

SÉRIE SENAR AR/MT - 28

TRABALHADOR NA OPERAÇÃO E NA MANUTENÇÃO DE
TRATORES AGRÍCOLAS

**REGULAGEM E OPERAÇÃO
DE DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO
DE CALCÁRIO**



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 - 28

TRABALHADOR NA OPERAÇÃO E NA MANUTENÇÃO DE
TRATORES AGRÍCOLAS

ISSN 1807-2720

ISBN 85-88497-31-x

REGULAGEM E OPERAÇÃO DE DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO DE CALCÁRIO

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 – 28
Trabalhador na operação e na manutenção de tratores agrícolas
Regulagem e operação de distribuidor centrífugo de calcário

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

EDITORACÃO ELETRÔNICA - Carlos André e Licurgo S. Botelho

FOTOGRAFIA - Cidu Okubo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bianchini, Aloísio
Regulagem e operação de distribuidor centrífugo de calcário /
Aloísio Bianchini. – Cuiabá : SENAR AR/MT, 2005.
104 p. il. ; 21 cm (Série SENAR AR/MT, ISSN 1807-2720; 28)

ISBN 85-88497-31-x

1. Distribuidor centrífugo – Regulagem e operação. I. Título

CDU 631.333

IMPRESSO NO BRASIL

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
REGULAGEM E OPERAÇÃO DE DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO DE CALCÁRIO	11
I VERIFICAR AS CARACTERÍSTICAS DO CALCÁRIO	13
1 Faça o teste de umidade do calcário	15
2 Observe o resultado	16
II DISTINGUIR OS MODELOS DE DISTRIBUIDORES DE CALCÁRIO ..	17
III CONHECER O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO	20
IV ADEQUAR O CONJUNTO TRATOR–DISTRIBUIDOR	21
1 Procure no manual do fabricante qual é a potência exigida pelo distribuidor de calcário	21
2 Encontre a potência do motor do trator	21
3 Multiplique o valor encontrado por 0,75	22
4 Compare o valor obtido na multiplicação com o valor obtido no manual do distribuidor de calcário	23
V ACOPLAR O DISTRIBUIDOR AO TRATOR	24
1 Faça o engate do distribuidor na barra de tração do trator	24
2 Retire a proteção da tomada de potência do trator (TDP) ..	27
3 Verifique o tamanho do eixo cardã	28
VI EFETUAR AS REGULAGENS DO DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO	38

1 Verifique a uniformidade de distribuição (perfil de distribuição)	39
2 Regule a posição das palhetas dos discos dosadores	48
3 Repita a distribuição do calcário sobre as caixas	51
4 Defina a faixa efetiva de distribuição	52
5 Regule a quantidade de calcário a ser aplicada	54
6 Faça a aferição da quantidade de calcário que está sendo aplicada	66
VII DETERMINAR A CAPACIDADE DE CAMPO OPERACIONAL (CCo) DO DISTRIBUIDOR	69
1 Determine a velocidade real de deslocamento do conjunto trator-distribuidor	69
2 Calcule a Capacidade de Campo operacional (CCo) do trator-distribuidor	73
VIII APLICAR O CALCÁRIO	74
1 Complete o reservatório do distribuidor com o calcário	74
2 Desloque o trator e o distribuidor para o talhão onde será aplicado calcário	75
3 Escolha o método de movimentação a ser adotado	76
IX EXECUTAR A MANUTENÇÃO DO DISTRIBUIDOR	83
1 Aplique, diariamente, graxa nos bicos graxeiros do distribuidor	83
2 Verifique, diariamente, as tensões das correntes de transmissão	86
3 Verifique o nível de óleo da caixa de transmissão	91
4 Confira a tensão da esteira de transporte de calcário	92
5 Faça a manutenção ao final do serviço	97
X GUARDAR O DISTRIBUIDOR	99
1 Conduza o distribuidor de calcário para o abrigo	99
2 Estacione o trator com o distribuidor	99
3 Retire o eixo cardã da TDP do trator	100
4 Desengate o distribuidor do trator	101
5 Faça inspeções mensais no equipamento	103
BIBLIOGRAFIA	104

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 distribuidor centrífugo de calcário, desde o conhecimento do calcário, a distinção dos modelos de distribuidores, o princípio de funcionamento desse equipamento, a adequação do conjunto trator-distribuidor, o acoplamento do distribuidor ao trator, as regulagens, a determinação da Capacidade de Campo operacional (CCo), a aplicação do calcário, até a manutenção e o momento em que o distribuidor é guardado.

Contém informações tecnológicas sobre os procedimentos necessários para a correta execução das operações, preservando, assim, a saúde e segurança do trabalhador. Informa, ainda, sobre os assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade da regulagem e operação do distribuidor centrífugo de calcário.



REGULAGEM E OPERAÇÃO DE DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO DE CALCÁRIO

A maioria dos solos da região dos cerrados brasileiros apresenta problemas de baixa fertilidade e de acidez na camada arável, que é causada, principalmente, pelo alumínio. Graças às técnicas de adubação e correção que tornaram os solos mais produtivos, foi possível a expansão da fronteira agrícola nessa região.

