

9. COLHEITA E ARMAZENAMENTO

Huberto Noroeste dos Santos Paschoalick¹

9.1. Colheita

A colheita do milho deve ser diferenciada segundo a forma de aproveitamento do material colhido. Basicamente divide-se em três:

- a) colheita para silagem;
- b) colheita de espigas com palha; e
- c) colheita de grãos.

Qualquer que seja o tipo de aproveitamento, a operação de colheita é a que causa mais preocupações ao agricultor, uma vez que está relacionada com diversos fatores que determinam redução na lucratividade, tais como: perdas na colheita, ação de pragas e roedores, mão-de-obra ou maquinário disponível e custo da operação.

9.1.1. Colheita para silagem

Os fatores mais importantes e que devem ser considerados para se determinar o ponto de colheita para silagem são:

- a) produção de matéria seca por hectare;
- b) digestibilidade da silagem; e
- c) perda por lixiviação no silo.

Considerando esses fatores, o ponto ideal da colheita coincidirá com os grãos no estágio farináceo-duro, começando a apresentar conformação dentada.

Outro método prático consiste na observação de uma

¹ Eng.-Agr., EMBRAPA-SPSB, Gerência Local de Dourados, Caixa Postal 661, 79800 - Dourados, MS.

amostra de grãos da lavoura que, quando apresentar formação de "camada preta", no ponto de inserção do grão com o sabugo, indica o estágio adequado para a colheita. Nesse estágio, o teor de matéria seca da planta deverá estar entre 33 e 37 %, identificado como faixa ótima para a silagem do milho. Após essa determinação, a colheita deve ser processada o mais rápido possível.

Colheita com teores de matéria seca abaixo da faixa ótima aumentarão as perdas por lixiviação na silagem e, acima, aumentarão as perdas por senescência natural de partes da planta e dificuldades de compactação da silagem.

A colheita deve ser realizada com o corte das partículas em tamanhos de 0,6 a 1,0 cm, pois tamanhos superiores dificultam a compactação e exclusão do ar na silagem, operações importantes para obtenção de silagem de alta qualidade.

9.1.2. Colheita de espigas com palha

Esse processo consiste na coleta manual das espigas que serão armazenadas na propriedade dessa forma, ou com debulha posterior, de acordo com as necessidades do agricultor.

Durante a colheita, o agricultor usa o processo de amontoar as espigas em pontos espaçados e marcados por uma planta que é mantida em pé ("bandeira"), para permitir a localização, quando da retirada da produção.

O rendimento de trabalho nesse método depende das condições da lavoura. Em média, um operário quebra e amontoa em torno de cinco a sete sacas de milho debulhado por jornada de trabalho.

A colheita deve começar quando o teor de umidade dos grãos estiver ao redor de 18 %.

Antes de se levar o milho ao paiol ou depósito, de

ve-se realizar uma secagem ao sol por um período de 24 horas, para reduzir a umidade dos grãos em níveis próximos de 13 %. Recomenda-se não efetuar a colheita logo após a ocorrência de chuvas, em dias úmidos e nublados ou nas primeiras horas da manhã. Essas medidas práticas evitam o ataque de pragas e a incidência de mofo, muito comum em milho colhido com umidade elevada.

Quando o milho for deixado na lavoura e a colheita processar-se por etapas, essas não devem alongar-se por mais de dois meses.

Outro processo de colheita manual do milho em espigas é o de utilizar-se carreta ou caminhão com um pano estendido verticalmente na direção do comprimento da caçamba, servindo como anteparo. A equipe de colheita vai atirando as espigas contra o pano para que caiam na carroceria.

Esse sistema é o mais recomendado para lavouras pequenas, calculando-se que seja 30 % mais eficiente que o método das "bandeiras".

A debulha mecânica não deve ser realizada quando os grãos estiverem com menos de 13 % de umidade, para se evitar danos mecânicos excessivos e prejuízo na qualidade do produto.

9.1.3. Colheita mecânica

As máquinas existentes no mercado permitem colher o milho em espigas com palha, espigas despalhadas ou então o produto debulhado, a granel ou ensacado.

