



COLHEITA DO FEIJOEIRO: QUAL É O MELHOR SISTEMA A SER ESCOLHIDO?

BEANS HARVEST: WHICH IS THE BEST SYSTEM TO CHOOSE?

Mônica Sacioto Chicati¹

Marcelo Luiz Chicati²

Renato Herrig Furlanetto¹

Glassys Louise de Souza Cortez Freitas³

Artigo
de Revisão

¹Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Avenida Colombo, 5790, Jardim Universitário, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: monicasacioto@gmail.com, renatohfurlanetto@hotmail.com

²Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia Civil. Avenida Colombo, 5790, Jardim Universitário, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: mlchicati@hotmail.com

³Universidade Estadual de Londrina/UEL, Londrina/PR. E-mail: glassyscortez@yahoo.com.br

RESUMO

O feijão foi considerado, durante anos, uma cultura agrícola secundária, tanto nas propriedades dedicadas à sua exploração quanto nas lavouras tocadas geralmente em regime de subsistência. Dentre as etapas de produção do feijoeiro, a colheita é uma das mais importantes, uma vez que, se for mal processada, pode acarretar em perdas, danos mecânicos e provocar o escurecimento dos grãos interferindo de maneira decisiva na qualidade do produto e no custo de produção. De modo geral, são três os sistemas empregados na colheita do feijão: manual, semimecanizado e mecanizado. Este trabalho tem como objetivo fornecer informações sobre os tratos culturais na colheita do feijoeiro e a escolha do método mais adequado para o produtor rural.

Palavra-chave: Etapas de produção; Feijão; Ponto de colheita; Qualidade do grão.

ABSTRACT

For years, beans were considered a secondary crop, both in properties dedicated to it and in crops usually managed on subsistence regime. Among the bean production steps, harvesting it is the most important since, if improperly processed, it can cause losses, mechanical damage and cause blackening of the grains interfering decisively in the quality of the product and the cost of production. In general, there are three systems used in the bean harvest: manual, semimechanized and mechanized. This paper aims to provide information on cultural practices in the bean crop and on choosing the most appropriate method for farmers.

Key Words: Production stages, Beans, Harvest time, Grain quality.

INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é o segundo colocado na produção mundial de feijão, sendo superado pela Índia (CONAB, 2016). Essa boa produção é reflexo da expansão do cultivo para as regiões

Norte e Sul do país, sendo possível produzir nas mais diversas condições edafoclimáticas e três safras ano: safra das águas (agosto a novembro), da seca (dezembro a fevereiro) e a de inverno (abril a junho) (MEIRELES et al., 2000; SEAB, 2007).

Revista Campo Digit@l, v. 13, n. 1, p.27-37, jul./dez., 2018.

<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital>

ISSN: 1981-092X

Um dos aspectos importantes é a identificação do ponto ideal de colheita, ou seja, o estágio de desenvolvimento do feijoeiro em que os grãos encontram-se em sua melhor qualidade e com menor risco de perda por debulha. Nesse estágio, há mudança na coloração das vagens que passam, em geral, de verde a amarelo-palha (EMBRAPA, 1990).

Há três sistemas empregados na colheita do feijão: manual, semimecanizado e mecanizado. A escolha do método depende de fatores, tais como: mão de obra, infraestrutura, dimensões da área cultivada, condições climáticas e sistema de cultivo (consorciado ou solteiro). Geralmente a colheita manual é utilizada em áreas de subsistência; já as colheitas semimecanizada e mecanizada são utilizadas em lavouras de médio e grande porte (EMBRAPA, 1990; SILVA et al., 2000).

A mecanização da colheita é imprescindível à expansão da área de cultivo do feijoeiro e à sua transformação de simples exploração de subsistência em atividade empresarial, necessária ao desenvolvimento socioeconômico e à crescente demanda de alimentos (SILVA et al., 2000).

A colheita mecanizada pode ser direta ou indireta, sendo na primeira empregadas colhedoras combinadas, que realizam simultaneamente todas as operações, enquanto que na colheita indireta se utilizam equipamentos como o ceifador enleirador e a recolhedora-trilhadora em operações distintas (SILVA et al., 2008).