Os solos ácidos dos cerrados devem ser corrigidos para eliminar a toxidez do alumínio e para que os fertilizantes possam surtir efeito e promover o crescimento normal das plantas cultivadas. O calcário é utilizado para corrigir o solo, pois é um composto químico que tem a propriedade de neutralizar o alumínio e a acidez do solo.

Outro motivo que leva o agricultor a utilizar o calcário é o fato de que os solos dos cerrados são pobres em cálcio e magnésio, elementos químicos indispensáveis para o desenvolvimento normal das plantas. O calcário eleva o teor de cálcio e magnésio na camada arável do solo, mas deve ser distribuído e incorporado ao solo de forma homogênea, na dosagem certa e na época apropriada. Para a sua distribuição são utilizadas máquinas apropriadas, denominadas de distribuidores de calcário, que podem ser gravitacionais ou centrífugas.



I

VERIFICAR AS CARACTERÍSTICAS DO CALCÁRIO

O calcário tem sua origem nas rochas que possuem elevado teor de cálcio e magnésio. Após a moagem dessas rochas obtém-se um produto de granulometria fina, utilizado na agricultura para a calagem – prática agrícola que tem por finalidade neutralizar o alumínio do solo e fornecer cálcio (Ca^{++}) e magnésio (Mg^{++}).

Os solos dos cerrados, por um lado, apresentam elevada concentração de alumínio, elemento químico tóxico às plantas e, por outro lado, são deficientes em cálcio e magnésio, elementos importantes para o crescimento das plantas.



O calcário pode conter concentrações variáveis dos elementos cálcio e magnésio e é classificado de acordo com a sua concentração de magnésio. Ele é chamado de calcítico, se o teor de magnésio for menor que 5%; de magnesiano, se o teor estiver entre 5% e 12%; e dolomítico, se o teor estiver acima de 12%.

As características físicas do calcário são muito importantes, principalmente no que se refere à sua granulometria e teor de umidade. A granulometria do calcário depende da dureza das rochas que dão origem a ele e das máquinas utilizadas na moagem dessas rochas. Assim, encontra-se no mercado calcário de diversas granulometrias.

A granulometria interfere no tempo de reação do calcário e por isso é considerada no cálculo da efetividade de reação, juntamente com o teor de cálcio e magnésio que o calcário contém. A efetividade do calcário é medida por um índice chamado de Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT), de forma que, quanto mais fino for o calcário, maior será seu PRNT e mais rapidamente ele reagirá com o solo. O PRNT mínimo exigido pela legislação brasileira é de 45%, mas é possível encontrar no Brasil calcário com PRNT de até 100% ou mais.

As características físicas do calcário também influenciam na regulagem da máquina e na sua aplicação. Do ponto de vista da aplicação, quanto menor o tamanho das partículas e



quanto mais úmido estiver o calcário, maior será a dificuldade das máquinas aplicadoras em dosar e distribuir adequadamente este produto.

O calcário úmido forma uma massa que tende a juntar as partículas e perde a característica de pó, ou seja, não escoar com facilidade.

Por isso, é necessário fazer o teste da umidade. Este teste é feito com pouco vento, ou seja, com uma brisa leve.

1 FAÇA O TESTE DA UMIDADE DO CALCÁRIO



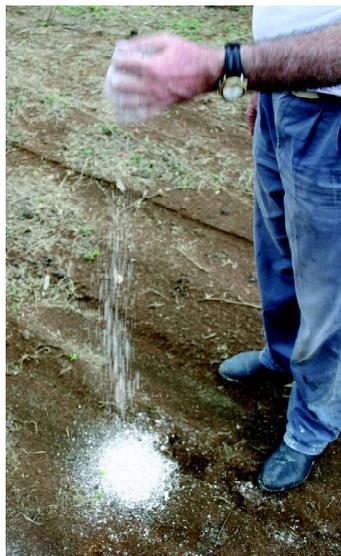
1.1 APANHE UM PUNHADO DE CALCÁRIO

1.2 DEIXE O CALCÁRIO CAIR NO SOLO

O calcário deve cair aos poucos e livremente de uma altura de mais ou menos um metro.



Calcário seco



Calcário úmido

2 OBSERVE O RESULTADO

O calcário seco tende a ser levado com o vento, enquanto o calcário úmido cai todo amontoado.

Alguns agricultores preferem aplicar o calcário úmido para que ele não seja levado pelo vento. Esta prática não é correta, pois a aplicação fica muito irregular, uma vez que a máquina não consegue espalhar adequadamente o calcário úmido.

As condições ideais para a aplicação do calcário são com o produto seco e tempo sem vento.

II

DISTINGUIR OS MODELOS DE DISTRIBUIDORES DE CALCÁRIO

As máquinas empregadas na distribuição de calcário variam muito em sua forma ou modelo, no entanto, todas elas são construídas utilizando-se dois princípios básicos de distribuição: o gravitacional e o centrífugo.



Distribuidor gravitacional



Distribuidor centrífugo



Os distribuidores gravitacionais permitem que o calcário caia por gravidade, de forma que a largura de aplicação seja igual à largura da máquina.

Os distribuidores centrífugos possuem mecanismos distribuidores que lançam o calcário a vários metros de distância.



Os distribuidores podem ser arrastados pela barra de tração do trator ou acoplados em seu sistema de engate de três pontos.



O distribuidor é chamado de arrasto quando é puxado pela barra de tração do trator, e, de montado, quando é acoplado ao seu sistema hidráulico de três pontos.