Essas colheitadeiras apresentam basicamente duas formas de tração: acopladas ao trator ou automotrizes.

As vantagens e desvantagens de cada tipo estão condicionadas às características de cada lavoura.

Os grandes problemas relativos à colheita mecânica referem-se a perdas na colheita e danos mecânicos aos

grãos.

O planejamento da lavoura deve começar pela escolha da área, de modo a permitir o melhor desempenho possível da colheitadeira em relação a movimentação da máquina e transporte de grãos. Outros fatores devem ser observados:

- a) a escolha da variedade é importante, pois existe estreita relação entre o porte das plantas e as perdas na colheita, sendo que as plantas de porte alto são inadequadas para colheita mecânica;
- b) a semeadura deverá ser realizada com semeadeiras cujo número de linhas seja o mesmo ou múltiplo do número de linhas da colheitadeira; e o espaçamento entre linhas de plantio deve ser igual ao espaçamento entre as bocas da colheitadeira;
- c) o planejamento da lavoura visando a colheita no momento oportuno é fundamental para o sucesso da lavoura. Atualmente as perdas com a colheita mecânica situam-se em torno de 15 %, devido ao seu retardamento. Há casos de perdas de até 35 % devido ao tombamento e outros fatores. Estudos feitos no Brasil mostram que as perdas podem ser reduzidas a 7 % ou menos.

A maturação fisiológica do milho ocorre 60 dias após o florescimento, e pode ser identificada por apresentar a "camada preta" na base do grão. A partir daí o grão está formado, restando apenas diminuir a umidade para níveis compatíveis com a colheita mecânica.

O ponto de colheita mecânica se dá com a umidade dos grãos entre 16 e 25 % com secagem posterior, e de 13 a 15 % para não sofrer secagem. Nesse caso, o grão deve apresentar-se com aspecto de "farinha-seca", não úmido e não leitoso.

9.1.3.1. Perdas na colheita mecânica

As perdas durante a colheita mecânica reduzem a rentabilidade e constituem-se num dos aspectos de grande importância no manejo da cultura.

O produtor deve planejar a cultura e a colheita, estabelecendo um máximo de 7 % de perda total (espigas + grãos soltos + grãos no sabugo), pois acima disso apresenta prejuízo superior ao custo operacional da colheitadeira.

Mantovani (1989) apresenta uma metodologia para avaliar as perdas durante a colheita, que ocorrem de três formas:

- a) perdas pré-colheita;
- b) perdas na plataforma; e
- c) perdas causadas pelos mecanismos internos da colheitadeira.

É importante a avaliação dessas perdas para identificar a fase em que ocorrem e corrigi-las.

Para facilitar a determinação, avaliam-se as perdas em duas etapas: espigas e grãos.

9.1.3.2. Determinação de perdas em espigas

- a) Perdas totais de espigas: pare a colheitadeira de milho em local representativo da lavoura. Marque, atrás da colheitadeira, na parte colhida, uma área de 60,0 m² (equivalente a 1/167 do ha), que corresponda a largura das linhas colhidas pela plataforma e o comprimento variando conforme a largura dessa (Fig. 1). Recolha as espigas caídas no chão, não colhidas pela máquina. Debulhe essas espigas e determine o peso (em kg). Multiplique o peso obtido por 167, obtendo a perda total de espigas.

- b) perdas pré-colheita: se ocorrerem perdas de espigas na parte colhida, deve-se também avaliar qual a perda antes da colheita, que corresponde às espigas que normalmente a colheitadeira não conseguiria colher. Para isso, marque na frente da colheitadeira (parte não colhida), uma área de $60,0 \text{ m}^2$, como mostra a Fig. 1. Recolha as espigas caídas no chão e/ou presas aos pés de milho tombados e que estejam a menos de 5 cm do solo. Debulhe as espigas e determine o peso (em kg) dos grãos na área de $60,0 \text{ m}^2$. Multiplicando o peso por 167, calcule a perda de espigas na pré-colheita;
- c) perdas de espigas pela plataforma: subtraia as perdas de espigas na pré-colheita, das perdas totais, obtendo as perdas de espigas pela plataforma da colheitadeira.

