

COLHEDORAS AUTOMOTRIZES

Operação de colhedoras
automotrizes

© 2003, SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Coleção SENAR – 73

COLHEDORAS AUTOMOTRIZES

Operação de colhedoras automotrizes

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Antônio do Carmo Neves

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural
Professor Assistente do Departamento de Economia Rural
da Universidade Federal de Viçosa-MG

ELABORADORES

Mauri Martins Teixeira

Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Engenharia Agrícola
Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa-MG
Daniel Marçal de Queiroz

Engenheiro Agrícola, Mestre e PhD em Engenharia Agrícola
Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa-MG
Francisco Assis de Carvalho Pinto

Engenheiro Agrícola, Mestre e PhD em Engenharia Agrícola
Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa-MG
Ricardo Capúcio de Resende

Engenheiro mecânico, Mestre em Engenharia Mecânica e PhD em Engenharia Agrícola
Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa-MG

AGRADECIMENTOS

À Empresa AGCO do Brasil Comércio e Indústria Ltda. (Massey Ferguson) por ter disponibilizado funcionários especializados, máquinas e cenário da fábrica em Santa Rosa - RS.

Dados internacionais de catalogação na publicação - CIP

Operação de colhedoras automotrizes / Mauri Martins Teixeira ... [et.al.]. 3.
ed. Brasília: SENAR, 2011.

112 p. il.; 21 cm. (Coleção SENAR, ISSN 1676-367X, 73)

ISBN 85-88507-11-0

1. Mecanização agrícola – Colhedora automotriz. I. Teixeira, Mauri Martins. II
Título

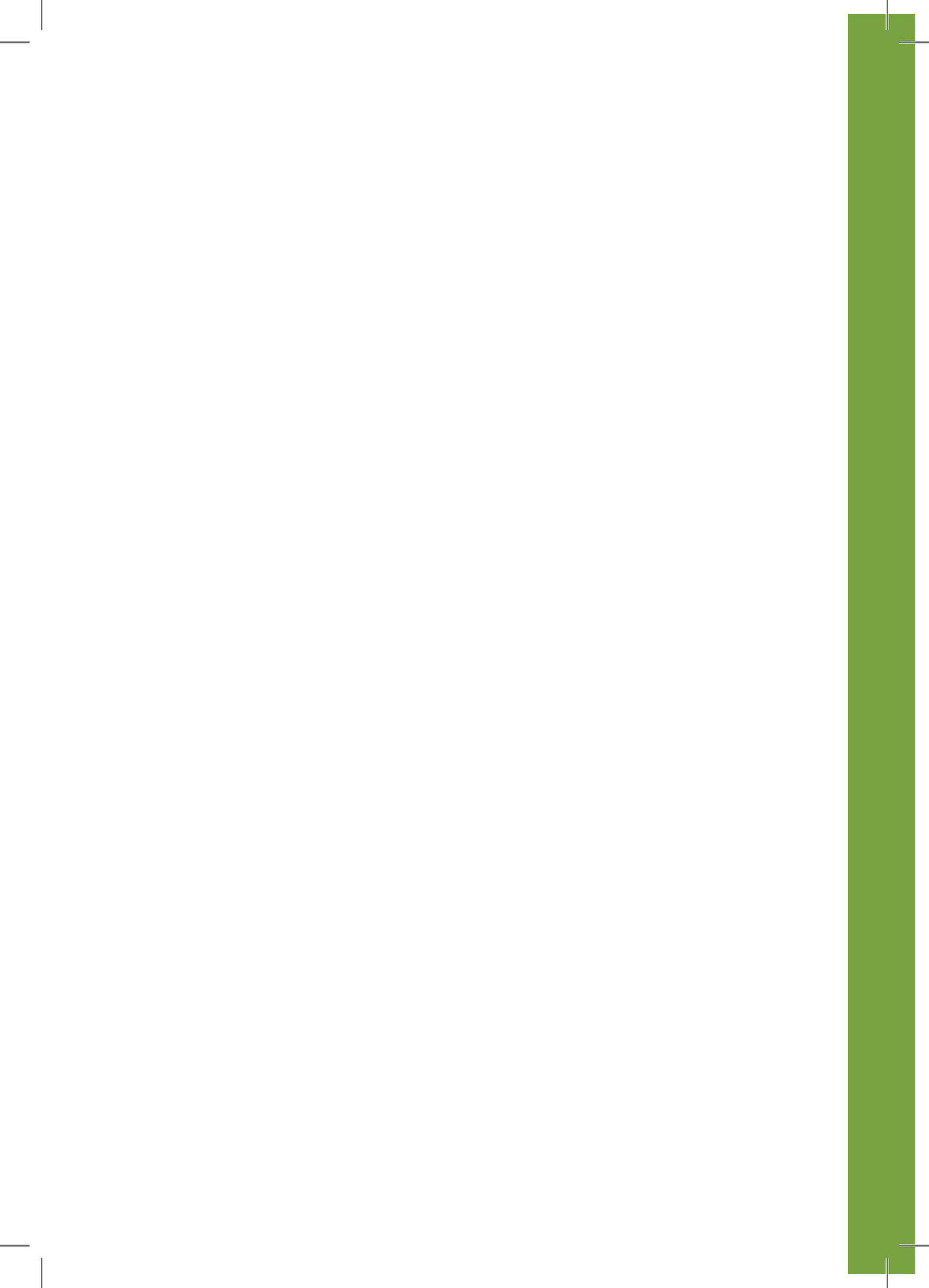
CDU 631.35.004.24

Sumário

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
OPERAÇÃO DE COLHEDORAS AUTOMOTRIZES	10
I - CONSTITUIÇÃO DAS COLHEDORAS	13
1 - Mecanismo de corte	14
2 - Mecanismo de alimentação	20
3 - Mecanismo de trilha	21
4 - Mecanismo de separação	25
5 - Mecanismo de limpeza	26
6 - Tanque ou depósito da colhedora	27
7 - Picador de palha	28
II - ACOPLAR AS PLATAFORMAS	29
1 - Acople a plataforma convencional	30
2 - Acople a plataforma de milho	33
III - REGULAR A PLATAFORMA CONVENCIONAL	35
1 - Regule a barra de corte	36
2 - Regule o molinete	40
3 - Regule o caracol	47
IV - REGULAR A PLATAFORMA DE MILHO	53
1 - Ajuste a tensão das correntes condutoras	54
2 - Ajuste a abertura entre as chapas de bloqueio ou destacadora	57
3 - Ajuste a folga das navalhas de corte de cipó	61
4 - Regule a inclinação dos bicos separadores	62

V - REGULAR O MECANISMO DE ALIMENTAÇÃO	65
1 - Regule a tensão da corrente transportadora	66
2 - Regule a altura da corrente em relação ao fundo da caixa	67
VI - REGULAR O MECANISMO DE TRILHA	71
1 - Ajuste a rotação do cilindro de trilha	72
2 - Escolha o tipo de cilindro de trilha	73
3 - Escolha o tipo de côncavo	73
4 - Ajuste a folga do côncavo	74
VII - REGULAR O MECANISMO DE SEPARAÇÃO	77
1 - Levante a tampa de acesso ao mecanismo de separação	78
2 - Verifique a passagem de grãos	78
VIII - REGULAR O MECANISMO DE LIMPEZA	79
1 - Regule a vazão de ar do ventilador	80
2 - Regule os defletores de ar do ventilador	81
3 - Escolha as peneiras	83
4 - Regule a abertura das peneiras	83
5 - Troque as peneiras	85
6 - Regule a abertura da retilha	87
7 - Regule a inclinação da retilha	89
IX - REGULAR O PICADOR DE PALHA	91
1 - Regule a distância das contrafacas	92
2 - Ajuste o direcionamento das aletas do espalhador	93
3 - Ajuste o ângulo do conjunto das aletas	94
X - OPERAR A COLHEDORA	96
1 - Verifique se a lavoura está pronta para ser colhida	97
2 - Ligue a colhedora	98

3 - Levante totalmente a plataforma	98
4 - Coloque o dispositivo de segurança na haste do cilindro hidráulico do canal alimentador	99
5 - Conduza a máquina até a área a ser colhida	99
6 - Retire o dispositivo de segurança da haste do cilindro hidráulico	100
7 - Acione a trilha	100
8 - Verifique se a descarga de grãos está desligada	100
9 - Coloque o acelerador em máxima rotação	101
10 - Baixe a plataforma de corte	101
11 - Selecione a marcha indicada para o tipo de colheita	101
12 - Opere com a colhedora	102
13 - Verifique se o tanque do depósito da colhedora está cheio	102
14 - Conduza a colhedora até o caminhão ou caçamba para descarregar os grãos	103
15 - Desloque o dispositivo de descarga	103
16 - Descarregue os grãos	104
XI - DESACOPLAR AS PLATAFORMAS	105
1 - Desacople a plataforma convencional	106
2 - Desacople a plataforma para milho	110
REFERÊNCIAS	112



Apresentação

Os produtores rurais brasileiros mostram diariamente sua competência na produção de alimentos e na preservação ambiental. Com a eficiência da nossa agropecuária, o Brasil colhe sucessivos bons resultados na economia. O setor é responsável por um terço do Produto Interno Bruto (PIB), um terço dos empregos gerados no país e por um terço das receitas das nossas exportações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) contribui para a pujança do campo brasileiro. Nossos cursos de Formação Profissional e Promoção Social, voltados para 300 ocupações do campo, aperfeiçoam conhecimentos, habilidades e atitudes de homens e mulheres do Brasil rural.