Os distribuidores centrífugos podem ter um ou dois discos de distribuição.

As máquinas que apresentam um só disco são denominadas de monodisco, e aquelas que possuem dois são chamadas de duplo disco.



Distribuidor monodisco



Distribuidor duplo disco

III

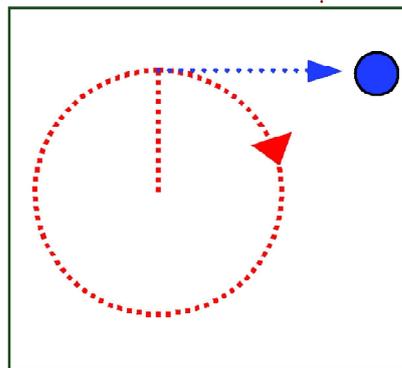
CONHECER O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO

O distribuidor centrífugo possui um ou dois discos que giram e lançam o calcário a vários metros de distância.

As partículas de calcário, quando caem sobre o disco que está girando, ganham velocidade e são arremessadas para fora do disco por conta da força centrífuga.

As partículas maiores ganham mais força e são arremessadas mais longe do que as pequenas como o pó.

As palhetas que existem nos discos ajudam no lançamento do calcário e, de acordo com sua angulação, imprimem mais ou menos força às partículas, fazendo com que elas caiam mais longe ou mais perto do disco.



IV

ADEQUAR O CONJUNTO TRATOR-DISTRIBUIDOR

O tamanho do distribuidor e a sua capacidade operacional dependem do volume de calcário que este comporta.

Quanto maior o volume de calcário transportado, maior será a potência requerida do trator, sendo maior, também, a área preparada a cada hora de trabalho.

1 PROCURE NO MANUAL DO FABRICANTE QUAL É A POTÊNCIA EXIGIDA PELO DISTRIBUIDOR DE CALCÁRIO

Os fabricantes indicam no manual da máquina qual é a potência recomendada para o trator.

O distribuidor utilizado nesta cartilha é um modelo CA 2500 Maschietto e, de acordo com o fabricante, necessita de 45 cv de potência.

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 65.

No nosso exemplo, a potência do motor do trator é de 56,5 HP.



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

$$56,5 \times 0,75 = 42,4 \text{ cv}$$

4 COMPARE O VALOR OBTIDO NA MULTIPLICAÇÃO COM O VALOR OBTIDO NO MANUAL DO DISTRIBUIDOR DE CALCÁRIO

No nosso exemplo, a potência requerida pelo distribuidor é de 45 cv e o trator tem 42,4 cv disponíveis na barra de tração. Esta pequena diferença é aceitável.

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%, deve-se estudar a possibilidade de usar outro trator e deve-se refazer as operações.

Atenção: O trator com potência superior à recomendada consome combustível desnecessário e encarece a operação; já o trator com potência inferior pode comprometer o funcionamento do distribuidor.

V

ACOPLAR O DISTRIBUIDOR AO TRATOR

Os distribuidores de arrasto são acoplados à barra de tração do trator e, como seus mecanismos precisam de acionamento, eles também têm que ser acoplados à TDP do trator.

1 FAÇA O ENGATE DO DISTRIBUIDOR NA BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR

O primeiro passo para o acoplamento do distribuidor é engatá-lo à barra de tração do trator.

1.1 ENCAIXE A BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR NO TIRANTE DO DISTRIBUIDOR

O trator deve ser movimentado de ré, em direção ao distribuidor, até que a barra de tração (rabicho) do trator se encaixe na barra de tração (tirante) do distribuidor.





1.2 COLOQUE O PINO PARA ACOPLAR O DISTRIBUIDOR

Atenção: Ao acoplar o distribuidor de calcário, deve-se

observar a posição correta do engate da barra de tração (rabicho) para que o distribuidor fique nivelado longitudinalmente.

1.3 COLOQUE A TRAVA NO PINO



Precaução: O operador deve prestar bastante atenção e verificar se o pino está travado, para evitar que ele se solte durante a operação, causando acidentes graves.

1.4 RECOLHA O DESCANSO DO TIRANTE DO DISTRIBUIDOR

O descanso é usado para facilitar o engate à barra de tração do trator. Quando em desuso, o tirante do distribuidor de calcário deve ficar sobre um descanso para evitar o seu contato com o chão.

**1.4.1 GIRE O
PARAFUSO
NO SENTIDO
DE REDUZIR
O SEU
TAMANHO**



**1.4.2 ACOMODE
O PARAFUSO
DENTRO DA
COLUNA DE
SUSTENTAÇÃO**



**1.4.3 TRAVE A
COLUNA EM
SEU SUPORTE**



2 RETIRE A PROTEÇÃO DA TOMADA DE POTÊNCIA DO TRATOR (TDP)



A TDP possui uma proteção para evitar que fique impregnada de sujeira, o que dificultaria o seu acoplamento.



2.1 AFROUXE A PROTEÇÃO COM O AUXÍLIO DE UMA CHAVE DE BOCA



2.2 RETIRE A PROTEÇÃO DA ROSCA

2.3 GARDE A PROTEÇÃO DA TDP

Quando o serviço terminar, a proteção da TDP deve ser recolocada.

