

CAPÍTULO 19

Colheita "Com Qualidade" do Feijoeiro

José Geraldo da Silva, Luiz Antônio Vizeu e João Kluthcouski

Na produção de feijão em áreas médias e grandes, os sistemas de colheita semimecanizado e mecanizado são os mais comuns, mas seu uso adequado, com o fim de se obter boa qualidade na colheita, depende, entre outros, do estado de conservação e do modelo da colhedora, das condições da lavoura e do hábito de crescimento das plantas.

Das etapas de produção do feijão, a colheita é uma das mais importantes e, quando mal processada, pode provocar perda de grãos e interferir de maneira decisiva na qualidade do produto e no seu valor comercial.

Sistemas de colheita

De modo geral, são três os sistemas empregados na colheita do feijoeiro: o manual, o semimecanizado e o mecanizado. No primeiro sistema, todas as operações da colheita, como o arranquio, o recolhimento e o trilhamento, são feitas manualmente. No sistema semimecanizado, o arranquio e o enleiramento das plantas são, normalmente, manuais, e o trilhamento é mecanizado, empregando-se trilhadoras estacionárias, máquinas recolhedoras-trilhadoras ou colhedoras automotrizes 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 automotrizes, 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 recolhedora-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, 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 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 semeadura

Para que o ceifador-enleirador de plantas e a recolhedor-trilhadora tenham bom desempenho, com baixos percentuais de perda de grãos e boa capacidade de trilhamento, torna-se necessário a adoção de diversos procedimentos nas fases de instalação e condução da lavoura. Tanto no sistema 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. A semeadura deve ser feita para se obter uma boa distribuição de plantas dentro da linha, 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. Para isso, é necessário o uso de sementes com elevado percentual de germinação, semeadas mecanicamente na profundidade de 3 a 5 cm, utilizando-se de semeadoras adubadoras bem reguladas, capazes de proporcionar baixo percentual de danos às sementes. O uso de velocidade de plantio inferior a 6 km h^{-1} e de mecanismos apropriados para distribuir sementes/adubos e sulcar o solo contribuem para a melhoria da qualidade da semeadura. 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 (Fig. 1) após a semeadura ou utilizar outro dispositivo qualquer que elimine os sulcos. As plantas de 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 do ceifador e da recolhedor-trilhadora. Para a irrigação, em geral, considera-se como ciclo da cultura o tempo decorrido da semeadura 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.



Fig. 1. Modelo de destorroador que elimina irregularidades do solo após a semeadura.

Cultivares

Existem dois tipos de hábito de crescimento em plantas de feijoeiro comum: determinado e indeterminado. O primeiro também é denominado de arbustivo pelo fato de a planta ser comparativamente baixa, ereta e muito ramificada (Tipo I). 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 cultivares 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 ceifador-enleirador ou com recolhadora trilhadora. Para colher com ceifador deve-se evitar cultivares precoces que não vegetam muito e não possuem ramas desenvolvidas, facilitando o processo de ceifamento. 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 baixas, 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% de umidade e nas de cor bege 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 pela 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 indeterminados, 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 à 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 (Fig. 2). 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 formarem 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 (Fig. 3). 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 recolhedor-trilhadora ficam limpos, sem barreamento (Fig. 4). 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 2 a 3 km h⁻¹, resultando numa capacidade de trabalho de cerca de 1 ha h⁻¹. Em ensaios realizados na Embrapa Arroz e Feijão, num terreno plano e bem nivelado, com feijoeiros das cultivares Pérola e Valente, utilizando um ceifador-enleirador, modelo Ceiflex, na velocidade de 2,8 km h⁻¹, com barra de ceifamento serrilhada para nove fileiras de plantas de cada vez, a altura média de corte das plantas foi de 28 mm para ambas cultivares e as perdas de grãos foram, na média, de 61 kg ha⁻¹ na Pérola e de 81 kg ha⁻¹, na Valente (Tabela 1).

