

SÉRIE SENAR AR/MT - 27

TRABALHADOR NA OPERAÇÃO E NA MANUTENÇÃO  
DE TRATORES AGRÍCOLAS

# REGULAGEM E OPERAÇÃO DE SUBSOLADOR



SERVIÇO NACIONAL DE  
APRENDIZAGEM RURAL

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO MATO GROSSO

**Homero Alves Pereira**

PRESIDENTE DO CONSELHO ADMINISTRATIVO

**Antônio Carlos Carvalho de Sousa**

SUPERINTENDENTE

**Irene Alves Pereira**

GERENTE ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

**Otávio Bruno Nogueira Borges**

GERENTE TÉCNICO

SÉRIE SENAR AR/MT - 27

TRABALHADOR NA OPERAÇÃO E NA MANUTENÇÃO  
DE TRATORES AGRÍCOLAS

ISSN 1807-2720

ISBN 85-88497-30-1

# REGULAGEM E OPERAÇÃO DE SUBSOLADOR

ELABORADOR

**Aloísio Bianchini**

ENGENHEIRO AGRÔNOMO  
MESTRE EM ENGENHARIA AGRÍCOLA  
DOUTOR EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

CUIABÁ - 2005

Copyright (da 1ª Edição) 2005 by SENAR AR/MT – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural  
Administração Regional do Mato Grosso

Série SENAR AR/MT – 27  
Trabalhador na operação e na manutenção de tratores agrícolas  
Regulagem e operação de subsolador

COORDENAÇÃO EDITORIAL  
Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior – ABEAS

COORDENAÇÃO TÉCNICA  
Clóvis Antônio Pereira Fortes  
ENGENHEIRO AGRÔNOMO  
COORDENADOR DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL RURAL E PROMOÇÃO SOCIAL DO SENAR AR/MT

REVISÃO GERAL  
João Fernandes Vargas Neto  
SUPERVISOR DO SENAR AR/MT

PRODUÇÃO EDITORIAL  
LK Editora & Comunicação  
COORDENAÇÃO METODOLÓGICA - Leon Enrique Kalinowski Olivera e Sérgio Restani Kalinowski  
COORDENAÇÃO TÉCNICA - Otávio Silveira Gravina - ENGENHEIRO AGRÔNOMO  
REVISÃO GRAMATICAL E DE LINGUAGEM - Rosa dos Anjos Oliveira e Fabiana Ferreira  
NORMATIZAÇÃO TÉCNICA - Rosa dos Anjos Oliveira  
EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA - Carlos André e Licurgo S. Botelho  
FOTOGRAFIA - Cidu Okubo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bianchini, Aloísio.  
Regulagem e operação de subsolador / Aloísio Bianchini. – Cuiabá:  
SENAR AR / MT, 2005.  
96 p. il. ; 21 cm (Série SENAR AR/MT, ISSN 1807-2720; 27)  
ISBN 85-88497-30-1  
1. Subsolador. 2. Regulagem. 3. Operação. I. Título

CDU 631.372

IMPRESSO NO BRASIL

# S U M Á R I O

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	7
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>REGULAGEM E OPERAÇÃO DE SUBSOLADOR</b> .....	11
<b>I DIFERENCIAR SUBSOLADORES DE ESCARIFICADORES</b> .....	13
<b>II CONHECER AS PARTES DOS SUBSOLADORES E ESCARIFICADORES</b> .....	15
<b>III ADEQUAR O CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR</b> .....	23
<b>IV ACOPLAR O SUBSOLADOR AO TRATOR</b> .....	26
<b>V EFETUAR AS REGULAGENS DO SUBSOLADOR</b> .....	35
<b>VI DETERMINAR A CAPACIDADE DE CAMPO DO CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR</b> .....	55
<b>VII OBSERVAR AS CONDIÇÕES ADEQUADAS PARA O USO DO SUBSOLADOR</b> .....	62
<b>VIII OPERAR O SUBSOLADOR</b> .....	68
<b>IX EFETUAR A MANUTENÇÃO DO SUBSOLADOR</b> .....	77
<b>X GUARDAR O SUBSOLADOR</b> .....	88
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	96



## A P R E S E N T A Ç Ã O

O SENAR – Administração Regional do Mato Grosso, após um levantamento de necessidades, vem definindo as prioridades para a produção de cartilhas de interesse geral.

As cartilhas são recursos instrucionais de Formação Profissional Rural e Promoção Social e, quando elaboradas segundo metodologia preconizada pela Instituição, constituem um reforço da aprendizagem adquirida pelos trabalhadores rurais após os cursos ou treinamentos promovidos pelo SENAR em todo o País.

Estas cartilhas fazem parte de uma série de títulos desenvolvidos em parceria com a Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior (ABEAS), especialistas da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e especialistas autônomos, e são mais uma contribuição do SENAR AR/MT visando à melhoria da qualidade dos serviços prestados pela entidade.





# I N T R O D U Ç Ã O

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, trata de forma detalhada de todas as operações necessárias para a regulagem e operação de subsolador, desde a diferenciação de subsoladores e escarificadores, as partes constituintes desses implementos, a adequação do conjunto trator-subsolador, o acoplamento do subsolador ao trator, os procedimentos para a sua regulagem, a determinação da capacidade de campo, as condições adequadas para o seu uso, a sua operação e manutenção até o momento de guardar o implemento.

Contém informações tecnológicas sobre os procedimentos necessários para a correta execução das operações, preservando, assim, a saúde e segurança do trabalhador.

Informa, ainda, sobre assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade da regulagem e operação de subsolador.



## REGULAGEM E OPERAÇÃO DE SUBSOLADOR

O uso contínuo de implementos de discos para o preparo do solo e a movimentação constante de máquinas agrícolas provocam o aparecimento de uma camada de solo compactada.

A compactação do solo dificulta o crescimento das raízes das plantas e impede que elas se desenvolvam normalmente, causando queda na produtividade das lavouras. A compactação também dificulta a penetração da água da chuva no perfil do solo, aumentando o risco de erosão e diminuindo a quantidade de água que o solo armazena. Em períodos de veranico, isso pode representar queda na produtividade por falta de água para o desenvolvimento normal das plantas.

O pisoteio do gado também causa compactação do solo e pode levar áreas de pastagens à degradação. As raízes das plantas não conseguem extrair nutrientes e água das camadas mais profundas do solo e acabam definhando, produzindo pouco alimento para o gado.

Essa camada de solo compactada, formada pela movimentação de máquinas, preparo de solo contínuo com implementos de discos ou pelo pisoteio de animais, pode ser quebrada utilizando-se escarificadores ou subsoladores.

Os escarificadores e subsoladores são implementos de hastes capazes de penetrar no solo até profundidades de 40 a 45 centímetros e quebrar a camada compactada.

Os subsoladores e escarificadores podem, ainda, ser utilizados nos sistemas de cultivo mínimo e plantio direto, para preparo de solo normal, quando não se pretende incorporar a palhada que está sobre o solo.

# I

## DIFERENCIAR SUBSOLADORES DE ESCARIFICADORES

Os escarificadores e subsoladores são implementos aparentemente iguais, mas apresentam diferenças estruturais, pois são projetados para trabalhar a diferentes profundidades. O escarificador é utilizado para trabalhos em profundidades de até 300 milímetros e o subsolador, por ser mais robusto, está preparado para trabalhar até 400 ou 450 milímetros de profundidade.



*Escarificador*



*Subsolador*

Os termos escarificar e subsolar indicam apenas a profundidade que o equipamento vai trabalhar. Um subsolador pode fazer escarificação, se for regulado para isso, no entanto, o escarificador não pode efetuar subsolagem, pois sua estrutura não suportaria.

No que se refere aos componentes e ao modo de regular ou operar estes implementos não existe diferença.

## II

# CONHECER AS PARTES DOS SUBSOLADORES E ESCARIFICADORES

Os escarificadores são implementos pouco procurados no mercado de máquinas agrícolas no Brasil, por esse motivo, o enfoque desta cartilha será dirigido aos subsoladores. No entanto, tudo o que compõe esta cartilha se aplica também aos escarificadores, uma vez que eles apresentam a mesma constituição, e os procedimentos para regulagens e operações de campo são os mesmos dos subsoladores.

Os subsoladores são constituídos por vários componentes e, para facilitar o reparo ou a manutenção, as principais partes que compõem estes implementos devem ser identificadas pelo operador de máquinas agrícolas.

Os componentes básicos desses implementos são: chassi, mecanismos de corte da palhada, rodado, rolo destorroador, barra de tração (cabeçalho) e hastes.

### **1 IDENTIFIQUE O CHASSI DOS SUBSOLADORES**

O corpo do chassi é a estrutura principal dos subsoladores, onde os demais componentes são afixados. No corpo do chassi existem duas seções, chamadas de barras porta-ferramentas.

## 1.1 IDENTIFIQUE O CORPO DO CHASSI



## 1.2 IDENTIFIQUE AS BARRAS PORTA-FERRAMENTAS

Os subsoladores possuem duas barras porta-ferramentas: uma dianteira e outra traseira.

As barras porta-ferramentas têm este nome porque é nelas que são afixados os órgãos ativos dos subsoladores, chamados de hastes.

### 1.2.1 IDENTIFIQUE A BARRA PORTA-FERRAMENTAS TRASEIRA







### 1.2.2 IDENTIFIQUE A BARRA PORTA-FERRAMENTAS DIANTEIRA

## 2 IDENTIFIQUE O MECANISMO DE CORTE DA PALHADA

O mecanismo de corte da palhada é composto por um suporte, com mancal e mola, além do disco de corte.

### 2.1 IDENTIFIQUE O SUPORTE DO DISCO

O suporte do disco é preso ao chassi do subsolador por meio de parafusos. Sua função é suportar o disco e permitir que ele gire para cortar a palhada.

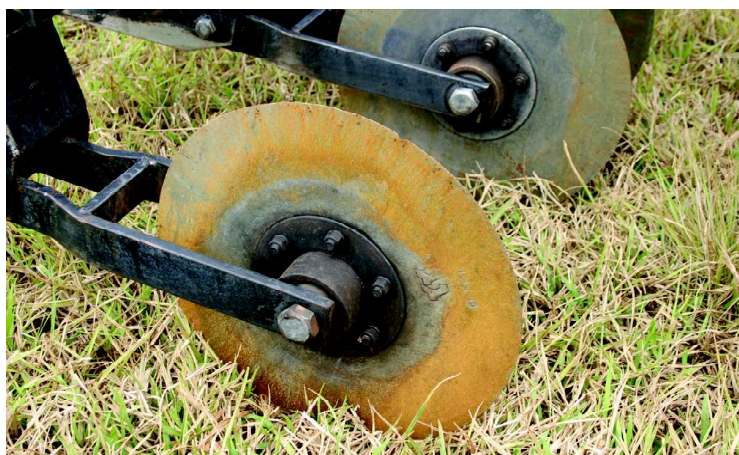


## 2.2 IDENTIFIQUE OS DISCOS DE CORTE DE PALHADA

Os discos de corte podem ser lisos, recortados ou ondulados.

