

trabalho das abanadoras foi maior na limpeza de sementes com menor quantidade de impureza e quando a abertura do registro da moega de sementes era maior.

Validação

A validação da abanadora A1 foi realizada por 34 produtores e a validação da A2 e da A3 por 25 produtores de diversas associações rurais do Estado de Goiás.

A capacidade de trabalho das abanadoras foi considerada adequada pelos produtores, sendo bem superior ao método convencional manual que utiliza peneira. O menor rendimento verificado (343 kg/h) foi atribuído à máquina A2 ao operar com sementes de arroz. A maioria dos entrevistados acha que são necessários dois trabalhadores para operar com eficiência a abanadora A1, três para a A2 e dois para a A3.

Cerca de 12%, 80% e 60% dos validadores estimaram ser possível operar ininterruptamente por quatro horas as abanadoras A1, A2 e A3, respectivamente. O grau de dificuldade de operação foi classificado como menor na A2, intermediário na A3 e maior na A1 que possui um sistema de transmissão de movimentos a pedal. A A1 foi considerada pesada, moderada e leve para 10%, 70% e 20% dos entrevistados, respectivamente. Todos os entrevistados consideraram como leve a operação da A2. A dificuldade de operação da A3 foi leve para 88% dos entrevistados e moderada para o restante.

De acordo com os entrevistados, a abanadora A3 proporcionou melhor conforto na operação, classificado como bom ou muito bom. Por outro lado, 12% e 5% dos validadores acharam, respectivamente, que as operações de

A2 e de A1 são desconfortáveis. A abanadora A1 apresentou menor nível de ruído durante o funcionamento, sendo baixo para 84% dos validadores. O nível de ruído A2 e de A3 foi baixo para 63% e 50% dos entrevistados, respectivamente.

A dificuldade de manutenção, de regulagem e de limpeza é maior na A3, considerada difícil por 15% dos entrevistados. Já as abanadoras A1 e A2 apresentaram grau de dificuldade semelhante, sendo considerado fácil ou adequado por mais de 90% dos entrevistados.

As abanadoras validadas foram consideradas adequadas para atender a demanda de equipamentos, identificada junto aos produtores rurais de Goiás. As abanadoras foram aprovadas pelos produtores, do ponto de vista técnico, sendo consideradas adequadas quanto ao manuseio, manutenção e capacidade de trabalho.

Conclusões

As abanadoras desenvolvidas constituem-se em contribuições tecnológicas para a agricultura familiar, por apresentarem vantagens relacionadas ao bom rendimento de trabalho, baixa perda de sementes, fácil operação, simplicidade de construção e facilidade de transporte devido ao baixo peso.

Referências Bibliográficas

IRRI. **IRRI portable grain cleaner**: operator’s manual. Los Baños, Filipinas, 1978. 14 p.

Circular Técnica, 59	Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Arroz e Feijão Rodovia Goiânia a Nova Veneza km 12 Zona Rural Caixa Postal 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO Fone: (62) 533 2110 Fax: (62) 533 2100 E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br
 <p>MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO</p>  <p>GOVERNO FEDERAL Trabalhando em todo o Brasil</p>	
1ª edição 1ª impressão (2003): 1.000 exemplares	

Comitê de publicações	Presidente: <i>Carlos Agustin Rava</i> Secretário-Executivo: <i>Luiz Roberto R. da Silva</i>
Expediente	Supervisor editorial: <i>Marina A. Souza de Oliveira</i> Revisão de texto: <i>Marina A. Souza de Oliveira</i> Revisão bibliográfica: <i>Ana Lúcia D. de Faria</i> Tratamento das ilustrações: <i>Clauber H. Vieira</i> Editoração eletrônica: <i>Fabiano Severino</i>
	

Abanadoras de Sementes para Pequenas Lavouras

Introdução

Normalmente, após a colheita, as sementes apresentam materiais indesejáveis, em quantidades apreciáveis, que precisam ser eliminados. Material inerte e sementes fora do tamanho afetam o fluxo de sementes nas máquinas, inclusive nas semeadoras, favorecem a infestação de insetos e prejudicam a qualidade do armazenamento. Outras impurezas, como sementes de plantas daninhas e de outras plantas cultivadas, podem afetar a qualidade dos plantios subseqüentes.

