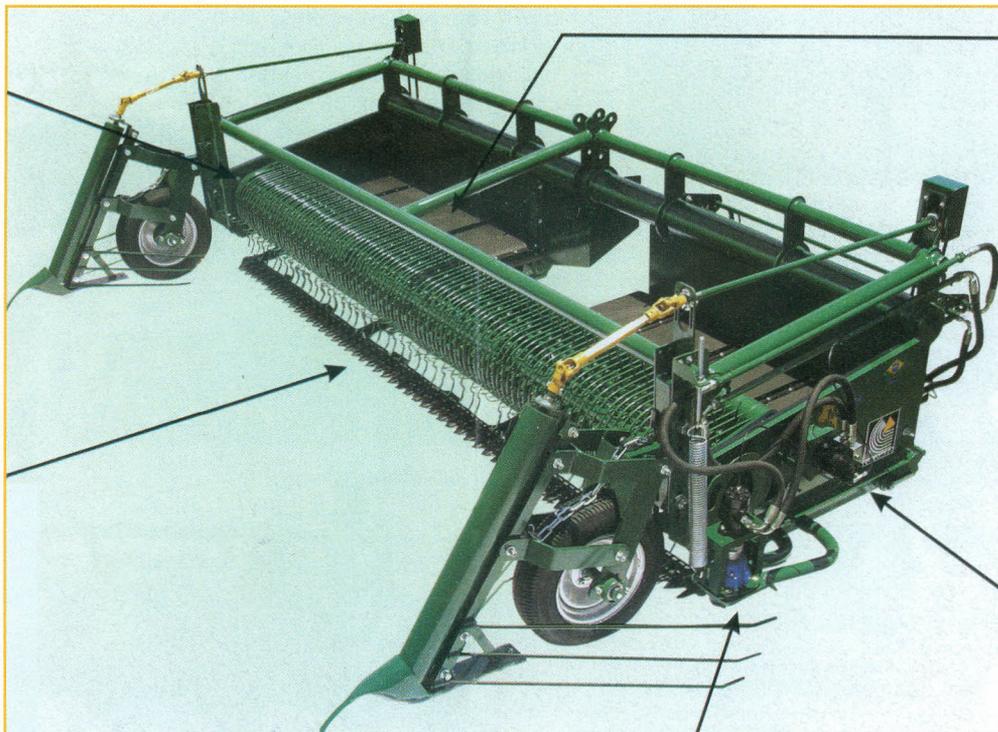


Figura 1 - Ceifador enleirador de plantas de feijão e seus principais componentes

vars do tipo II são mais apropriadas à colheita mecânica, com ceifador enleirador ou com colhedora automotriz, do que as do tipo III. No tipo III, existem cultivares, como a carioca, que se prostram, colocando grande quantidade de vagens em contato com o solo; em outras, como na cultivar pérola, as plantas ao se entrelaçarem posicionam as vagens mais distantes do solo. Desta forma, a cultivar pérola, comparativamente à cultivar carioca, proporciona menor perda de grãos na colheita mecanizada realizada com máquinas providas de barra de corte.

Para colher com ceifador deve-se evitar cultivares precoces ou as "pitocos", pois essas plantas não vegetam muito e não possuem ramos desenvolvidos. Os tipos I e IV são inapropriados ao ceifamento mecanizado.

#### PONTO DE COLHEITA

Para evitar perdas e obter produtos de boa qualidade, as lavouras devem ser colhidas, preferencialmente, logo após as sementes alcançarem a maturação fisiológica, que corresponde ao estágio de desenvolvimento em que as plantas estão começando a amarelar as folhas baixeira, com as vagens mais

velhas secas e com os grãos na sua capacidade máxima de desenvolvimento. Nas cultivares de grãos de cor preta, a maturação fisiológica é alcançada ao redor de 30 a 40% e nas de cor bege ao teor de umidade de 38 a 44%. Com elevada umidade nos grãos, os feijoeiros devem ser arrancados manualmente ou ceifados mecanicamente. Em ambos procedimentos as plantas são enleiradas e deixadas no campo expostas ao sol, para reduzir a umidade dos grãos a cerca de 18%, quando deve ser iniciada a operação de trilhamento.

A maneira mais prática de se determinar o ponto de colheita é através da observação da cor do tegumento dos grãos das vagens mais

novas, aquelas que se encontram próximas às extremidades dos ramos. Para as cultivares com tipo de grãos carioca, o ponto ideal de colheita ocorre quando as estrias dos grãos aparecem perfeitamente delineadas e visíveis sobre o tegumento, embora estes grãos estejam muito úmidos; para os feijões pretos, esse ponto ocorre quando os grãos assumem coloração azul escura; e, para os grãos de cor roxa, quando estes apresentam-se com coloração rosa escura.