No Brasil, atualmente, os discos lisos são os mais utilizados.

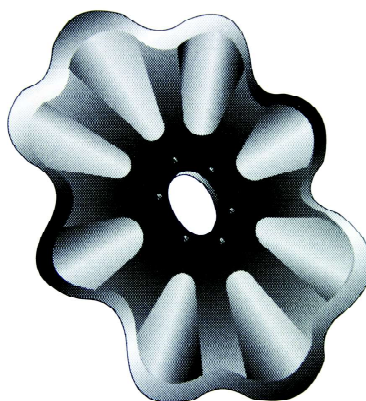
Os discos têm a função de cortar os restos vegetais que estão sobre o solo, impedindo que eles se acumulem na haste do subsolador, evitando o embuchamento.



*Disco liso*



*Disco recortado*



*Disco ondulado*

### 3 CONHEÇA O RODADO DO SUBSOLADOR



O rodado é constituído por duas rodas pneumáticas e tem por função facilitar o transporte e permitir a regulação da profundidade de operação do implemento.

### 4 IDENTIFIQUE O ROLO DESTORROADOR

O rolo destorroador é um acessório que pode ser acoplado ao subsolador.

Este rolo produz o destorroamento do solo logo após a passada das hastas, para que a superfície do solo não fique irregular.



## 5 IDENTIFIQUE A BARRA DE TRAÇÃO (CABEÇALHO)

A barra de tração é uma peça longa, também chamada de cabeçalho, e tem a função de prender o subsolador à barra de tração do trator para que ele possa ser arrastado.



## 6 IDENTIFIQUE AS HASTES

As hastes são os órgãos ativos do subsolador e são compostas de três partes básicas: suporte, corpo e ponteira.

### 6.1 IDENTIFIQUE O SUPORTE DA HASTE

O suporte permite que a haste seja fixada, por meio de parafusos, ao chassi do subsolador. O suporte permite, também, a regulagem da distância entre as hastes.





## 6.2 IDENTIFIQUE O DISPOSITIVO DE SEGURANÇA

No suporte da haste existe um dispositivo de segurança que desarma a haste quando a força na ponteira for muito alta.

Este dispositivo evita que a haste se quebre ou que o chassi empene quando a haste encontrar uma pedra ou outro obstáculo.



## 6.3 IDENTIFIQUE O CORPO DA HASTE

O corpo da haste é uma peça curva, de formato parabólico.

A sua função é a de servir de suporte para a ponteira e colocá-la na profundidade de trabalho desejada.

#### 6.4 IDENTIFIQUE A PONTEIRA DA HASTE

A ponteira é uma peça de metal temperado que se fixa na ponta da haste por meio de três parafusos. Ela é quem produz o trabalho de rompimento do solo e, por isso, se desgasta com o tempo. É uma peça de reposição periódica e pode ser utilizada dos dois lados, antes da troca.



# III

## ADEQUAR O CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR

O tamanho do subsolador e a sua capacidade operacional dependem do número de hastes que ele possui. Quanto maior o número de hastes, maior será a potência requerida do trator e maior será a área que ele prepara a cada hora de trabalho.

O trator a ser utilizado para tracionar o subsolador depende da potência que este requer, e a escolha correta do conjunto permitirá que o custo operacional seja o menor possível. Deve-se observar, também, a distribuição e adição correta do lastreamento.

### 1 VERIFIQUE A POTÊNCIA EXIGIDA PELO SUBSOLADOR

Procure no manual do fabricante qual é a potência do trator exigida pelo subsolador, em função do modelo e do número de hastes que ele possui.



O subsolador utilizado nesta cartilha é um modelo ASA-CR com 5 hastes. Neste exemplo, a potência exigida pelo subsolador será de, aproximadamente, 50 cv.

O trator deverá manter uma relação de 55 a 60 kg/cv para o trabalho de subsolagem com adição de lastreamento (pesos metálicos e/ou água em ambos). A relação kg/cv deve ser de 65% no eixo traseiro e 35% no dianteiro, por ser um subsolador tracionado por barra de tração.

Estas observações são válidas para modelos de trator 4x2 com direção assistida (traçada).

## 2 ENCONTRE A POTÊNCIA DO MOTOR DO TRATOR

O manual do trator possui informações sobre a potência no motor e na Tomada de Potência (TDP).

O trator utilizado nesta cartilha é um Massey Ferguson, modelo 282.

No nosso exemplo, a potência do motor do trator é de 75 cv.



**Atenção:** A potência pode ser apresentada em cavalo vapor (cv), em horse-power (HP) ou em quilowatts (kW), mas a comparação do valor da potência só pode ser feita usando-se a mesma unidade. Para se converter uma unidade em outra, utilizam-se as seguintes proporções:

$$1 \text{ cv} = 0,7355 \text{ kW}$$

$$1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW}$$

$$1 \text{ HP} = 1,014 \text{ cv}$$



### **3 MULTIPLIQUE O VALOR ENCONTRADO POR 0,75**

Para converter a potência do motor em potência disponível na barra de tração do trator, utiliza-se o fator de conversão médio de 0,75.

$$75 \times 0,75 = 56,25 \text{ cv}$$

### **4 COMPARE O VALOR OBTIDO NO MANUAL DO SUBSOLADOR COM O VALOR OBTIDO NA MULTIPLICAÇÃO**

No nosso exemplo, a potência requerida pelo subsolador é de 50 cv e o trator tem 56,25 cv disponíveis na barra de tração.

A diferença entre a potência efetiva calculada para o trator e a exigida pela máquina não deve ser superior a 15%, para que o conjunto esteja bem dimensionado. Se a diferença for superior a 15%, é preciso estudar a possibilidade de se usar outro trator e refazer as operações.

*Atenção: O trator com potência superior à recomendada consome combustível desnecessário e encarece a operação; já o trator com potência inferior não conseguirá tracionar o subsolador na velocidade desejada.*

# IV

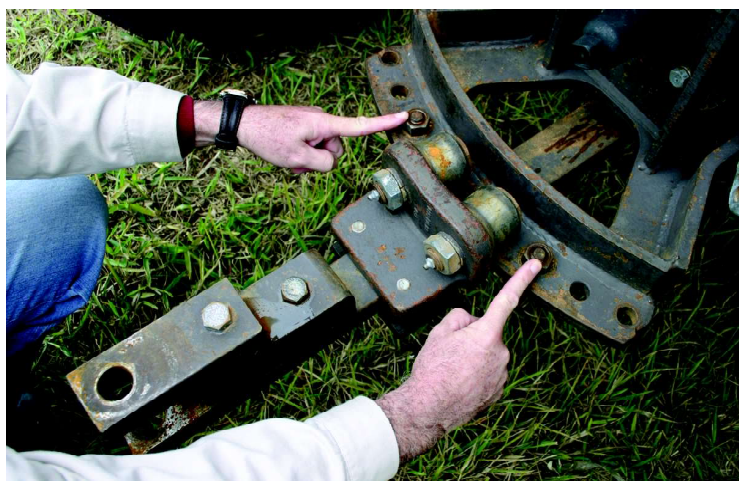
## ACOPLAR O SUBSOLADOR AO TRATOR

Os subsoladores devem ser acoplados adequadamente à barra de tração do trator para que não ocorram acidentes durante a operação.

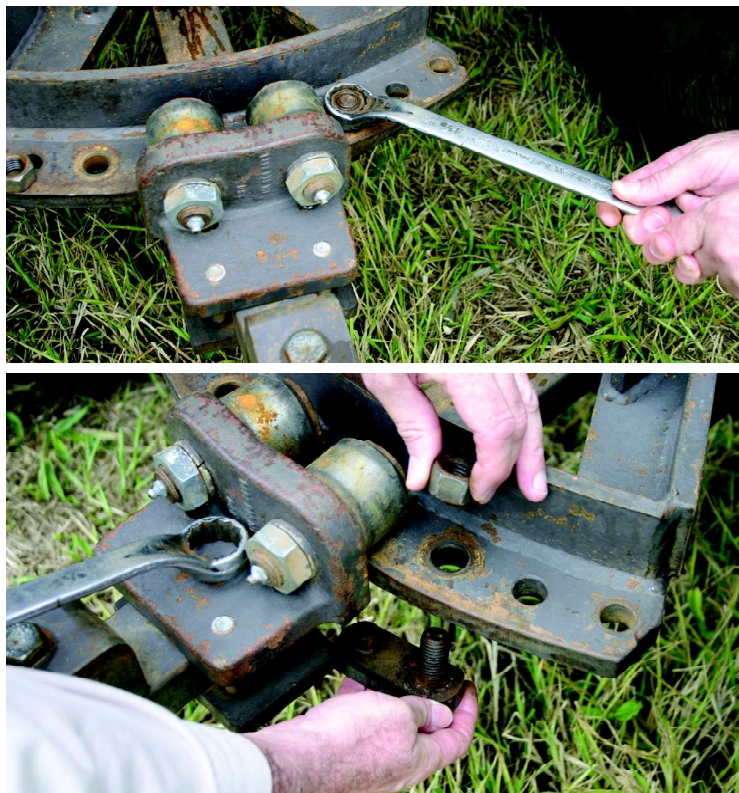
### 1 RETIRE OS PARAFUSOS FIXADORES DA BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR

Para facilitar as manobras com implementos de arrasto, é preciso retirar os parafusos que fixam a barra de tração do trator, o que permitirá ao conjunto um ângulo maior de giro e facilitará as manobras de campo.

#### 1.1 LOCALIZE AS PORCAS QUE ATARRAXAM OS PARAFUSOS



## 1.2 RETIRE OS PARAFUSOS FIXADORES



## 1.3 GARDE OS PARAFUSOS FIXADORES EM LOCAL ADEQUADO



Os parafusos e suas porcas devem ser guardados em local apropriado para não sumirem, pois eles devem ser colocados novamente na barra de tração do trator assim que o trabalho terminar.

## 2 APROXIME O TRATOR DO SUBSOLADOR

O trator deve estar suficientemente próximo do subsolador, de forma que as mangueiras do sistema hidráulico alcancem o acoplamento do trator.

Para isso, solicita-se ao operador que dê marcha à ré no trator até que as conexões possam ser feitas.