3 VERIFIQUE O TAMANHO DO EIXO CARDÃ

Os distribuidores centrífugos precisam ser ligados na TDP do trator para acionar os mecanismos dosador e distribuidor.

O eixo cardã é composto de duas partes que devem ter o tamanho adequado para que se possa trabalhar com segurança. A parte interna é chamada de barra e a externa, de tubo.

Atenção: Se as partes do eixo cardã estiverem muito grandes, podem travar e quebrar; se estiverem pequenas, podem se separar. Em ambos os casos causam sérios acidentes.

3.1 LEVE O TRATOR PARA UMA ÁREA ABERTA

Para aferir o tamanho do eixo cardã, é preciso fazer manobras com o trator e o distribuidor a ele acoplado.



3.2 RETIRE O EIXO CARDÃ DE SEU DESCANSO



3.3 DESMONTE O EIXO CARDÃ

A barra permanece montada no distribuidor e o tubo é sacado fora.



3.4 ACOPLA O TUBO NA TDP DO TRATOR

Esta operação é necessária para verificar o comprimento do tubo do eixo cardã e a necessidade de cortá-lo.

3.4.1 APERTE A TRAVA DE SEGURANÇA DO ACOPLAMENTO DO TUBO

O acoplamento do eixo cardã tem uma trava que impede que, durante o funcionamento, ele se solte e cause acidentes.



3.4.2 ENCAIXE O ACOPLAMENTO DO TUBO NA TDP DO TRATOR



3.4.3 SOLTE A TRAVA DE SEGURANÇA DO ACOPLAMENTO

Ao soltar a trava do eixo cardã, este ficará preso à tomada de potência do trator.



3.5 FAÇA A AFERIÇÃO DO TAMANHO DO EIXO CARDÃ

A aferição é feita com o eixo cardã nas duas posições extremas, que são ou totalmente alongado ou recolhido.

3.5.1 FAÇA A AFERIÇÃO NA POSIÇÃO DO EIXO TOTALMENTE ALONGADO

Esta posição é obtida com o trator e o distribuidor alinhados.



a) Alinhe o trator e o distribuidor



b) Posicione a barra e o tubo do eixo cardã lado a lado

c) Meça o tamanho das partes do eixo cardã que permanecem transpassadas

A parte transpassada deve ser de, no mínimo, 400 mm, para que o eixo cardã não sofra torção durante o funcionamento do distribuidor.

Caso esta medida não seja obtida, troque o eixo cardã por um mais longo.



3.5.2 FAÇA A AFERIÇÃO NA POSIÇÃO DO EIXO TOTALMENTE RECOLHIDO

A aferição do comprimento do eixo cardã na posição mais retraída possível é feita para garantir que durante as manobras não haja colisão das partes internas do eixo cardã.

- a) Aperte a trava do acoplamento do eixo cardã

A trava precisa ser apertada para que o eixo cardã possa ser sacado fora da TDP do trator.



- b) Retire o eixo cardã da TDP do trator



- c) Remonte o eixo cardã





- d) Recoloque o eixo cardã em seu descanso

- e) Faça com o trator uma manobra fechada para o lado esquerdo até atingir o ângulo máximo de giro

No caso do distribuidor usado nesta cartilha, esta posição é obtida com o trator fazendo a curva mais fechada possível para o lado esquerdo.



Atenção: Outros modelos de distribuidor podem produzir maior encurtamento no eixo cardã do lado direito, por isso é necessário fazer essa verificação se o modelo utilizado for diferente.



- f) Retire, novamente, o eixo cardã do descanso

- g) Saque fora, novamente, o tubo do eixo cardã



- h) Recoloque o tubo do eixo cardã na TDP do trator



- i) Posicione, novamente, a barra e o tubo do eixo cardã lado a lado



j) Meça as folgas existentes nas duas extremidades

A folga em cada extremidade deve ser de 20 mm, no mínimo. Caso seja inferior, as extremidades da barra e do tubo devem ser cortadas para garantir esta folga mínima.

No caso desta cartilha, a barra do eixo cardã apresentou folga de 20 mm e o tubo apresentou folga de 10 mm.



3.5.3 AJUSTE O TAMANHO DO EIXO CARDÃ

No caso do tamanho da barra e do tubo do eixo cardã serem inferiores ao recomendado, proceda ao ajuste das peças.

a) Marque o tamanho a ser retirado nas peças

No caso desta cartilha, somente o tubo apresentou folga inferior a 20 mm e deve, então, ser cortado.



- b) Retire o tubo da TDP do trator



- c) Serre o tubo



Precaução: Ao cortar o tubo, o operador deve usar o equipamento de proteção individual (EPI), para evitar acidentes.

- d) Retire as rebarbas com o auxílio de uma lima

É preciso retirar todas as rebarbas oriundas do corte para que a barra e o tubo possam ser montados com facilidade.



3.5.4 REMONTE O EIXO CARDÃ

Para remontar o eixo cardã, é preciso verificar a posição correta das juntas universais no acoplamento. As juntas universais de ambas as extremidades devem ficar na mesma posição (alinhamento conforme a foto).



- a) Verifique a posição das juntas universais

Se a montagem do eixo cardã estiver errada, ele perde sua flexibilidade e, ao girar, se quebra.