Há uma grande variedade de equipamentos para beneficiar sementes que podem ser desde uma simples peneira, ainda muito usada, até os complexos e delicados separadores eletrônicos. Na colheita de pequenas lavouras de feijão, normalmente, o beneficiamento das sementes é realizado de forma manual com o auxílio de peneiras, apresentando baixa capacidade de trabalho. A possibilidade de uso de novos equipamentos, fabricados com técnicas simples e com recursos de pequenas oficinas, acionados pelas mãos ou pelos pés do homem ou, ainda, por motores de baixa potência, poderá criar condições que permitirão aos pequenos agricultores aumentar a eficiência da sua mão-de-obra.

Neste documento são abordados os aspectos relacionados à construção e ao desempenho de abanadoras de sementes, desenvolvidas na Embrapa Arroz e Feijão, para pequenas lavouras. Foram construídos três modelos de abanadoras: a primeira, com ventilador acionado por pedal (A1); a segunda com ventilador acionado por motor (A2); e a terceira com ventilador e peneira acionados por motor (A3).

Abanadora a pedal (A1)

A abanadora a pedal tem, como principais componentes, um ventilador de pás, uma estrutura de suportação e um mecanismo de transmissão de movimento. O ventilador foi provido de um cilindro metálico de 300 mm de diâmetro, contendo no seu interior um eixo de ferro de 19 mm de diâmetro e 700 mm de comprimento, com duas cruzetas unidas por quatro chapas transversais de madeira de 480 mm de comprimento e 100 mm de largura. No cilindro foi conectado um ducto para conduzir o vento até a massa de sementes que sai de uma moega. Dentro do ducto foi colocado um mecanismo para regular o fluxo de vento de forma a minimizar as perdas e melhorar a eficiência da limpeza das sementes. Na parte inferior da moega foram instalados uma comporta regulável para controlar a vazão de sementes e um mecanismo rotativo acanalado para uniformizar a distribuição delas sobre o fluxo de ar produzido.

O eixo do ventilador foi apoiado em dois mancais montados sobre uma estrutura metálica. A transmissão de movimentos para o ventilador foi feita por meio de um pedal colocado na parte inferior traseira da máquina, de uma biela de ferro de 320 mm de comprimento e de três polias, duas de 250 mm e uma de 70 mm de diâmetro, unidas por duas correias trapezoidais. A máquina possui 800 mm de comprimento, 700 mm de largura e 800 mm de altura (Figuras 1 e 2).

