

Desempenho de Ceifadoras, Recolhedoras Trilhadoras e Colhedoras Automotrizes na Colheita do Feijão-Comum na Região do Cerrado



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
57**

**Desempenho de Ceifadoras, Recolhedoras
Trilhadoras e Colhedoras Automotrizes na
Colheita do Feijão-Comum na Região do
Cerrado**

*José Geraldo da Silva
Pedro Henrique Lopes Sarmiento
Adriano Stephan Nascente
Augusto César de Oliveira Gonzaga*

**Embrapa Arroz e Feijão
Santo Antônio de Goiás, GO
2021**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão
Rod. GO 462, Km 12, Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533-2105
Fax: (62) 3533-2100
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações da
Embrapa Arroz e Feijão

Presidente
Roselene de Queiroz Chaves

Secretário-Executivo
Luiz Roberto Rocha da Silva

Membros
Ana Lúcia Delalibera de Faria, Luís Fernando Stone, Newton Cavalcanti de Noronha Júnior, Tereza Cristina de Oliveira Borba

Supervisão editorial
Luiz Roberto Rocha da Silva

Revisão de texto
Luiz Roberto Rocha da Silva

Normalização bibliográfica
Ana Lúcia Delalibera de Faria

Projeto gráfico da coleção
Fabiano Severino

Editoração eletrônica
Fabiano Severino

1ª edição
On-line (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Arroz e Feijão

Desempenho de ceifadoras, recolhedoras trilhadoras e colhedoras automatizadas na colheita do feijão-comum na região do Cerrado / José Geraldo da Silva... [et al.]. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2021. 21 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9601 ; 57)

1. Feijão – Colheita mecânica. 2. Mecanização agrícola. 3. Implemento agrícola. I. Silva, José Geraldo da. II. Sarmento, Pedro Henrique Lopes. III. Nascente, Adriano Stephan. IV. Gonzaga, Augusto César de Oliveira. V. Embrapa Arroz e Feijão. VI. Série.

CDD 635.6525

Ana Lúcia D. de Faria (CRB 1/324)

© Embrapa, 2021

Sumário

| | |
|------------------------------|----|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 6 |
| Introdução..... | 7 |
| Material e Métodos | 8 |
| Resultados e Discussão | 9 |
| Conclusões..... | 20 |
| Referências | 21 |

Desempenho de Ceifadoras, Recolhedoras Trilhadoras e Colhedoras Automotrizes na Colheita do Feijão-Comum na Região do Cerrado

José Geraldo da Silva¹

Pedro Henrique Lopes Sarmiento²

Adriano Stephan Nascente³

Augusto César de Oliveira Gonzaga⁴

Resumo - A mecanização da colheita da cultura do feijoeiro teve início na década de 1980, pois até então, toda a produção brasileira era colhida manualmente. Atualmente, a prática manual está restrita a agricultores que produzem feijão para subsistência. A recente modernização tecnológica do meio rural modificou os procedimentos de colheita do feijão, tornando-se a mecanizada uma realidade comum em lavouras de médio e grande portes, embora diversos fatores relacionados ao manejo inadequado do terreno, deixando-o com sulcos e elevações, e à arquitetura desfavorável de plantas, com muitas vagens próximas ao solo, estejam dificultando o emprego de máquinas colhedoras. O feijão pode ser colhido em uma única operação mecanizada, com colhedoras automotrizes apropriadas, ou em duas, com o uso sequencial de máquina ceifadora e recolhedora trilhadora de plantas. Apesar dos avanços alcançados, principalmente com o desenvolvimento de equipamentos colhedores projetados para o feijoeiro, a colheita ainda é uma prática que exige muita atenção, pois as perdas de grãos continuam elevadas. Neste trabalho são apresentados os resultados dos ensaios de colheita mecanizada de cultivares com diferentes tipos de plantas, realizados em diferentes regiões produtoras de feijão nas épocas das águas, da seca e de inverno, com máquinas comerciais ceifadoras, recolhedoras trilhadoras e colhedoras.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, colhedora, recolhedora, ceifadora, trilhadora.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Aplicada, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Performance of Reapers, Pickers and Self-Propelled Harvesters in Common Bean Harvesting in the Cerrado Region

Abstract - The mechanization of the harvesting of common bean crop began in the 1980s, because until then, all Brazilian production was harvested manually. Currently, manual practice is restricted to farmers who produce common bean for subsistence. The recent technological modernization of the rural environment has modified the procedures for harvesting common bean, making mechanization a common reality in medium and large areas, although several factors related to the inadequate management of the land, leaving it with grooves and elevations, and the unfavorable architecture of common bean plants, with many pods close to the ground, are making it difficult to use harvester machines. The common bean can be harvested in a single mechanized operation, with appropriate self-propelled harvesters, or in two, with the sequential use of a reaper and picker machine. Despite the advances achieved, mainly with the development of harvesting equipment designed for common bean, harvesting is still a practice that requires a lot of attention, as grain losses remain high. This work presents the results of mechanized harvest tests of cultivars with different types of plants, carried out in different common bean producing regions during the summer, offseason, and winter seasons, with commercial reapers, pickers, and self-propelled harvesting machines.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, pickers, reapers, combine.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é a principal fonte de proteína vegetal para consumo direto da população de baixa renda. O cultivo do feijoeiro-comum no Brasil é realizado em três safras, assim denominadas: das águas, da seca e de inverno. Na safra 2018/2019 a área de feijoeiro-comum plantada no Brasil foi de 1,65 milhão de hectares, distribuídos nas três safras, 546 mil hectares na primeira, 595,7 mil hectares na segunda e 510,3 mil hectares na terceira (Conab, 2019).