No Brasil, em virtude dos problemas inerentes à cultura e inexistência de uma ampla linha de produtos específicos e adequados para a cultura do feijão, bem como em muitos casos da inviabilidade do uso de colhedoras convencionais, Silva (1988) e Silva e Silveira (2004) relatam que a colheita dessa leguminosa tem sido realizada predominantemente de maneira mecânica indireta, com mecanização nas operações de recolhimento e trilha, sendo esta

operação realizada por uma máquina denominada recolhedora-trilhadora.

Dentre os fatores que podem vir a interferir no desempenho operacional ou na qualidade da operação realizada pelo conjunto trator-recolhedora-trilhadora, as condições de desenvolvimento da cultura bem como os tratos culturais e as condições do terreno podem acarretar em perdas durante o processo de colheita (SILVA et al., 2008).

Este trabalho tem como objetivo detalhar cada sistema empregado na colheita do feijão, fazendo uso de alguns tratos culturais e, assim, concluir qual seria o mais adequado método para cada produtor rural.

REVISÃO DE LITERATURA

Ponto de colheita

A época adequada de colheita é um fator de grande importância para a obtenção de grãos de boa qualidade (SILVA et al., 2000). Define-se, como ponto ideal de colheita, o estágio de desenvolvimento do feijoeiro, em que os grãos encontram-se em sua melhor qualidade e com menor risco de perda por debulha.

Para obter sementes de boa qualidade, as lavouras devem ser colhidas, preferencialmente, logo após elas alcançarem a maturação fisiológica, que se refere às alterações morfológicas, fisiológicas e funcionais, que culminam com o ponto máximo de matéria seca nas sementes (POPINIGIS, 1985). Na maturação fisiológica ocorrem alterações na massa de matéria seca, no teor de água, no tamanho, na germinação e no vigor das sementes (DELOUCHE, 1971). Nesse momento, a semente está praticamente desligada da planta-mãe, recebendo nada ou quase nada mais de fotoassimilados (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Na avaliação do ponto ideal de colheita, o estágio de maturação das vagens é a característica que deve ser observada; nesse estágio, há mudança na coloração das vagens

que passam, em geral, de verde a amarelo-palha. Nas variedades de crescimento determinado, 100% das vagens devem estar maduras, enquanto que, nas de crescimento indeterminado, 95% devem atingir esse ponto (EMBRAPA, 1990).

Essa época corresponde ao estágio de desenvolvimento em que as plantas estão com folhas amareladas, com as vagens mais velhas quase secas e com as sementes na sua capacidade máxima de desenvolvimento, mas com umidade ainda alta, necessitando de secagem. No entanto, quando colhida nesta ocasião, a planta ainda se encontra com uma quantidade relativamente grande de folhas, ramos verdes, sendo estes, úmidos que dificultam substancialmente o uso de colhedoras, além de haver maior dano mecânico, devido ao elevado teor de água (acima de 25%) da semente (JACINTO; CARVALHO, 1974; NEUBERN; CARVALHO, 1976).

Na maturação, geralmente, a desfolha natural é superior a 90%, com os grãos apresentando umidade inferior a 23% (LOLLATO; TURKIEWICZ, 1980). Na impossibilidade de colher no ponto de maturação fisiológica, recomenda-se iniciar a colheita quando a umidade das sementes atingir 20%. Sementes imaturas, colhidas antes de atingir seu ponto de maturação fisiológica, apresentarão baixo vigor, baixo poder germinativo, os grãos estarão excessivamente úmidos, ficando enrugados devido à secagem prematura, prejudicando a comercialização (EMBRAPA, 1990).

O atraso na colheita pode provocar perdas de grãos no campo, tanto pela debulha natural em variedades susceptíveis à deiscência, principalmente em regiões de clima quente e seco. O retardamento da colheita, além de reduzir o vigor e a germinação e depreciar as sementes, que ficam expostas por mais tempo ao ataque de pragas (caruncho), devido à interferência de fatores climáticos como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial, dificulta o arranquio das

plantas pela maior infestação das plantas daninhas (EMBRAPA, 1990; MIGUEL, 2003).

Sempre que necessário, a aplicação de desfolhantes pode ser utilizada logo após as sementes atingirem a maturação fisiológica, com o objetivo de diminuir o período de risco no campo, objetivando, principalmente, a redução da umidade, a uniformização da maturação e a obtenção de sementes de qualidade superior, bem como para a liberação de glebas mais cedo e menos infestadas para sucessão cultural. Esta prática permite adiantar a secagem das plantas em quatro a cinco dias e traz grandes benefícios à produção e à qualidade das sementes produzidas (EMBRAPA, 1990; MIGUEL, 2003; BARBOSA; GONZAGA, 2012). O período da manhã é mais propício para a colheita que as horas quentes do dia, momento em que, ao manusear as plantas, as vagens se abrem com mais facilidade (EMBRAPA, 1990).