- b) Insira a barra dentro do tubo



- c) Acople o eixo cardã na TDP do trator

Após o acoplamento e a aferição do comprimento do eixo cardã, o conjunto trator-distribuidor estará pronto para o trabalho.

VI

EFETUAR AS REGULAGENS DO DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO

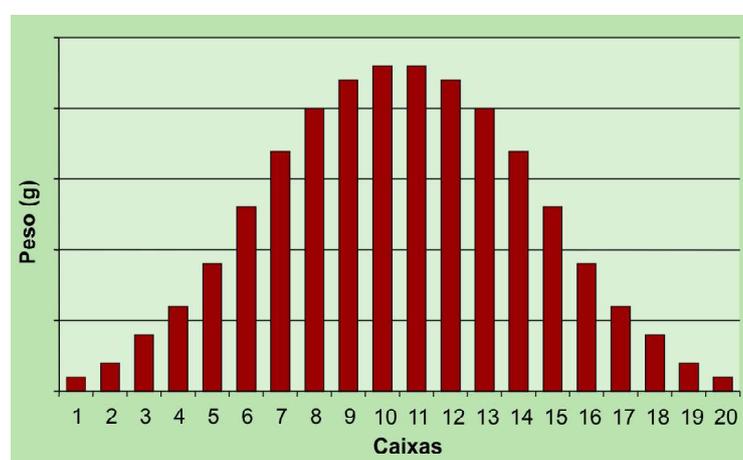
A adequada correção do solo depende de uma aplicação de calcário feita criteriosamente, seguindo recomendações técnicas quanto à dosagem e à distribuição. A regulagem inadequada do distribuidor resulta em erros irreparáveis, que têm como principal consequência a queda de produtividade das lavouras.

Somente a distribuição da quantidade de calcário recomendada pelo agrônomo, baseada na análise de solo, não assegura resultados satisfatórios, porque a aplicação correta do calcário envolve dois fatores: um quantitativo, que é a dosagem recomendada, e o outro qualitativo, que é a uniformidade de distribuição.

Portanto, para que a aplicação seja correta, é preciso regular o distribuidor para atender tanto ao quesito de quantidade como ao de qualidade.

1 VERIFIQUE A UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO (PERFIL DE DISTRIBUIÇÃO)

Os distribuidores de calcário têm a particularidade de distribuir uma maior quantidade de calcário na faixa central e, quanto mais se afastam do centro da aplicação, mais as quantidades diminuem. Esta distribuição é chamada de **Normal** e apresenta a forma da figura abaixo.



1.1 ABASTEÇA O DISTRIBUIDOR



1.2 VÁ ATÉ A ÁREA ONDE SERÁ FEITA A APLICAÇÃO



1.3 DISTRIBUA AS CAIXAS DE COLETA

As caixas de coleta são utilizadas para recolher o calcário e definir a dosagem real que está sendo aplicada. Elas têm uma área de coleta de $0,1 \text{ m}^2$, com dimensões de $0,2 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ e $0,1 \text{ m}$ de altura.

As caixas de coleta devem ser distribuídas, com intervalos de um metro entre elas, formando uma faixa perpendicular à passada do distribuidor.



1.3.1 ESTIQUE 20 METROS DA TRENA SOBRE A ÁREA



1.3.2 POSICIONE AS CAIXAS DE COLETA

As caixas devem ser numeradas, posicionadas paralelamente entre si e eqüidistantes.



a) Numere a primeira caixa de coleta



b) Coloque a primeira caixa na posição zero da trena

c) Coloque a segunda caixa paralela à primeira

Após numerada, a segunda caixa deve ser colocada paralela à primeira e distanciada de um metro desta.



1.3.3 REPITA A OPERAÇÃO ATÉ QUE TODAS AS 20 CAIXAS ESTEJAM POSICIONADAS



1.3.4 AJUSTE A POSIÇÃO DAS CAIXAS CENTRAIS

O trator precisa ficar alinhado no centro das caixas, de forma que ele possa passar com o distribuidor sem danificar as caixas. Se necessário, reduza a distância entre as caixas centrais para possibilitar a passagem do trator.



1.4 FAÇA A MANOBRA COM O TRATOR

O trator deve ficar posicionado a, aproximadamente, 10 metros de distância das caixas.





1.5 PARE O TRATOR

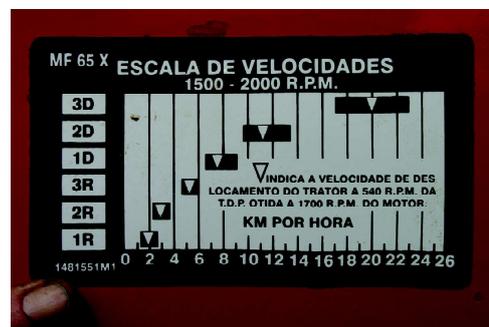
1.6 COLOQUE A MARCHA ESCOLHIDA PARA O TRABALHO

O trator possui uma tabela que auxilia na definição da marcha de trabalho em função da velocidade escolhida.



A aplicação de calcário deve ser feita a uma velocidade entre 6 km/h e 8 km/h.

No caso do trator utilizado nesta cartilha, a marcha adotada foi a 1ª D, que produzirá uma velocidade média em torno de 7,5 km/h, conforme a tabela.