## 3 CONECTE AS MANGUEIRAS DO SISTEMA HIDRÁULICO

A maioria dos subsoladores possui sistema hidráulico para o acionamento do rodado que controla a profundidade do implemento.

As mangueiras que acionam o pistão hidráulico devem ser conectadas ao sistema hidráulico do trator por meio do comando remoto.

### 3.1 PEGUE AS MANGUEIRAS DO PISTÃO DE ACIONAMENTO





### 3.2 RETIRE OS PROTETORES DA CONEXÃO

### 3.3 LIMPE OS CONECTORES

Os conectores devem ser limpos utilizando-se um pano ou estopa de pano limpos, para evitar que a sujeira entre no sistema hidráulico, danificando-o ou contaminando o óleo.



*Atenção: O material adequado para a limpeza de partes de máquinas e equipamentos é o pano ou estopa de pano. A estopa de fios não deve ser utilizada, pois pode causar entupimentos e defeitos de funcionamento, além de contaminar o óleo.*

### 3.4 RETIRE O PROTETOR DO ACOPLAMENTO DO TRATOR

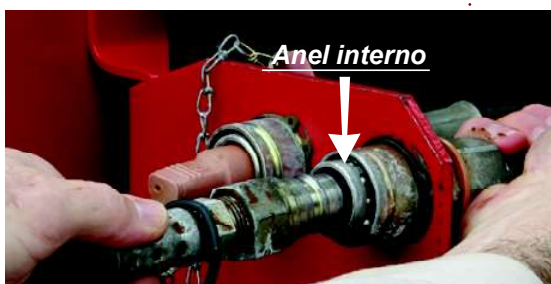


### 3.5 CONECTE A MANGUEIRA NO COMANDO

A conexão das mangueiras do subsolador no comando permite o levante automático das hastes do implemento por intermédio da tomada de força do trator.

#### 3.5.1 PUXE O CONECTOR FÊMEA

O conector fêmea deve ser puxado em sua direção até que o anel interno da conexão saia um pouco para fora do corpo.



Esta manobra é feita para facilitar o acoplamento da mangueira no sistema hidráulico.

A conexão a direita é a saída, sendo a esquerda o retorno.

#### 3.5.2 INTRODUZA O CONECTOR MACHO

O conector macho deve ser introduzido no conector fêmea, fazendo pressão.



**Atenção:** O óleo da mangueira pode estar sob pressão, dificultando o acoplamento. Neste caso, é preciso aliviar a pressão, comprimindo fortemente a válvula de retenção da extremidade da mangueira contra uma superfície lisa e limpa.



**Precaução:** O operador deve tomar cuidado para não ser atingido pelo jato de óleo que será expelido da conexão, pois pode ocasionar acidentes, principalmente se forem atingidos os olhos.

### 3.6 REPITA A OPERAÇÃO PARA CONECTAR A OUTRA MANGUEIRA

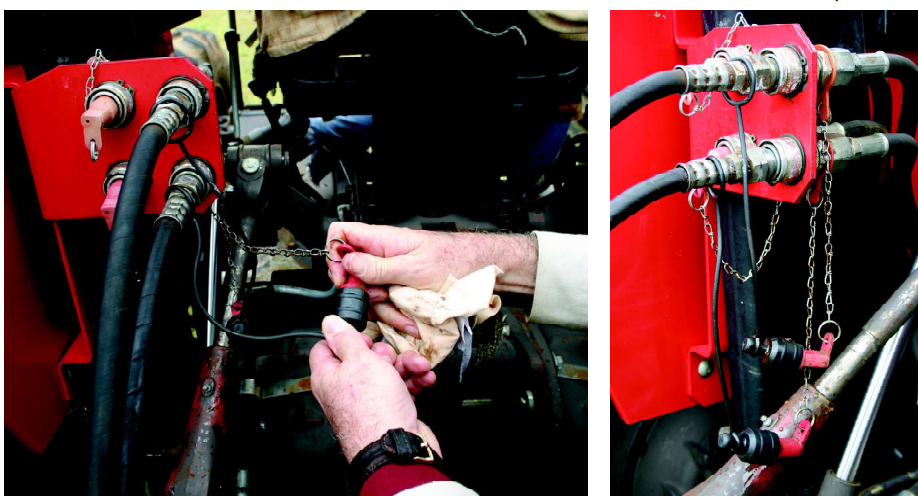


A posição do acoplamento das mangueiras deve ser observada para que a alavanca do comando remoto determine o sentido correto de levantar ou abaixamento do subsolador.

O fluxo sai pela mangueira superior e retorna pela inferior.

### **3.7 ENCAIXE OS PROTETORES DOS CONECTORES DO SISTEMA HIDRÁULICO REMOTO**

Os protetores dos conectores macho e fêmea de cada conexão do sistema hidráulico remoto devem ser encaixados um no outro para evitar que suas partes internas se sujem, evitando a contaminação das conexões na hora de utilizá-las.



## **4 ENGATE O SUBSOLADOR NA BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR**

O tirante do subsolador deve ser engatado na barra de tração do trator através de um pino e uma trava.

A função deste engate é permitir o arrasto do subsolador pelo trator.

### **4.1 ACIONE A ALAVANCA**

O comando remoto deve ser acionado no sentido de levantar o implemento.



O subsolador deve ser levantado para facilitar seu engate à barra de tração do trator.



#### 4.2 LEVANTE A BARRA DE TRAÇÃO DO SUBSOLADOR



#### 4.3 ENCAIXE A BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR NA BARRA DO SUBSOLADOR

Deve ser solicitado ao operador do trator que dê, lentamente, ré no trator até que os orifícios da barra de tração do subsolador coincidam com o orifício da barra de tração do trator.

Os dois pinos que se encontram na ponta da barra de tração do subsolador servem para regular a altura do mesmo com a altura da barra de tração do trator.

O “U” da barra de tração do trator pode ser invertido e o “U” do implemento pode ser acoplado por cima ou por baixo do “U” da barra de tração do trator.

**Precaução:** O tratorista deve aproximar lentamente o trator e evitar movimentos bruscos, para que o operador, que está segurando a barra de tração do subsolador, não sofra acidente.

#### 4.4 COLOQUE O PINO

O pino é colocado para prender o tirante do subsolador à barra de tração do trator.



#### 4.5 TRAVE O PINO UTILIZANDO UMA TRAVA ELÁSTICA

O uso de trava no pino de engate é importante para impedir que este salte para fora do encaixe, resultando em acidente grave.



# V

## EFETUAR AS REGULAGENS DO SUBSOLADOR

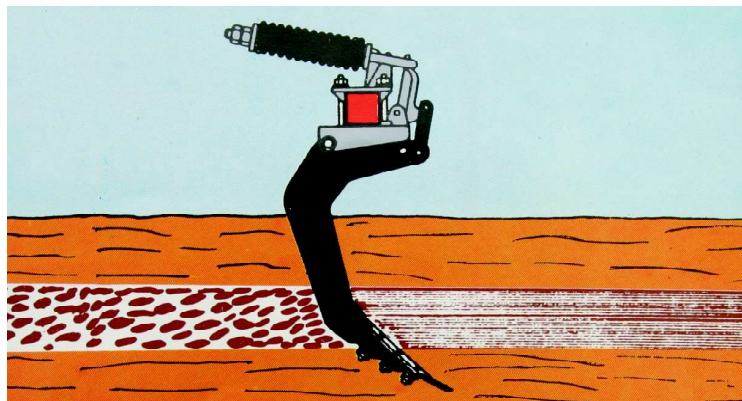
Os principais atributos que influem na qualidade do trabalho executado pelo subsolador são a profundidade de operação, a distância entre a haste e o teor de água (umidade) no solo.

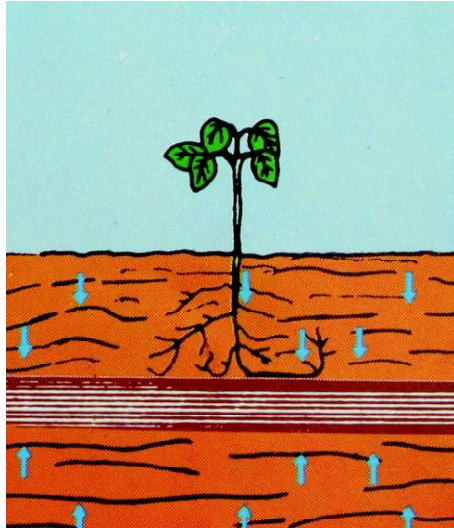
O subsolador é um implemento fácil de ser regulado, pois possui regulagem apenas da profundidade de trabalho e da largura entre as hastes.

### 1 DEFINA A PROFUNDIDADE DE OPERAÇÃO

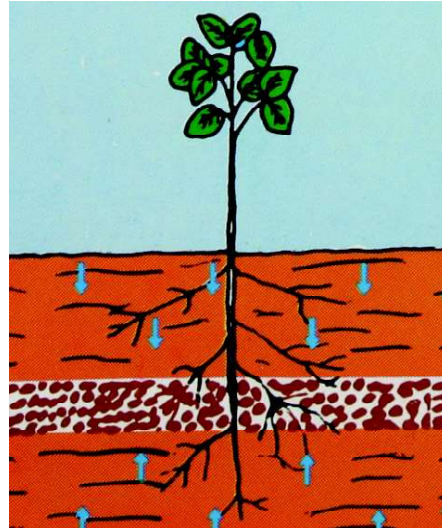
A profundidade em que o subsolador deve trabalhar depende da localização da camada compactada.

A haste do subsolador deve trabalhar um pouco abaixo da camada de solo compactada.





Solo compactado



Solo descompactado

**Atenção:** A tarefa de localizar a camada de solo compactada requer o uso de equipamentos específicos ou avaliação técnica, portanto, deve ser executada por um Engenheiro Agrônomo.

### 1.1 MEÇA A LARGURA DA PONTEIRA DA HASTE

A proporção entre a profundidade máxima de trabalho do subsolador e a largura da ponteira da haste deve ser a seguinte:

$$\text{Profundidade máxima} = \begin{cases} 5 \text{ a } 7 \text{ vezes} \\ \text{a largura} \\ \text{da ponteira} \end{cases}$$

A ponteira da haste do subsolador utilizado nesta cartilha mede 75 mm.



## 1.2 MULTIPLIQUE O VALOR ENCONTRADO POR 5 E POR 7

$$5 \times 75 = 375 \text{ mm}$$

$$7 \times 75 = 525 \text{ mm}$$

Este cálculo é feito para saber a profundidade máxima de operação do subsolador.

O menor limite de profundidade é recomendado para solos arenosos e o maior para solos argilosos.

Existem ponteiros de formato e larguras variadas para atender às diversas necessidades.