Entre as fases de desenvolvimento da cultura, a colheita é uma das mais importantes, visto que se não for feita de modo adequado pode acarretar perdas, danos mecânicos e provocar o escurecimento dos grãos, interferindo decisivamente na qualidade do produto e no valor comercial (Souza et al., 2004). A colheita mecanizada do feijão pode ser realizada de forma direta ou indireta, sendo que na direta as máquinas realizam simultaneamente todas as operações (corte, trilha e abanação do grão), enquanto na indireta são utilizados equipamentos como ceifadora-enleiradora e recolhedora trilhadora, em operações distintas (Silva et al., 2008).

No Brasil a colheita do feijão é realizada predominantemente de maneira indireta, com mecanização nas operações de recolhimento e trilha por uma máquina denominada recolhedora trilhadora (Silva; Silveira, 2004). Segundo os autores, isso se deve a problemas inerentes à cultura e inexistência de ampla linha de produtos específicos e adequados para a cultura do feijoeiro e, em muitos casos, à inviabilidade de uso de colhedoras convencionais.

Dentre os fatores interferentes no processo de colheita do feijão estão a época do ano para o cultivo, a característica da cultivar, a forma de colheita (direta ou indireta) e a velocidade do equipamento. Neste trabalho são apresentados os resultados dos ensaios de colheita mecanizada realizados em diferentes regiões produtoras de feijão, nas épocas das águas, da seca e de inverno, com máquinas comerciais ceifadoras, recolhedoras trilhadoras e colhedoras.

Material e Métodos

Foram conduzidos 26 experimentos para determinar o desempenho operacional de ceifadoras, recolhedoras trilhadoras e colhedoras automotrizes na colheita do feijão das águas, da seca e de inverno, nos estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo. Os estudos foram realizados nos municípios de Cristalina, GO; Unaí, MG; Avaré, SP; Itaí, SP; e Itapeva, SP, nas três épocas de colheita, das águas, da seca e de inverno, em duas modalidades de colheita (direta, com uma operação e indireta, com duas operações) e quatro velocidades das máquinas, 2 km h⁻¹, 3 km h⁻¹, 4 km h⁻¹ e 5 km h⁻¹ (Tabela 1). As cultivares utilizadas foram TAA Dama, BRSMG Madrepérola, IPR Campos Gerais e Pérola, todas do grupo carioca.

Tabela 1. Local, máquinas de colheita e lavouras empregadas nos ensaios de colheita mecanizada de feijão em municípios de Goiás, Minas Gerais e São Paulo.

| Ensaio | Município | Máquina de colheita | | | Lavoura | | | |
|--------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|----|
| | | Posse | Plataforma (mm) | Máquina fabricante ¹ | Sistema de colheita | Época de cultivo | Umidade grãos (%) | |
| | | | | | | Ceifa | Trilha | |
| 01 | Avaré, SP | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Águas | 15 | 14 |
| 02 | Avaré, SP | Terceirizada | 4500 | M03 | Indireta | Águas | 15 | 13 |
| 03 | Avaré, SP | Própria | 9150 | M02 | Direta | Águas | 15 | 15 |
| 04 | Itaí, SP | Própria | 4200 | M03 | Indireta | Águas | 14 | 13 |
| 05 | Itaí, SP | Própria | 9150 | M04 | Direta | Águas | 14 | 14 |
| 06 | Itapeva, SP | Própria | 4200 | M03 | Indireta | Águas | 18 | 17 |
| 07 | Itapeva, SP | Própria | 9150 | M04 | Direta | Águas | 14 | 14 |
| 08 | Itaí, SP | Própria | 9150 | M01 | Direta | Águas | 14 | 14 |
| 09 | Itaí, SP | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Águas | 18 | 17 |
| 10 | Itaí, SP | Terceirizada | 4500 | M03 | Indireta | Águas | 18 | 16 |
| 11 | Itaí, SP | Terceirizada | 9150 | M01 | Direta | Águas | 16 | 16 |
| 12 | Itapeva, SP | Própria | 10680 | M02 | Direta | Águas | 16 | 16 |
| 13 | Itapeva, SP | Terceirizada | 4500 | M03 | Indireta | Águas | 17 | 16 |
| 14 | Cristalina, GO | Própria | 12200 | M02 | Direta | Seca | 21 | 21 |
| 15 | Cristalina, GO | Própria | 9150 | M02 | Direta | Seca | 23 | 23 |
| 16 | Cristalina, GO | Terceirizada | 9150 | M01 | Direta | Seca | 22 | 22 |
| 17 | Cristalina, GO | Própria | 12200 | M02 | Direta | Seca | 20 | 20 |
| 18 | Cristalina, GO | Própria | 9150 | M01 | Direta | Seca | 16 | 16 |
| 19 | Cristalina, GO | Própria | 9150 | M02 | Direta | Seca | 16 | 16 |
| 20 | Cristalina, GO | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Seca | 19 | 16 |
| 21 | Cristalina, GO | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Inverno | 16 | 16 |
| 22 | Cristalina, GO | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Inverno | 16 | 16 |
| 23 | Cristalina-GO | Própria | 10680 | M04 | Direta | Inverno | 17 | 17 |
| 24 | Unaí, MG | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Inverno | 17 | 17 |
| 25 | Cristalina, GO | Terceirizada | 4200 | M03 | Indireta | Inverno | 16 | 16 |
| 26 | Cristalina, GO | Própria | 12200 | M02 | Direta | Inverno | 16 | 16 |