As cartilhas da coleção SENAR são o complemento fundamental para fixação da aprendizagem construída nesses processos e representam fonte permanente de consulta e referência. São elaboradas pensando exclusivamente em você, que trabalha no campo. Seu conteúdo, fotos e ilustrações traduzem todo o conhecimento acadêmico e prático em soluções para os desafios que enfrenta diariamente na lida do campo.

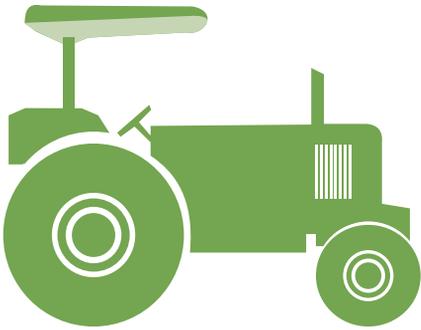
Desde que foi criado, o SENAR vem mobilizando esforços e reunindo experiências para oferecer serviços educacionais de qualidade. Capacitamos quem trabalha na produção rural para que alcance cada vez maior eficiência, gerenciando com competência suas atividades, com tecnologia adequada, segurança e respeito ao meio ambiente.

Desejamos que sua participação neste treinamento e o conteúdo desta cartilha possam contribuir para o seu desenvolvimento social, profissional e humano!

Ótima aprendizagem.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

— www.senar.org.br —



Introdução

Esta cartilha descreve, de maneira simples e ilustrada, os procedimentos corretos para a operação de uma colhedora automotriz, fornecendo as informações técnicas para a execução das operações no momento preciso.

Aborda desde a constituição de uma colhedora, o acoplamento das plataformas convencional e de milho, as regulagens das plataformas, do sistema de alimentação, dos mecanismos de trilha, separação e limpeza, a regulagem do picador de palha, até a operação da colhedora e o desacoplamento das plataformas convencional e de milho.

Trata, também, das precauções para a correta execução das operações, preservando a saúde e a segurança do trabalhador, e ainda informa sobre aspectos de preservação do meio ambiente e outros assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade.

Operação de colhedoras automotrizes

A colheita é uma das principais etapas da produção de grãos.

Quando realizada apenas manualmente, encarece substancialmente a colheita devido ao custo elevado e ao tempo exigido, pois é uma operação que requer muita mão-de-obra. Por esta razão, torna-se necessário o uso de máquinas para agilizar a operação.



As máquinas colhedoras são capazes de fazer o corte, a trilha ou debulha, a separação e a limpeza dos grãos antes de despejá-los nos caminhões.

Nas grandes propriedades agrícolas, é imprescindível o seu uso, pois a colheita deve ser realizada o mais rápido possível sob pena de ocorrerem enormes perdas devido a chuvas, insetos, pássaros e roedores. Além dis-

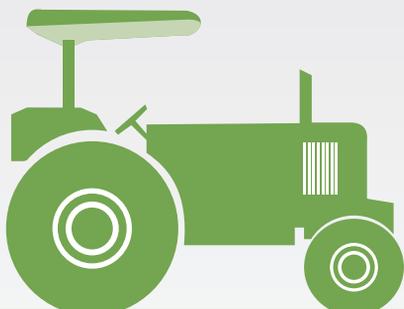
so, muitos produtores querem liberar os campos de produção o mais cedo possível para iniciar a semeadura da cultura seguinte.

Outro aspecto importante a ser considerado é com relação às variedades melhoradas de plantas existentes na região. Nos últimos anos, devido ao melhoramento genético das plantas, tem ocorrido uma diminuição dos períodos de safra, exigindo maior rapidez no momento da colheita. Antigamente, as safras de trigo ocorriam durante um mês e meio, ao passo que, hoje, em quinze dias 90% das lavouras de trigo são colhidas.

O aspecto mais importante a ser considerado no momento da colheita é a boa regulagem das máquinas. Se a colhedora estiver mal regulada, acarretará perda de produto na lavoura e perda de sua qualidade devido aos danos provocados nesta etapa.

Daí, a importância de se conhecer como essas máquinas trabalham para prevenir possíveis perdas.

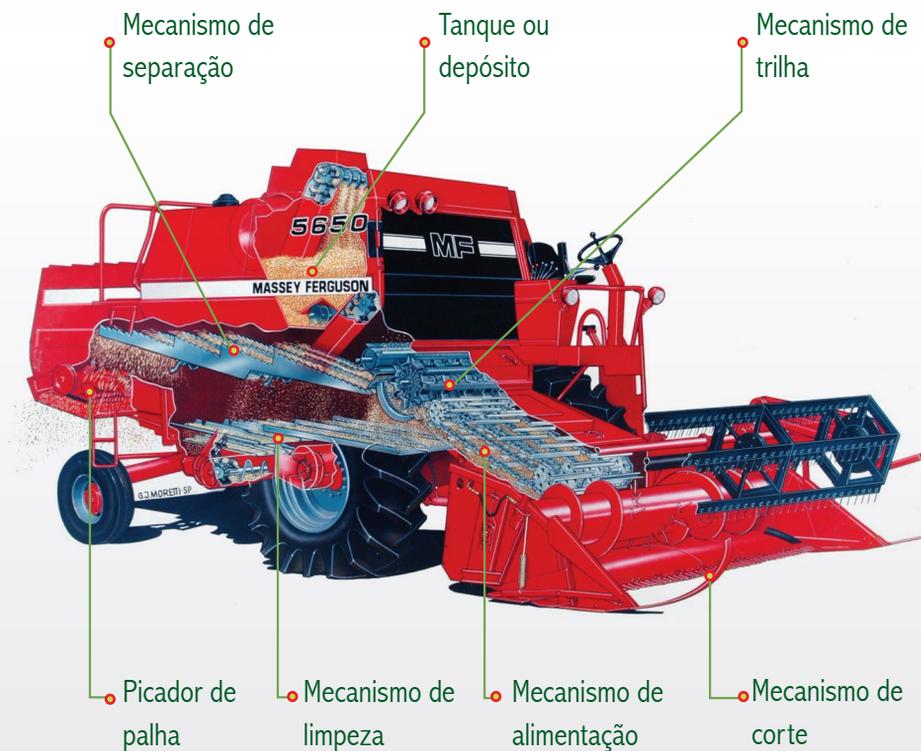
Uma colheita bem feita depende, muitas vezes, dos cuidados do agricultor desde o início da implantação de uma cultura. Esses cuidados vão desde o preparo do solo no momento do plantio, até a regulagem das semeadoras, pois para que as colhedoras façam um bom trabalho é necessário que o solo, no momento da semeadura, esteja bem nivelado e que as semeadoras façam a distribuição das sementes a uma mesma profundidade. Solos desnivelados causam perdas na colheita, porque as máquinas deixarão de colher as plantas que estiverem em nível mais baixo em relação às outras.



Constituição das colhedoras

I

As colhedoras são constituídas basicamente por:



1 - Mecanismo de corte

O mecanismo de corte, ou plataforma de corte da colhedora, é a parte responsável pelo corte da planta a ser colhida. Dependendo do produto a ser colhido, deve-se escolher a plataforma adequada à cultura.

Normalmente, as colhedoras possibilitam o uso de duas plataformas:



Plataforma para milho



Plataforma para outros produtos: trigo, soja, arroz, etc

1.1 - Plataforma para milho

A plataforma específica para milho é constituída por:

- **Separadores** – Servem para separar cada fileira do produto a ser colhido, podendo ainda servir para levantar as plantas acamadas ou tombadas pela ação de ventos e chuvas.



- **Correntes coletoras** – São usadas para trazer o pé da planta para dentro da máquina e colocá-la em contato com os rolos espigadores.

- **Rolos espigadores** – Puxam o colmo da planta, juntamente com as espigas, para baixo, de encontro às chapas de bloqueio.



- **Chapa separadora ou de bloqueio** – Permite passar o “pé” da planta, mas bloqueia a passagem das espigas separando-as da planta.



- **Condutor helicoidal** – Funciona como mecanismo transportador, direcionando as espigas até o transportador de esteira.



1.2 - Plataforma de corte convencional para grãos (exceto milho)

A plataforma de corte convencional para outros tipos de grãos (trigo, soja, arroz, etc.) é formada pelas seguintes partes:

- **Separadores** – Separam as faixas da cultura a serem cortadas e estão localizadas na extremidade da plataforma.



- **Molinete** – Cilindro giratório dotado de barras, onde estão fixadas as hastes flexíveis com a função de trazer o produto colhido de encontro à barra de corte.