## 1.3 ANOTE O VALOR OBTIDO



Para efeito ilustrativo das regulagens utilizadas nesta cartilha, foi admitida a profundidade de trabalho de 300 mm, considerando-se que o solo é argiloso e o limite de profundidade de trabalho, no caso da ponteira utilizada, é de 525 mm.

## 2 REGULE A DISTÂNCIA ENTRE AS HASTES

A distância entre as hastes é um item de regulagem muito importante, pois se não for regulada adequadamente vai sobrar uma faixa de solo sem ser rompida entre as hastes.

A distância entre as hastes depende da profundidade de trabalho do subsolador e deve guardar as seguintes proporções:

$$\text{Distância entre hastes} = \begin{cases} 1 \text{ a } 1,5 \text{ vezes a} \\ \text{profundidade de trabalho} \end{cases}$$

Tomando, por exemplo, a profundidade de 300 mm, o limite da largura entre as hastes deve ser de 300 mm a 450 mm.

A faixa de solo rompida por haste depende da textura do solo. Sendo assim, deve-se usar o limite de distância menor para solos arenosos e o maior para solos argilosos.

Para efeito ilustrativo, a largura adotada nesta cartilha, considerando-se que o solo é argiloso, será de 420 mm, inferior ao limite recomendado para este tipo de solo.

Os subsoladores possuem números ímpares de hastes, entre 3 e 11, que devem ser dispostas de tal forma que na barra porta-ferramentas traseira fique um número ímpar e na barra porta-ferramentas dianteira, um número par.

O subsolador utilizado nesta cartilha possui 5 hastes, de forma que três estão dispostas na barra traseira e duas na barra dianteira.

## **2.1 FAÇA COINCIDIR O CENTRO DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS TRASEIRA COM A HASTE CENTRAL**

A primeira haste a ser posicionada na regulação é a central da barra porta-ferramentas traseira. Ela deve ficar no meio do subsolador.

### **2.1.1 MEÇA O COMPRIMENTO DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS TRASEIRA DO CHASSI DO SUBSOLADOR**



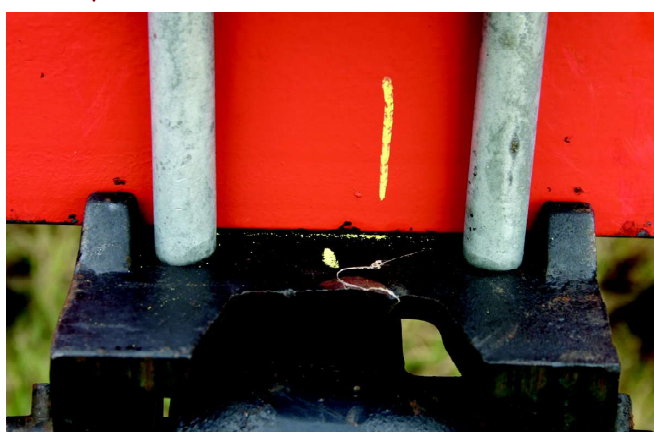
### 2.1.2 MARQUE O CENTRO DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS TRASEIRA



### 2.1.3 MARQUE O CENTRO DA HASTE



### 2.1.4 VERIFIQUE SE A HASTE CENTRAL ESTÁ POSICIONADA CORRETAMENTE



A haste central estará na posição correta se os centros da haste e da barra porta-ferramentas coincidirem. Caso não coincidam, é preciso corrigir a sua posição.

- a) Afrouxe os parafusos que fixam o suporte da haste central no chassi

Para facilitar a operação e não danificar as roscas, os parafusos devem ser afrouxados de forma cruzada.



- b) Suspenda o implemento



- c) Desloque o conjunto para o centro da barra porta-ferramentas

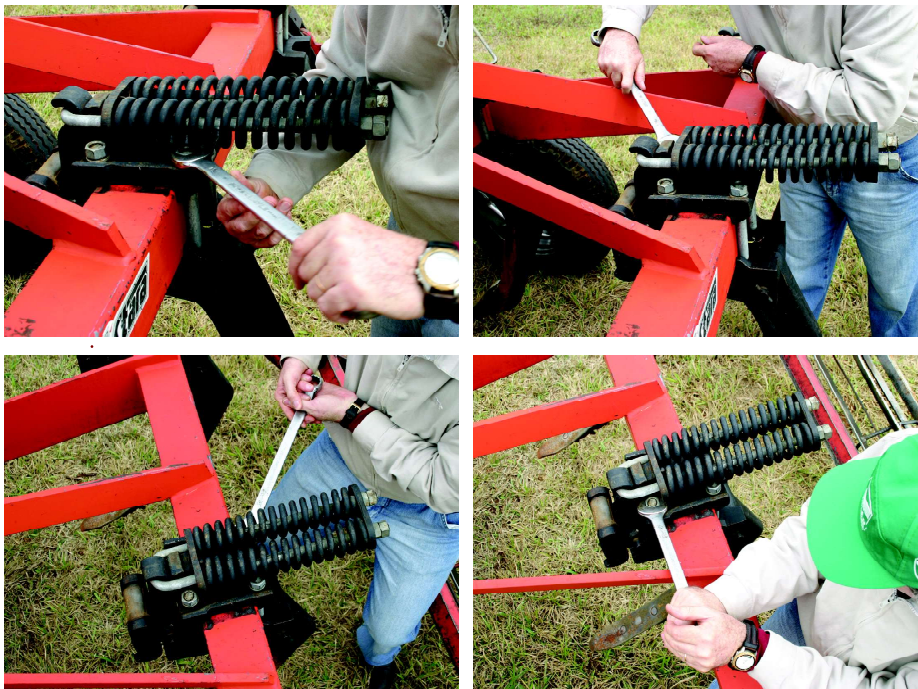




d) Reaperte os parafusos de fixação da haste central

Caso não esteja alinhado com a barra porta-ferramentas, o suporte pode ficar torcido e comprometer o funcionamento da haste, causando durante o trabalho quebra de parafusos ou da própria haste.

Para que isto não ocorra, é preciso que o aperto dos parafusos seja feito de forma cruzada.



*Atenção: Parafusos, porcas ou arruelas que estiverem danificados devem ser trocados para garantir o aperto correto da haste.*

## 2.2 REGULE A HASTE DA ESQUERDA NA BARRA PORTA-FERRAMENTAS TRASEIRA

As outras hastes da barra porta-ferramentas traseira são reguladas a partir da posição da haste central.

### 2.2.1 MARQUE O CENTRO DA HASTE DA ESQUERDA



### 2.2.2 MEÇA NA DIREÇÃO DA ESQUERDA, A PARTIR DA POSIÇÃO DA HASTE CENTRAL, A DISTÂNCIA EQUIVALENTE A DUAS VEZES A DISTÂNCIA ESCOLHIDA ENTRE AS HASTES

No exemplo desta cartilha, a distância será de 840 mm, pois a distância entre as hastes é de 420 mm.

As hastes devem ser dispostas de forma alternada para diminuir o risco de acúmulo de restos vegetais. Assim, as hastes do conjunto da frente ficam no meio do intervalo entre as hastes do conjunto traseiro e é por isso que se mede o intervalo equivalente a duas vezes a distância entre as hastes.



### 2.2.3 MARQUE O PONTO MEDIDO



## 2.2.4 FAÇA COINCIDIR O CENTRO DA HASTE DA ESQUERDA COM O PONTO MARCADO

A haste estará na posição se as marcas estiverem alinhadas. Em caso negativo, é preciso deslocá-la para acertar sua posição.

a) Verifique a posição da haste



b) Afrouxe os parafusos que fixam o suporte da haste da esquerda



c) Desloque a haste para a posição marcada



d) Reaperte os parafusos de fixação

**Atenção:** O

*reaperto dos parafusos deve ser feito de forma cruzada, para que não*

*ocorra quebra de parafusos ou da própria haste.*



### 2.3 REPITA A OPERAÇÃO PARA POSICIONAR A HASTE DO LADO DIREITO DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS TRASEIRA



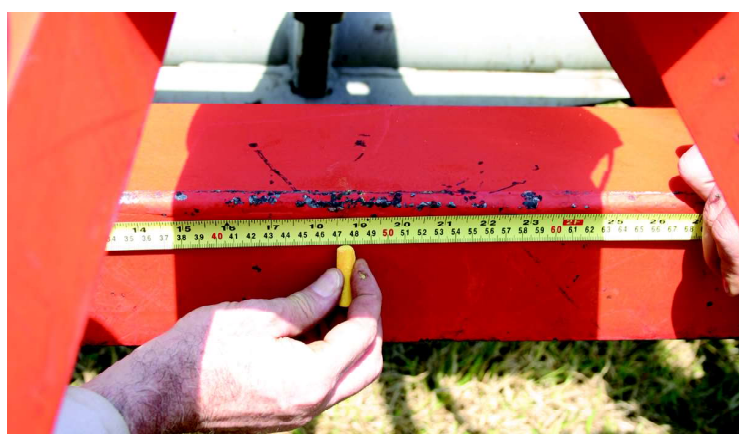
## 2.4 REGULE A DISTÂNCIA ENTRE AS HASTES DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS DIANTEIRA

Depois de regulada a distância entre as hastes da barra porta-ferramentas traseira, é preciso regular as hastes que ficam na barra dianteira.

### 2.4.1 MEÇA O COMPRIMENTO DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS DIANTEIRA



### 2.4.2 MARQUE O CENTRO DA BARRA PORTA-FERRAMENTAS DIANTEIRA



### 2.4.3 MARQUE O CENTRO DA HASTE LOCALIZADA DO LADO ESQUERDO



### 2.4.4 MEÇA A DISTÂNCIA ENTRE O CENTRO DA BARRA DIANTEIRA E O CENTRO DA HASTE DA ESQUERDA

A distância obtida deve ser igual à distância entre hastes que foi adotada.

No caso desta cartilha, a distância será de 420 mm.

Caso a haste esteja fora da posição, devem ser repetidas as operações de reposicionamento da ferramenta.