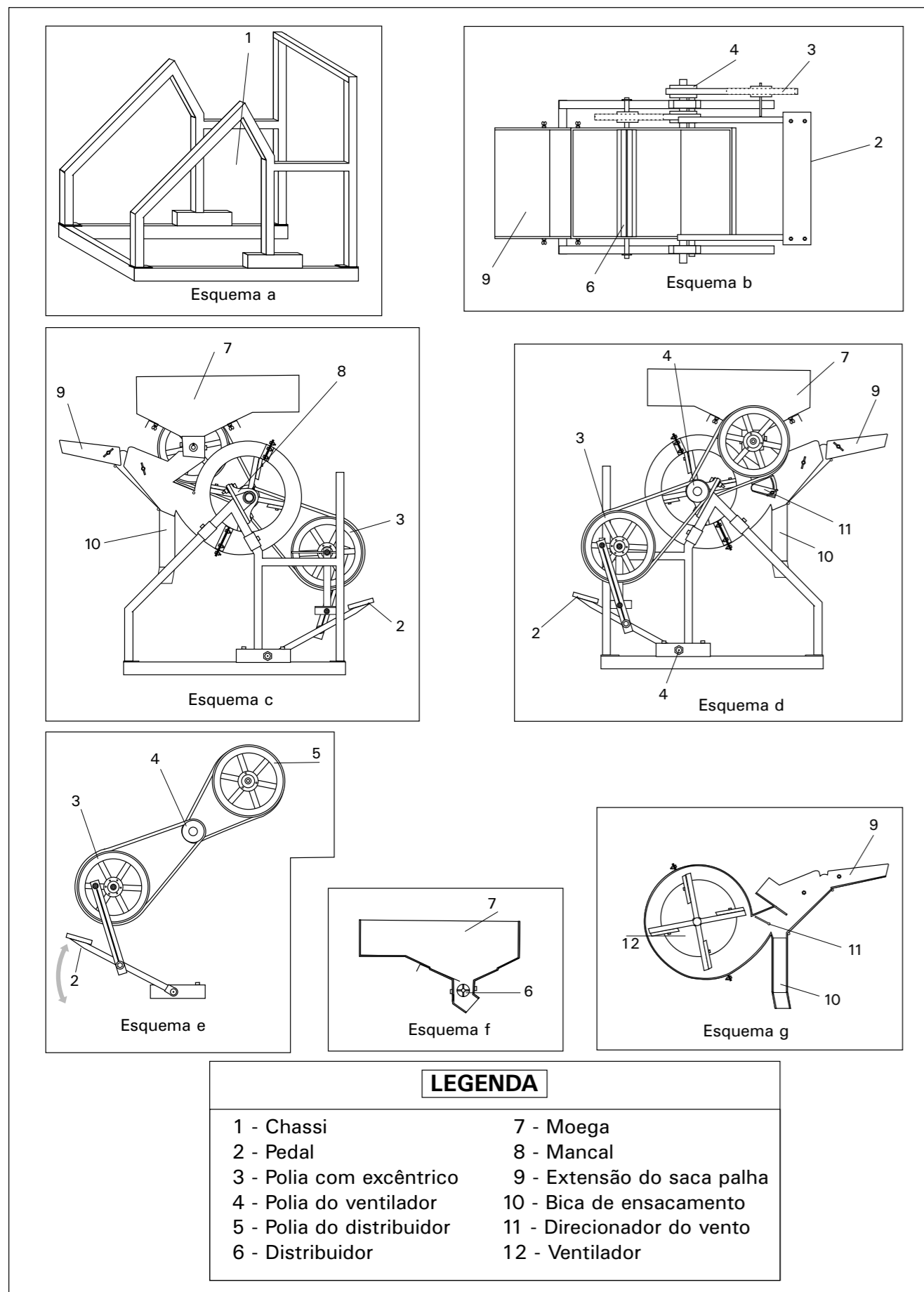


Fig. 1. Esquemas da abanadora de sementes a pedal, com as vistas do chassi (a), superior (b), laterais (c, d), do sistema de transmissão de movimentos (e), da moega (f) e do ventilador (g).



Fig. 2. Abanadora de sementes acionada por pedal.

Abanadora a motor (A2)

O desenvolvimento desse equipamento objetivou melhorar a eficiência da abanação e aumentar a capacidade de trabalho em relação a abanadora A1. A abanadora A2 difere da A1 por possuir um motor elétrico de 0,5 cv para acionar o ventilador em substituição ao mecanismo a pedal (Figura 3).



Fig. 3. Abanadora de sementes acionada por motor elétrico.

Abanadora com motor e peneira (A3)

A construção da A3 foi baseada num projeto do IIRI (1978) e teve o objetivo de melhorar a eficiência de limpeza das sementes em relação às abanadoras A1 e A2. A máquina tem como componentes principais uma moega; um regulador de vazão de sementes; um ventilador; peneiras com movimento alternativo para arroz, feijão, milho e soja; uma bica de ensacamento e um motor elétrico de 0,5 cv. A máquina possui 1200 mm de comprimento, 700 mm de largura e 1200 mm de altura (Figura 4).