9.1.3.3. Determinação das perdas em grãos

As perdas em grãos debulhados são causadas pela colheitadeira e divididas em: perdas pelo cilindro, pelo rolo espigador e de separação.

Determinam-se tais perdas usando-se uma armação retangular de $1,0 \text{ m}^2$, sendo a largura a distância entre as fileiras da lavoura e o comprimento, o resultado do cálculo (de acordo com o espaçamento) para completar o $1,0 \text{ m}^2$ do retângulo. Assim, se o espaçamento é $0,90 \text{ m}$, a largura do retângulo é $0,90 \text{ m}$ e o comprimento é $1,11 \text{ m}$, obtido pela divisão de $1,0 \text{ m}^2$ por $0,90 \text{ m}$. As perdas podem ser:

- a) do cilindro e por grãos soltos: tais perdas são determinadas em áreas colhidas. Pare a colheitadeira em local representativo da lavoura. Usando a armação retangular de $1,0 \text{ m}^2$ de área, centrali

ze-a, sucessivamente, sobre cada fileira colhida pela plataforma, conforme mostra a Fig. 2. Em cada fileira remova os colmos e folhas dos pés de milho dentro da área do retângulo. Conte os grãos que ainda estão presos a pedaços de sabugos, marcando o número encontrado na linha A da ficha de controle, para a fileira 1 (Fig. 3). Esse dado corresponde à perda ocasionada pelo cilindro, uma vez que a debulha não foi completa. Conte o restante dos grãos encontrados dentro da mesma área retangular e marque tal valor na linha B da ficha de controle (Fig. 3) referente à fileira 1. Repita o mesmo procedimento para as outras fileiras colhidas, anotando os resultados na mesma ficha de controle. As médias das perdas são determinadas somando-se as perdas de todas as fileiras e dividindo-se pelo número de fileiras. Cada grão contado na armação de 1,0 m², corresponde a uma perda de 3 kg/ha na colheita do milho. Assim, multiplicando por três o número médio de grãos, obtém-se a perda equivalente em kg/ha. Anote na ficha de controle. Se a perda de grãos soltos for inferior a 60 kg/ha (20 grãos/m²), não há necessidade de se determinar as perdas pelo rolo espigador. Os grãos soltos encontrados correspondem às perdas pelo rolo espigador e pelos mecanismos de separação;

- b) pelo rolo espigador: após parar a colheitadeira em local representativo da lavoura, dê marcha-à-ré, cerca de 5,0 m e pare a mesma. Coloque a armação retangular a frente da colheitadeira, sucessivamente, sobre as fileiras já colhidas (Fig. 2). Conte os grãos existentes dentro do retângulo, para cada fileira, anotando os valores na linha C da ficha de controle (Fig. 3);

c) por separação: são determinadas subtraindo-se, da perdas de grãos soltos, aquelas causadas pelo rolo espigador ($D = B - C$ da Fig. 3);

d) total: a soma das perdas em espigas e em grãos dará o total de perdas na colheita.

Os dados devem ser anotados na ficha de controle (Fig. 4).

9.1.4. Como reduzir as perdas

Parte da perda de milho na colheita é causada pelas más condições da lavoura. Para reduzir as mesmas, de devem ser tomadas algumas precauções:

a) cuidados com a cultura:

- para a sementeira, use o espaçamento entre li nhas, igual ao da plataforma da colheitadeira;
- use sementeira com o mesmo número ou com o do bro do número de fileiras da colheitadeira;
- utilize variedades ou híbridos resistentes ao tombamento;
- faça controle de plantas daninhas;

b) cuidados na hora de colher:

- inicie a colheita quando a umidade dos grãos estiver entre 16 e 25 %, se tiver condições de secá-los, e entre 13 e 15 %, em caso con trá rio;
- o milho em ponto de colheita não deve ficar muito tempo na lavoura, para evitar o ataque de pragas;
- trabalhe com a colheitadeira a uma velocidade entre 4 e 5 km/h;
- regule a altura da plataforma, de modo a co lher todas as espigas, observando-se:

a) em milho alto, não tombado, operar a pla ta forma a uma altura pouco abaixo das es

pagas;

- b) em milho tombado, os bicos da plataforma deverão tocar levemente o terreno;
- ajuste a velocidade do rolo puxador;
 - regule a corrente que direciona as plantas;
 - ajuste a distância entre as chapas e es pigadeiras;
 - ajuste a distância entre o cilindro e o ôncavo;
 - ajuste a rotação do motor e do cilindro trilhador;
 - regule o sistema de separação-ventilado r e peneiras;
 - corrija as regulagens, se necessário, depois de calculadas as perdas na co lheita.

9.1.5. Problemas, causas e soluções durante a colheita

A Tabela 1 apresenta os problemas que, eventualmente, poderão ocorrer durante a colheita mecanizada, bem como as causas e as soluções para minimizá-los (Manto vani 1989).

9.2. Armazenamento

Uma grande parte do milho produzido é guardado na propriedade, seja para consumo próprio ou a espera de melhores condições de comercialização.

As formas de armazenamento são muito importantes para que não se perca parte considerável do investimento feito na produção, devido a deterioração do produto, quebra de peso e perdas no valor alimentício do milho.

9.2.1. Armazenamento de milho em espigas com palha

É a forma mais comum e mais simples de armazenagem.

O material utilizado na construção do paiol, não exerce influência na qualidade do milho armazenado, desde que algumas condições técnicas sejam observadas:

- paredes frestadas para facilitar a ventilação do produto;
- proteção anti-ratos, tipo "chapéu chinês" ou beiral de concreto ou chapa metálica para paiol de alvenaria;
- piso elevado a uma altura de 0,8 a 1,0 m e disposto sobre colunas;
- deve ser isolado de escadas, árvores e outras construções, como prevenção contra roedores e animais domésticos;
- a capacidade de carga pode variar com a necessidade, lembrando que 1 m³ de espigas com palhas contém entre 300 e 420 kg de grãos. Um carro de milho (quinze sacas) pode ser armazenado em 2,5 m³, considerando 360 kg de grãos/m³ de espigas.

9.2.2. Armazenamento de milho em sacas

Essa forma, quando bem utilizada, pode ser empregada com sucesso, aproveitando-se os armazéns convencionais

nais existentes nas propriedades; quando em quantidades pequenas, pode-se utilizar construções mais simples.

Os seguintes cuidados devem ser observados:

- boa ventilação;
- piso impermeabilizado e concretado, 30 a 40 cm do nível do terreno;
- cobertura perfeita;
- proteção anti-ratos;
- pilhas erguidas sobre estrados e afastadas das paredes;
- maiores cuidados quanto ao combate às pragas dos grãos, uma vez que, o produto está mais exposto;
- não armazenar espigas junto com o milho em sacas;
- o teor de umidade deve estar entre 12,5 e 14 %.

9.2.3. Armazenamento de milho a granel

É outra forma que pode ser usada, desde que feita em estruturas que permitam a aeração do produto. Pode ser implantado nas propriedades através da construção de silos graneleiros dotados de sistema de aeração forçada. Esse método permite melhor controle da qualidade do produto, melhor relação entre espaço e volume de grãos, e facilita a movimentação e controle do nível de umidade.

O teor ótimo de umidade para armazenamento do milho a granel está na faixa de 12,5 a 13,5 % e sua conservação vai depender da variação de temperatura, condições do grão e período de armazenagem.

Os grãos armazenados a granel podem apresentar variações de temperatura em diferentes pontos da massa. Essas diferenças podem provocar o fenômeno de "migração de umidade" que causa pontos de alta umidade, propiciando a deterioração dos grãos. Esse fenômeno acon

tece quando os grãos são armazenados quentes.