Sistemas de colheita

Segundo Epagri (2012), são três os sistemas empregados na colheita do feijão: o sistema manual, semimecanizado e mecanizado.

Sistema manual

A natureza desta operação foi modificada nas últimas décadas, devido ao processo de modernização tecnológico a que o meio rural foi submetido. É uma prática restrita aos produtores que produzem feijão para sua subsistência, em pequenas áreas. Geralmente, todas as operações como arranquio, recolhimento e trilhamento são feitas manualmente. O arranquio das plantas inteiras é feito a partir da maturação fisiológica das sementes. Em seguida, as plantas arrancadas formando molhos com as raízes para cima, são deixadas na lavoura para completar o processo de secamento, até atingirem umidade de 14%. Logo depois, são colocadas em terreiro dispostas na forma de camadas de 30 a 50 cm de altura, onde se processa a trilha ou batedura com varas flexíveis ou pela passagem das rodas de trator ou

por pisoteio, passando várias vezes sobre a camada das plantas. Por último, realiza-se a abanação para a separação entre vagens e grãos e a limpeza do produto colhido (SILVA et al., 2000; RIBEIRO; PELOSO, 2009; BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Sistema semimecanizado

Nesse sistema, parte da colheita é feita de forma manual como o arranquio e o enleiramento e, após completar o processo de secamento, inicia-se a forma mecânica, com a trilha mecanizada. Nesta etapa empregam-se diferentes sistemas, a saber: trilhadora estacionária, máquinas recolhedor-trilhadora e colhedora automotriz adaptada com recolhedores de plantas que recolhe, trilha, abana e ensaca simultaneamente (SILVA et al., 2000; POSSE et al., 2010; BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Essas máquinas devem ser adequadamente reguladas para evitar perdas de grãos junto com a palha, e não causar danos aos grãos ou sementes quando for o caso (RIBEIRO; PELOSO, 2009).

A colheita semimecanizada é feita em duas etapas para que ocorra a secagem completa da planta e posterior recolhimento da trilha. Dessa forma, as sementes ficam expostas mais tempo a condições adversas do campo.

Sistema mecanizado

No sistema mecanizado, todas as operações da colheita são feitas com máquinas. Aplicável apenas em cultivo exclusivo do feijoeiro-comum. Esse sistema pode ser realizado por dois processos: direto, numa operação única; e indireto, em duas operações (SILVA et al., 2000; POSSE et al., 2010; BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Colheita mecanizada

Para a colheita mecanizada, é necessário que as plantas sejam eretas, que estejam

totalmente desfolhadas e com umidade do grão em torno de 15%. Nesse caso, utiliza-se a colhedora automotriz, que realiza simultaneamente o corte, o recolhimento, a trilha, a abanação e, em determinados casos, o ensacamento dos grãos (SILVA et al., 2000; RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Essa operação necessita obrigatoriamente da aplicação de dessecantes. Ela é mais rápida, porém gera mais perdas e depreciação do produto na comercialização. Contudo, em algumas situações, como o excesso de chuvas na época de colheita, a operação realizada direta com automotriz torna-se o único processo viável para retirar a produção do campo (RIBEIRO; PELOSO, 2009).

A dessecação se faz com o uso de produtos químicos apropriados e resulta em uma rápida secagem de todas as partes da planta cobertas pelo químico. O aspecto fisiológico essencial da dessecação parece ser a injúria na membrana celular, suficiente para permitir rápida perda de água. O grau de dessecação é afetado por fatores físicos, pois é favorecido por alta temperatura e baixa umidade do ar (ADDICOTT; CARNS, 1964; MIGUEL, 2003).