Quando o feijoeiro é deixado por um longo período no campo, após a maturação fisiológica, ocorrem perdas pela deiscência das vagens, natural ou provocada pela operação de arranquio ou de ceifamento das plantas, principalmente em regiões de clima quente e seco. Recomenda-se não deixar as plantas expostas por muito tempo ao sol para não depreciar a qualidade do produto por alteração da coloração ou por danos aos grãos no trilhamento. O retardamento da colheita também afeta as sementes pela elevação do número delas atacadas por pragas e pela redução do poder germinativo.

A uniformidade de maturação das plantas e das vagens é um fator de extrema importância para que a colheita seja processada em condições ótimas. Fatores relacionados ao solo, à topografia do terreno, ao ambiente, às práticas culturais, às doenças, à disponibilidade de água para as plantas e ao hábito de crescimento das cultivares causam desuniformidade na maturação do feijoeiro. As cultivares de hábito de crescimento determinado do tipo I apresentam maturação uniforme. Algumas cultivares de hábitos in-

Fatores relacionados ao solo, à topografia do terreno, ao ambiente, às práticas culturais, às doenças, à disponibilidade de água para as plantas e ao hábito de crescimento das cultivares causam desuniformidade na maturação do feijoeiro

#### Feijão ceifado e enleirado em processo de secagem



Indústrias Reunidas Colombo



Figura 2 - Unidade recolhedora - as rodas guias mantém constante a altura de recolhimento

determinados, principalmente dos tipos III e IV, apresentam maturação desuniforme.

A umidade dos grãos para a trilha deve situar-se entre 15 e 18%. Umidade elevada, acima de 18%, dificulta o trilhamento fazendo com que as plantas se enrolem no cilindro batedor, provocando embuchamento. Além disso, podem ocorrer amassamento de grãos devido a umidade elevada. Umidade baixa, inferior a 15%, pode provocar trincas, rachaduras e quebra dos grãos no trilhamento, afetando a qualidade do produto.

#### CORTE E ENLEIRAMENTO

O equipamento que realiza o corte e enleiramento é o ceifador enleirador de plantas (Figura 1). Ele opera acoplado numa colhedora automotriz desprovida de plataforma de corte acionado por bomba e motor hidráulico. No ceifador, a barra de corte flexível ceifa as plantas de feijoeiro e o rolo recolhedor, formado por pinos metálicos flexíveis, recolhe e direciona as plantas para as esteiras transportadoras formar uma leira central. O rolo possui ajuste de velocidade, para minimizar a deiscência das vagens. As rodas guias, juntamente com as sapatas plásticas, regulam a altura de operação da barra de corte.

A operação do ceifador enleirador dispensa a aplicação de dessecante químico no feijoeiro, pois a uniformização e a redução da umidade dos grãos se dá pela exposição

das plantas ao sol após serem enleiradas. Pelo fato de ceifar, e não de arrancar as plantas com raízes, o processo de secagem é mais rápido e uniforme, além de não juntar terra na leira, de modo que os grãos trilhados posteriormente pela recolhedora trilhadora ficam limpos, sem barreamento. O rendimento da operação do ceifador é afetado pelo hábito de crescimento das plantas, época e horário de colheita, produtividade da lavoura e condições de nivelamento da superfície do terreno. Em geral, o equipamento deve ser operado de dois a três km/h, re-

sultando numa capacidade de trabalho de cerca de um ha/h. Em ensaios realizados na Embrapa Arroz e Feijão, num terreno plano e bem nivelado, com feijoeiros das cultivares pérola (grãos com 26% de umidade) e valente (grãos com 41% de umidade) as perdas de grãos no ceifamento e enleiramento mecânico foram de 68 e 33 kg/ha, respectivamente.