- **Barra de corte** – Corta a parte aérea da planta e é constituída por facas, guardas, placas de apoio, placas de desgaste, grampos e barra-guia.





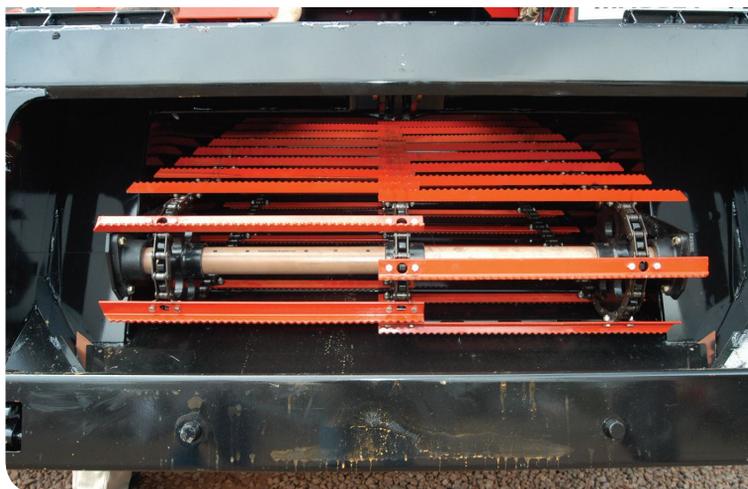
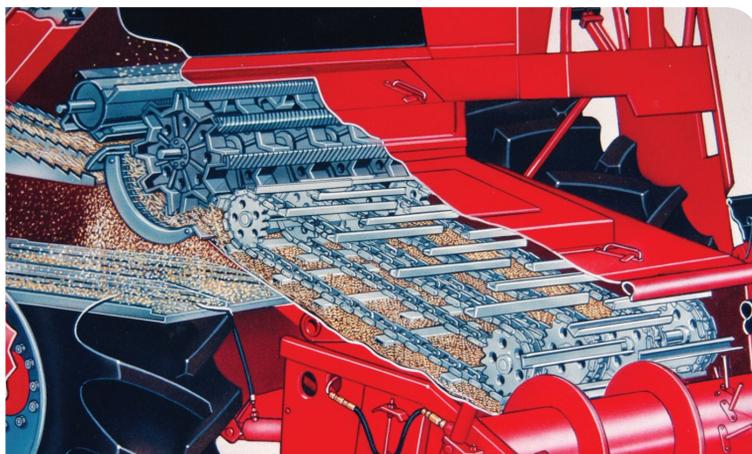
- **Condutor helicoidal** – Recolhe o produto cortado na barra de corte, transportando-o até o centro da plataforma, alimentando a correia transportadora.

- **Dedos retráteis** – Trazem a planta recém-colhida até o condutor helicoidal do mecanismo alimentador. São montados em um eixo excêntrico instalado dentro do helicóide.



2 - Mecanismo de alimentação

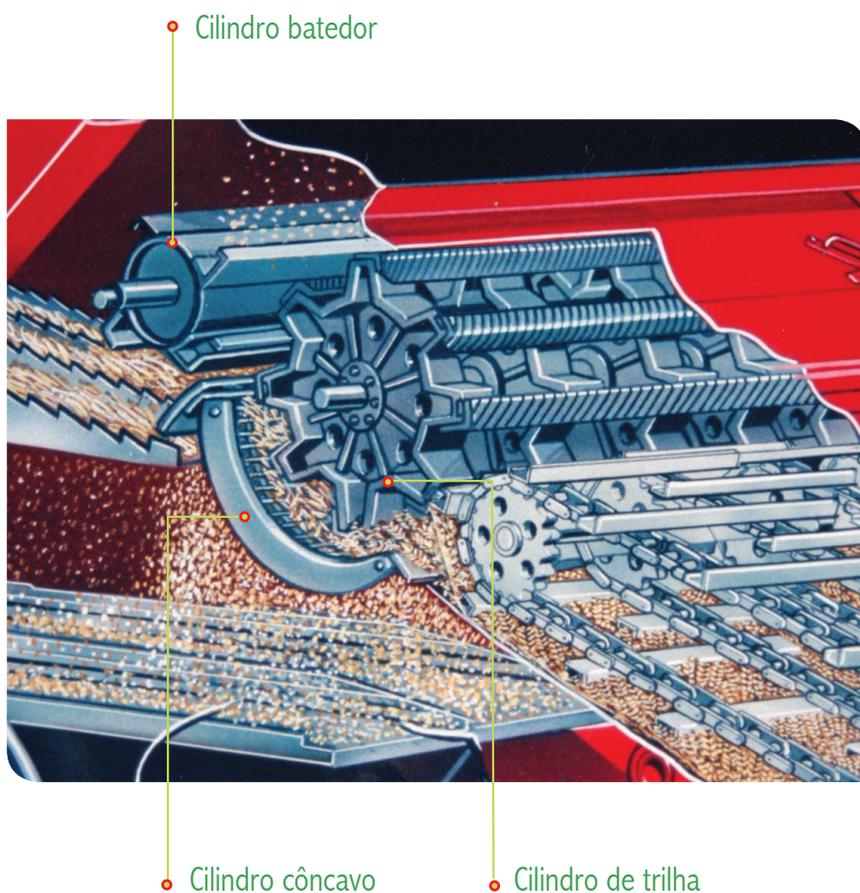
Serve para transportar, até o interior da máquina, o material que foi recolhido pela plataforma de corte.



É constituído por um dispositivo de transporte do tipo correia ou corrente transportadora que leva o produto até o mecanismo de trilha.

3 - Mecanismo de trilha

No mecanismo de trilha, os grãos são removidos da parte aérea das plantas quando estas passam por um cilindro dotado de garras que, ao bater no material, promove a sua retirada. O mecanismo de trilha está localizado no interior da colhedora formado basicamente por:



a) Cilindro de trilha



Cilindro para arroz e soja



Cilindro para soja, trigo e milho

Os cilindros de trilha são responsáveis pela separação dos grãos da parte aérea das plantas, ou pela debulha, no caso do milho. A rotação do cilindro de trilha influi na eficiência de trilha e na perda de grãos. Geralmente, rotações elevadas do cilindro provocam danos excessivos aos grãos.

São utilizados três sistemas de trilha diferentes:

- Cilindro de dentes e côncavo – para o arroz;
- Cilindro de barras e dentes – para a maioria dos cereais;
- Cilindro axial – o eixo do cilindro é paralelo à linha de deslocamento da máquina, e é usado para a maioria dos cereais.

b) Côncavo



É uma estrutura ajustável, localizada abaixo do cilindro de trilha, formada por chapas perfuradas curvas ou por barras que auxiliam a trilha dos produtos. Dependendo do produto a ser trilhado, o côncavo poderá ser ajustado para obtenção de uma trilha mais eficiente.

c) Cilindro bateador

É usado para deslocar a palha do cilindro de trilha, conduzindo-a até o saca-palhas.



Tabela 1 - Perdas (%) durante a colheita mecânica de milho, cultivar cargill 111, usando colhedora case

Rotação do cilindro (RPM)	Faixa de umidade (%)	Perda de espigas total	Perda de grãos total	Perda de grãos no sabugo	Perda de grãos na plataforma	Perda total
710	20-24	0,4	0,3	2,8	0,2	3,8
710	16-20	1,1	0,3	1,5	0,3	3,2
549	20-24	1,3	0,2	4,2	0,1	5,9
549	16-20	1,9	0,2	1,9	0,3	4,3
549	14-16	4,8	0,5	1,6	0,2	7,1
549	12-14	8,1	0,2	2,1	0,1	10,5
449	16-20	2,9	0,3	4,7	0,3	8,2
449	14-16	3,9	0,3	1,6	0,2	6,0
449	12-14	7,4	0,2	2,0	0,1	9,7
400	14-16	6,8	0,7	0,7	0,1	8,3
400	12-14	10,0	0,2	2,3	0,2	12,7

Fonte: Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, 1997.

4 - Mecanismo de separação



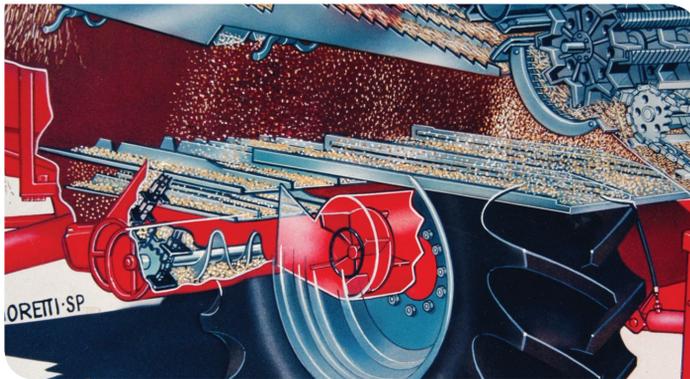
O mecanismo de separação, denominado de saca-palhas, é usado para separar os grãos debulhados das palhas ou aqueles que não foram separados no côncavo durante a trilha.