A dessecação é recomendada para facilitar a colheita, quando houver elevada infestação de plantas daninhas, quando as plantas de feijoeiro-comum estiverem com maturidade desuniforme ou quando o preço for compensatório. Pode ser utilizado o herbicida à base de diquat, na dose de 1,5 a 2,0 L p.c ha⁻¹ quando os grãos estiverem fisiologicamente maduros (RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Domingos et al. (1997) estudaram diferentes dessecantes e diferentes épocas de aplicação para a cultura do feijão e concluíram que o Paraquat e a mistura Paraquat + Diquat podem ser utilizados na dessecação pré-colheita do feijoeiro, sem prejuízo da qualidade fisiológica das sementes, visando antecipação da colheita; as aplicações destes dessecantes, feitas quando as sementes apresentavam teor de água de 37%, melhoraram sensivelmente a qualidade das

sementes, antecipando a colheita do cultivar Carioca em sete dias.

Para mecanizar, racionalmente, a colheita, com baixo percentual de perda de grãos, são necessárias plantas de feijão com porte ereto, boa altura de inserção das vagens, uniformidade de maturação e resistência ao acamamento e à deiscência das vagens em condições de campo. Muitas vagens situam-se próximas ao solo, fora do alcance das lâminas de corte das máquinas, constituindo problema para a mecanização. Esse problema é agravado, interferindo no desempenho das colhedoras, se, após o plantio, o terreno ficar rugoso, mal nivelado e com sulcos (SILVA, 2009).

Na colheita mecânica é fundamental que a barra de corte seja flutuante ou com barras flexíveis adaptáveis, porque com barras de corte fixas e rígidas há mais perdas. Em terrenos planos, a altura de corte deve ser menor. Com velocidade reduzida de locomoção da máquina, o corte das plantas deve ser feito mais rente ao solo, para evitar recolhimento de terra e melhorar a qualidade do produto colhido. No feijão não há cultivares perfeitamente adaptados à colheita direta com automotrizes e o sucesso da operação é dependente da habilidade do operador. No melhoramento genético atual, um dos objetivos continua sendo a obtenção de cultivares com porte ereto; com hábito de crescimento do tipo II; mais uniformidade de maturidade das vagens e adequados rendimentos de produção e de colheita (POSSE et al., 2010).

Colheita mecanizada indireta

A colheita mecanizada indireta é realizada em duas operações distintas. Na primeira operação é utilizada a ceifadora-enleiradora no estádio em que as plantas, ainda com folhas, estão na maturidade fisiológica. Após o arranquio, as plantas são deixadas a secar até os grãos atingirem cerca de 14 a 16% de umidade, quando devem ser recolhidos e trilhados mecanicamente com recolhedoras trilhadoras

(SILVA et al., 2000; SILVA et al., 2008; POSSE et al., 2010).

As máquinas recolhedoras trilhadoras recolhem no campo as plantas arrancadas e enleiradas e realizam a batidura, a separação e o ensacamento ou o acondicionamento a granel das sementes do feijoeiro. São acopladas aos tratores pela barra de tração e acionadas pela tomada de potência (SILVA et al., 2000).

Somente deve ser utilizada em terrenos bem nivelados e com o deslocamento da máquina, preferencialmente, no sentido contrário ao da predominância de plantas acamadas. Dependendo da umidade dos grãos, é necessário que as leiras de plantas sejam viradas com equipamentos próprios, para completa secagem e facilidade de recolhimento (POSSE et al., 2010).

Medidas necessárias para o sucesso da colheita

A Embrapa (2004) orienta que, para que as máquinas apresentem um bom desempenho com baixa perda de grãos mantendo sua qualidade e boa capacidade é necessária a adoção de diversos procedimentos nas fases de instalação e condução da lavoura:

- A área em que a lavoura será instalada, no sistema plantio direto ou convencional, deverá ser adequadamente preparada para receber as sementes e os adubos. Uma vez preparada, a área deve ficar plana, sem valetas e buracos, e sem raízes e plantas daninhas.
- O preparo do solo influencia especialmente o sistema mecanizado, sendo o fator principal, a ocorrência de sulcos no solo. Já no sistema semimecanizado, esta influência não é tão grande, pois o arranquio das plantas é feito manualmente. Importante lembrar que, quanto maior a área de contato das rodas do trator com o solo, menor é a pressão e assim evita-se em parte a formação de sulcos no solo.

Furlani et al. (2008) relatam que o tipo de preparo de solo (plantio direto e convencional) no terreno pode influenciar no desempenho

operacional do trator, sendo que as áreas de plantio direto apresentaram menores índices de patinagem, contudo com maior consumo de combustível em algumas operações.