¹ M01, M02 e M04 referem-se às máquinas colhedoras automotrizes de três marcas diferentes, utilizadas na colheita direta, e M03 às máquinas ceifadoras enleiradoras e recolhedoras trilhadoras, utilizadas na colheita indireta.

As máquinas utilizadas nos experimentos foram reguladas e operadas de acordo com as orientações dos usuários e avaliadas as perdas de grãos, a altura de ceifa das plantas, a danificação mecânica dos grãos e a pureza do material colhido. A perda de grãos foi estimada em quatro áreas de 2 m² em cada experimento, depois da operação das máquinas de colheita. As áreas avaliadas possuíam o comprimento equivalente à largura da plataforma de corte das colhedoras e as alturas de ceifa das plantas foram medidas ao acaso nos ensaios, em 50 colmos ceifados. Os danos e a pureza dos grãos foram avaliados em quatro amostras colhidas no granelheiro das colhedoras.

Resultados e Discussão

Nos 26 ensaios de colheita mecanizada do feijão realizados com diferentes colhedoras, a altura média de corte das plantas variou entre 34 mm e 79 mm (Figura 1). Seis ensaios apresentaram a menor altura de ceifa (grupo A) e seis a maior (Grupo E). Conforme as análises estatísticas, a altura de ceifa nos ensaios foi classificada, além dos grupos referidos, em mais três intermediários, B, C e D.

As menores alturas de ceifa das plantas, verificadas no agrupamento A, foram proporcionadas pelas máquinas providas de plataformas com barras de corte menores. Em geral, as menores tendem-se a melhor ajuste às irregularidades da superfície do terreno, ceifando as plantas rente ao solo. Por outro lado, foi constatado que algumas plataformas menores também ceifaram as plantas no ponto mais alto e, por isso, enquadraram-se em agrupamentos intermediários de altura de ceifa (B, C e D), podendo estar relacionado à regulagem da plataforma da colhedora durante a operação de colheita e à habilidade do operador. Outro fator interferente na altura de ceifa verificado nos ensaios foi o grau de rugosidade superficial do solo, pois os terrenos variavam em inclinação e presença de torrões, sulcos e curvas de retenção da água.

Muitas cultivares de feijão não possuem características favoráveis à operação das máquinas de colheita por causa do acamamento e da baixa altura do ápice das primeiras vagens em relação ao solo, requerendo que as plantas sejam ceifadas rente à superfície para minimizar as perdas de grãos no procedimento. Os ensaios foram realizados com cultivares do

grupo carioca, com plantas de hábito de crescimento indeterminado, mais prostradas e muitas vagens tocando o solo, posicionamento que pode ter sido outro fator de interferência na altura de ceifa das plantas.

Portanto, nos ensaios conduzidos, evidencia-se que a altura de ceifa das plantas é uma interação de diversos fatores relacionados à máquina colhedora, ao solo e à cultivar de feijão. Para o processamento da colheita com qualidade no tocante à altura de ceifa é fundamental dispor de cultivares menos prostradas, solos mais lisos e máquinas com barra de corte regulada para a ceifa rente ao solo.

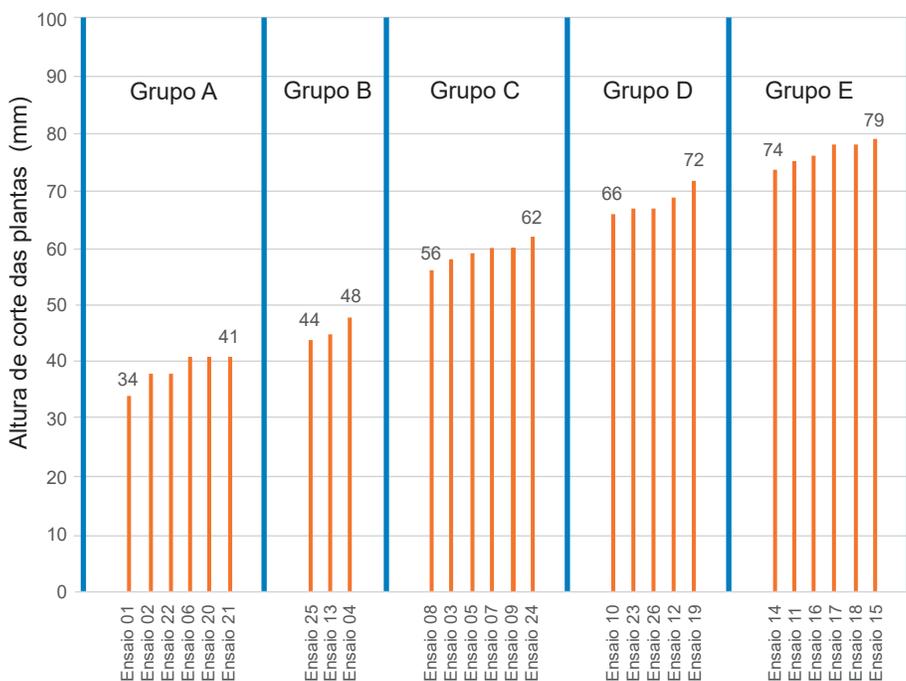


Figura 1. Altura média de ceifa das plantas em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