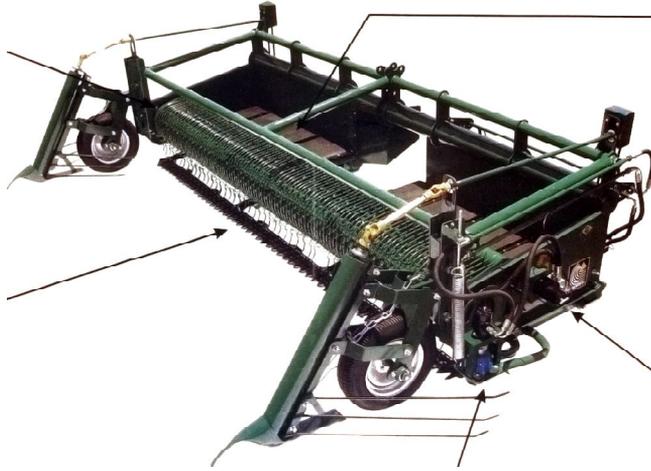


Fig. 2. Ceifador-enleirador de plantas de feijão.



Fig. 3. Feijão ceifado e enleirado em processo de secagem.



Fig. 4. Feijão ceifado e enleirado pronto para ser recolhido e trilhado.

Tabela 1. Altura de corte das plantas (mm) e perda de feijão (kg ha⁻¹) da cultivares Pérola e Valente, durante a operação do ceifador Ceiflex, influenciadas pela data e pelo horário de colheita¹.

Tratamento	Pérola		Valente	
	Altura	Perda	Altura	Perda
Data de colheita				
11 setembro	31 a	37,8 b	27	37,5 b
15 setembro	24 b	83,3 a	28	123,6 a
Hora de colheita²				
Manhã	34 a	48,8 b	27	78,1
Tarde	22 b	72,3 a	28	83,0

¹Para cada coluna e em cada variável, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ²Manhã = colheitas com Ceiflex realizadas de 8 às 9 horas (umidade dos grãos de 25,9 % em 11 setembro e de 10,4% em 15 setembro) e de 15 às 16 horas (umidade dos grãos de 21,3 % em 11 setembro e de 8,4 % em 15 setembro).

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 (Fig. 5). 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 5 km h⁻¹. De acordo com o número de fileiras de plantas na leira o rendimento pode atingir a 2 ha h⁻¹. 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.

Recolhimento e trilhamento

Essa operação é realizada pelas recolhedoras-trilhadoras que recolhem no campo as plantas enleiradas (Fig. 6 e 7), que foram arrancadas manualmente ou ceifadas mecanicamente, e realizam a batedura, 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 (Fig. 8). 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 movimenta 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 batedores dispostos na sua periferia, e de uma tela cilíndrica perfurada denominada de "côncavo" (Fig. 9). O cilindro de fluxo axial, pelo seu movimento de rotação, conduz as plantas longitudinalmente ao seu eixo, trilhando-as até que a palhada seja descarregada da máquina. O ajuste dos pinos batedores 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 tempo 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 4 a 6 km h⁻¹, resultando numa capacidade de trabalho de 1,5 a 2 ha h⁻¹. Em ensaios realizados na Embrapa Arroz e Feijão (Tabela 2), uma recolhedora-trilhadora de feijão, modelo Double Master II, apresentou capacidade de trabalho de até 1,68 ha h⁻¹. A pureza dos grãos colhidos foi superior a 95% e a percentagem de grãos quebrados inferior a 3,81%. A perda média de grãos na operação foi de 24 kg ha⁻¹, bem inferior à perda de 71 kg ha⁻¹, provocada pelo arranquio e enleiramento manual das plantas. Hoje, existe no mercado modelos de recolhedoras-trilhadoras que podem ser operadas em velocidades mais elevadas, proporcionando capacidade de trabalho de até 3 ha h⁻¹.



Fig. 5. Virador de feijão em operação, importante para secagem uniforme das plantas.



Fig. 6. Recolhedora-trilhadora em operação.

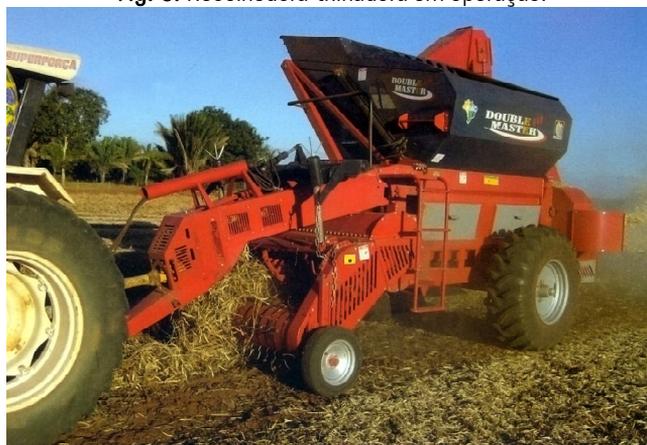


Fig. 7. Recolhedora-trilhadora em operação.