- A cor do solo influencia especialmente o sistema mecanizado direto como, por exemplo, o efeito do solo de cor vermelha nas colhedoras automotrizes, isto por que a mistura de terra com os grãos formam uma sujeira nos grãos. Esse fenômeno é conhecido como barreamento. Em contraposição, os solos arenosos influenciam pouco nos sistemas semimecanizado e mecanizado indireto.

- Na fase da escolha da cultivar é importante lembrar que muitas cultivares não podem ser colhidas com colhedoras automotrizes. Tais cultivares possuem as vagens próximas ao solo e, com isso, fora do alcance das lâminas de corte das máquinas.

- O feijoeiro possui a maturação desuniforme, pois este fenômeno influencia todos os sistemas de colheita. Vários fatores estão relacionados à maturação fisiológica do feijoeiro como, por exemplo, a topografia do terreno, a disponibilidade de água, doenças, práticas culturais, ambiente e hábito de crescimento das cultivares. Vale esclarecer que as cultivares de hábito de crescimento determinado do tipo I apresentam maturação uniforme, enquanto as cultivares de hábitos indeterminados, dos tipos II, III e IV, têm maturação desuniforme, o que pode elevar as perdas na colheita.

- A semeadura deve ser feita de modo que se obtenha uniformidade no espaçamento das plantas, dentro da linha de plantio. Para tanto, recomenda-se: utilizar sementes com elevado porcentual de germinação; fazer a semeadura na profundidade de 3 cm a 5 cm, mecanicamente; e empregar semeadoras adubadoras bem reguladas, para que proporcionem baixo porcentual de danos às sementes. As semeadoras que operam em velocidades de até 6 km h⁻¹ e que possuem dosadores de sementes apropriados e devidamente regulados, têm

apresentado, em geral, uniformidade de distribuição de sementes.

- O plantio deve ser feito para se obter uma boa distribuição de plantas, e com isso obter uma operação mais ritmada, fornecendo a alimentação constante das colhedoras. Além disso, o uso de sementes com elevado porcentual de germinação também deve ser observado. Normalmente, são utilizados os rolos compactadores para eliminar os sulcos deixados no solo por outras máquinas, este fator ocorre por que as plantas de feijoeiro acamam-se no final do ciclo e algumas vagens alojam-se nos sulcos e não são colhidas no ceifamento, gerando perdas de grãos.

- A lavoura deve ser frequentemente monitorada para controlar a incidência de plantas daninhas, doenças e pragas, e para que a adubação nitrogenada em cobertura seja feita na época recomendada. Lavouras mal conduzidas tendem a produzir plantas atípicas, inapropriadas para as operações de recolhimento realizadas após o arranquio manual, com recolhadora trilhadora ou de ceifamento e com colhedora automotriz.

Conforme Agrimec (1999), a colheita direta do feijoeiro com colhedora é afetada pelos sistemas de plantio convencional e direto, devido a: formação dos sulcos no solo e o desempenho do trator; topografia e cor do solo; deformação do terreno, causada pela semeadora-adubadora e pelos equipamentos de pulverização e de irrigação; presença de plantas invasoras; e massa vegetal do feijoeiro. O melhor recolhimento das plantas se associa à maior quantidade de massa vegetal - plantas doentes, com pouca massa, são mais difíceis de serem recolhidas pela plataforma de corte da máquina. A operação da colhedora também é afetada pela época de colheita (SILVA, 2004). Caso antecipada, tem-se alta umidade nas plantas, resultando em uma trilha ineficiente; se atrasada, eleva-se a perda de grãos pela abertura das vagens, provocada pelo molinete da máquina.

Vantagens e desvantagens dos diferentes sistemas de colheita

Dentre as vantagens da colheita mecanizada, destaca-se a de possibilitar o trabalho em grandes áreas, com rapidez, evitando problemas de excesso de chuva na colheita e ainda diminuindo custos em locais onde a mão-de-obra é onerosa. Vale lembrar que, na colheita manual, gastam-se em torno de 7 dias/homem/hectare para o arranquio e enleiramento (AIDAR, 1990; CHAGAS 1994; RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Como desvantagens, diversos fatores dificultam o emprego de colhedoras automotrizes. Ela requer cuidados especiais, porque muitas vagens situam-se próximas ao solo, causando perda significativa de grãos na operação e depreciação do produto na comercialização (RIBEIRO; PELOSO, 2009; SILVA et al., 2009;). Destacam-se o aumento da perda de grãos, que, segundo Gilioti et al. (1991), são de 3 a 7 sacos/ha. Também aumentam os riscos de dano mecânico durante a colheita e a exigência de cultivares adaptadas ao sistema de colheita motomecanizado.