### 2.4.5 REPITA AS OPERAÇÕES PARA A HASTE DO LADO DIREITO

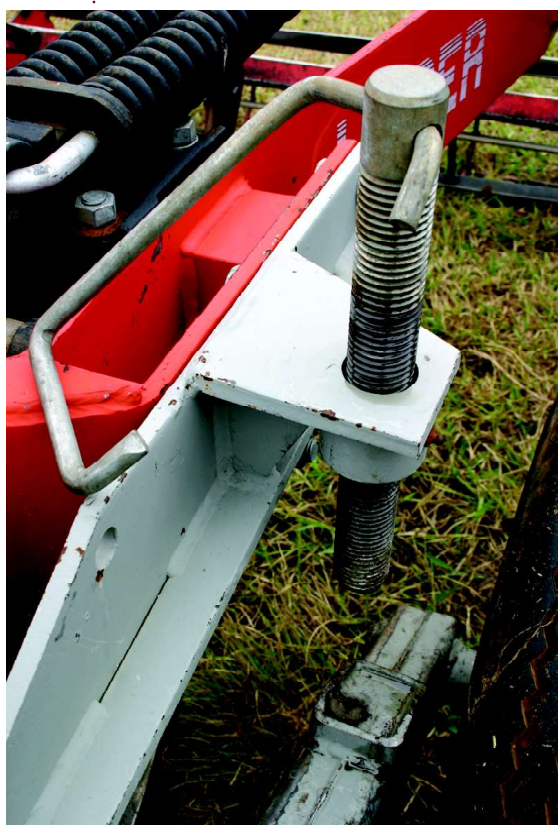


### 3 REGULE A PROFUNDIDADE DE OPERAÇÃO DO SUBSOLADOR

As rodas do subsolador é que lhe dão sustentação e impedem que as hastes aprofundem no solo mais do que o desejado.

A regulagem da profundidade de trabalho é feita pela diferença de altura entre a ponteira das hastes e o rodado do subsolador. Quanto maior for a diferença, maior será a profundidade de trabalho.

#### 3.1 LOCALIZE O MECANISMO REGULADOR DA PROFUNDIDADE



*Atenção: O mecanismo pode variar de acordo com o modelo ou a marca do subsolador; por isso, deve-se verificar no manual do fabricante qual é o tipo de mecanismo do implemento.*

### 3.2 AJUSTE A POSIÇÃO DO PARAFUSO REGULADOR DA PROFUNDIDADE DE TRABALHO, EM RELAÇÃO AO BATENTE

Para aumentar a profundidade de trabalho, gira-se o mecanismo em sentido anti-horário e para diminuir, no sentido horário.

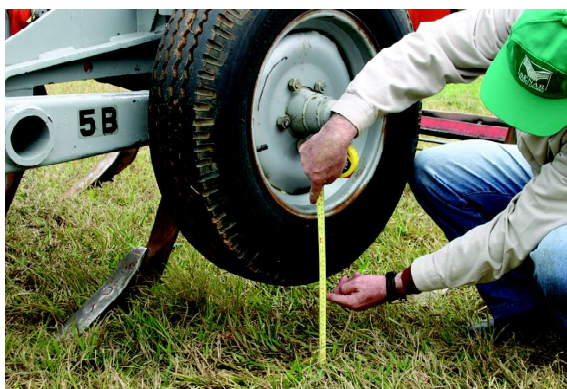


### 3.3 MEÇA A DIFERENÇA DE ALTURA ENTRE A RODA E A PONTA DAS HASTES

A diferença de altura deve ser igual à profundidade de trabalho desejada.

Se a diferença não for igual à profundidade de trabalho desejada, deve-se atuar no mecanismo regulador para se obter a profundidade correta.

*Atenção: Caso o subsolador possua mecanismo de regulagem dos dois lados, é preciso regular ambos os lados na mesma altura.*





## **4 CALIBRE A PRESSÃO DAS MOLAS DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA DAS HASTES**

Além das regulagens da profundidade de trabalho e da distância entre as hastes, é preciso calibrar as molas do dispositivo de segurança das hastes.



O desarme do dispositivo de segurança depende da pressão dada na mola, pois quanto maior a pressão da mola, maior será a força necessária para provocar o desarme.

### **4.1 VERIFIQUE SE TODOS OS DISPOSITIVOS DE DESARME DAS HASTES ESTÃO CALIBRADOS**



Para o bom funcionamento do subsolador é preciso que todas as molas apresentem a mesma pressão.

O manual do subsolador indica a pressão de trabalho adequada para as molas.

#### 4.1.1 MEÇA O COMPRIMENTO DAS MOLAS DO SISTEMA DE DESARME DE TODAS AS HASTES



#### 4.1.2 VERIFIQUE SE O COMPRIMENTO DAS MOLAS É O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE DO SUBSOLADOR

No exemplo desta cartilha, a mola deve estar no máximo com 300 mm e no mínimo com 275 mm de comprimento.

Se as medidas forem diferentes, deve-se fazer a regulagem da mola.

#### 4.2 REGULE A PRESSÃO DAS MOLAS

A regulagem da pressão das molas depende do tipo de terreno em que se pretende trabalhar.

A força necessária para desarmar a haste aumenta com o aperto da mola e diminui com o seu afrouxamento.

#### 4.2.1 SOLTE AS CONTRAPORCAS DAS MOLAS

A contraporca impede que a porca gire sobre a rosca do parafuso da mola, reduzindo a sua pressão.



#### 4.2.2 AJUSTE A PRESSÃO DAS DUAS MOLAS ATÉ OBTER O COMPRIMENTO DESEJADO



Aperta-se a mola para diminuir seu comprimento ou solta-se para aumentá-lo, observando os limites estabelecidos pelo fabricante (entre 270 mm e 300 mm).



#### 4.2.3 REAPERTE A CONTRAPORCA PARA FIXAR A REGULAGEM

#### 4.2.4 FAÇA A AFERIÇÃO DO COMPRIMENTO DAS MOLAS

Nesta cartilha, o comprimento da mola foi estabelecido em 300 mm, o que corresponde à menor regulação de força para o desarme da haste.



*Atenção: As duas molas devem estar com a mesma pressão para evitar mau funcionamento.*

#### 4.2.5 CALIBRE AS MOLAS DAS OUTRAS HASTES



### 5 REGULE O MECANISMO DE CORTE DA PALHADA

Este mecanismo possui regulagem da posição do disco e da pressão da mola que faz o disco penetrar no solo e cortar os restos vegetais.

#### 5.1 REGULE A POSIÇÃO DO DISCO

É preciso alinhar as hastes com os discos para que estes cortem a palhada exatamente onde as respectivas hastes passarão.

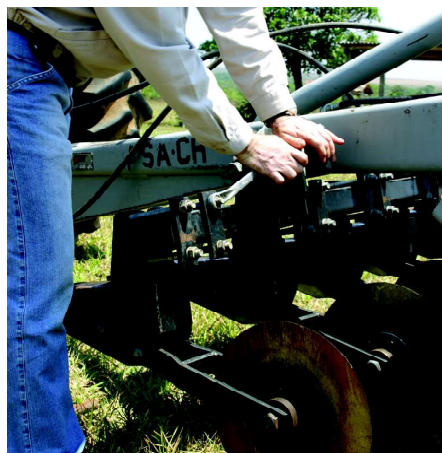
##### 5.1.1 AFROUXE OS PARAFUSOS QUE FIXAM O SUPORTE DO DISCO



**5.1.2 DESLOQUE O CONJUNTO ATÉ ALINHÁ-LO COM A HASTE CORRESPONDENTE**



**5.1.3 REAPORTE OS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO**



**5.1.4 REPITA A OPERAÇÃO COM OS OUTROS DISCOS**

## **5.2 REGULE A PRESSÃO DA MOLA DO MECANISMO DE CORTE DA PALHADA**

Para aumentar a força de penetração do disco, aumenta-se a pressão da mola; e para diminuir a força, diminui-se a pressão da mola.

### **5.2.1 LOCALIZE O PARAFUSO DE REGULAGEM**

Este parafuso localiza-se na parte frontal do suporte do disco.



### **5.2.2 GIRE O PARAFUSO ATÉ OBTER A PRESSÃO DESEJADA**



# VI

## DETERMINAR A CAPACIDADE DE CAMPO DO CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR

A capacidade de campo do subsolador determina quanto tempo será necessário para se preparar um hectare de solo com um conjunto trator-subsolador. Para obtê-la, é preciso conhecer a velocidade de trabalho do conjunto e a largura efetiva do subsolador.

### 1 DETERMINE A VELOCIDADE REAL DE OPERAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR

Para se obter a Capacidade de Campo operacional (CCo), é preciso determinar primeiro a velocidade real de operação do conjunto.

#### 1.1 CRAVE UMA ESTACA EM TERRENO PLANO



**1.2 MEÇA UM ESPAÇO DE 50 METROS NO TERRENO**



**1.3 CRAVE OUTRA ESTACA NO FINAL DO ESPAÇO DEMARCADO**



**1.4 COLOQUE O TRATOR A UMA DISTÂNCIA DE, APROXIMADAMENTE, 10 METROS ANTES DA PRIMEIRA ESTACA**





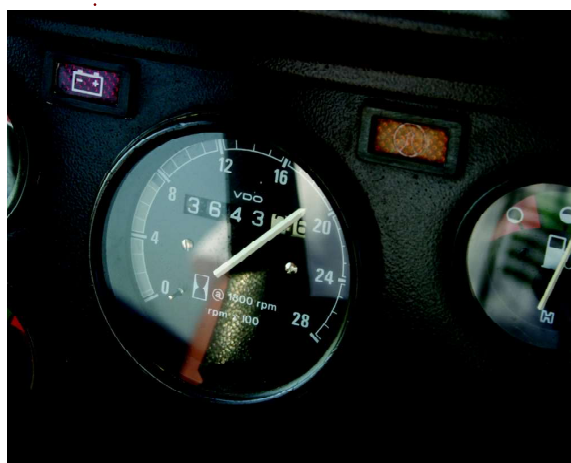
## 1.5 ESCOLHA A MARCHA ADEQUADA DE TRABALHO

Um adesivo no trator mostra a velocidade média de trabalho em função da marcha escolhida.

*Atenção: A velocidade de trabalho recomendada para a subsolagem é de 5 a 7 km/h.*



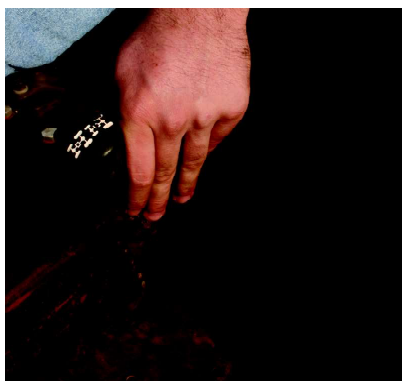
## 1.6 COLOQUE A MARCHA ESCOLHIDA PARA O TRABALHO



## 1.7 COLOQUE O TRATOR NA ROTAÇÃO DE SERVIÇO

O trator deve trabalhar com a rotação recomendada pelo fabricante, portanto, para se definir a rotação do trator, o seu manual deve ser consultado.