1.7 COLOQUE O MOTOR DO TRATOR NA ROTAÇÃO ADEQUADA

A rotação de serviço do motor do trator utilizado é de 1.700 rpm.



1.8 ARRANQUE COM O TRATOR EM DIREÇÃO ÀS CAIXAS DE COLETA



1.9 LIGUE A TDP DO TRATOR



1.10 APLIQUE O CALCÁRIO PASSANDO POR CIMA DAS CAIXAS COLETORAS



1.11 PESE O CALCÁRIO

A quantidade de calcário obtida em cada caixa de coleta deve ser pesada para se verificar a uniformidade da distribuição durante a aplicação.

1.11.1 PEGUE A BALANÇA



A balança deve possuir divisão de gramas, pois a quantidade de calcário a ser pesada é muito pequena.



1.11.2 COLOQUE A BALANÇA EM LOCAL NIVELADO E LISO

1.11.3 PESE O CALCÁRIO QUE CAIU NA CAIXA NÚMERO UM

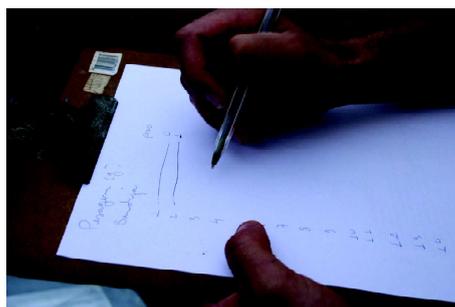
No caso desta cartilha, na primeira caixa não caiu calcário, ou seja, a quantidade foi igual a zero.

É comum não cair calcário nas primeiras caixas, pois a faixa de aplicação dos distribuidores é menor do que 20 metros.



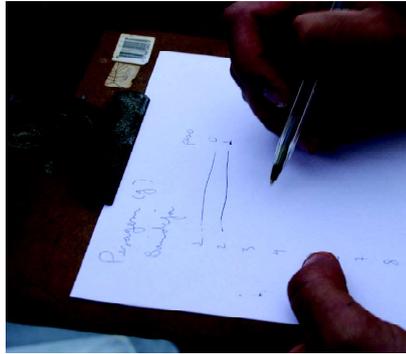
1.11.4 ANOTE O VALOR DO PESO OBTIDO

No exemplo desta cartilha, o valor foi zero, pois não caiu nada na caixa número um.

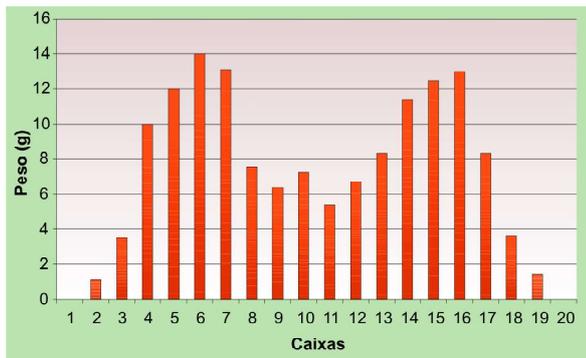


1.11.5 PESE O CALCÁRIO QUE FOI COLETADO NAS DEMAIS CAIXAS





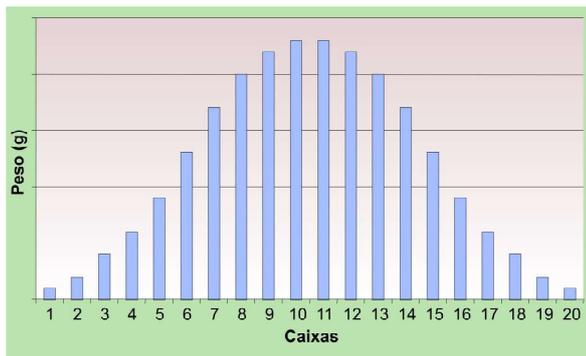
1.11.6 ANOTE O VALOR DO PESO OBTIDO EM CADA CAIXA, SEPARADAMENTE



1.12 CONSTRUA UM GRÁFICO COM AS QUANTIDADES DE CALCÁRIO COLETADAS NAS 20 CAIXAS

1.13 COMPARE O GRÁFICO OBTIDO COM O GRÁFICO PADRÃO

Se a distribuição obtida não se aproximar da **Normal** é preciso regular as palhetas dos discos distribuidores e repetir o ensaio de coleta com as caixas até que se tenha uma distribuição próxima da **Normal**.

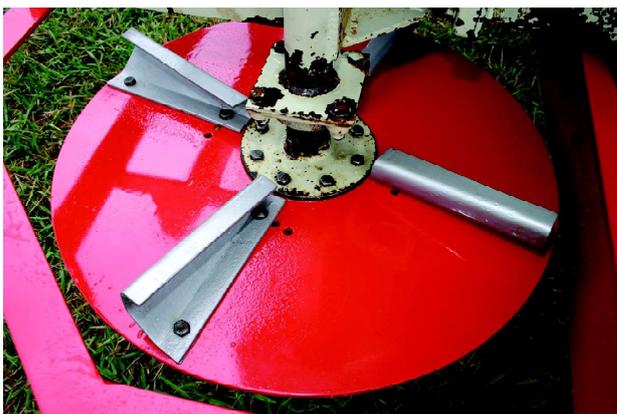


No caso do distribuidor utilizado, observa-se que a distribuição não é **Normal**, pois está caindo pouco calcário no centro da faixa.