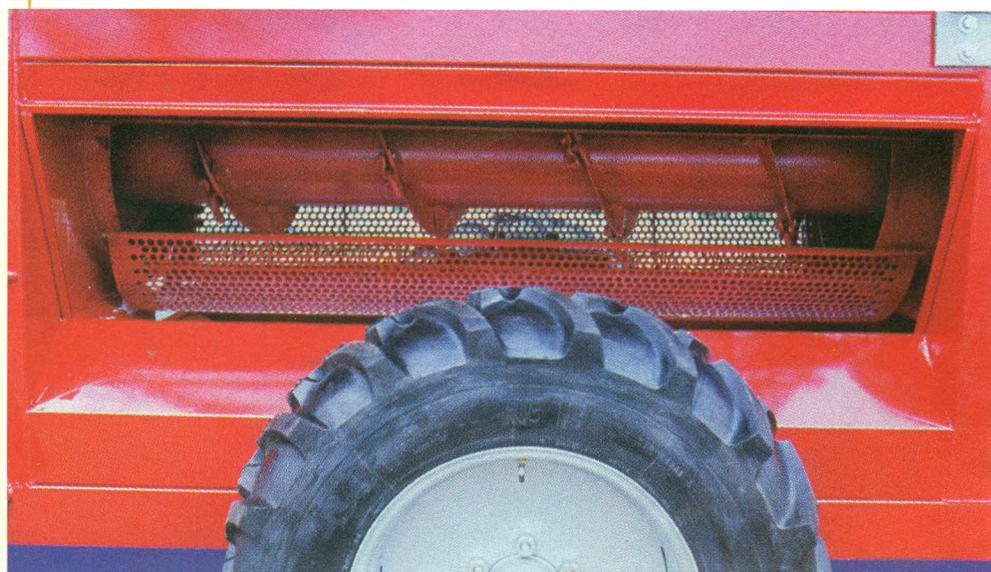
#### VIRAMENTO DE LEIRAS

O viramento de leiras é feito por um equipamento agrícola, movimentado pelo trator, que transfere as leiras de um local para outro invertendo sua posição para uniformizar e acelerar a secagem natural das plantas, visando o trilhamento. Seu uso é imprescindível em feijoeiros ceifados ou arrancados com elevado teor de umidade ou quando as plantas enleiradas são umedecidas pela chuva. É provido de um rolo recolhedor de plantas formado por pinos metálicos, que recolhe e direciona a leira para a esteira transversal descarregá-la sobre o solo.

O virador apresenta elevada capacidade de trabalho, pois pode ser operado em velocidade de cerca de cinco km/h. De acordo com o número de fileiras de plantas na leira o rendimento pode atingir a dois ha/h. Na operação deve se evitar velocidades excessivas de deslocamento no campo e no rolo recolhedor do equipamento e virar as leiras nas primeiras horas da manhã para minimizar perdas de grãos.

Pelo fato de ceifar, e não de arrancar as plantas com raízes, o processo de secagem é mais rápido e uniforme, além de não juntar terra na leira, de modo que os grãos trilhados posteriormente pela recolhedora trilhadora ficam limpos, sem barreamento

Figura 3 - Sistema de trilha axial de baixo impacto



Fotos Indústrias Reunidas Colombo



Recolhimento e trilha de feijão - qualidade do produto final é indispensável

#### RECOLHIMENTO E TRILHAMENTO

Essa operação é realizada pelas recolhedoras trilhadoras que recolhem no campo as plantas enleiradas, que foram arrancadas manualmente ou ceifadas mecanicamente, e realizam a batidura, a separação e o ensacamento ou o acondicionamento a granel dos grãos. São acopladas aos tratores pela barra de tração e acionadas pela tomada de potência.

O sistema de recolhimento das máquinas é constituído por cilindro recolhedor, roda guia, cilindro condutor e cilindro condicionador (Figura 2). O cilindro recolhedor é rotativo, no sentido anti-horário, com dedos de molas dispostos em sua periferia, que apanham as plantas enleiradas no solo; a roda guia acompanha os desníveis da superfície do terreno, mantendo o cilindro recolhedor bem próximo do solo; o cilindro condutor movimentada as plantas em direção ao cilindro condicionador para este juntar as plantas e alimentar o cilindro de trilha.

O sistema de trilhamento é provido de um cilindro trilhador de fluxo axial, com pinos batidores dispostos na sua periferia, e de uma tela cilíndrica perfurada denominada de "côncavo" (Figura 3). O cilindro de fluxo axial, pelo seu movimento de rotação, conduz as plan-

tas longitudinalmente ao seu eixo, trilhando-as até que a palhada seja descarregada da máquina. O ajuste dos pinos batidores permite controlar a intensidade e o tempo de trilha em função da maturação da planta. Plantas parcialmente maduras necessitam de maior tempo de trilhamento para o desprendimento dos grãos das vagens. Esse tempo diminui à medida que aumenta o secamento. Quanto menor o tem-

po de trilhamento maior poderá ser a capacidade de trabalho da máquina e a velocidade de deslocamento do conjunto trator/recolhedora. O côncavo retém a palhada durante o trilhamento, permitindo somente a passagem de grãos trilhados e de pequenas impurezas.