Mecanismo de separação de palha

O saca-palhas é formado por peneiras do tipo escamas de peixe que, utilizando a vibração e o fluxo de ar proveniente do ventilador, transportam o produto ao mesmo tempo em que fazem a sua separação, até a saída da palha na parte traseira da máquina.

5 - Mecanismo de limpeza



O mecanismo de limpeza separa os grãos trilhados de impurezas como folhas, areia, pó e partes da planta.

Basicamente, o mecanismo de limpeza é formado por um jogo de peneiras, um ventilador e um sistema de vibração.

O jogo de peneiras é formado por uma peneira superior com orifícios maiores que os grãos e uma peneira inferior com orifícios menores que os grãos.

A peneira superior retém as impurezas grossas e a inferior deixa passar apenas as impurezas menores que os grãos.

A peneira superior fica sob o saca-palhas e ela descarrega o produto retido sobre um



caracol ou helicóide, que o transporta até o mecanismo de trilha para realizar a retilha.

O ventilador é responsável pela separação das impurezas leves do produto.

6 - Tanque ou depósito da colhedora



Guarda os produtos colhidos, até que sejam posteriormente descarregados, com o auxílio de transportadores helicoidais ou sem fim, para abastecer os caminhões ou carretas que fazem o transporte até os armazéns.

Os tanques das colhedoras influem na operacionalidade das mesmas, pois estão diretamente relacionados com a sua estabilidade e capacidade de trabalho. Para cada metro de largura da plataforma de corte, é utilizado, aproximadamente, um metro cúbico de depósito ou tanque.

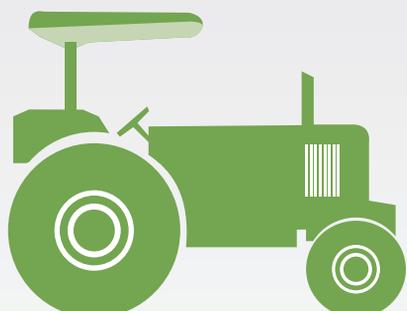
7 - Picador de palha



O picador de palha é utilizado para picar ou fragmentar a palhada que sai do mecanismo de separação, antes de lançá-lo ao solo, atrás da máquina. A picagem permite uma melhor incorporação e degradação desse material, além de facilitar o plantio após a colheita.

Existem basicamente dois tipos de picadores de palha: aquele usado sob a plataforma de corte para a colheita de milho e o outro montado no ponto de descarga da colhedora.

Como se viu até aqui, a colhedora é uma máquina complexa constituída por uma série de mecanismos, cada um com uma função definida. Apresentaremos a seguir as etapas que devem ser executadas na operação das colhedoras automotrizes.



Acoplar as plataformas



1 - Acople a plataforma convencional

1.1 - Introduza a frente do alimentador na parte frontal da plataforma até que as duas partes se unam



1.2 - Acione os hidráulicos da plataforma para levantá-la





1.3 - Desconecte os engates rápidos das mangueiras hidráulicas de acionamento da plataforma



1.4 - Acople a mangueira de acionamento da rotação do molinete no engate rápido da colhedora



1.5 - Acople a mangueira de acionamento do molinete da colhedora no engate rápido da plataforma

1.6 - Acople na plataforma a mangueira de levantamento do molinete



1.7 - Acople o conector elétrico da plataforma de corte com o conector da colhedora



1.8 - Prenda as travas de segurança dos engates rápidos da plataforma situadas em ambos os lados do mecanismo de alimentação



1.9 - Acople o eixo cardam para o acionamento da plataforma



2 - Acople a plataforma de milho

2.1 - Introduza a frente do alimentador na parte frontal da plataforma de milho até que as duas partes se unam

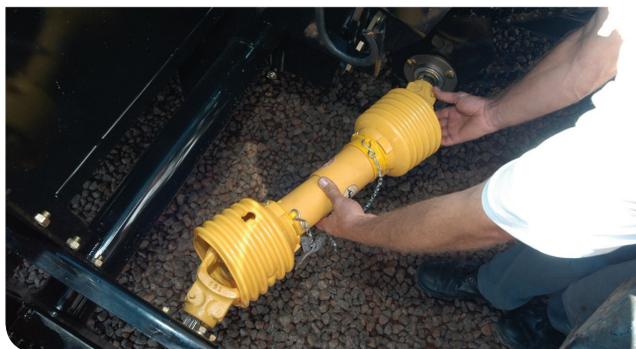


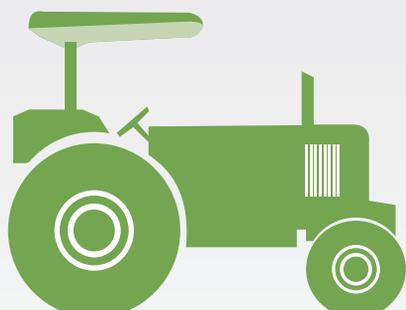
2.2 - Acione os hidráulicos da plataforma para levantá-la

2.3 - Prenda as travas de segurança dos engates rápidos da plataforma situadas em ambos os lados do mecanismo de alimentação



2.4 - Acople o eixo cardam para o acionamento da plataforma





Regular a plataforma convencional



Para se obter o máximo desempenho das colhedoras é muito importante regular adequadamente todos os seus componentes. A qualidade do produto colhido está diretamente relacionada com a regulação da colhedora. Além disso, a maior parte das perdas de grãos durante a colheita é causada pela má regulação dessas máquinas.

1 - Regule a barra de corte

1.1 - Alinhe os dedos duplos



Os dedos duplos devem trabalhar alinhados em relação à barra de corte.

Atenção:

Sempre que a barra de corte bater em um obstáculo, seja um toco ou uma pedra, deve-se parar a máquina e fazer o alinhamento da barra de corte.

1.1.1 - Use uma alavanca para obter o alinhamento dos dedos duplos



1.1.2 - Confira o alinhamento usando uma linha



O alinhamento também pode ser verificado visualmente.

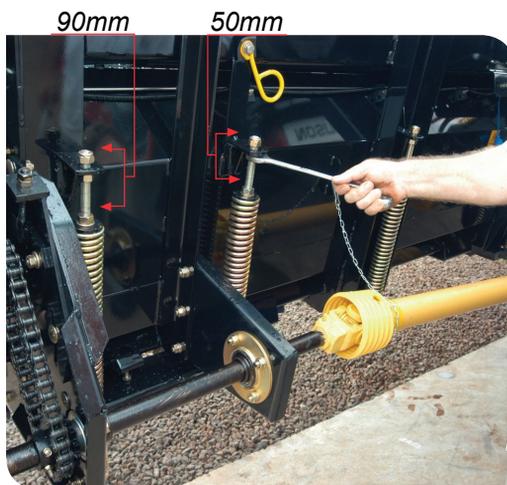


1.2 - Alinhe a barra de corte

1.2.1 - Localize os parafusos reguladores situados atrás dos patins, próximos das molas de sustentação

1.2.2 - Aperte ou afrouxe os parafusos das molas do alinhamento da barra de corte

A distância entre a ponta do parafuso e a mola nas duas molas das extremidades deve ser de 90 mm, e nas intermediárias, de 50 mm.



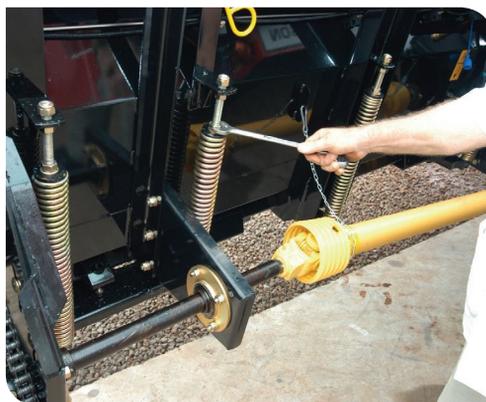
Atenção:

Esta regulação deve ser feita com a plataforma acima do solo.

1.3 - Ajuste a flexibilidade da barra de corte através da porca tensora da mola

Atenção:

Em terrenos bem nivelados, a barra de corte pode trabalhar mais rígida, mas em terrenos mal preparados, deve-se dar mais flexibilidade.



1.4 - Regule as facas da barra de corte

As facas devem trabalhar apoiadas sobre as contrafacas dos dedos duplos, mantendo uma pequena folga para permitir o seu deslizamento.

1.4.1 - Bata na guia superior da navalha usando martelo ou calços suplementares

As chapas de encosto possuem furos oblongos que permitem o seu posicionamento correto em relação à barra de facas.



1.4.2 - Verifique as regulagens



Todas as facas devem trabalhar livremente.

2 - Regule o molinete

2.1 - Regule o deslocamento longitudinal do molinete

A posição adequada do molinete depende do volume de palhada no momento da colheita. Ele deverá ser posicionado de modo a facilitar o levantamento dos produtos acamados.

2.1.1 - Levante o molinete da plataforma da colhedora



Precaução:

Nesta operação, as guias do molinete devem ser colocadas na posição horizontal para evitar o deslizamento brusco do molinete, o que pode ocasionar acidentes ao se retirar a trava.