2 REGULE A POSIÇÃO DAS PALHETAS DOS DISCOS DOSADORES

A uniformidade de distribuição é regulada pelas posições das palhetas distribuidoras e pela sobreposição das passadas.

As palhetas reguláveis lançam o calcário mais próximo ou mais longe do disco, de acordo com as suas posições.



2.1 AFROUXE O PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PALHETA LOCALIZADO NA BORDA DO DISCO





2.2 SOLTE O PARAFUSO DE REGULAGEM DA PALHETA, QUE SE LOCALIZA PRÓXIMO AO CENTRO DO DISCO



2.3 RETIRE ESTE PARAFUSO

2.4 MUDE A POSIÇÃO DA PALHETA



A palheta possui quatro posições distintas, sendo que na posição mais avançada ela lançará o calcário mais distante, e na posição mais retraída lançará o calcário mais próximo do disco.



Em alguns casos, como ocorreu nesta cartilha, é preciso fazer uma regulagem cruzada, deixando duas palhetas mais avançadas e duas mais retraídas, em cada disco, para aumentar a quantidade de calcário que deve cair no centro da faixa.

**2.5 COLOQUE
O PARAFUSO
DE REGULAGEM
NA NOVA
POSIÇÃO**



**2.6 APERTE
O PARAFUSO
DE REGULAGEM**



**2.7 REAPERTE
O PARAFUSO
DE FIXAÇÃO
DA PALHETA**

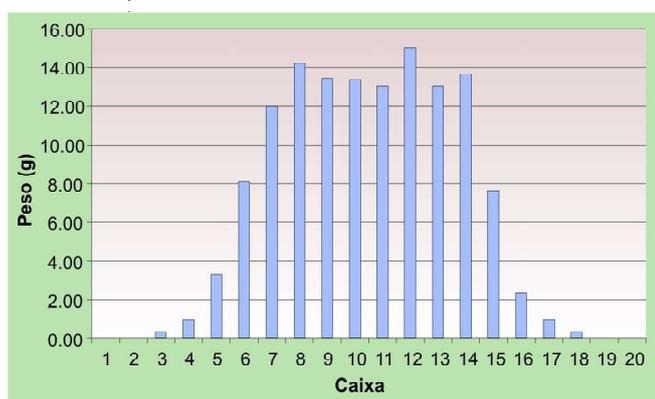


2.8 PROCEDA DA MESMA MANEIRA PARA REGULAR AS OUTRAS PALHETAS QUE PRECISAREM MUDAR DE POSIÇÃO



Atenção: Quando o distribuidor é de duplo disco, a regulagem das palhetas deve ser igual para os dois discos, a fim de garantir a uniformidade de distribuição.

3 REPITA A DISTRIBUIÇÃO DO CALCÁRIO SOBRE AS CAIXAS



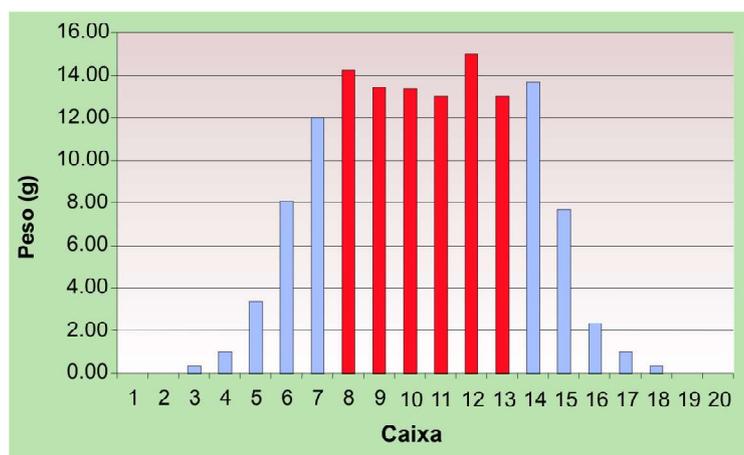
Após nova regulagem e coleta de calcário, o gráfico obtido para o perfil de distribuição se aproxima da **Normal** e pode ser considerada adequada.

4 DEFINA A FAIXA EFETIVA DE DISTRIBUIÇÃO

O distribuidor aplica, em cada passada, uma faixa larga de calcário, concentrando mais produto no centro. Para que haja uniformidade na aplicação, deve-se recobrir parcialmente as passadas.

Para definir a largura efetiva de distribuição, é preciso considerar a parte da faixa que foi sobreposta.

4.1 ENCONTRE NO GRÁFICO A QUANTIDADE MÉDIA QUE ESTÁ SENDO APLICADA NO CENTRO DA FAIXA



Para se obter este valor, tira-se a média das três primeiras caixas de cada lado da faixa, a partir do seu centro.

No exemplo desta cartilha, a quantidade média de calcário do centro da faixa obtida pela média das seis caixas representadas pelas colunas vermelhas foi de 13,6 g.

$$\frac{(14,2 + 13,4 + 13,3 + 13,0 + 15,0 + 13,0)}{6} = 13,6$$

4.2 DIVIDA O VALOR ENCONTRADO POR DOIS

O valor obtido no exemplo foi de 6,8 gramas.

$$\frac{13,6}{2} = 6,8$$

4.3 ENCONTRE A POSIÇÃO DA CAIXA QUE TEM A QUANTIDADE PRÓXIMA DO VALOR OBTIDO NO CÁLCULO

O gráfico mostra que a caixas de número 6 e 15 coletaram valores próximos do calculado, ou seja, 8 gramas e 7,7 gramas, respectivamente.