Para uniformização da temperatura, evitando-se a "migração de umidade", é usada a aeração forçada. Esse processo deve ser realizado sempre que a temperatura da massa de grãos estiver 5°C acima da temperatura externa. A aeração forçada serve, também, para remover maus odores, eliminar gases de expurgo, resfriar grãos quentes e manter sua temperatura inferior à externa. O expurgo para combater insetos pode ser realizado dentro do próprio silo, quando esse puder ser totalmente vedado.

9.2.4. Armazenamento em ambiente hermético

Esse método é tecnicamente viável, conserva a qualidade do produto e controla a infestação de insetos sem uso de inseticidas e previne reinfestações.

O princípio do armazenamento hermético envolve a redução da concentração de oxigênio no ambiente, a um nível que mate ou torne inativos os organismos nocivos, sejam eles insetos ou fungos, antes que causem danos aos grãos.

Esse processo de armazenagem pode ser feito em silos subterrâneos ou não.

9.2.4.1. Silos subterrâneos

A vantagem de usar-se esse tipo de silo está na maior uniformidade da temperatura de armazenamento, que é quase sempre menor que a do ar e também na maior facilidade de conseguir a hermeticidade. Esses fatores são importantes na armazenagem de grandes quantidades de grãos, pois diminuem o risco da "migração de umidade".

Os silos de plástico para o armazenamento subterrâneo podem ser na forma de um tubulão de duas bocas ou de

um saco de plástico com uma única abertura.

A capacidade dos silos varia entre cinco e 60 sacas. No caso de haver necessidade de armazenar volumes maiores devem ser colocados mais de um silo, um ao lado do outro.

A escolha do tamanho do silo deve acompanhar a necessidade de milho na propriedade, mas também deve ser lembrado que quanto menor o silo, maior será o custo por saca armazenada (um silo para 60 sacas fica mais barato que seis silos para dez sacas).

Silos menores, só serão viáveis economicamente sob a condição de serem usados por três safras ou mais. Os silos de capacidade maior podem ser viáveis mesmo para a utilização por um único período.

As dimensões das valas variam com a capacidade do silo:

cinco sacas	= vala de 0,8 x 1,0 x 0,45 m
dez sacas	= vala de 1,0 x 1,6 x 0,45 m
18 sacas	= vala de 1,0 x 1,6 x 0,8 m
52 sacas	= vala de 1,4 x 2,0 x 1,4 m

9.2.4.1.1. Instalação do silo

O local indicado para a instalação do silo subterrâneo deve ser alto, levemente inclinado, com boa drenagem, afastado de árvores e não deve ser pedregoso.

Deverão ser observadas ainda as seguintes indicações:

- a) forrar o fundo da vala com capim seco ou sacaria velha;
- b) colocar o silo ajustando-o na vala;
- c) não pisotear o plástico; a pessoa que for arrumar o silo deve trabalhar descalça;
- d) encher o silo até um nível acima do terreno para ficar abaulado;

- e) o enchimento pode ser feito a granel ou em sacas. No caso de se utilizar milho ensacado, o que facilita sua descarga, deve-se preencher os espaços entre sacos com milho a granel, o que elimina o ar, propiciando maior capacidade e diminuindo o custo por saca armazenada;
- f) proceder o fechamento (retirar o ar, pressionando do meio para os extremos);
- g) colar as extremidades com cola plástica;
- h) cobrir o silo com uma camada de 20 a 40 cm de capim seco;
- i) colocar uma lona plástica sobre o capim;
- j) cobrir com terra (camada de 30 a 40 cm);
- k) fazer uma valeta em volta do silo para desviar a água.

9.2.4.2. Silos não subterrâneos

O armazenamento hermético em estruturas não subter^râneas é indicado para pequenas quantidades de grãos.

9.3. Referências bibliográficas

- FANCELLI, A.L., coord. Milho. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 1990. 88p.
- FINCH, E.O.; COELHO, A.M. & BRANDINI, A. Colheita de milho. Inf. agropec., Belo Horizonte, 6(72):61-6, 1980.
- GERAGE, A.C.; CARVALHO, A.O.R. & SILVA, W.R. Colheita e processamento. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. O milho no Paraná. Londrina, 1982. p.165-77. (IAPAR. Circular, 29).