Conforme verificado, na altura de ceifa das plantas, as análises estatísticas resultaram em cinco agrupamentos de perdas de grãos de feijão, apresentados na Figura 2. A menor perda, 121 kg ha⁻¹, foi observada no

ensaio 21 e a maior nos ensaios 07, 11 e 12, cujo valor variou de 608 kg ha⁻¹ a 678 kg ha⁻¹. Tais resultados indicam que as perdas de feijão foram muito elevadas e consideradas inaceitáveis e diversos fatores contribuíram para isso. Primeiramente, não havia uma preocupação geral dos produtores em quantificar as perdas de grãos e o desconhecimento do quantitativo perdido impedia operadores de colhedoras de tomar providências para reduzi-las. Outro fator comum é a necessidade de realização da colheita no menor tempo possível, especialmente fugindo de possíveis chuvas, com a operação realizada numa maior velocidade operacional, muitas vezes inadequadas às condições de trabalho. Por fim, verificou-se que a colheita se iniciava muito cedo, o que, devido à presença de orvalho, beneficiava a operação das ceifadoras e prejudicava as colhedoras, porém se estendendo por todo o dia, incluindo os horários de maior insolação, elevando as perdas de grãos.

Apesar dos valores elevados de perda na experimentação conduzida na colheita mecanizada do feijão, verificou-se em diversos ensaios como nos Grupos A e B (Figura 2), que é possível perder menos grãos.

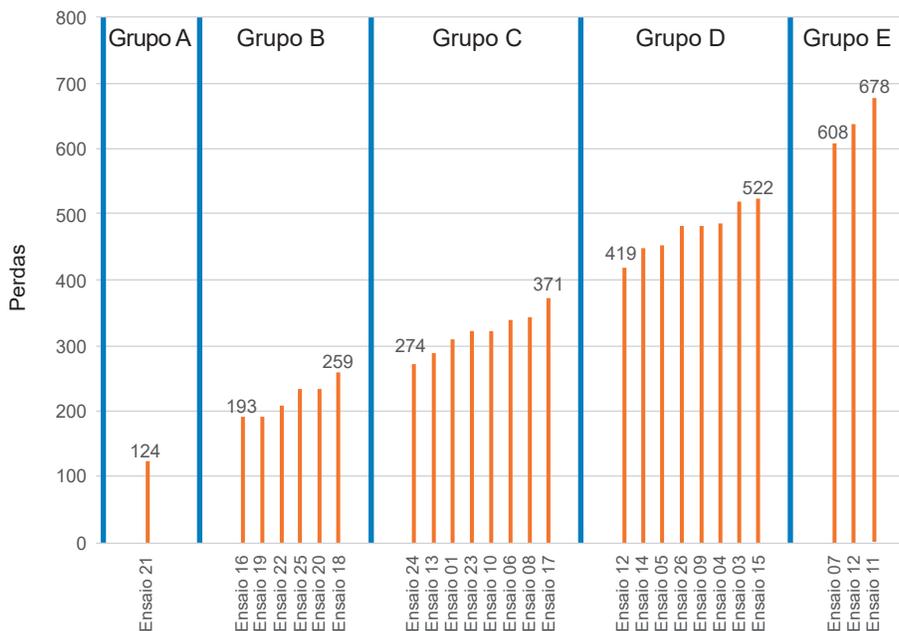


Figura 2. Perda de grãos (kg ha⁻¹) em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

Conforme demonstrado na Figura 3, não existiu uma relação direta significativa da altura de ceifa das plantas com a perda de grãos na experimentação conduzida. A altura média de ceifa efetuada pelas barras de corte das 26 máquinas colhedoras foi de 59 mm, considerada baixa, sendo que a menor perda de feijão ocorreu na ceifa das plantas a 41 mm de altura, enquanto a maior foi a 75 mm, entretanto, nas condições da experimentação, a altura de ceifa das plantas não interferiu significativamente sobre as perdas de grãos.

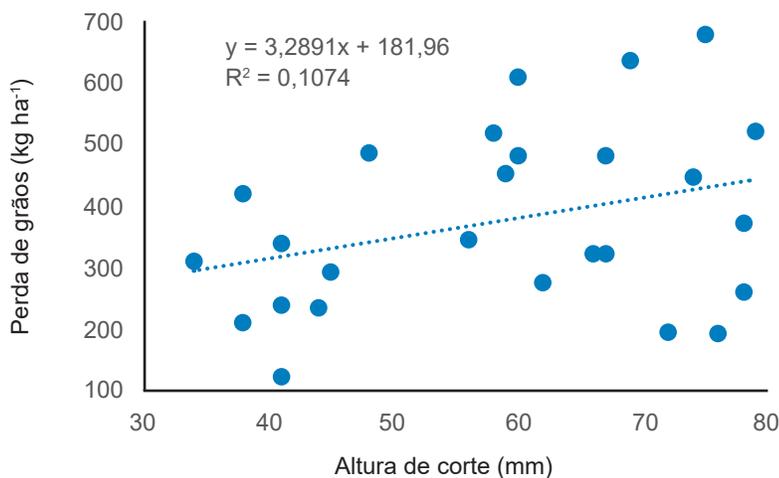


Figura 3. Perda de grãos em função da altura de ceifa das plantas em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas.