Os pesquisadores, através do melhoramento genético, procuram desenvolver variedades com características agrônômicas mais adequadas à colheita mecanizada, especialmente na arquitetura da planta, com inserção de vagens no caule a uma maior altura do solo. Por sua vez, as empresas de máquinas agrícolas se esforçam para lançar no mercado agrícola novos modelos de colheitadeiras, visando à demanda dos produtores e à redução de perdas na colheita.

A vantagem de se realizar operações distintas, como a colheita manual, mecanizada indireta ou a semimecanizada, está na qualidade final do produto, isso por que entre o corte e o enleiramento é necessário um intervalo para que as plantas sequem. Com isso, ocorre uma separação natural dos grãos com a terra, o que desfavorece o barreamento dos grãos no ato da trilha (SILVA et al., 2000; BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Perdas da colheita

Mesmo em casos de alta produção das plantas de feijoeiro, as perdas e danos reduzem em muito a produtividade final (COSTA; PASQUALETTO, 1999).

Segundo Barbosa; Gonzaga, (2012); Ribeiro; Peloso, (2009), em qualquer dos métodos de colheita é importante a determinação das perdas de grãos, o que pode ser feito basicamente por três métodos: o visual, o de quantificação e o do copo medidor.

- Visual: embora bastante utilizado, as perdas não são avaliadas com precisão. É um método suscetível às variáveis de caráter pessoal, como tendenciosidade e inexperiência.

- De quantificação: é feito por pesagens, sendo necessária a utilização de balança e é fundamentado na contagem de grãos. Apresenta como desvantagem o fato de exigir muito trabalho e tempo para a avaliação das perdas.

- Avaliação pelo copo medidor: é simples, preciso e pode ser realizado com rapidez na obtenção dos resultados, dispensa o uso de balança e a contagem de grãos. Coletam-se os grãos soltos e os de vagens desprendidas das plantas, em uma área de 2 m², depositando-os no copo medidor, em que já é diretamente expressa a perda de feijão em sacos por hectare. Nesse último método, o procedimento deve ser repetido no mínimo três vezes. Pode-se também avaliar a produtividade, em sacos por hectare, depositando-se no medidor todos os grãos colhidos na área de 2 m².

Beneficiamento

O beneficiamento consiste em um conjunto de operações que visam padronizar, e aprimorar as características de um lote de sementes. O que se espera após esse processo é a formação de lotes de sementes com o máximo de uniformidade. Consiste, basicamente, na pré-limpeza, secagem, classificação e na separação por peso (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Pré-limpeza

Uma vez o produto colhido, deve passar pela primeira fase do beneficiamento, a pré-limpeza, para remover pedras, terra, torrões e restos vegetais (talos e folhas) remanescentes após a colheita. Operação esta feita por máquinas que dispõe de peneiras e ventilação forçada. Nem sempre é constatada a necessidade dessa etapa, devido à atual utilização de colhedoras modernas, com as quais são obtidos produtos de qualidade, sem muitos talos, folhas, etc (BARBOSA; GONZAGA, 2012; RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Secagem

Posteriormente, se necessário, faz-se a secagem, que pode ser natural ou artificial, até que a umidade atinja porcentagens adequadas para o armazenamento. Caso haja necessidade para sua realização, esta deve ser mesmo muito cuidadosa, pois, além do controle da temperatura – não superior aos 38 °C em secadores – deve-se evitar a exposição prolongada ao sol, porque podem provocar escurecimento, enrugamento ou ruptura do tegumento. Deve-se também ter especial precaução para evitar danos mecânicos nos grãos. Com esses cuidados a qualidade do produto não é comprometida e, conseqüentemente, são prevenidos prejuízos na comercialização. Os grãos colhidos devem ser imediatamente secos e o máximo teor de água permitido é 13%, porém, o grau de umidade adequado à preservação do produto é determinado ainda pelas condições de armazenamento. Quando este for por períodos mais curtos – não superior a 20 dias, se aceita teor de água nos grãos da ordem de 15% mas, ainda assim, em ambiente muito bem ventilado, para garantia de manutenção da qualidade do produto. Em situação de armazenamento por tempo mais prolongado, é recomendável a redução desse teor em água para 12% mas, se o

armazenamento for em sacos plásticos ou em recipientes vedados, deverá ser mantido em valor inferior a 10% (BARBOSA; GONZAGA, 2012; RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Classificação