MANTOVANI, E.C. Colheita mecânica do milho. In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, SP. Colheita mecânica, secagem e armazenamento do milho. Campinas, 1989. p.1-24. (Fundação Cargill. Série Técnica, 2).

MINAS GERAIS. Programa Integrado de Pesquisas Agropecuárias do Estado. Revisão de literatura da cultura de milho no estado de Minas Gerais. s.l., 1974. 186p.

TABELA 1. Localização das causas e soluções de problemas com a colheita de milho.

Problema	Causa	Solução
Perda de grãos.	A cortina está deixando passar os grãos atrás do batido de trás.	<ul style="list-style-type: none"> ● Instalar uma segunda cortina atrás da outra. ● Estender as extensões do saca-palha.
O milho em grão está sendo jogado para fora da máquina.	O milho sobrecarrega a peneira superior.	<ul style="list-style-type: none"> ● Limpar completamente a peneira superior e a extensão. ● Aumentar o fluxo de ar do ventilador. ● Verificar a tensão das correias do ventilador. ● Verificar, nas unidades recolhedoras, se as chapas de bloqueio estão muito fechadas. ● Diminuir a velocidade de avanço para melhorar a eficiência da separação nas peneiras.
Excesso de milho debulhado nos rolos das espigadoras.	Chapas espigadoras muito abertas, permitindo que espigas pequenas entrem nos rolos das espigadoras. As unidades de recolhimento estão operando muito alto (plataforma muito alta).	<ul style="list-style-type: none"> ● Diminuir o espaço entre as chapas de bloqueio. ● Abaixar a plataforma até que as unidades de recolhimento operem abaixo das espigas.
Estão ocorrendo embuchamentos. Observação: nunca tentar desembuchar a máquina	A colheita está sendo feita fora do centro das fileiras. A velocidade da colheita é muito elevada.	<ul style="list-style-type: none"> ● Operar a máquina no centro das fileiras para evitar quebra de colmos. ● Diminuir a velocidade de avanço, para melhorar o rendimento (excesso)

continua

Continuação da Tabela 1

Problema	Causa	Solução
sem antes desligar a parte motriz e o motor e travar o freio de estacionamento.	<p>As chapas espigadoras estão muito próximas.</p> <p>As correntes alimentadoras estão frouxas.</p> <p>O mato enrola-se nos rolos das espigadoras.</p>	<p>de velocidade pode causar embuchamento).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ajustar as chapas espigadoras, conforme orientação do fabricante. ● Ajustar a tensão das correntes alimentadoras. ● Ajustar as facas de limpeza conforme a recomendação do fabricante. Verificar e trocar as facas menores, atrás dos rolos, se necessário.
Está havendo embuchamento.	<p>Catracas de segurança patinam muito.</p> <p>Os colmos se quebram nos rolos ou nas chapas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ajustar a tensão das molas das catracas. Se continuar patinando, trocar o conjunto das catracas. ● Verificar se as chapas estão devidamente ajustadas.
Perda de espigas no campo.	<p>Espigas jogadas fora da plataforma, lateralmente, em milho de porte alto.</p> <p>Espigas deixadas devido ao tombamento.</p> <p>A colheita não está sendo feita no centro</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Operar a plataforma mais alta, para diminuir o impacto. ● Adicionar chapas para aumentar a altura das laterais da plataforma. ● Planejar a semeadura usando variedade de porte mais baixo. ● Operar com bicos tocando no chão. ● Diminuir a velocidade da colheitadeira. ● Usar dispositivo especial para condições severas, tal como um molinete projetado para essa finalidade. ● Operar a colheitadeira no centro das