A altura média de ceifa das plantas foi significativamente menor na colheita indireta com ceifadoras, comparada à colheita direta com colhedoras automotrizes (Figura 4). Em geral, as ceifadoras possuem barras de corte menores que as colhedoras, permitindo a realização da ceifa das plantas mais próximo do solo. O comprimento da barra de corte das ceifadoras variou de 4.200 mm a 4.500 mm, enquanto das colhedoras de 9.150 mm a 12.200 mm.

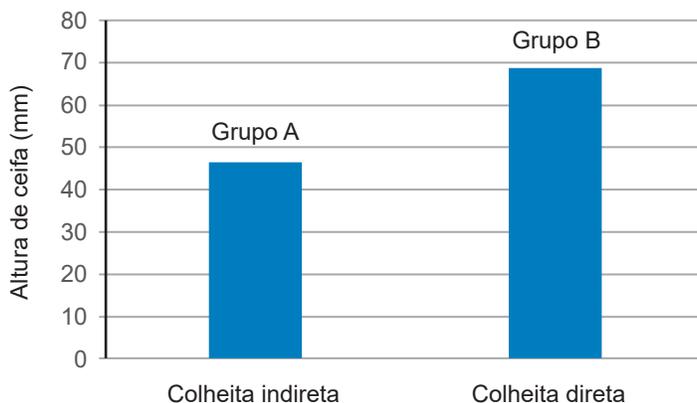


Figura 4. Altura de ceifa das plantas em ensaios de colheita indireta e direta de feijão com diferentes máquinas colhedoras. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

A perda de feijão na colheita indireta foi estatisticamente inferior à obtida na colheita direta (Figura 5), respectivamente de, em média, 311 kg ha⁻¹ e 430 kg ha⁻¹, sendo excessiva nos dois sistemas. A colheita é a última etapa do processo de produção do feijão no campo, quando já foram superados os riscos e aplicadas todas as tecnologias e todos os recursos, devendo ser conduzida visando extrair o máximo de grãos da lavoura, com menor desperdício.

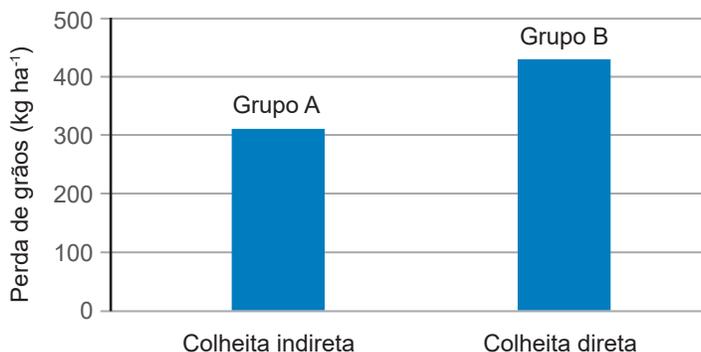


Figura 5. Perda de grãos em ensaios de colheita indireta e direta de feijão com diferentes máquinas. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

As alturas médias de ceifa das plantas foram de 46 mm, 62 mm, 71 mm e 71 mm nas operações das máquinas M03, M04, M01 e M02, respectivamente. As análises dos experimentos separaram o desempenho das colhedoras de feijão em relação à altura de ceifa das plantas em três grupos distintos, com diferença estatística entre eles (Figura 6). A menor altura de ceifa das ceifadoras em relação às colhedoras foi ocasionada pela menor largura da barra de corte. A diferença entre os grupos B e C foi, provavelmente, ocasionada pela regulação e dirigibilidade das máquinas.

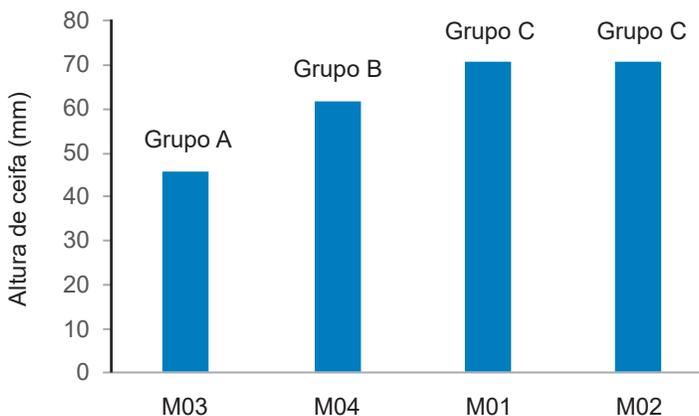


Figura 6. Altura de ceifa das plantas em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas colhedoras. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

As perdas de feijão variaram em função do equipamento empregado na colheita, provavelmente no que corresponde à regulação e à operação (Figura 7). Nos ambientes nos quais foram conduzidos os ensaios de colheita imperou a busca por maior rendimento operacional visando encurtar o tempo de colheita, o que pode ser o causador principal das elevadas perdas de grãos. As ceifadoras provocaram menor perda de feijão relativamente às colhedoras automotrizes, porém a média, cerca de cinco sacos de feijão por hectare, ainda é classificada como muito elevada.