A classificação é feita por meio de mesa densimétrica, em peneiras, onde separa-se os grãos conforme o peso específico, separando os leves, os atacados por insetos, os inteiros e os bem formados (RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Para o feijoeiro-comum podem ser utilizadas até quatro peneiras (por exemplo, P12, P13, P14 e P15), que são determinadas pelo beneficiador, em função do tamanho típico do grão. Este é determinado, sobretudo, em função do cultivar e das condições de cultivo: fertilidade do solo, nutrição da planta, fornecimento de água, controle de pragas, doenças e de infestantes. A mesa densimétrica não é utilizada na classificação e sim para o aprimoramento da qualidade do lote de sementes pela separação e conseqüente eliminação de material de menor densidade ou de menor peso volumétrico (grãos chochos, ardidas, mal formadas, mais leves, com evidência de incidência de insetos-praga) e aquelas de igual tamanho, não identificado nas peneiras. Se for necessária uma melhoria da aparência dos grãos, visando favorecimento de sua comercialização, pode-se adicionalmente utilizar uma máquina dotada de escovas, na qual são retirados os resíduos de terra e poeira aderidos aos grãos (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

O expurgo ou fumigação pode ser realizado a qualquer tempo, ou seja, antes ou após o beneficiamento, e sua necessidade é determinada pela presença de insetos no lote de sementes. Há estudos comprobatórios de sua eficácia mesmo nas sementes embaladas em sacos de papel. No caso de sementes, o tratamento químico com inseticida e fungicida é bastante vantajoso, pois, além da proteção contra insetos no armazenamento, há proteção adicional contra pragas e doenças nas fases

iniciais da implantação da cultura no campo (BARBOSA; GONZAGA, 2012)

Para melhorar a aparência dos grãos, estes ainda podem passar por uma máquina com escovas, a qual retira resíduos de terra e poeira, melhorando assim a qualidade do produto para o comércio (RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Armazenamento

O feijão pode ser armazenado a granel, em sacos de aniagem, de polipropileno ou de plástico, e em silos especialmente construídos para este fim. Quando o armazenamento destina-se a curtos períodos, o teor de umidade de 15% garante a boa qualidade do produto. Caso haja necessidade de estocagem mais prolongada, recomenda-se reduzir a umidade para 12%. Se os grãos forem armazenados em sacos plásticos ou recipientes vedados, a umidade deve ser inferior a 10%. Especialmente quando o armazenamento for em recipientes vedados, os grãos devem ser previamente expurgados visando o controle de carunchos. Quando o produto for armazenado em sacos (aniagem ou polipropileno), recomenda-se que as pilhas sejam dispostas de

forma a permitir expurgos periódicos e a maior circulação possível do ar entre elas, pois isto reduzirá a perda da qualidade do produto (RIBEIRO; PELOSO, 2009).

Quando o produto for armazenado em sacos, é recomendável a disposição das pilhas de maneira a ser favorecida a circulação do ar entre as mesmas e à realização de fumigações periódicas, para garantia de manutenção da integridade física e da qualidade do produto (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

COMENTÁRIOS

Devido à colheita ser uma das etapas mais importantes na produção do feijoeiro, ela deve ser feita criteriosamente, e o sistema de colheita que cada produtor deve escolher é aquele que melhor se adapta a sua realidade, com o objetivo de evitar ao máximo as perdas, danos mecânicos e injúria nos grãos, a fim de se obter produtos de melhor qualidade para uma excelente comercialização.

REFERÊNCIAS

ADDICOTT, F.T.; CARNS, H.R. Abscission responses to herbicides. In AUDUS, I.J. **The physiology and biochemistry of herbicides**. New York: Academic Press, p. 276-289, 1964.

AGRIMEC. **Colheita mecanizada de feijão**. Santa Maria: Agrimec, 1999.

AIDAR, H.; OLIVEIRA, E.T.; SILVA, C.C. da; et al. **Desenvolvimento de tecnologias para a colheita mecanizada do feijão (Phaseolus vulgaris L.)**. Goiânia: CNPAF-Embrapa. 5 p. 1990.