Fig. 8. Sistema de recolhimento de plantas das recolhedoras-trilhadoras.



Fig. 9. Sistema de trilha axial de baixo impacto das recolhedoras-trilhadoras.

Tabela 2. Velocidade de operação, capacidade de trabalho, pureza dos grãos, percentagens de grãos quebrados e perda de grãos, durante a operação da recolhedora-trilhadora Double Master, em função do número de fileiras de plantas de feijão na leira e da velocidade de colheita¹.

<i>Tratamento</i>	<i>Velocidade (km h⁻¹)</i>	<i>Capacidade de trabalho (ha h⁻¹)</i>	<i>Pureza dos Grãos (%)</i>	<i>Grãos quebrados (%)</i>	<i>Perda de grãos (kg ha⁻¹)</i>
LEIRA					
L1= 6 fileiras	3,34 A	1,00 A	95,21 A	3,61 A	14,9 A
L2= 8 fileiras	3,38 A	1,35 B	95,35 A	3,34 A	30,1 A
L3= 10 fileiras	3,36 A	1,68 C	95,66 A	3,38 A	26,1 A
DMS	0,09	0,04	1,56	1,48	17,1
VELOCIDADE					
V1= 2,62 km/h	2,62 C	1,05 C	95,1 A	3,81 A	19,4 A
V2= 3,24 km/h	3,24 B	1,33 B	95,4 A	3,14 A	27,9 A
V3= 4,14 km/h	4,14 A	1,66 A	95,7 A	3,34 A	23,9 A
DMS	0,06	0,03	1,013	1,17	16,7

¹Médias de cada parâmetro seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Ceifamento e trilhamento

As máquinas colhedoras automotrizes realizam simultaneamente as operações de ceifamento e trilhamento do feijoeiro. As automotrizes 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 o dano 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 a 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 (Fig. 10) ou axial (Fig. 11). 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 anteriormente 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 aos danos aos grãos. Os valores variam com a umidade dos grãos e com a taxa de alimentação da máquina e frequentemente mudam durante o dia, à medida que as condições do tempo se alteram. Para melhorar o desempenho na cultura do feijoeiro as colhedoras automotrizes devem ser equipadas com um conjunto de acessórios (kit) composto basicamente de: a) dedos levantadores – acoplados à barra de corte, servem para levantar as plantas acamadas antes da ceifa; b) sapatas de plástico – facilitam o deslizamento da plataforma de corte no solo; c) chapa perfurada na plataforma de corte – serve para eliminar a terra antes das plantas entrarem na máquina; d) chapa perfurada no alimentador do cilindro trilhador – elimina a terra antes das plantas entrarem no sistema de trilhamento; e) redutor de velocidade – para reduzir a velocidade do cilindro trilhador para cerca de 200 rpm; f) elevador de canecas – substitui o elevador do tipo raspador para reduzir os danos mecânicos nos grãos; g) bandejão perfurado – 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 3 a 4 km h⁻¹, resultando numa capacidade de trabalho de até 4 ha h⁻¹. 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⁻¹ na cultivar Pérola a 435 kg ha⁻¹ 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 às 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 semimecanizada. É necessário enfatizar que o feijoeiro geralmente não apresenta maturação uniforme e que, para a colheita com automotriz, é necessário dessecar as plantas com dessecante químico, o que pode onerar, ainda mais, os gastos. Outro fator que pesa no bolso do produtor rural é o preço para aquisição das automotrizes. A colhedora pode custar até 15 vezes mais que uma recolhadora-trilhadora utilizada no sistema indireto. O ponto forte das colhedoras automotrizes reside na sua elevada capacidade de trabalho. Portanto, ao optar pela colhedora 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, entre outras. 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 automotrizes 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.

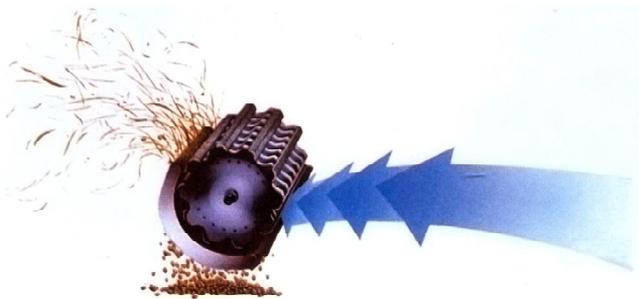


Fig. 10. Cilindro trilhador radial.