**1.8** ACIONE A  
TRAÇÃO  
DIANTEIRA



**1.9** ARRANQUE  
COM O TRATOR  
E O  
SUBSOLADOR  
TRABALHANDO



**1.10** DISPARE O  
CRONÔMETRO  
QUANDO O  
TRATOR  
PASSAR PELA  
PRIMEIRA  
ESTACA



### 1.11 TRAVE O CRONÔMETRO QUANDO O TRATOR PASSAR PELA SEGUNDA ESTACA



*Atenção:* As partes físicas do trator servem como referência para o acionamento do cronômetro durante a passagem do trator pela primeira estaca e o seu travamento quando passar pela segunda estaca, ou seja, se o cronômetro for acionado quando a roda dianteiro do trator passar pela primeira estaca, ele deve ser travado, também, quando a mesma roda passar pela segunda estaca.



### 1.12 LEIA NO CRONÔMETRO O TEMPO GASTO EM SEGUNDOS

No nosso exemplo, o tempo gasto para percorrer 50 metros foi de 32 segundos.

### 1.13 FAÇA O CÁLCULO DA VELOCIDADE MÉDIA

O cálculo da velocidade média em km/h é obtido pela equação:

$$v = \frac{e}{s} \times 3,6 \quad v = \frac{50}{32} \times 3,6 = 5,6 \text{ km/h}$$

Na equação:

v = velocidade média (km/h);

e = distância percorrida (metros);

s = tempo gasto no percurso (segundos).

O resultado desta equação será a velocidade média de trabalho, em km/h.

No nosso exemplo, a velocidade média foi de 5,6 km/h.

### 1.14 ANOTE O VALOR DA VELOCIDADE MÉDIA OBTIDA

## 2 DETERMINE A LARGURA EFETIVA DE TRABALHO DO CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR

O segundo passo para se obter a Capacidade de Campo operacional (CCo) do subsolador é determinar a largura da faixa de solo que o subsolador consegue trabalhar em cada passada.

### 2.1 CONTE O NÚMERO DE HASTES QUE O SUBSOLADOR POSSUI

No nosso exemplo, o subsolador possui cinco hastes.

### 2.2 MULTIPLIQUE O NÚMERO DE HASTES PELA LARGURA DE TRABALHO ADOTADA ENTRE AS HASTES

No nosso exemplo, a largura entre as hastes adotada foi de 420 mm, o que resulta:

$$5 \times 420 = 2.100 \text{ mm (2,1 metros)}$$

Esta distância é a largura efetiva de trabalho do subsolador.

No nosso exemplo, a largura efetiva de trabalho foi de 2,1 metros.

### 2.3 ANOTE A LARGURA DE TRABALHO OBTIDA

## 3 CALCULE A CAPACIDADE DE CAMPO OPERACIONAL (CCo) DO TRATOR-SUBSOLADOR

Agora, com os valores anotados da largura efetiva de trabalho e da velocidade média do conjunto trator-subsolador, calcula-se a Capacidade de Campo operacional por meio da seguinte equação:

$$CCo = \frac{L \times v}{10} \times Ef$$

Na equação:

CCo = Capacidade de Campo operacional e é dada em hectares por hora;

L = largura efetiva de trabalho do subsolador e é dada em metros;

v = velocidade de trabalho e é dada em quilômetros por hora;

Ef = eficiência de campo.

A eficiência de campo média para operações com subsoladores é de 0,85, ou seja, 85%.

No nosso exemplo, a Capacidade de Campo operacional obtida foi de um hectare por hora, ou seja:

$$CCo = \frac{2,1 \times 5,6}{10} \times 0,85 = 1,0 \text{ ha/h}$$

# VII

## OBSERVAR AS CONDIÇÕES ADEQUADAS PARA O USO DO SUBSOLADOR

A camada de solo compactada é quebrada com maior eficiência quando os subsoladores são utilizados em solos com umidade no limite inferior de friabilidade.

A friabilidade é o estado de umidade do solo quando ele está fácil de ser trabalhado, nem muito seco, nem muito úmido.

A umidade do solo interfere muito na qualidade do trabalho produzido pelo subsolador e no esforço requerido do trator.

Se o solo estiver muito seco, o subsolador exigirá muita força do trator e produzirá torrões muito grandes, e se a umidade for elevada o solo não sofrerá efeito da haste e a camada compactada não será quebrada.

### **1** RETIRE UMA AMOSTRA DO SOLO DA ÁREA A SER PREPARADA

A amostra do solo retirada deve apresentar características de umidade similares ao restante da área.

#### **1.1** PEGUE UMA ENXADA OU ENXADÃO





### **1.2 ESCOLHA O LOCAL PARA COLETAR A AMOSTRA DE SOLO**

O local da coleta deve ter umidade que seja representativa da área.



### **1.3 CAVE UM BURACO DE, APROXIMADAMENTE, 20 CENTÍMETROS DE PROFUNDIDADE**

### **1.4 RETIRE UMA AMOSTRA DO SOLO**

A amostra deve ser retirada da parte inferior da parede do buraco, para que seja representativa da umidade do solo.



**2** **ESBOROE A AMOSTRA**



**3** **TOME UMA PORÇÃO DA AMOSTRA DE SOLO ESBORADO**



**4** **APERTE, FIRMEMENTE, A PORÇÃO DE SOLO COM A MÃO**



**5** **ABRA A MÃO DEIXANDO O TORRÃO LIVRE**





**6** DEIXE O TORRÃO DE SOLO CAIR DE  
UMA ALTURA DE UM METRO SOBRE  
UMA SUPERFÍCIE SÓLIDA



**7** VERIFIQUE O  
ESTADO QUE  
FICOU O  
TORRÃO DE  
SOLO APÓS  
O IMPACTO

## 8 COMPARE COM A TABELA ABAIXO PARA SABER O ESTADO DO SOLO

Tabela de classificação do estado de umidade do solo

Compressão do solo	Umidade	Condição
Não forma torrão (1)	Seco	Inadequada
Forma torrão que esboroa muito fácil (2)	Pouco úmido	Adequada
Forma torrão que esboroa fácil (3)	Úmido–friável	Inadequada
Forma torrão que não esboroa fácil ou verte água (4)	Muito úmido	Inadequada

O solo deve estar com pouca umidade para que o trabalho do subsolador seja adequado, ou seja, a condição (2) é a ideal.

No caso desta cartilha, o solo formou torrão, mas esborou com muita facilidade, ou seja, a sua umidade foi classificada como adequada (condição 2).

### Condição (1)



Condição (2)



Condição (3)



Condição (4)



# VIII

## OPERAR O SUBSOLADOR

A qualidade do trabalho de subsolagem, bem como o tempo gasto na operação, depende da habilidade do operador e de como o conjunto trator-subsolador será manejado no campo.

### **1** LEVE O CONJUNTO TRATOR-SUBSOLADOR ATÉ O TALHÃO A SER TRABALHADO



### **2** FAÇA A AFERIÇÃO DA PROFUNDIDADE DE TRABALHO DO SUBSOLADOR

Esta operação é realizada para verificar se a regulação de profundidade de subsolagem foi adequada ou se necessita de ajuste.



**2.1 FAÇA A  
SUBSOLAGEM EM  
UM ESPAÇO DE,  
APROXIMADAMENTE,  
20 METROS**



**2.2 VÁ ATÉ A METADE  
DO ESPAÇO  
TRABALHADO**

Para verificar a profundidade de operação, o operador deve estar munido de enxada, trena e régua de pedreiro ou uma ripa reta de madeira.



**2.3 RETIRE TODO  
O SOLO  
MOBILIZADO  
PELA HASTE**

É preciso retirar todo o solo solto até se chegar ao fundo do sulco.

A retirada do solo deve ser feita com cuidado para preservar a borda e o fundo do sulco.

## 2.4 LIMPE A SUPERFÍCIE DO SOLO ADJACENTE AO SULCO

Para limpar, retire todo o solo solto e os restos vegetais.



*Atenção: Esta operação deve ser feita com cuidado para não retirar o solo que não foi mexido pelo subsolador.*

## 2.5 POSICIONE A RÉGUA DE PEDREIRO

Esta régua deve ser colocada transversalmente à passada da haste sobre o local que foi limpo.

A maior parte da régua deve ficar na parte do solo ainda não mobilizado, para servir de referência.



## 2.6 MEÇA A PROFUNDIDADE DE TRABALHO OBTIDA COM O AUXÍLIO DA TRENA

A profundidade de operação é a distância perpendicular entre a parte inferior da régua até o fundo do sulco. Para efetuar a medição, utiliza-se uma trena tomando o cuidado de se fazer a medida no prumo.

No exemplo desta cartilha, a profundidade obtida foi de 35 centímetros.

Caso a profundidade não seja a pré-estabelecida, a regulagem de profundidade do subsolador deve ser ajustada até se obter a profundidade desejada.



## 3 EXECUTE A OPERAÇÃO DE SUBSOLAGEM

Após conferir a regulagem da profundidade de operação, o trabalho de subsolagem pode ser iniciado.

### 3.1 FAÇA A PRIMEIRA PASSADA

A movimentação do conjunto trator-subsolador pode ser feita sem restrição, tanto da direita para a esquerda, como ao contrário. Pode, também, ser feita acompanhando os terraços, quando eles existirem.



### 3.2 FAÇA A MANOBRA DO CONJUNTO

Ao terminar a primeira passada, a manobra deve ser feita de acordo com o tipo de movimentação escolhida.

#### 3.2.1 LEVANTE AS HASTES

Para executar a manobra sem risco de danificar o subsolador e não interferir na qualidade do trabalho, é preciso levantar as hastes.



#### 3.2.2 FAÇA A VOLTA





### 3.3 EXECUTE A SEGUNDA PASSADA

A segunda passada será feita ao lado da primeira.



**3.3.1 APROXIME-SE DO LOCAL ONDE TERMINOU A PRIMEIRA PASSADA**



**3.3.2 ABAIXE O SUBSOLADOR COM O TRATOR EM MOVIMENTO**



**3.3.3 INICIE A SEGUNDA PASSADA**

*Atenção: A rotação do motor do trator deve ser ajustada constantemente para não forçar o trator e não*

*prejudicar o rendimento e a qualidade do trabalho.*

### 3.3.4 CONTINUE COM O TRABALHO ATÉ CHEGAR AO FINAL DO TALHÃO



### 3.4 REPITA A OPERAÇÃO ANTERIOR

Esta operação deve ser repetida até que toda a área do talhão tenha sido trabalhada.

Durante o trabalho de subsolagem, pode ocorrer que a ponteira da haste seja solicitada por uma força superior àquela da regulagem para o desarme da haste. Neste caso, o dispositivo de segurança desarma a haste para que ela não seja danificada ou quebre. Quando isto ocorrer, é preciso rearmar o conjunto.