Fig. 4. Abanadora de sementes com ventilador e peneira acionada por motor.

Operação

As abanadoras devem ser operadas por duas pessoas, para proporcionar um trabalho ritmado de abastecimento e de ensacamento das sementes. O fluxo na máquina deve ser controlado pelo registro da moega em função da espécie de sementes e da quantidade de impurezas presentes. O controle do fluxo e a regulagem da inclinação da extensão do saca palha permitem minimizar as perdas de sementes na operação. As velocidades médias de rotação das pás do ventilador devem ser de cerca de 500 rpm para A1 e A2 e de 600 rpm para A3.

Desempenho

As três abanadoras foram ensaiadas com sementes de feijão da cultivar Diamante Negro. Foram preparadas porções de 30 kg de sementes contendo 2% (P2%); 4% (P4%) e 6% (P6%) de impurezas para serem colocadas na moega das máquinas, a qual foi regulada para proporcionar três diferentes vazões de sementes. As vazões foram definidas em ensaios preliminares regulando-se a abertura do registro da moega em 10 mm (V1), 20 mm (V2) e 30 mm (V3).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Durante a abanação foi colocada, na descarga da máquina, uma peneira para coletar as sementes lançadas com as impurezas para fora da máquina.

As sementes recolhidas foram consideradas perdidas e sua massa foi expressa em porcentagem do total de sementes. A redução de impurezas foi calculada relacionando-se a quantidade de impureza na massa de sementes depois com a existente antes da operação de abanação. A capacidade de trabalho foi medida durante a operação de limpeza de 30 kg de sementes.

Os resultados de desempenho das abanadoras, com sementes de feijão, relacionados à eficiência de limpeza, à perda de sementes e à capacidade de trabalho estão apresentados na Tabela 1 e na Figura 5.

Tabela 1. Perda de sementes, redução de impureza do feijão e capacidade de trabalho, em função da porcentagem de impureza e da vazão das sementes da moega da máquina¹.

Treatment	Seed loss (%)	Reduction of impurity (%)	Capacity of work (kg h ⁻¹)
Impurity in seeds			
I2 = 2%	0,13	88,4 B	1.369 A
I4 = 4%	0,22	93,7 A	1.077 B
I6 = 6%	0,19	88,2 B	746 C
DMS	0,1	1,3	124
Flow of seeds ²			
V1	0,17 C	93,4 A	378 C
V2	0,07 B	90,6 B	943 B
V3	0,29 A	86,4 C	1.871 A
DMS	0,1	1,3	124

¹ Para cada variável, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

² V1, V2 e V3 correspondem as regulagens de aberturas de 10, 20 e 30 mm do registro da moega de sementes.