2.1.2 - Libere a trava de segurança do cilindro hidráulico de levantamento do molinete

2.1.3 - Posicione a trava de segurança no cilindro hidráulico



Precaução:

A máquina deverá estar parada e o sistema de acionamento do molinete desligado.

2.1.4 - Prenda a trava de segurança



2.1.5 - Solte a trava que prende o deslocamento do molinete



2.1.6 - Coloque a trava na haste de fixação na posição desejada



2.1.7 - Mova o molinete sobre a guia até a posição desejada





2.1.8 - Recoloque a trava para fixar o molinete na posição desejada

2.1.9 - Repita esta regulagem no outro lado do molinete

2.1.10 - Retire a trava de segurança



2.1.11 - Prenda a trava de segurança no suporte

2.1.12 - Abaixe o molinete da plataforma da colhedora



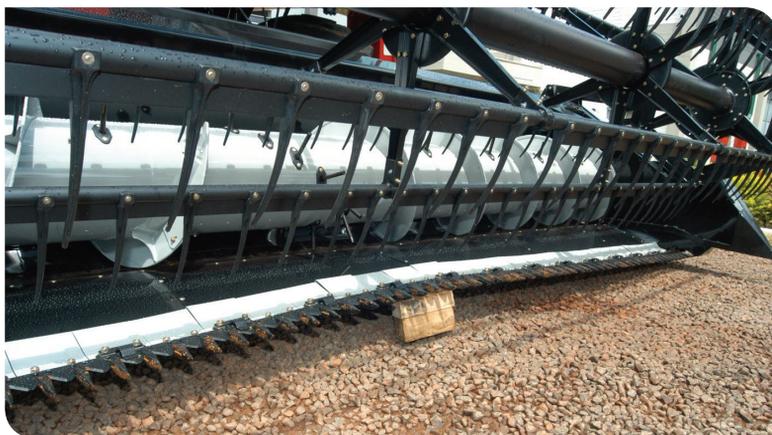
2.2 - Regule a altura do molinete sobre a barra de corte

A altura do molinete sobre a barra de corte deve ser a mínima possível, desde que não haja contato entre as partes móveis.

2.2.1 - Coloque a plataforma sobre uma pequena ondulação ou gabarito de madeira para obter a ondulação máxima permitida



2.2.2 - Abaixar a plataforma



2.2.3 - Verifique se as hastes não tocam a barra de corte ao girar manualmente o molinete

Se houver interferência entre o molinete e a barra de corte, a regulação deve ser corrigida atuando nos parafusos de suporte dos pistões hidráulicos.



2.3 - Regule a inclinação das hastes recolhedoras

Precaução:

Esta operação deve ser realizada com a máquina estacionada e o sistema de acionamento do sistema desligado, para evitar acidentes.

Dependendo da posição do produto a ser colhido, deve-se posicionar adequadamente as hastes do molinete.

2.3.1 - Puxe a alavanca da inclinação das hastes para cima, para destravá-la



2.3.2 - Mova a alavanca, para frente ou para trás, para ajustar a inclinação das hastes





2.3.3 - Verifique se as hastes não interferem na barra de corte

3 - Regule o caracol

3.1 - Retire a tampa de proteção dos mecanismos de regulagem do caracol



3.2 - Regule a altura do caracol sobre o fundo da plataforma

O caracol é regulado na fábrica com uma altura de 12 mm acima da plataforma. Dependendo do produto a ser colhido, esta folga deve ser alterada.

3.2.1 - Afrouxe os parafusos de fixação dos mancais do caracol



3.2.2 - Afrouxe a contraporca do parafuso tensor do caracol



3.2.3 - Ajuste a altura do caracol atuando na porca do parafuso tensor, nos dois lados da plataforma



3.2.4 - Reaperte os parafusos de fixação do mancal do caracol

3.3 - Regule a posição dos dedos retráteis do caracol

Os dedos retráteis do caracol servem para recolher o produto colhido e enviá-lo para dentro do alimentador.

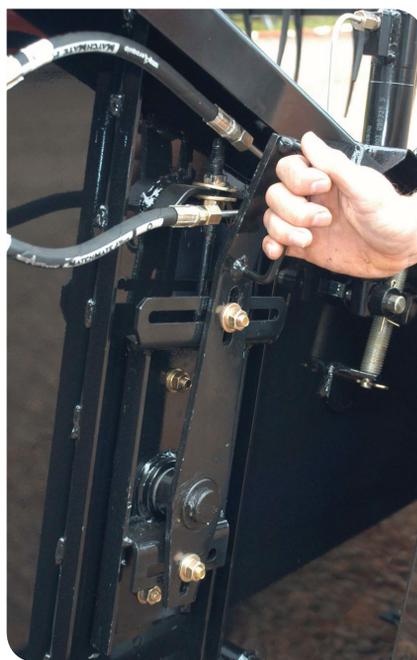
3.3.1 - Retire a tampa de proteção dos mecanismos de regulação do caracol



3.3.2 - Afrouxe os parafusos de fixação da alavanca



3.3.3 - Mova a alavanca posicionada no lado direito da plataforma de modo que os dedos retráteis não toquem o fundo



3.3.4 - Verifique se os dedos retráteis não tocam a plataforma



3.3.5 - Reaperte as porcas de fixação da alavanca de posição dos dedos retráteis

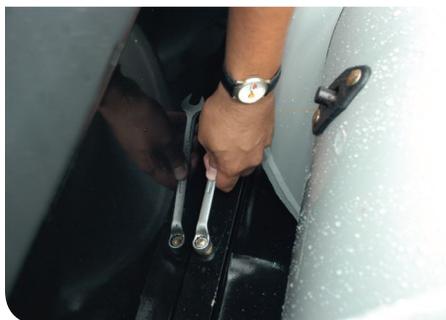
Atenção:

Os dedos retráteis rompem-se com facilidade em caso de sobrecargas, por isso é necessário verificar se falta algum. A substituição pode ser feita através da janela no caracol.

3.4 - Regule as barras raspadoras

As barras raspadoras servem para evitar que palhas ou ramos se enroscuem no caracol.

3.4.1 - Solte os parafusos que fixam as barras raspadoras



3.4.2 - Posicione as barras protetoras o mais próximo possível das espirais do caracol

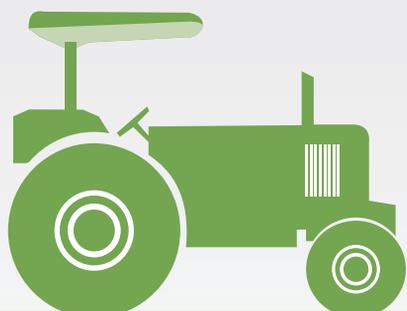
Atenção:

Para evitar danos ao equipamento, as barras protetoras e as espirais do caracol não podem se tocar.



3.4.3 - Reaperte os parafusos para fixação das barras protetoras





Regular a plataforma de milho

IV

1 - Ajuste a tensão das correntes condutoras

1.1 - Levante a plataforma



1.2 - Trave a plataforma na posição elevada, utilizando o dispositivo de segurança do cilindro hidráulico da plataforma



1.3 - Trave a corrente de fixação dos bicos separadores



1.4 - Bascule os bicos separadores



1.5 - Solte as travas de fixação das tampas de proteção das unidades de colheita



1.6 - Levante as tampas de proteção das unidades de colheita



1.7 - Aperte ou afrouxe o parafuso de ajuste de tensão

Esta operação deve ser realizada apertando ou afrouxando o parafuso de ajuste para obter um comprimento da mola entre 69,0 e 70,3 mm.



2 - Ajuste a abertura entre as chapas de bloqueio ou destacadora

2.1 - Levante a plataforma

2.2 - Trave a plataforma na posição elevada, utilizando o dispositivo de segurança do cilindro hidráulico da plataforma



2.3 - Destrave a corrente de fixação dos bicos separadores



2.4 - Bascule os bicos separadores



2.5 - Solte as travas de fixação das tampas de proteção das unidades de colheita



2.6 - Levante as tampas de proteção das unidades de colheita



2.7 - Aperte ou afrouxe o parafuso de ajuste para obter uma abertura de 33 mm na parte da frente



2.8 - Confira a abertura na parte traseira que deve ser de 38 mm



Atenção:

Caso necessário, os parafusos de fixação da chapa de bloqueio do lado oposto devem ser afrouxados para se fazer o ajuste da abertura corretamente.

2.9 - Abaixe a tampa protetora fixando sua trava na parte inferior da proteção



2.10 - Prenda a corrente de fixação levantando o bico separador



3 - Ajuste a folga das navalhas de corte de cipó

3.1 - Levante a plataforma

3.2 - Trave a plataforma na posição elevada, utilizando o dispositivo de segurança do cilindro hidráulico da plataforma

3.3 - Ajuste a folga das navalhas de corte aproximando-as ao máximo dos rolos espigadores

Atenção:

Esta folga deve ser verificada girando os rolos espigadores para evitar o contato entre as partes.