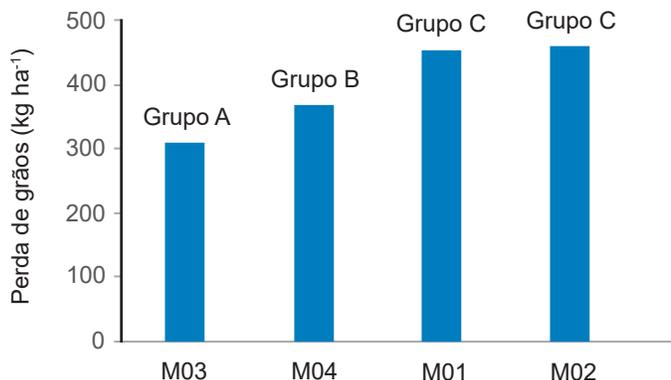


Figura 7. Perdas de grãos em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas colhedoras. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

A altura de ceifa das plantas foi avaliada em três épocas de colheita de feijão, em 13 ensaios na época das águas, sete da seca e seis na de inverno. Comparando as épocas de colheita, constata-se que nas épocas das águas e de inverno, em média, as alturas de ceifa foram menores que na da seca (Figura 8), podendo ter relação com o maior emprego de colhedoras automotrizes nos ensaios nesse período. Por outro lado, na época das águas a perda de feijão foi maior (Figura 9), impulsionada pela necessidade de colheita em curto período, visando driblar as chuvas frequentes no período, as quais depreciam as plantas e dificultam o trabalho das colhedoras, ocasionando maior perda de grãos na operação.

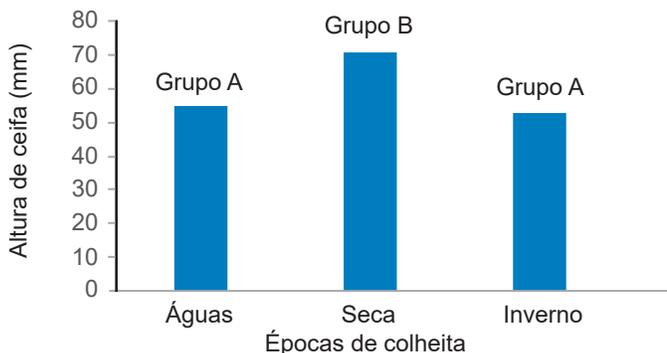


Figura 8. Altura de ceifa das plantas em ensaios com diferentes máquinas em três épocas de colheita de feijão. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

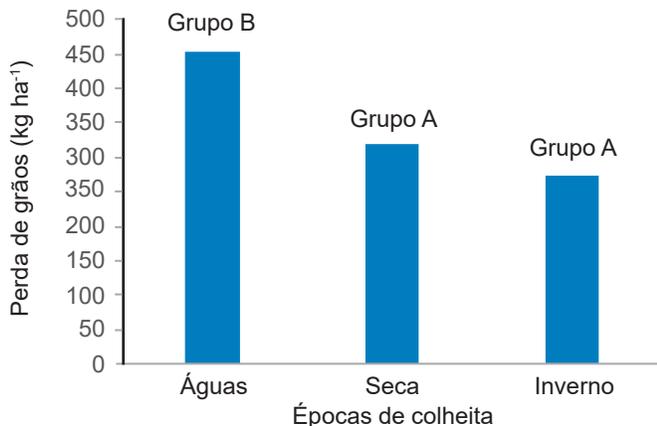


Figura 9. Perda de grãos em ensaios com diferentes máquinas em três épocas de colheita de feijão. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a Figura 10, as máquinas terceirizadas ceifaram as plantas numa altura menor, ocasionando menor perda de grãos em comparação com as máquinas próprias (Figura 11). O melhor desempenho das máquinas terceirizadas deveu-se à maior habilidade dos operadores na condução e na regulagem das colhedoras, normalmente obtida por causa do maior tempo de dedicação às operações de colheita.

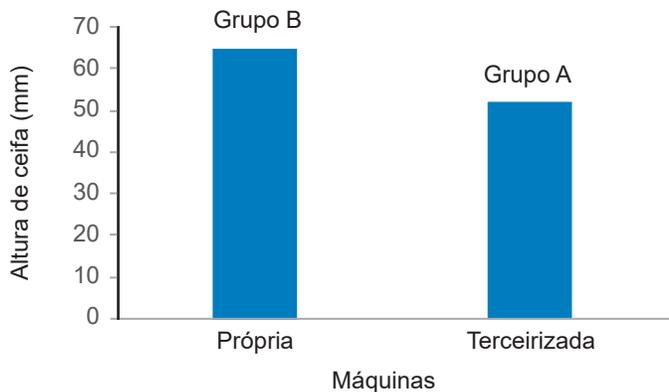


Figura 10. Altura de ceifa das plantas em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas, próprias e terceirizadas. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