continua

Problema	Causa	Solução
	das fileiras.	fileiras (no sentido da semeadura).
As espigas não são débilhadas completamente.	Velocidade muito baixa do cilindro do debulhador. Barras do cilindro tortas ou avariadas. Côncavo torto. O côncavo não está em nível. Muita folga entre o cilindro e o côncavo. O sabugo é quebrado antes que o milho seja debulhado. Velocidade de avanço muito rápida. Espaço muito grande entre as barras do côncavo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumentar a velocidade do cilindro. ● Trocar as barras tortas ou avariadas. ● Trocar o côncavo. ● Ajustar o paralelismo do côncavo, em ambos os lados. ● Fechar o côncavo. ● Abrir o côncavo. ● Diminuir a velocidade de avanço. ● Instalar todas as barras caso esteja faltando alguma.
Excesso de grãos quebrados ou amassados.	Côncavo muito fechado. Milho muito seco. Velocidade muito alta do cilindro debulhador. Milho muito úmido. Côncavo fora de nível. Barras tortas do cilindro ou do côncavo. Sem-fim (caraco!) de alimentador torto.	<ul style="list-style-type: none"> ● Abrir o côncavo. ● Colher mais cedo. ● Diminuir a velocidade do cilindro. ● Esperar que o milho seque. ● Ajustar o paralelismo do côncavo. ● Trocar, se necessário. ● Endireitar ou trocar.
Retrilha.	Excesso de retrilha.	<ul style="list-style-type: none"> ● Reduzir a velocidade de avanço da máquina. ● Limpar as peneiras. ● Abrir as peneiras (se forem de escamas).

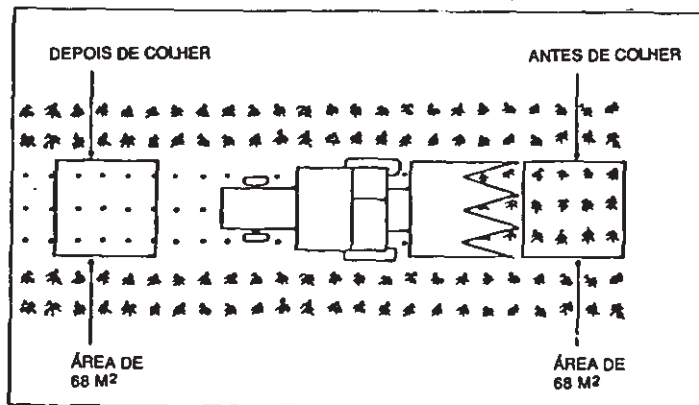
continua

Continuação da Tabela 1

Problema	Causa	Solução
Perda de espigas no campo.	<p>A plataforma está muito alta.</p> <p>Pontas divisoras reguladas muito altas.</p> <p>As chapas de bloqueio não estão centralizadas com os rolos puxadores. Condições desfavoráveis do campo.</p> <p>Unidades de fileiras não estão centralizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● As unidades de fileiras devem operar abaixo das espigas. ● Regular as pontas divisoras em uma posição que permita à plataforma operar mais próxima do solo. ● Ajustar as chapas de bloqueio, conforme recomendação do fabricante. ● Colher na época propícia. ● Diminuir a velocidade de andamento, quando colher espigas úmidas. ● Aumentar a velocidade, quando os colmos estiverem secos e quebradiços. ● Ajustar a distância das unidades de fileiras com espaço igual ao do espaçamento do milho. ● Planejar a semeadura (ver item 9.1.4).
As espigas não são debulhadas completamente.	Milho muito úmido.	<ul style="list-style-type: none"> ● Esperar que o milho seque. Quando a umidade está acima de 30% os grãos tendem a ser amassados e não desprendem das espigas. ● A debulha é melhor quando os grãos estiverem com umidade inferior a 27%.