Os grãos e as impurezas que atravessam o côncavo caem na peneira vibratória que os transporta para a parte traseira da máquina onde um duto de sucção retira as impurezas. As vagens verdes caem no depósito de vagens e os grãos limpos são direcionados para o elevador de grãos.

O rendimento da recolhedora trilhadora é afetado pelo seu modelo, umidade do feijoeiro, produtividade da lavoura e taxa de alimentação. Em geral, a máquina deve ser operada de quatro a seis km/h, resultando numa capacidade de trabalho de 1,5 a dois ha/h. Em ensaios realizados na Embrapa Arroz e Feijão, uma recolhedora trilhadora de feijão, modelo Double Master II, apresentou capacidade média de trabalho de até 1,7 ha/h. A pureza dos grãos colhidos foi superior a 95% e a percentagem de grãos quebrados inferior a 3,8%. A perda média de grãos na operação foi de 24 kg/ha, bem inferior à perda de 71 kg/ha, provocada pelo arranquio e enleiramento manual das plantas. Hoje, existem no mercado modelos de recolhedoras trilhadoras que podem ser operadas em velocidades mais elevadas, proporci-

Plantas parcialmente maduras necessitam de maior tempo de trilhamento para o desprendimento dos grãos das vagens. Esse tempo diminui à medida que aumenta o secamento

#### Recolhedoras trilhadoras apresentam baixo índice de quebras e perdas



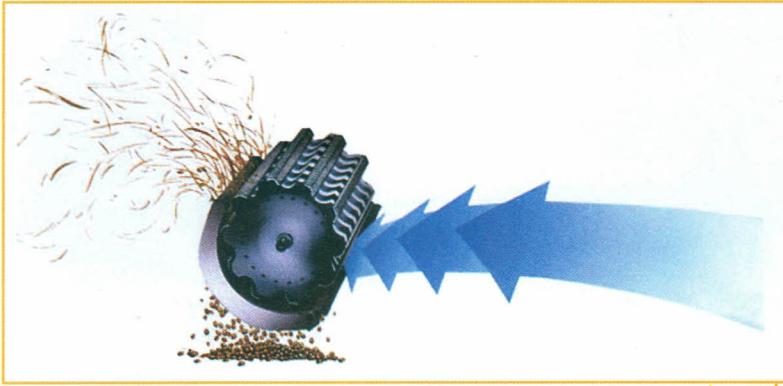


Figura 4 - Esquema de cilindro trilhador radial

onada capacidade de trabalho de até três ha/h.

### CEIFAMENTO E TRILHAMENTO

As máquinas colhedoras automotrizas realizam simultaneamente as operações de ceifamento e trilhamento do feijoeiro. As automotrizas convencionais disponibilizadas no Brasil apresentam desempenho insatisfatório em relação à perda e à danificação de grãos de feijão. A melhoria de desempenho ocorreu com o desenvolvimento das plataformas de corte flexíveis e dos mecanismos para diminuir a danificação e a mistura de terra nos grãos. Em geral, a plataforma da colhedora capta muita terra que se mistura com os grãos no ato do trilhamento, provocando o barreamento. Essa depreciação do produto pode ser agravada na colheita dos feijoeiros cultivados em solos argilosos. Algumas colhedoras possuem ajuste do ângulo de operação da plataforma de corte em relação ao terreno, que ajuda manter baixa a altura de corte das plantas e, conseqüentemente, a perda de grãos.

O mecanismo de trilhamento das colhedoras é formado por cilindro trilhador com fluxo de plantas no sentido radial (Figura 4) ou axial (Figura 5). O cilindro radial possui barra de dedos ou de estrias que apresenta desempenho inferior aos dedos por danificar maior quantidade de feijão. O cilindro de fluxo axial das colhedoras tem princípio de funcionamento semelhante ao descrito acima para as recolhedoras trilhadoras. A velocidade do cilindro trilhador e o ajuste da abertura entre cilindro e côncavo são os mais importantes parâmetros operacionais em relação às perdas e à danificação aos grãos. Os valores variam com a umidade dos grãos e com a taxa de alimentação da máquina

e freqüentemente mudam durante o dia, à medida que as condições do tempo se alteram.