### **3.5 REARME O CONJUNTO DA HASTE**

Após o desarme, a reposição do conjunto da haste é imprescindível, pois se a operação prosseguir com a haste desarmada o trabalho não será eficaz e não haverá o rompimento da camada compactada.

#### **3.5.1 PARE O TRABALHO IMEDIATAMENTE APÓS O DESARME**



#### **3.5.2 MANTENHA O SUBSOLADOR NO SOLO**



### 3.5.3 DÊ RÉ NO TRATOR ATÉ QUE A HASTE SEJA ARMADA NOVAMENTE



### 3.5.4 CONTINUE COM A OPERAÇÃO DE SUBSOLAGEM



# IX

## EFETUAR A MANUTENÇÃO DO SUBSOLADOR

O preparo do solo é uma atividade que precisa ser feita em momento adequado. O agricultor não dispõe de muito tempo para executá-la, pois logo em seguida vem o período de semeio.

O atraso no preparo do solo compromete todo o ciclo da cultura a ser implantada, por isso, o subsolador deve estar em boas condições de uso para que não provoque atraso.

O subsolador é um implemento simples, de pouca manutenção, mas alguns cuidados devem ser tomados para que ele trabalhe adequadamente e não sofra avarias prematuras.

### **1** APLIQUE, DIARIAMENTE, GRAXA NOS BICOS GRAXEIROS DO SUBSOLADOR

O subsolador deve ser engraxado diariamente no período em que estiver em uso, e quando for guardado, após o término do preparo do solo.

A aplicação de graxa deve ser realizada no final de cada dia de trabalho, pois, o fato de o subsolador estar quente, facilita o movimento da graxa por entre as peças a serem lubrificadas.

## 1.1 LOCALIZE TODOS OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO DA MÁQUINA



*Atenção:* Para facilitar a localização de todos os pontos de lubrificação, o manual do fabricante do implemento deve ser consultado.

## 1.2 LIMPE TODOS OS BICOS GRAXEIROS

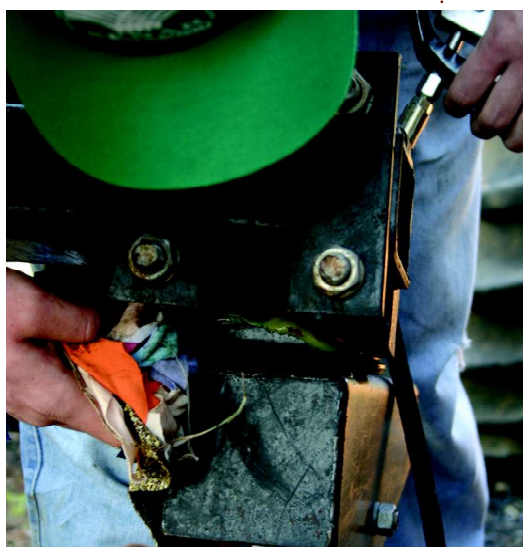
Toda graxa velha e poeira acumulada nos bicos graxeiros e adjacências devem ser removidas com um pano limpo ou estopa de pano.



*Atenção: A presença de graxa suja nos pontos de lubrificação pode dificultar a lubrificação e danificar o bico graxeiro.*

### 1.3 APLIQUE GRAXA EM TODOS OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

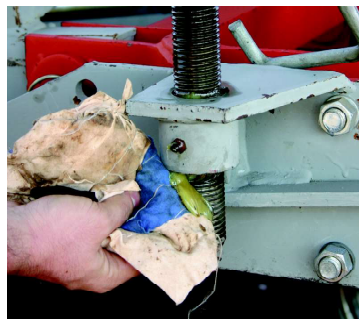
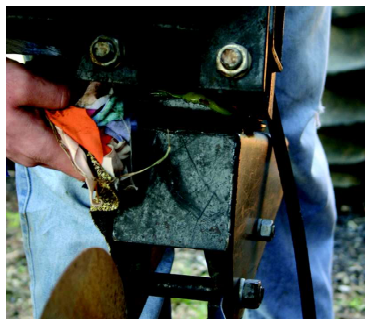
A graxa nova deve ser aplicada até que a graxa velha seja expulsa da área de lubrificação. Esta prática garante uma lubrificação adequada, pois a graxa nova ocupa o espaço da velha.





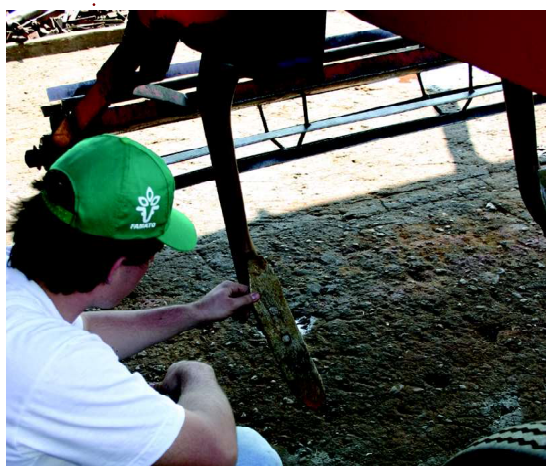
#### 1.4 REMOVA A GRAXA VELHA E O EXCESSO DE GRAXA NOVA DE TODOS OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

A presença de graxa exposta nos pontos de lubrificação facilita o acúmulo de poeira e o entupimento dos bicos graxeiros. Por isso, deve-se retirar o excesso de graxa destes locais com o auxílio de pano ou estopa de pano.



## 2 FAÇA A MANUTENÇÃO DAS PONTEIRAS DAS HASTES

As ponteiras das hastes desgastam com o tempo e devem ser viradas ou trocadas periodicamente.



**Precaução:** O operador deve evitar se posicionar embaixo do implemento para evitar acidentes.

#### 2.1 VERIFIQUE, DIARIAMENTE, O ESTADO DE DESGASTE DAS PONTEIRAS DAS HASTES

## 2.2 COMPARE O DESGASTE DAS PONTEIRAS COM OS PADRÕES

Caso a ponteira esteja gasta somente de um lado, ela deve ser virada para se aproveitar o outro lado.

- A ponteira nova, sem desgaste, é a da direita;
- A parte superior da ponteira da esquerda está gasta, sem condições de uso;
- A parte inferior da ponteira da esquerda está parcialmente gasta e pode, ainda, ser utilizada.



## 2.3 VIRE A PONTEIRA

Os fabricantes de ponteiras preparam os dois lados para serem utilizados, o que aumenta a vida útil da peça, já que o seu desgaste é grande, principalmente em terrenos arenosos.

### 2.3.1 SOLTE OS PARAFUSOS QUE FIXAM A PONTEIRA



### 2.3.2 RETIRE OS PARAFUSOS DAS EXTREMIDADES



### 2.3.3 GIRE A PONTEIRA EM 180 GRAUS PARA INVERTER OS LADOS

**2.3.4** COLOQUE NOVAMENTE OS DOIS PARAFUSOS DAS EXTREMIDADES COM SUAS RESPECTIVAS PORCAS

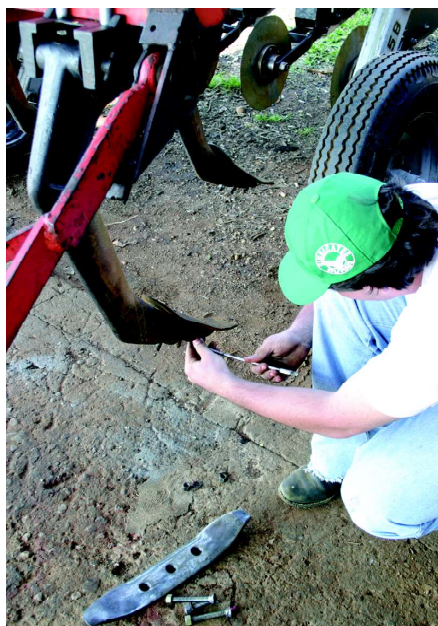


**2.3.5** REAPERTE OS TRÊS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DA PONTEIRA



**2.4** TROQUE A PONTEIRA DA HASTE

Caso a ponteira esteja gasta dos dois lados, é necessário trocá-la.



**2.4.1** SOLTE OS TRÊS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DA PONTEIRA



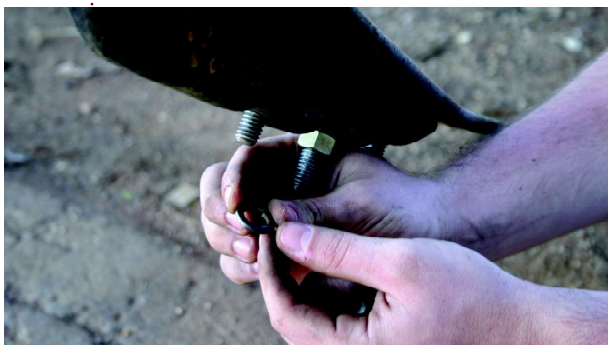
**2.4.2** RETIRE A  
PONTEIRA  
GASTA



**2.4.3** COLOQUE UMA  
PONTEIRA  
NOVA

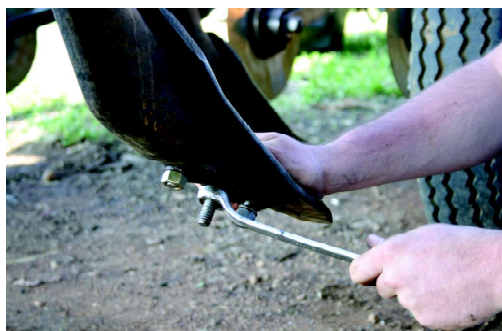


**2.4.4** COLOQUE  
NOVAMENTE  
OS PARAFUSOS  
DE FIXAÇÃO DA  
PONTEIRA



**2.4.5** COLOQUE AS  
ARRUELAS E  
AS PORCAS

#### 2.4.6 APERTE OS PARAFUSOS QUE FIXAM A PONTEIRA



### 3 REAPERTE, DIARIAMENTE, OS PARAFUSOS DO SUBSOLADOR

As vibrações causadas pelo trabalho podem afrouxar parafusos e produzir avarias ou perda de regulagem do subsolador.



#### **4 CONFIRA, DIARIAMENTE, A CALIBRAÇÃO DAS MOLAS DOS DISPOSITIVOS DE DESARME DAS HASTES**

As porcas que prendem as molas podem afrouxar com a vibração do equipamento durante o trabalho. Caso a mola tenha perdido a calibração, uma nova calibração deve ser executada.



# X

## GUARDAR O SUBSOLADOR

Os implementos agrícolas devem ser mantidos em abrigo durante o período que não estão trabalhando no campo.

A exposição do subsolador ao sol e à chuva por um período prolongado, associada à falta de movimentação do implemento, pode causar corrosão e emperramento de mancais, depreciando o equipamento.