4 - Regule a inclinação dos bicos separadores

4.1 - Levante a plataforma



4.2 - Trave a plataforma na posição elevada, utilizando o dispositivo de segurança do cilindro hidráulico da plataforma



4.3 - Ajuste a posição do bico separador esquerdo posicionando os elos da corrente de modo a obter o ângulo desejado

Atenção:

Para fazer o ajuste fino, deve-se utilizar o tensor da corrente.

4.3.1 - Levante a ponta do bico com uma mão



4.3.2 - Ajuste o elo na posição desejada



4.3.3 - Utilize o tensor da corrente para fazer o ajuste fino



4.4 - Repita este ajuste para todos os bicos

4.5 - Levante a trava do cilindro hidráulico fixando-a na posição destravada

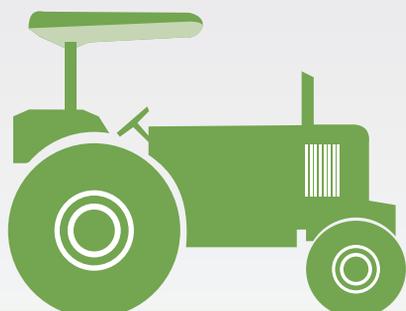
4.6 - Abaixee a plataforma posicionando-a rente ao solo



4.7 - Verifique o nivelamento dos bicos separadores em relação ao solo



A altura dos bicos deverá ser igual para todos, de modo que a superfície inferior dos bicos fique paralela em relação ao solo.



Regular o mecanismo de alimentação

V

O transporte de todo o material colhido na plataforma de corte até o interior da máquina colhedora é feito pelo mecanismo de transporte ou alimentação. Inicialmente, este sistema é responsável pela entrega do produto ao mecanismo de trilha. Durante a colheita, é possível a ocorrência de entupimentos do transportador se a regulagem não tiver sido feita corretamente.

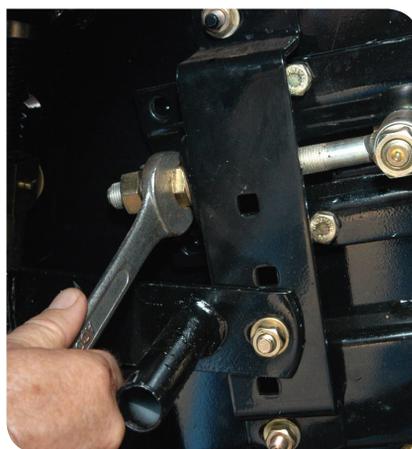
1 - Regule a tensão da corrente transportadora

1.1 - Afrouxe a porca de fixação do eixo do rolo do transportador



1.2 - Afrouxe a contraporca de fixação do parafuso tensor

1.3 - Ajuste a tensão das correntes atuando nas porcas dos parafusos esticadores localizados nas laterais do transportador



1.4 - Verifique a tensão das correntes medindo a deflexão das 3 correntes do transportador

Atenção:

A regulagem da tensão das correntes do alimentador deve ser a mesma para os dois lados do alimentador. Essa regulagem evita o retorno do produto e o embuchamento do alimentador.



A deflexão deverá ser de 20 a 25 mm no centro de cada corrente. As três correntes deverão possuir a mesma deflexão.

1.5 - Reaperte a porca de fixação do eixo do rolo do transportador

1.6 - Reaperte a contraporca do parafuso tensor

2 - Regule a altura da corrente em relação ao fundo da caixa

2.1 - Retire a porca e o parafuso de fixação do mecanismo de regulagem de altura do eixo do rolo



2.2 - Regule a altura das barras em relação ao fundo da caixa do alimentador atuando na alavanca de controle



2.3 - Verifique a altura das barras em relação ao fundo da caixa de alimentação

A altura das barras em relação ao fundo do alimentador deve ser de 2 a 5 mm para colheitas leves e com pouca palha.



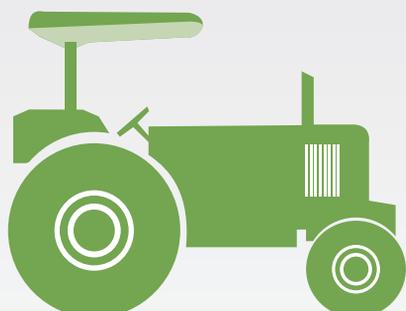
No caso de milho, a altura da corrente deverá ser a mais alta.

Geralmente, as máquinas permitem até três regulações da altura da corrente.



2.4 - Recoloque o parafuso e a porca de fixação do mecanismo de regulação

2.5 - Aperte a porca



Regular o mecanismo de trilha

VI

O mecanismo de trilha necessita de uma série de regulagens para propiciar uma colheita adequada sem alterar a qualidade final do produto.

1 - Ajuste a rotação do cilindro de trilha

Este ajuste é importante para evitar a quebra excessiva dos grãos. De um modo geral, a tendência é usar, erroneamente, rotação excessiva e pouca folga entre o cilindro de trilha e o côncavo.

As colhedoras permitem operar com pelo menos duas faixas de rotação durante a colheita, uma de 360 a 600 rpm e a outra de 600 a 1000 rpm, aproximadamente.

1.1 - Ligue o motor da colhedora

Precaução:

Antes de ligar o motor da colhedora, deve-se buzinar duas vezes para alertar as pessoas próximas da máquina e, dessa forma, evitar acidentes.

1.2 - Acione a alavanca de regulagem da rotação do cilindro de trilha para seleção da rotação adequada



1.3 - Escolha a posição da alavanca da rotação do cilindro de trilha

A rotação deverá ser escolhida em função do tipo de produto a ser colhido. A posição da alavanca para dentro possibilita a obtenção de velocidades entre 365 a 606 rpm. A posição da alavanca para fora permite obter velocidades entre 600 a 1000 rpm.

2 - Escolha o tipo de cilindro de trilha

Dependendo da cultura, deve-se escolher o tipo adequado do cilindro. Os cilindros de dentes são para colheita de arroz ou soja, e os de barra são usados para a maioria dos grãos, como soja, trigo, milho, etc. No caso do milho, os espaços entre as barras devem ser tampados com barras lisas, para evitar a passagem das espigas para dentro do cilindro.

3 - Escolha o tipo de côncavo

Existem três tipos básicos de côncavo:

- de arames grossos, para milho e soja;
- de arames finos, para trigo;
- de dentes, para arroz.

4 - Ajuste a folga do c4ncavo

Aten44o:

Para a regulagem da folga do c4ncavo, a alavanca de abertura do c4ncavo, localizada no interior da cabine, deve estar na posi44o 1.

4.1 - Solte as contraporcas do parafuso de ajuste da posi44o do c4ncavo





4.2 - Atue nos parafusos de ajuste do côncavo instalados nos dois lados da máquina



4.3 - Meça a folga entre o côncavo e o cilindro de trilha usando a escala de referência ou gabarito para ajuste da folga

A folga recomendada depende do tipo de cilindro de trilha:

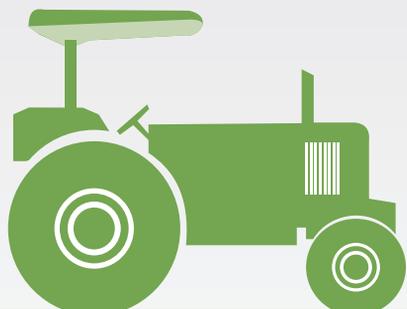
- Cilindro de dentes deverá ser regulado com 3 mm de folga na frente e 3 mm de folga atrás do côncavo;
- Cilindro de barras deverá ser regulado com 3 mm de folga à frente e 1,5 mm de folga na parte de trás do côncavo.

4.4 - Repita estas operações na parte da frente do côncavo



4.5 - Aperte as contraporcas dos parafusos de ajuste da folga do côncavo

4.6 - Repita todo o procedimento de regulagem do outro lado da máquina



Regular o mecanismo de separação

VII

1 - Levante a tampa de acesso ao mecanismo de separação



2 - Verifique a passagem de grãos

A passagem de grãos pode ficar obstruída por qualquer material que tenha se fixado sobre a peneira.

A verificação do mecanismo de separação permitirá que as impurezas grandes sejam separadas com mais eficiência dos grãos colhidos.



Regular o mecanismo de limpeza



O mecanismo de limpeza tem a finalidade de retirar as impurezas menores e mais leves. A limpeza bem feita irá propiciar uma melhor secagem e armazenagem dos grãos após a colheita. Este sistema possui duas peneiras e uma bandeja de retrilha, que devolve os produtos que devem retornar ao mecanismo de trilha.