Para melhorar o desempenho no feijoeiro as colhedoras automotrizas devem ser equipadas com um conjunto de acessórios (kit) composto basicamente de:

- dedos levantadores – acoplados à barra de corte e servem para levantar as plantas acamadas antes da ceifa;
- sapatas de plástico – facilitam o deslizamento da plataforma de corte no solo;
- chapa perfurada na plataforma de corte – serve para eliminar a terra antes das plantas entrarem na máquina;
- chapa perfurada no alimentador do cilindro trilhador – elimina a terra antes das plantas entrarem no sistema de trilhamento;
- reductor de velocidade – para reduzir a velocidade do cilindro trilhador para cerca de 200 rpm;
- elevador de canecas – substitui o elevador do tipo raspador para reduzir os danos mecânicos nos grãos;
- bandeja perfurada – para

eliminar a terra dos grãos após o trilhamento

O rendimento da colhedora automotriz é afetado pela umidade dos grãos, produtividade da lavoura e condições de nivelamento do terreno. Em geral, a máquina deve ser operada de três a quatro km/h, resultando numa capacidade de trabalho de até quatro ha/h. Em ensaios realizados num terreno com superfície nivelada, uma colhedora, provida de plataforma flexível de 17 pés e de cilindro de fluxo axial, ceifou as plantas de feijoeiro numa altura média de 113 mm e provocou perdas de grãos que variaram de 172 kg/ha na cultivar pérola a 435 kg/ha na carioca.

Comparativamente a outros procedimentos, a colhedora automotriz pode causar mais perdas e danificação de grãos, além de sujá-los com terra, o que deprecia o valor final do produto. Conseqüentemente, existe resistência do agricultor em relação as colhedoras. Seu uso se dá quando o somatório dos custos, devido às perdas e às injúrias ao grão, for menor que aquele com a colheita semi mecanizada. É necessário enfatizar que o feijoeiro geralmente não apresenta maturação uniforme e que, para a colheita com automotriz, é necessário dessecar as plantas com desseccante químico, o que pode onerar, ainda mais, os gastos.

Outro fator que pesa no bolso do produtor rural é o preço para aquisição das automotrizas. A colhedora pode custar até 15 vezes mais que uma recolhedoras trilhadora utilizadas no sistema indireto. O ponto forte das colhedoras automotrizas reside na sua elevada capacidade de trabalho.

Portanto, ao optar pela colhedora

Figura 5 - Esquema de cilindro trilhador axial



É necessário enfatizar que o feijoeiro geralmente não apresenta maturação uniforme e que, para a colheita com automotriz, é necessário dessecar as plantas com desseccante químico, o que pode onerar, ainda mais, os gastos

Fotos Indústrias Reunidas Colombo



Acondicionadores tipo Big Bag permitem o armazenamento já a partir do campo



Silva: "A colheita é uma etapa fundamental na produção do feijão"

mento. Este tipo de descarregamento, sem rosca helicoidal, reduz sensivelmente os danos mecânicos nos grãos. A indústria nacional já disponibiliza carretas que ensacam o feijão no campo em acondicionadores tipo "big bag". Nesse caso, o descarregamento é feito por gravidade, também sem rosca sem fim, e os acondicionadores podem ser deixados no campo sem perigo de chuva ou empoeiramento, sendo depois transportados e armazenados em galpões. O uso de condicionadores vem crescendo no campo, facilitando a armazenagem, o transporte e até a comercialização do produto.

As colhedoras automotrizs armazenam os grãos colhidos em seus graneleiros, que possuem capacidade para até 100 sacos e, posteriormente, descarregam em equipamentos de transportes, por meio de tubo com rosca helicoidal. .M

**José Geraldo da Silva,**  
Embrapa Arroz e Feijão

automotriz deve-se avaliar os seguintes pontos: a) sazonalidade da colhedora - é preciso considerar que uma automotriz pode ser usada para a colheita de outras espécies como soja, milho, trigo, etc. Quanto mais usada, mais barato fica o investimento; b) qualidade da colhedora - deve ser uma máquina provida de mecanismos próprios para o feijoeiro como o kit descrito anteriormente e c) tipo de cultivar - muitas cultivares não podem ser colhidas com automotrizs por possuírem as vagens

próximas ao solo e, portanto, fora do alcance das lâminas de corte da máquina. A colheita desse tipo de cultivar resulta em elevado percentual de perdas, o que inviabiliza a operação.

#### TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

As recolhedoras trilhadoras existentes no mercado descarregam o feijão através do basculamento da câmba graneleira diretamente nos caminhões ou em carretas que fazem o transporte até o local de armazena-



**Caderno Técnico:**  
Colheita

**Foto de Capa:**  
Indústrias Reunidas  
Colombo

Circula encartado na  
revista Cultivar  
Máquinas  
nº 36 - Novembro/04

Reimpressões podem  
ser solicitadas através  
do telefone:  
(53) 3028.4001

[www.grupocultivar.com](http://www.grupocultivar.com)