Fig. 11. Cilindro trilhador axial das colhedoras.

Em ensaios realizados no Município de Lagoa da Confusão, TO, num terreno plano e bem nivelado, com feijoeiros das cultivares Iapar 81, de grãos do tipo carioca, e Valente, do tipo preto, utilizando uma colhedora automotriz provida de plataforma de corte flexível de 25 pés, de mecanismo levantador de plantas acamadas, de sapatas plásticas para permitir a operação da barra de corte rente ao solo e de sistema de trilhamento com rotor de fluxo axial, verificou-se que a altura média de corte das plantas foi de 93 mm (Fig. 12 e 13). Esse valor foi elevado porque provocou, em média, perda de grãos de 135 kg ha⁻¹. A perda foi maior no período de colheita realizado de tarde, em relação ao de manhã, e na cultivar de feijão de menor teor de umidade nos grãos (Fig. 14). A velocidade de operação da colhedora afetou tanto a altura de corte das plantas, quanto a perda de grãos (Fig. 15). Quanto maior a velocidade de operação da colhedora maior foi a altura de corte e a perda de grãos.

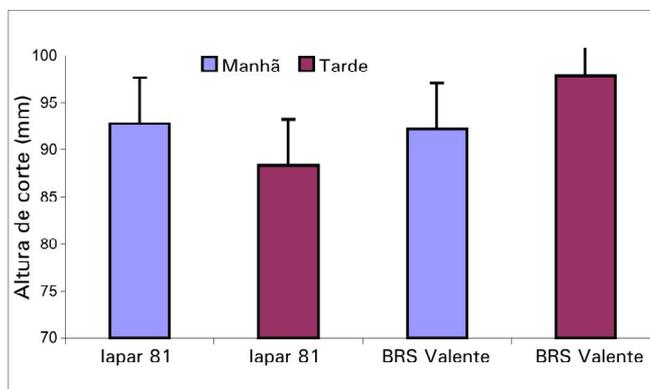


Fig. 12. Altura de corte das plantas (mm) na operação da colhedora automotriz, em função da interação de duas cultivares de feijão com dois períodos de colheita.

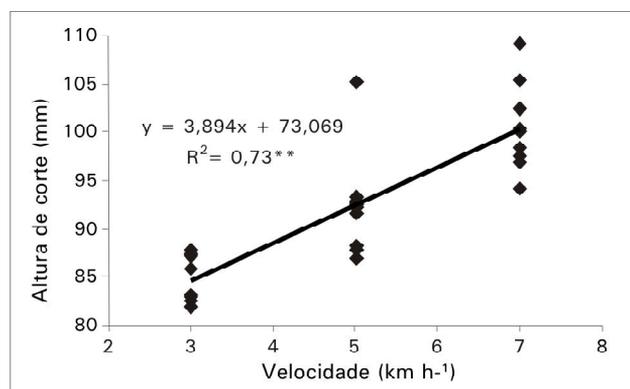


Fig. 13. Altura de corte das plantas de feijão (mm) em função da velocidade de operação da colhedora automotriz.

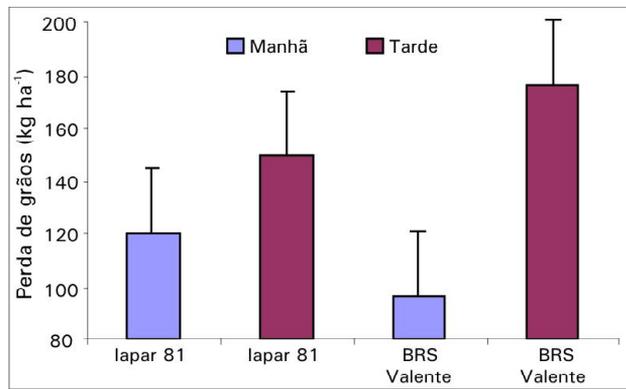


Fig. 14. Perda de grãos (kg ha⁻¹) na operação da colhedora automotriz, em função da interação de duas cultivares de feijão com dois períodos de colheita.