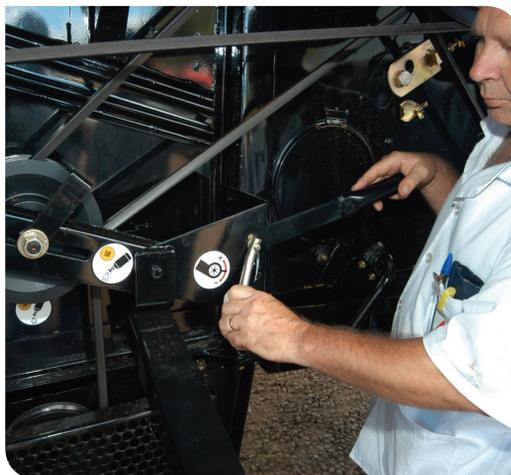
1 - Regule a vazão de ar do ventilador

No caso de colheita de produtos mais leves, ou com menor teor de impurezas, deve-se trabalhar com menor vazão do ventilador.

1.1 - Levante a tampa lateral do mecanismo de acionamento do ventilador



1.2 - Solte a trava que fixa a alavanca de regulagem de vazão do ventilador



1.3 - Atue na alavanca de regulação da vazão para cima ou para baixo para alterar a vazão do ventilador



1.4 - Reaperte a trava de fixação da alavanca do ventilador

2 - Regule os defletores de ar do ventilador

De um modo geral, o ar do ventilador deve ser direcionado para a parte frontal das peneiras a fim de permitir que o ar retire as impurezas leves do produto.

2.1 - Solte a porca borboleta da alavanca de regulagem dos defletores localizada no lado direito da máquina



2.2 - Regule a direção do ar usando a alavanca que movimenta os defletores



Geralmente, a corrente de ar é dirigida para a parte frontal das peneiras. No caso de produtos mais úmidos, a corrente de ar deverá ser dirigida para o centro das peneiras.

2.3 - Reaperte a porca borboleta de fixação dos defletores



3 - Escolha as peneiras

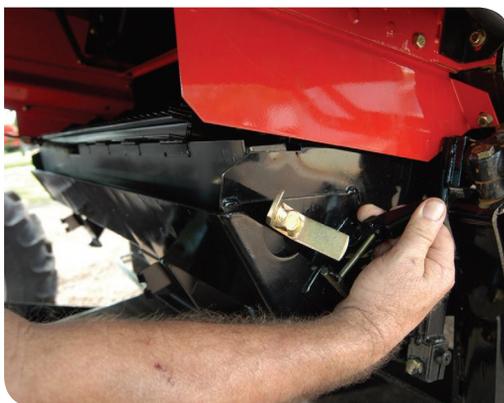
Para separar as impurezas maiores e menores do que os grãos, são necessárias duas peneiras. A peneira superior, com os crivos maiores, deixa passar os grãos, e a outra, inferior, com crivos menores, retém os grãos e deixa passar as impurezas menores. A peneira inferior pode ser substituída por peneiras de orifícios de tamanhos diferentes, geralmente com diâmetro de 3, 5, 8, 10, 12 e 16 mm.

4 - Regule a abertura das peneiras

4.1 - Retire a bandeja de proteção do eixo traseiro da colhedora



4.2 - Solte as travas laterais para abertura da tampa que dá acesso à caixa das peneiras



4.3 - Abra a tampa de acesso à caixa das peneiras



4.4 - Regule a abertura dos crivos da peneira superior





4.5 - Regule a abertura dos crivos da peneira inferior



4.6 - Feche a tampa das peneiras

4.7 - Trave a tampa das peneiras

5 - Troque as peneiras

5.1 - Retire a bandeja de proteção do eixo traseiro da colhedora



5.2 - Solte as travas laterais para abertura da tampa que dá acesso à caixa das peneiras



5.3 - Abra a tampa de acesso à caixa das peneiras



5.4 - Levante a seção da retilha

5.5 - Abaixar a tampa da caixa das peneiras

5.6 - Retire o suporte de fixação das peneiras



5.7 - Retire as peneiras



5.8 - Escolha a peneira a ser utilizada

5.9 - Coloque a nova peneira



6 - Regule a abertura da retilha

6.1 - Retire a bandeja de proteção do chassi da colhedora



6.2 - Solte as travas laterais da tampa que dá acesso à caixa das peneiras



6.3 - Abra a tampa de acesso à caixa das peneiras



6.4 - Regule a alavanca da seção da retilha



6.5 - Feche a tampa das peneiras



6.6 - Trave a tampa das peneiras

7 - Regule a inclinação da retilha

7.1 - Retire a bandeja de proteção do chassi da colhedora



7.2 - Solte as travas laterais da tampa que dá acesso à caixa das peneiras



7.3 - Abra a tampa de acesso à caixa das peneiras

7.4 - Solte as porcas borboletas de fixação da bandeja da retilha de ambos os lados



7.5 - Ajuste o ângulo da bandeja da retilha



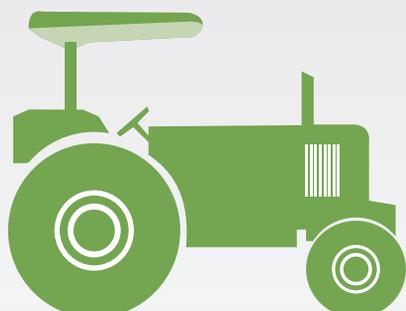
7.6 - Aperte as porcas tipo borboleta de fixação das bandejas da retilha



7.7 - Feche a tampa das peneiras



7.8 - Trave a tampa das peneiras



Regular o picador de palha

IX

O picador de palha tem a função de cortar a palhada antes de lançá-la ao solo.

1 - Regule a distância das contrafacas

1.1 - Afrouxe os parafusos do suporte das contrafacas de ambos os lados da máquina



1.2 - Gire o conjunto das contrafacas movendo a alça para obter a posição desejada



Atenção:

Recomenda-se que as contrafacas sejam posicionadas o mais afastado possível do rotor do picador de palha, desde que o nível de palha picada seja satisfatório. Quanto maior a aproximação das contrafacas das facas do picador, mais palha será picada, porém maior potência será necessária.

2 - Ajuste o direcionamento das aletas do espalhador

2.1 - Afrouxe os parafusos de fixação de cada aleta a ser regulada



2.2 - Regule a posição das aletas a fim de obter a melhor distribuição do material picado



2.3 - Reaperte os parafusos de fixação de cada aleta do espalhador



3 - Ajuste o ângulo do conjunto das aletas

3.1 - Afrouxe o parafuso de fixação da caixa das aletas

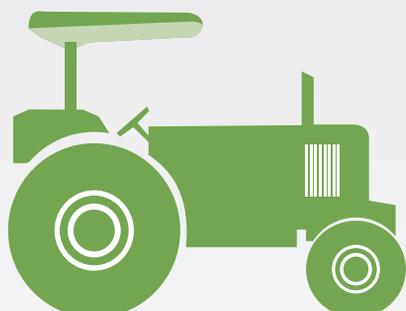


3.2 - Posicione a caixa das aletas no ângulo adequado



3.3 - Aperte o parafuso de fixação da caixa das aletas





Operar a colhedora

X

Com a colhedora regulada para operação no campo, pode-se dar início à colheita seguindo as seguintes instruções:

1 - Verifique se a lavoura está pronta para ser colhida



O ponto de colheita está relacionado à porcentagem de umidade ideal que o grão deve ter para ser colhido. Cada cereal tem sua porcentagem ideal, no caso do milho é de 20 a 30 % de umidade.



A umidade do cereal afeta o desempenho da colhedora, a armazenagem e o preço, por isso, é muito importante verificar o ponto ideal de colheita utilizando o determinador de umidade que permite verificar com precisão a umidade do grão. Um método prático, que pode ser utilizado pelo operador, consiste em debulhar uma espiga com as mãos; os grãos devem se soltar facilmente.



2 - Ligue a colhedora

3 - Levante totalmente a plataforma

4 - Coloque o dispositivo de segurança na haste do cilindro hidráulico do canal alimentador

O pino deve ser posicionado o mais perto possível da haste do cilindro.



5 - Conduza a máquina até a área a ser colhida



O deslocamento deve ser feito em 3ª marcha, e vai depender do estado de conservação da estrada.

6 - Retire o dispositivo de segurança da haste do cilindro hidráulico



7 - Acione a trilha

Para acionar a trilha, o acelerador deve estar na posição intermediária.



8 - Verifique se a descarga de grãos está desligada

9 - Coloque o acelerador em máxima rotação

10 - Baixe a plataforma de corte



Atenção:

A altura de corte vai depender do cereal a ser colhido.

11 - Selecione a marcha indicada para o tipo de colheita

12 - Opere com a colhedora



Os resíduos da colheita devem ficar sem grãos e sem espigas com milho.

13 - Verifique se o tanque do depósito da colhedora está cheio



O operador deve ter o cuidado de verificar sempre pelo visor o enchimento do tanque.