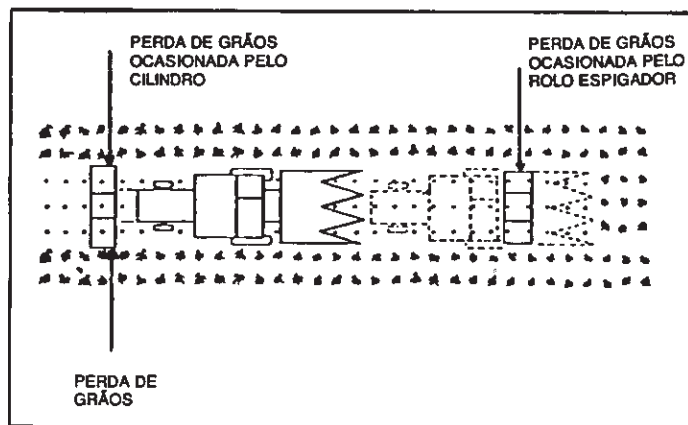
Continuação da Tabela 1

Problema	Causa	Solução
<p>Fluxo de ar do ventilador muito baixo. Extensão da peneira superior muito levantada. Proteção do ventilador muito suja, não fornecendo um fluxo normal de ar. Campo sujo de plantas daninhas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumentar o fluxo de ar do ventilador. ● Baixar a extensão da peneira superior. ● Limpar o ventilador. ● Evitar sujeira no tanque. ● Operar a plataforma o mais alto possível pegando, assim, menos volume de plantas daninhas. ● Tomar providências, durante a cultura do milho, para evitar plantas daninhas. 	



Fonte: Mantovani (1989).

FIG. 1. Determinação de perdas de espigas.



Fonte: Mantovani (1989).

FIG. 2. Determinação de perdas em grãos.

Tipos de perda	Número de grãos contados na armação de 1 m ²						Perda de grãos (kg/ha)
	Fileira 1	Fileira 2	Fileira 3	Fileira 4	Total	Média	
A. Cilindro							
B. Grãos Soltos							
C. Rolo espigador							
D. Separação							
Total de grãos (A+B)							

Fonte: Mantovani (1989).

FIG. 3. Ficha de controle de avaliação de perdas de grãos na colheita mecânica de milho.

Tipos de perda	Na lavoura (kg/ha)	Limites aceitáveis (kg/ha)	Produtividade da lavoura (kg/ha)	Perdas (%)
A. Em espigas totais		0-60		
B. Em espigas pré-colheita				
C. Grãos soltos Rolo espigador Separação		24-60 12-30 2-30		
D. Cilindro		12-30		
Perdas totais (A+C+D)		36-150		

Para lavoura de milho com máximo de 10% de tombamento e grãos com umidade entre 20 e 26%.

Fonte: Mantovani (1989).

FIG. 4. Ficha de controle de perda total de grãos e espigas na colheita mecânica de milho.

10. SECAGEM E BENEFICIAMENTO

Salvador Augusto Maciel Ribeiro¹

10.1. Secagem

Em uma definição simples, é a diminuição do teor de umidade do grão até níveis adequados para o armazenamento. Embora com aparência de uma operação simples, requer cuidados específicos que irão possibilitar ao produtor, o armazenamento dos grãos para futura comercialização.

A secagem pode ser natural e mecânica. O procedimento da secagem natural baseia-se na utilização da radiação solar como fonte de calor. Geralmente, consiste no retardamento da colheita, quebrando-se as plantas de milho e deixando-as no campo, evitando-se com isso o acamamento e os danos causados pela chuva. Embora ainda seja adotada, essa prática pode ser dispensada com o uso de cultivares modernas, tanto híbridos quanto variedades, que vêm sendo desenvolvidos pela pesquisa e que apresentam como características, porte baixo, melhor empalhamento e dobramento natural da espiga quando da maturação. Outra prática consiste em colher a espiga, debulhar e complementar a secagem "no terreiro". Vale ressaltar que neste tipo de secagem natural, o produto, no campo, sofre toda ação de ataque de pássaros, roedores, insetos, doenças e da própria debulha natural, principalmente se o empalhamento não for bom.

A secagem mecânica consiste em submeter o produto à

¹ Eng.-Agr., EMBRAPA-SPSB Gerência Local de Dourados, Caixa Postal 661, 79800 - Dourados, MS.