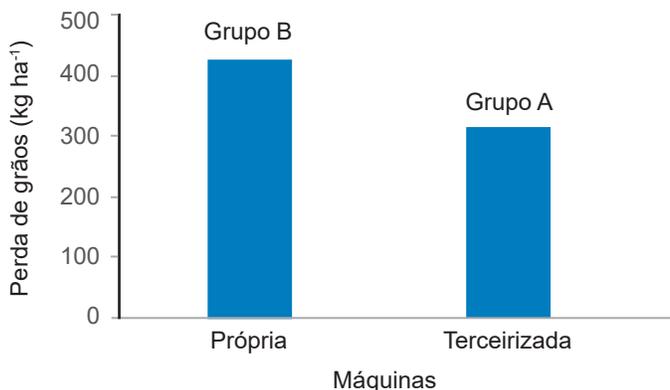


Figura 11. Perda de grãos em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas, próprias e terceirizadas. Agrupamento pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

A altura de ceifa das plantas (Figura 12) e as perdas de grãos na operação de colheita (Figura 13) correlacionaram-se positivamente com o comprimento da barra de corte das colhedoras. Apesar das máquinas serem equipadas com barras de corte flexíveis e controladores de altura de ceifa, a qualidade do trabalho produzido quanto à altura de ceifa e perda de grãos decorreu do comprimento das barras, as quais se ajustavam com maior dificuldade à superfície dos terrenos das lavouras, quando eram maiores.

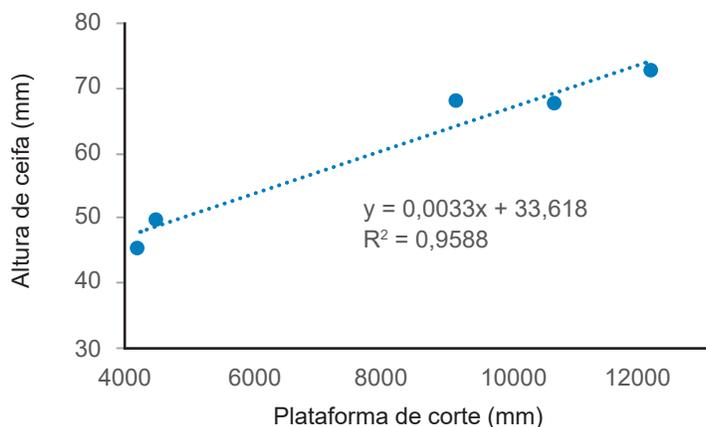


Figura 12. Altura de ceifa das plantas em função da largura da plataforma de corte, em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas.

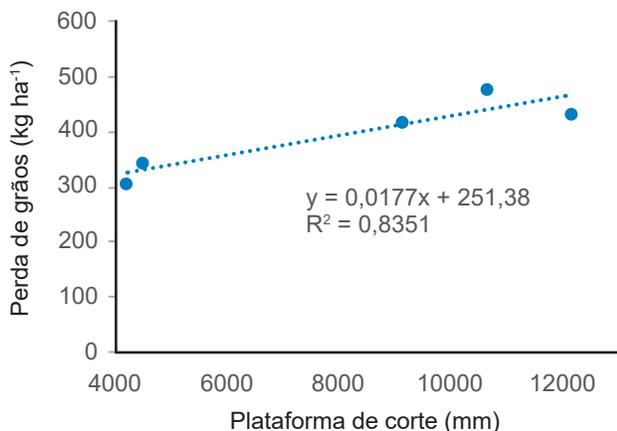


Figura 13. Perda de grãos em função da largura da plataforma de corte, em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas.

A velocidade de colheita das colhedoras teve pouca influência sobre a altura de ceifa das plantas (Figura 14), porém com velocidade maior, 5 km h⁻¹, ocorreu maior perda de grãos (Figura 15). Em feijoeiros com grãos tipo carioca, normalmente, as vagens baixas amadurecem primeiro, quando há redução do teor de água tanto na casca quanto nos grãos. Com menos água, as vagens ficam mais susceptíveis à degrana quando entram em contato com as peças das colhedoras, e muitas se abrem, provocando a perda de grãos. A intensidade de contato mecânico da colhedora com as vagens é maior nas velocidades de colheita maiores.

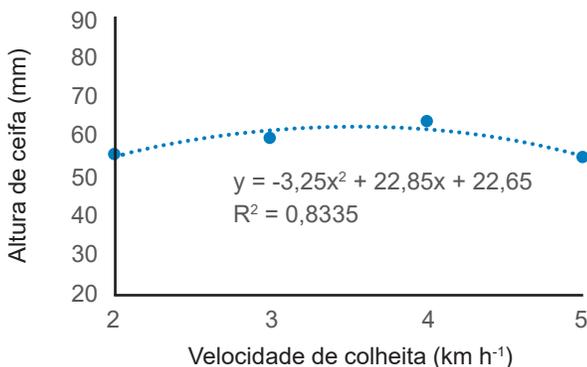


Figura 14. Altura de ceifa das plantas em função da velocidade de colheita, em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas.