14 - Conduza a colhedora até o caminhão ou caçamba para descarregar os grãos

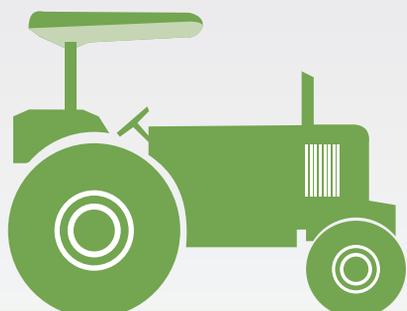


15 - Desloque o dispositivo de descarga



16 - Descarregue os grãos



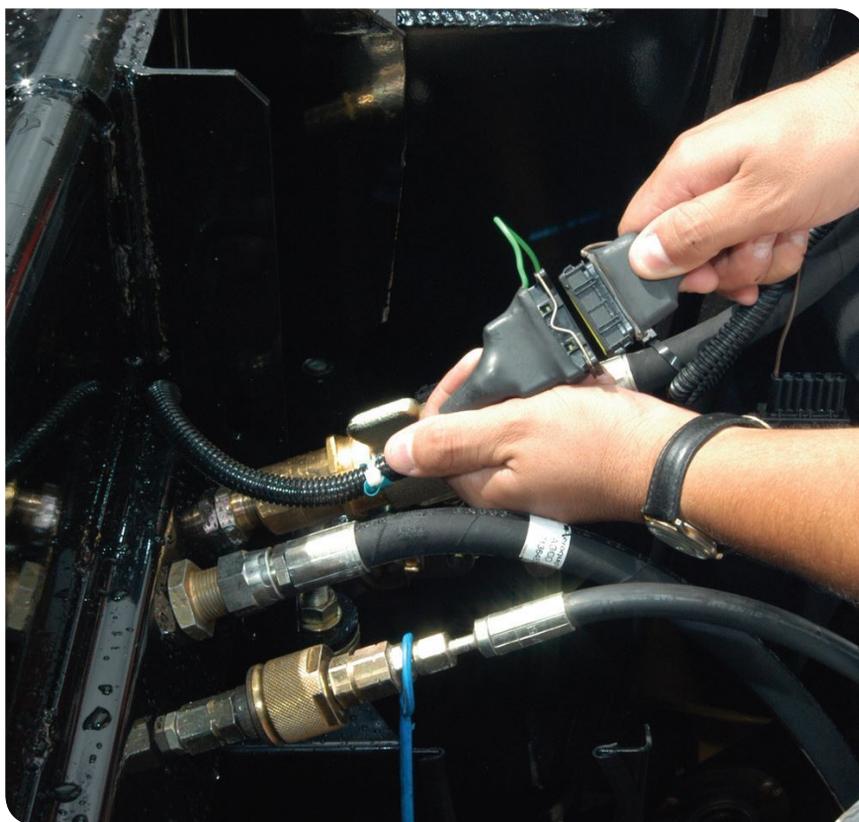


Desacoplar as plataformas

XI

1 - Desacople a plataforma convencional

1.1 - Faça o desacoplamento do conector elétrico da plataforma de corte com o conector da colhedora



1.2 - Desconecte os engates rápidos hidráulicos da colhedora e da plataforma



1.3 - Acople entre si os engates rápidos das mangueiras de óleo hidráulico da plataforma

Esta operação deve ser realizada vedando a mangueira de saída com a tampa de proteção do óleo, para proteger o circuito hidráulico contra contaminações por poeira.

1.4 - Acople o engate rápido da mangueira da colhedora no engate rápido da colhedora para vedar o circuito hidráulico da colhedora

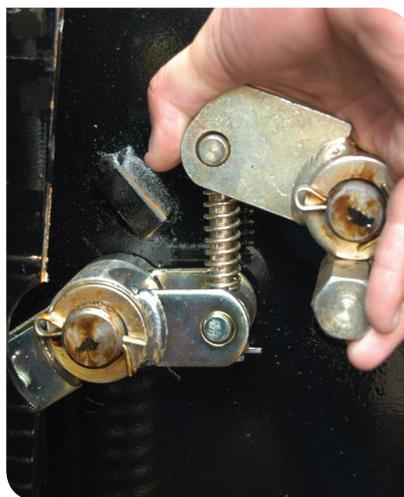


1.5 - Desacople a mangueira de levantamento do molinete

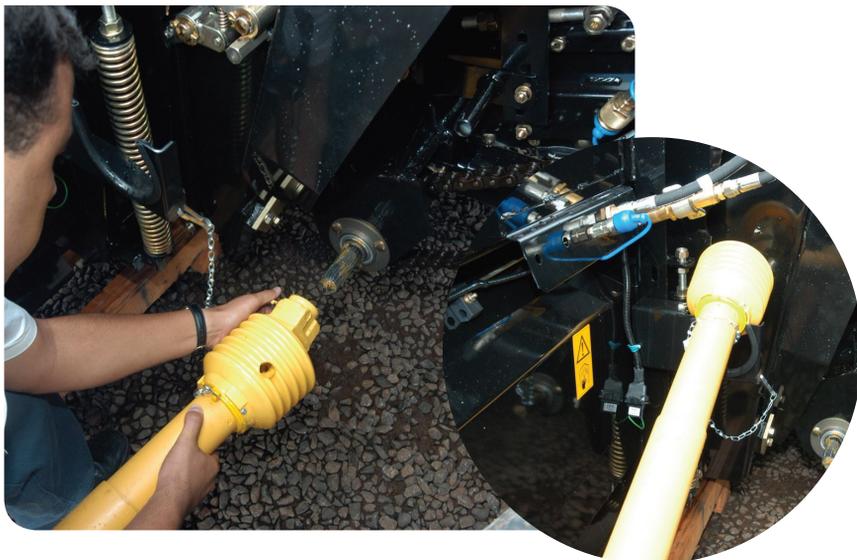


1.6 - Tampe o engate rápido do levante do molinete com a tampa protetora

1.7 - Retire as travas de segurança dos engates rápidos da plataforma que estão situadas em ambos os lados do mecanismo de alimentação



1.8 - Desacople o eixo cardam



1.9 - Retire a colhedora da plataforma



2 - Desacople a plataforma para milho

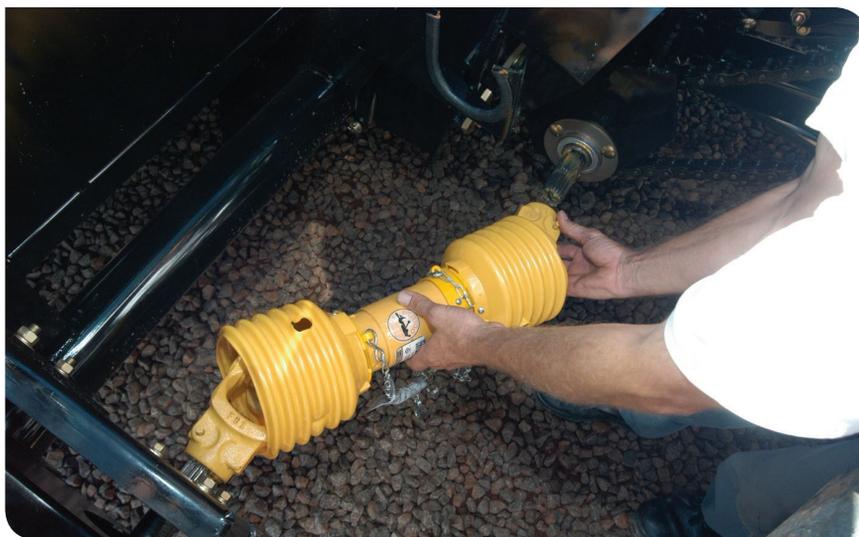
2.1 - Acione os hidráulicos da plataforma para apoiá-la sobre o solo



2.2 - Solte as travas de segurança dos engates rápidos da plataforma que estão situadas em ambos os lados do mecanismo de alimentação



2.3 - Desacople o eixo cardam



2.4 - Retire a colhedora



Referências

- BALASTREIRE, L. A. *Máquinas agrícolas*. São Paulo: Manole, 1987. 307 p.
- HUNT, D. *Maquinaria agrícola: rendimento económico, custos, operaciones, potencia y selección de equipo*. México, DF: Limusa, 1991. 451 p.
- MASSEY FERGUSON. *Operação e manutenção de plataformas de corte de milho*. Canoas, RS: Centro de Treinamento, 2002. 167 p.
- MASSEY FERGUSON. *Operação e manutenção: MF 3640 e 5650*. Canoas, RS: Centro de Treinamento, 2002. 212 p.
- MIALHE, L G. *Máquinas agrícolas: ensaios & certificação*. São Paulo: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. 722 p.
- MIALHE, L. G. *Máquinas motoras na agricultura*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 2v.
- PELLIZZI, G. *Meccanica agraria: le macchine operatrici*. Milano: Edagricole, 1988. 327 p.
- SANTOS, J. P.; MANTOVANI, E.C. *Perdas de grãos na cultura do milho: pré-colheita, colheita, transporte e armazenamento*. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1991. 40 p.
- SRIVASTAVA, A. K.; GOERING, C. E.; ROHRBACH, R. P. *Engineering principles of agricultural machines*. St. Joseph, Michigan: American Society of Agricultural Engineers, 1993. 601 p.
- TEIXEIRA, M. M.; BRITO, M. R.; FIEDLER, N. C.; SANTOS, W. L. dos. *Práticas de mecanização agrícola*. Viçosa, MG: Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, 1994. 154 p.