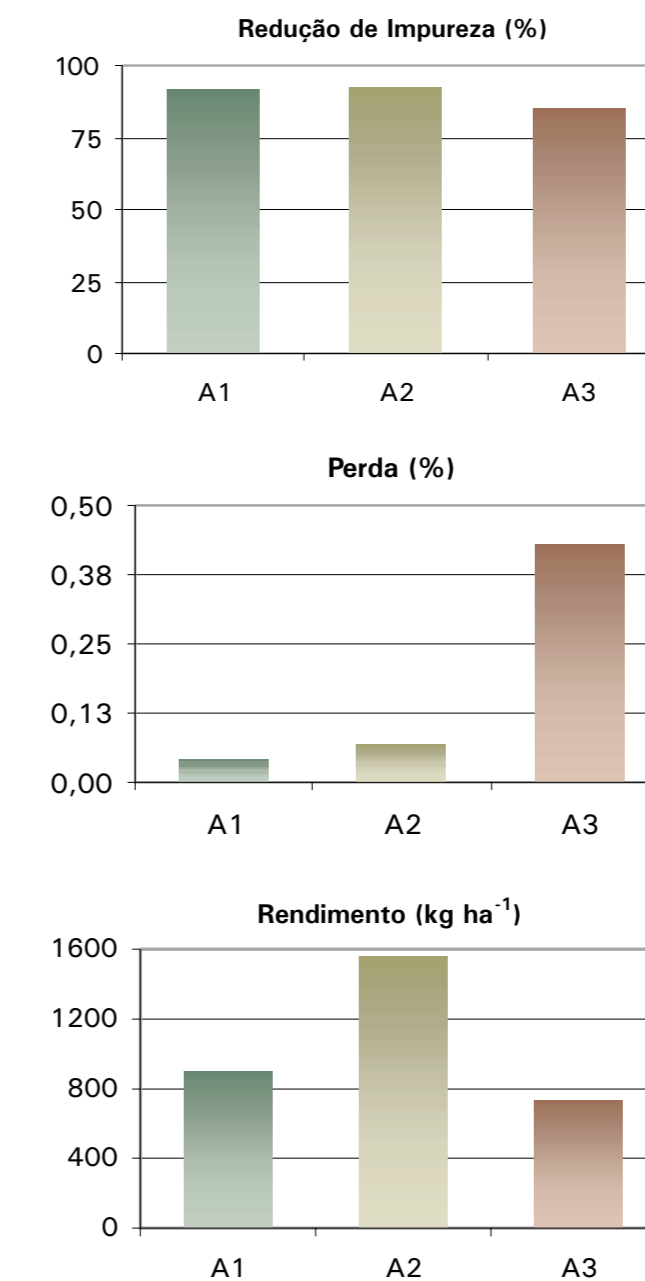


Fig. 5. Desempenho de três abanadoras em relação à redução de impurezas, à perda de grãos e ao rendimento da operação.

A eficiência de limpeza foi afetada pelo tipo de máquina, pela quantidade de impureza do feijão e pela regulagem da vazão de sementes. Em termos percentuais, a redução de impureza das sementes foi significativamente superior nas operações de A1 e A2. Isso contraria o objetivo estabelecido para A3, de ser mais eficiente que as demais máquinas. A presença de peneira na A3 pode ter dificultado o fluxo de ar e impedido o arraste das impurezas com mais eficiência para fora dessa máquina. A eficiência de limpeza foi maior quando o teor de impureza na massa de sementes era de 4%. Nos teores de 2 e 6%, a eficiência das máquinas foi semelhante. Por outro lado, pode ser constatado na Tabela 1 que a eficiência de limpeza se reduz com o aumento da vazão de sementes na máquina.

Independente do tipo de máquina, da quantidade de impureza e da regulagem da vazão de sementes, os resultados indicam que numa única operação as abanadoras foram eficientes pois foram capazes de reduzir o percentual de impurezas das sementes para valores inferiores a 1%, considerados aceitáveis.

A perda média de sementes pode ser considerada desprezível. O valor máximo de 0,43% foi obtido na operação da máquina A3, o qual foi significativamente superior aos obtidos nas operações das máquinas A1 e A2. As perdas não foram afetadas pelo teor de impureza das sementes. Entretanto, elas variaram por causa da regulagem da vazão de sementes. A regulagem V2, com abertura do registro da moega de sementes em 15 mm, proporcionou menor perda de sementes.

A capacidade de trabalho variou em função do tipo de abanadora, do percentual de impurezas no feijão e da regulagem da vazão de sementes. A máquina A1 apresentou capacidade média de trabalho de 1559 kg/h de sementes, sendo significativamente superior às demais máquinas. O menor rendimento foi proporcionado pela máquina A3. Ainda na Tabela 1 pode-se verificar que a capacidade de