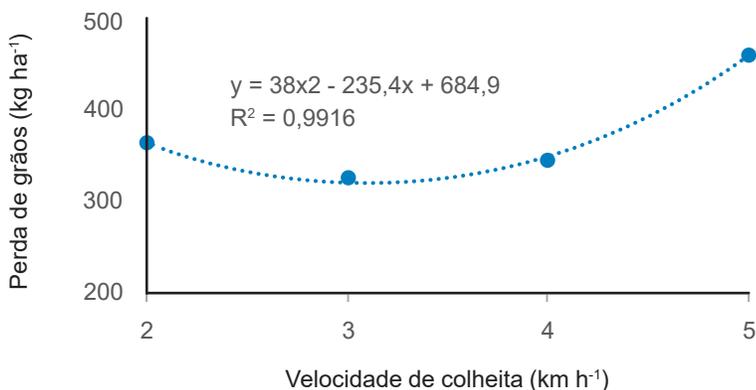


Figura 15. Perda de grãos em função da velocidade de colheita, em ensaios de colheita de feijão com diferentes máquinas.

As porcentagens de pureza, de vigor aos dez dias e aos 70 dias e de viabilidade das sementes aos dez dias após a colheita, estão na Tabela 2, com os resultados indicando que todas as máquinas colhedoras ensaiadas proporcionaram elevada qualidade às sementes sob os aspectos pureza, vigor e viabilidade, não havendo diferença significativa entre as máquinas acerca dos parâmetros analisados.

Tabela 2. Vigor, viabilidade e pureza das sementes de feijão-comum colhidas com diferentes máquinas.

| Máquina | Sementes (%) ¹ | | | |
|---------|---------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| | Vigor (Dez dias) | Vigor (70 dias) | Viabilidade (Dez dias) | Pureza (Dez dias) |
| M01 | 96,2 | 85,5 | 98,4 | 97,2 |
| M02 | 96,3 | 84,4 | 98 | 97 |
| M03 | 96,8 | 86,7 | 98,5 | 98,7 |
| M04 | 96,8 | 85,7 | 98,5 | 98,3 |
| DMS | 3,4 | 11,2 | 2,3 | 3,2 |
| CV (%) | 1,9 | 6,9 | 1,2 | 1,8 |

¹médias em cada coluna não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Ponderando os parâmetros analisados de porcentagem de pureza, de vigor aos dez dias e aos 70 dias, e de viabilidade das sementes aos dez dias após as colheitas, atingem-se elevados valores indicativos de qualidade das sementes de feijão-comum, independentemente de terem sido colhidas na época das águas, da seca ou de inverno (Tabela 3). Entretanto, aos 70 dias após a colheita o vigor das sementes foi maior nas colhidas na época de inverno, o que pode ter acontecido porque o cultivo de inverno se caracteriza pela tecnificação sobre o cultivo das águas e da seca. Assim, é provável que ocorra maior número de pulverizações para o controle de pragas e doenças, causando à semente menor incidência de patógenos e ovos de insetos, o que reflete na qualidade.

Tabela 3. Determinação da pureza, do vigor e da viabilidade de sementes de feijão-comum colhidas em diferentes épocas.

| Época de colheita | Sementes (%) ¹ | | | |
|-------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| | Vigor (Dez dias) | Vigor (70 dias) | Viabilidade (Dez dias) | Pureza (Dez dias) |
| Águas | 96,5 | 81,1 b | 98,1 | 97,7 |
| Seca | 96 | 87,7 b | 98,2 | 97,3 |
| Inverno | 97,2 | 93,3 a | 99,1 | 99,3 |
| CV (%) | 1,5 | 10,1 | 0,9 | 1,9 |

¹médias em cada coluna não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Conclusões

- a) A altura de ceifa das plantas e a perda de grãos na colheita dependem da interação dos fatores relacionados à qualidade e operação da máquina colhedora, ao solo e à cultivar de feijão;
- b) As ceifadoras cortam as plantas de feijão rente ao solo e provocam menor perda de grãos na colheita do que as colhedoras automotrizes;
- c) A altura média de ceifa do feijoeiro pelas máquinas de colheita é, em geral, pequena no tocante ao solo, porém não se correlaciona com a perda de grãos que ocorre na operação, considerada muito elevada;

- d) As velocidades inferiores a 5 km h⁻¹ nas operações das máquinas de colheita do feijão não interferem nas perdas de grãos;
- e) A altura de corte das plantas e as perdas de grãos se correlacionam positivamente com a largura da barra de corte das máquinas colhedoras;
- f) Máquinas terceirizadas geram perdas de grãos na colheita do feijoeiro inferiores às das colhedoras próprias.

Referências

CONAB. **Área plantada, produtividade e produção de grãos**: safras 2017/18 a 2018/19. Brasília, DF, mar. 2019. p. 16. (Indicadores da agropecuária, 3). Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria/item/download/25230_5c0fd1fb8555868cf5a7bc03b20a75d2. Acesso em: 20 mar. 2020.

SILVA, J. G. da; SILVEIRA, P. M. da. Colheita mecanizada do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, v. 25, n. 223, p. 138-144, dez. 2004. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61048/1/Silva-IA.pdf>

SILVA, R. P. da; REIS, L. D.; REIS, G. N. dos; FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; CORTEZ, J. W. Desempenho operacional do conjunto trator-recolhedora de feijão. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1286-1291, ago. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000500013>

SOUZA, L. H.; VIEIRA, L. B.; FERNANDES, H. C.; LIMA, J. S. S. Níveis de ruído emitidos por uma recolhedora-trilhadora de feijão. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 3, p. 745-749, set./dez. 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162004000300027>

Embrapa

Arroz e Feijão



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 016755