BARBOSA, F.R.; GONZAGA, A.C.O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 247 p. 2012. (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 272).

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.

CHAGAS, J. M. Considerações sobre a cultura do feijão no inverno em Minas Gerais. Feijão no inverno. **Informe Agropecuário**, v.17, n. 178, p. 5-8, 1994.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Levantamento de Safras – Safra da cultura do feijão. 2013. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/index.php>> Acesso em: 19 jul. 2016.

COSTA, L.R.M.C; PASQUALETTO, A. Comparação de sistemas de colheita mecanizada e semi-mecanizada na perda, dano mecânico e impureza de grãos na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, Goiás, v. 29, n. 1, p. 35-38, 1999.

DELOUCHE, J.C. Seed maturation. In: MISSISSIPI STATE UNIVERSITY. **Handbook of seed technology**. State College, p. 71-91. 1971.

DOMINGOS, M.; SILVA, A.A.; SILVA, R.F. Efeitos da dessecação química na conservação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Informativo ABRATES**, v.7, n.1/2, 280p. 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **A cultura do feijão em Mato Grosso do Sul**. 1. ed. Dourados, 129 p. 1990. (Embrapa- UEPAE. Circular Técnica, 17). ISSN 0100-6885

EMBRAPA. Embrapa Arroz e Feijão Sistemas de Produção, No.4, ISSN 1679-8869 Versão eletrônica Dez/2004. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/colheita_mecanizada.htm> Acesso em: 20 maio 2015.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão. Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira. 2.ed. Florianópolis: Epagri, 2012. 157p.

FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; CARVALHO FILHO, A.; et al. Semeadora-adubadora: exigências em função do preparo do solo, da pressão de inflação do pneu e da velocidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 345-352, 2008.

GILIOTI, J. L.; TRECENTI, R.; TERASAWA, F.; WILLEMANN, W. Feijão, colheita mecanizada, novas cultivares FT-Rio Preto e FT-Zebrinha. Brasília: **FT-Pesquisa e Sementes**. Brasília-DF. 16 p, 1991.

JACINTO, J.B.C.; CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Científica**, Jaboticabal, v.1, n.1, p. 81-88, 1974.

LOLLATO, M.A.; TURKIEWICZ, L. Colheita e processamento. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. **Cultura do feijão no estado do Paraná**. Londrina, p. 69-73. 1980. (IAPAR Circular, 18).

MEIRELES, E. J. L.; VIEIRA, E. H. N.; SILVA, S. C. Clima e produção de sementes. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de Feijão: produção e tecnologia**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 53-63. 2000.

MIGUEL, M.H. **Herbicidas dessecantes: momento de aplicação, eficiência e influência no rendimento e na qualidade de sementes de feijão**. 2003. 111f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

NEUBERN, R.G.; CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Científica**, Jaboticabal, v.4, n.1, p. 28-32, 1976.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 289p. 1985.

POSSE, S.C.P.; SOUZA, E.M.R.; SILVA, G.M.; et al. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2009-2011**. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Vitória, Espírito Santo. 180p. 2010.

RIBEIRO, F. E.; PELOSO, M. J. D. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum nas regiões norte/nordeste brasileira 2006-2008**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 124 p. 2009. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 129).

SEAB-Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Perfil da Agricultura Paranaense**. 2007.

SILVA, J.G.; AIDAR, H.; BEDUSCHI, L.C.; et al. **Mecanização da colheita do feijoeiro: uso de recolhedoras trilhadoras**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 23 p. 2000. (Circular Técnica /Embrapa Arroz e Feijão. ISSN 1678-9636 : 37).

SILVA, J.G.; AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Colheita direta de feijão com colhedora automotriz adaxial. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 371-379, 2009.

SILVA, J. G. Colheita mecânica. In: ZIMMERMANN, M. J. O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro, fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potássio e do Fosfato, p. 345-356. 1988.

SILVA, J.G. Mecanização sem esforço. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, v.3, n.36, 10p, 2004. Encarte: Caderno Técnico.

SILVA, J. G.; SILVEIRA, P. M. Colheita mecanizada do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 223, p. 138-144, 2004.

SILVA, R. P.; REIS, L.D.; REIS, G.N.; et al. Desempenho operacional do conjunto trator-recolhedora-trilhadora de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1286-1291, 2008. ISSN 0103-8478.

Recebido: 19/07/2016
Aceito: 19/09/2017