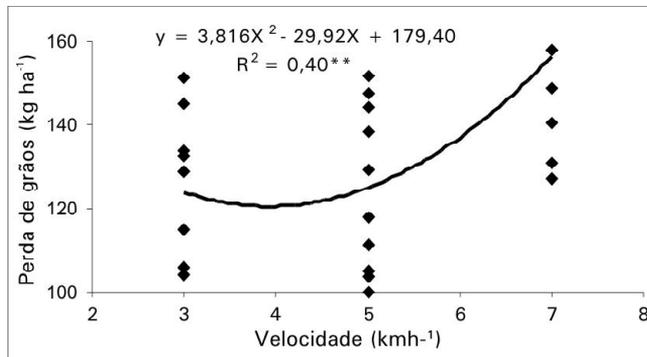


Fig. 15. Perda de grãos de feijão (kg ha⁻¹) em função da velocidade de operação da colhedora automotriz

Métodos para medir perdas de grãos na colheita do feijoeiro

É de extrema importância determinar as perdas de grãos antes e durante a operação das máquinas recolhedoras-trilhadoras de feijão. Desta forma, é possível avaliar o prejuízo decorrente das perdas e tomar as devidas providências visando reduzi-lo.

Basicamente, existem três métodos para avaliar as perdas: o visual; o de quantificação e o do copo medidor. O método visual de avaliação, apesar de ser bastante utilizado pelos produtores, não reflete com precisão o grau de perdas durante a operação de colheita, por não quantificar as perdas e por ser suscetível às variáveis de ordem pessoal

(tendenciosidade e inexperiência) e às relacionadas com o cultivo (presença de palha, restos culturais e terra que encobrem as sementes). O método de quantificação de perda de grãos feito por pesagens demanda o uso de balança; feito por meio de contagem de grãos, exige muito trabalho e tempo para avaliação. O método de avaliação pelo copo medidor deve ser o preferido devido a sua simplicidade, boa precisão e rapidez na obtenção dos resultados.

Medidor de perdas de grãos

O medidor de perdas para feijão (Fig. 16), desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão em parceria com as Indústrias Reunidas Colombo, é feito de plástico transparente e apresenta escala específica para o feijão, que indica o grau de perdas em função do volume ocupado pelos grãos. A escala do copo medidor foi elaborada para fornecer os resultados de perdas em sacos (60 kg) por hectare.

Para o seu desenvolvimento foram determinados o volume e a massa de 1000 grãos de 101 cultivares/linhagens dos grupos carioca (34), preto (28), mulatinho (15), roxo (13), jalo (7) e branco (4). O coeficiente de determinação obtido foi igual a 98%. O medidor, além de determinar as perdas, possibilita também estimar a produtividade da lavoura de feijão, independente do tipo e do tamanho do grão de feijão. Constitui-se numa forma fácil, precisa e prática de medir as perdas na colheita do feijoeiro, a exemplo do que já existe para as culturas do arroz, soja e milho.



Fig. 16. Medidor de perdas de grãos na colheita do feijoeiro.

Como usar o medidor de perdas

Para medir as perdas na colheita do feijoeiro, deve-se ter em mãos o medidor de perdas e uma armação, feita com barbante e ripas de madeira.

A perda deve ser avaliada em, pelo menos, três áreas de 2 m². Para isso, a armação deve ser colocada sobre o solo em posição transversal à leira de plantas. Deve possuir comprimento suficiente para cobrir o espaçamento entre todas as fileiras que foram arrancadas para formar a leira. Dentro da área demarcada são coletados os grãos perdidos para serem depositados no medidor de perdas. A quantidade de perdas é verificada na escala impressa no medidor.

Os procedimentos a serem adotados para a determinação das perdas são os seguintes:

- a) **Antes da operação da máquina** - retirar as plantas enleiradas da área de medição e avaliar a perda de grãos devido ao arranquio e ao enleiramento manual das plantas.
- b) **Depois da operação da máquina** - avaliar, em outra área de medição, a perda total de grãos, devida ao arranquio e enleiramento manual das plantas e à operação da máquina recolhadora-trilhadora.
- c) **Subtrair** da perda de grãos total (item b) a perda de grãos no arranquio e enleiramento manual (item a), para obter a perda de grãos devido à utilização da máquina.
- d) **Copo medidor** - coletar os grãos soltos e os de vagens desprendidas das plantas, na área de 2 m², e depositar no copo medidor para verificar a perda de feijão em sacos por hectare.

A **produtividade**, em sacos por hectare, é avaliada em áreas de 2 m², adotando-se o procedimento de depositar os grãos colhidos no medidor.