A falta de cuidado com o implemento exige, a cada início de safra, uma manutenção mais cara, pois será preciso efetuar reparos e troca de componentes que foram danificados pelas condições inadequadas de alojamento do subsolador.







## **1 LAVE O SUBSOLADOR**

O implemento deve ser lavado para se retirar solo e restos vegetais acumulados em suas partes.



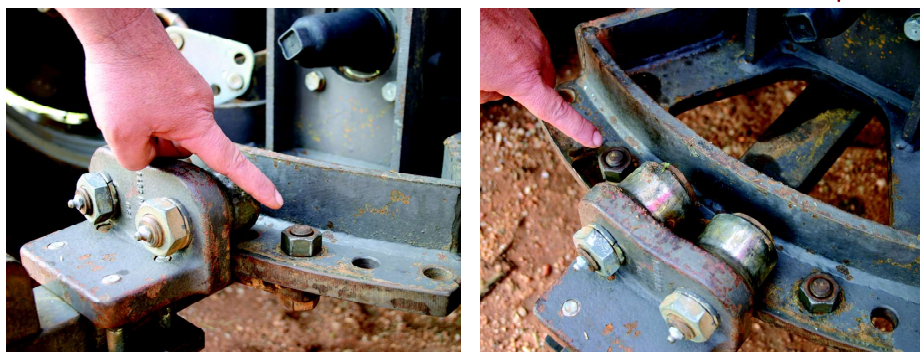
## **2 DEIXE O SUBSOLADOR SECAR AO SOL**



## **3 LUBRIFIQUE O SUBSOLADOR**

Antes de ser guardado, o subsolador deve ser lubrificado para que ele tenha vida útil longa e esteja pronto para uso.

#### **4** COLOQUE DE VOLTA OS PARAFUSOS QUE FIXAM A BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR



*Atenção:* A colocação dos parafusos facilita as manobras de ré, necessárias para guardar o equipamento.

#### **5** CONDUZA O SUBSOLADOR PARA O ABRIGO

O abrigo utilizado para guardar o subsolador deve protegê-lo do sol, da chuva e do excesso de umidade.



## **6** ESTACIONE O SUBSOLADOR NO ABRIGO



## **7** ABAIXE O SUBSOLADOR ACIONANDO A ALAVANCA DO HIDRÁULICO



## **8** DESACOPLE O SUBSOLADOR DO TRATOR

A barra de tração deve ser separada do tirante do subsolador, para possibilitar a utilização do trator com outros implementos.

### **8.1** RETIRE A TRAVA DO PINO DE ENGATE

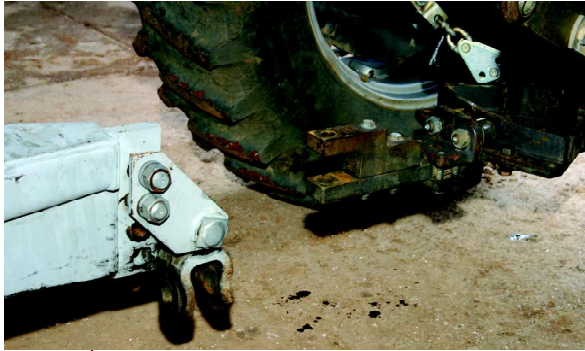


### **8.2** PEGUE COM FIRMEZA A BARRA DE TRAÇÃO DO SUBSOLADOR E O PINO DE ENGATE



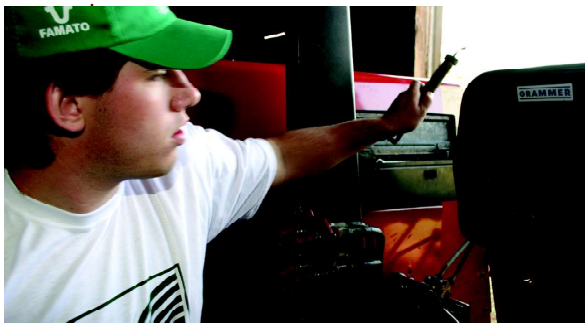
### **8.3** RETIRE O PINO DE ENGATE





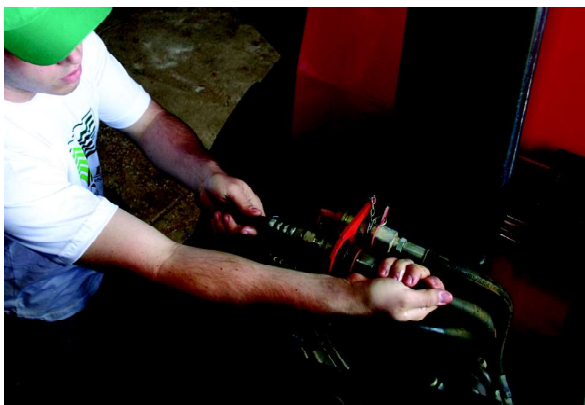
#### **8.4 SOLICITE AO TRATORISTA PARA AVANÇAR COM O TRATOR ALGUNS METROS**

Este passo permite que a barra de tração do subsolador seja liberada do trator.



#### **8.5 GARDE O PINO DE ENGATE EM LOCAL ADEQUADO**

### **9 RETIRE AS MANGUEIRAS DO SISTEMA HIDRÁULICO**

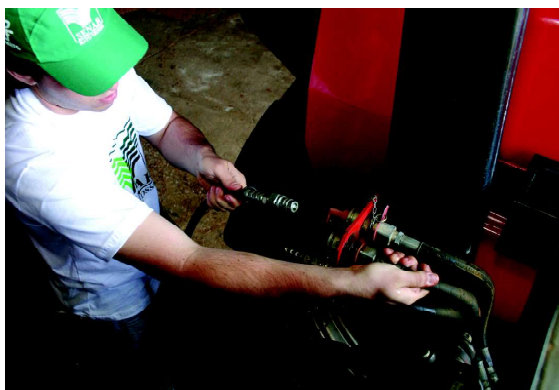


#### **9.1 PUXE O CONECTOR FÊMEA CONTRA O SUPORTE**

O conector fêmea deve ser puxado contra o suporte, fazendo movimento na direção do operador, para liberar a trava.

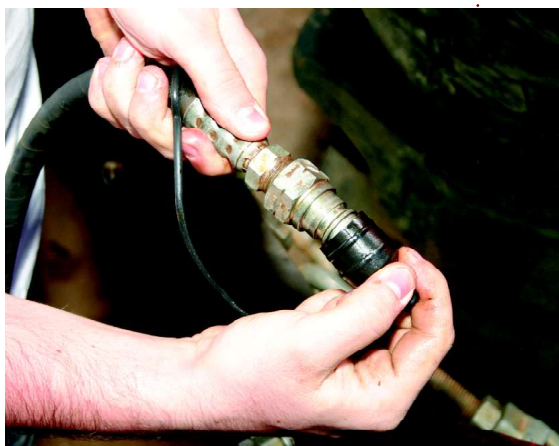
## **9.2 PUXE A MANGUEIRA COM O CONECTOR MACHO EM SUA DIREÇÃO**

Este movimento fará o desacoplamento da conexão.

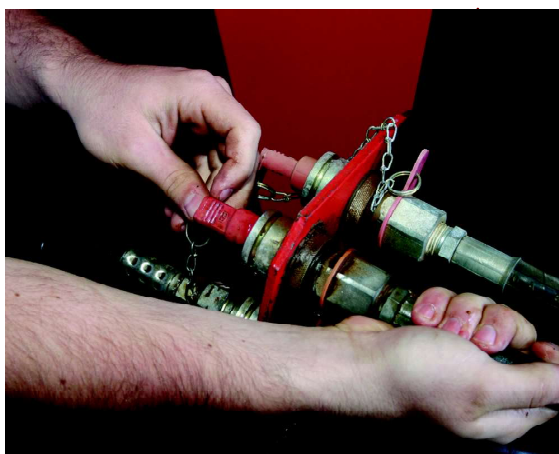


## **9.3 TAMPE O CONECTOR DA MANGUEIRA COM A TAMPA APROPRIADA**

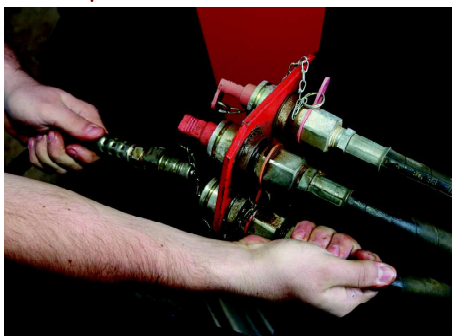
Para proteger os conectores machos das mangueiras hidráulicas, usam-se as tampas que acompanham o sistema.



## **9.4 TAMPE O CONECTOR FÊMEA UTILIZANDO UM PROTETOR MACHO QUE ACOMPANHA O SISTEMA**

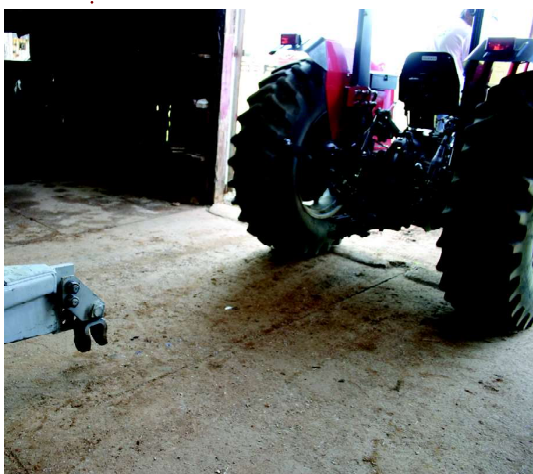


### 9.5 REPITA A OPERAÇÃO PARA RETIRAR A OUTRA CONEXÃO



### 9.6 COLOQUE AS MANGUEIRAS SOBRE O CHASSI DO SUBSOLADOR

Os conectores não podem ficar em contato com o chão da garagem para não pegarem umidade ou sujeira.



### 10 SAIA COM O TRATOR DO ABRIGO

O equipamento guardado em local adequado, devidamente limpo e revisado, está pronto para entrar em trabalho a qualquer momento e tem uma vida útil mais longa.

## B I B L I O G R A F I A

- BALASTREIRE, L. A. *Máquinas agrícolas*. São Paulo: Manole, 1987. 309 p.
- MAZUCHOWSKI, J. Z.; DERPSCH, R. *Guia de preparo do solo para culturas mecanizadas*. Curitiba: ACARPA, 1984. 68 p.
- MANUAL de instruções e catálogo de peças ASA-CR e ASA-CR-DCR STARA. Indústria de Máquinas Agrícolas. Não-Me-Toque (RS). 1994. 27 p.