4.4 CONTE QUANTAS CAIXAS EXISTEM NA FAIXA ENCONTRADA NO PASSO ANTERIOR

No exemplo, existem dez caixas no intervalo, incluindo na contagem a de número 6 e a de número 15.

4.5 DEFINA A LARGURA EFETIVA DA FAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

A largura efetiva da faixa de distribuição, em metros, será igual ao número de caixas encontradas, uma vez que a distância entre as caixas é de um metro.

A largura efetiva da faixa de aplicação é a distância compreendida entre duas passadas do distribuidor, considerando-se a zona de sobreposição.

No exemplo, a largura da faixa foi de 10 metros.



5 REGULE A QUANTIDADE DE CALCÁRIO A SER APLICADA

A quantidade de calcário a ser aplicada é definida por um agrônomo, em função da análise de solo.

Para se definir a quantidade de calcário a ser aplicada pelo distribuidor centrífugo existem três possibilidades de regulagem, que são: a velocidade da esteira, a abertura do dosador tipo guilhotina e a velocidade de deslocamento da máquina.

5.1 REGULE A VELOCIDADE DA ESTEIRA

A esteira tem a função de levar o calcário do reservatório até os discos do mecanismo distribuidor.

A quantidade de calcário que a esteira entrega aos discos depende de sua velocidade e deve ser regulada de acordo com a dosagem que se pretende aplicar.

Para regular a velocidade da esteira, modifica-se a rotação do eixo que a movimenta, trocando-se as rodas dentadas da corrente do sistema de transmissão.

Os fabricantes apresentam, nos manuais das máquinas, tabelas com regulagens básicas que devem ser o ponto de partida para a regulagem do distribuidor.

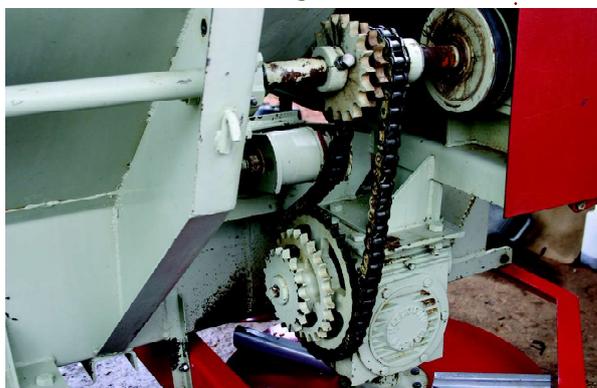


TABELA APROXIMADA PARA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO EM kg/ha PARA CA-1000, LA-1000, T E CA-7500, NAS ENGENHARIAS 12 DENTES COM 25 DENTES. NAS ENGENHARIAS 12 DENTES COM 18 DENTES, AUMENTA 30% DO PESO POR HA. TABELA CALCULADA EM 540 RPM NA TOMADA DE FORÇA*

REGULAGEM MILIMETRADA	VELOCIDADE Km/h																			
	4 Km/h		5 Km/h			6 Km/h			7 Km/h			8 Km/h			9 Km/h			10 Km/h		
	12	10	8	12	10	8	12	10	8	12	10	8	12	10	8	12	10	8		
TODA FECHADA	296	307	324	335	345	357	370	383	396	410	424	438	452	466	480	494	508	522		
30 mm	538	640	800	431	517	649	326	431	538	307	393	481	290	325	404	320	359	415		
60 mm	883	1192	1490	795	1054	119	2862	795	890	567	681	851	486	590	745	441	529	662		
90 mm	1440	1720	2161	1152	1363	1728	860	1152	1440	823	987	1234	720	864	1080	630	767	960		
110 mm	1980	2332	2941	1568	1882	2352	1206	1568	1980	1120	1344	1679	980	1176	1476	870	1044	1306		
140 mm	2506	3007	3759	2000	2406	3007	1670	2000	2506	1431	1718	2142	1200	1408	1770	1112	1318	1670		
180 mm	3180	3810	4770	2644	3052	3816	2119	2644	3180	1817	2181	2726	1600	1908	2385	1418	1724	2119		
300 mm	4925	5910	7387	3946	4728	5910	3202	3940	4925	2913	3570	4418	2462	2952	3693	2166	2624	3282		

Obs: ESTA TABELA PODERÁ VARIAR DEPENDENDO DO TIPO DE CALCÁRIO, UMIDADE, DIMENSIONAL E IGUALIDADE METRICA, VELOCIDADE DO TRANZTOR E ROTAÇÃO DO MOTOR.

5.1.1 TROQUE A CORRENTE DA RODA DENTADA

A rotação da esteira deve ser aumentada quando se quer aplicar mais calcário, e reduzida quando se quer aplicar menos calcário. O ajuste da rotação da esteira deve ser feito trocando-se as rodas dentadas da corrente, tomando-se por base a tabela abaixo.

Ajuste da rotação da esteira

Roda motora	Roda movida	Resultado
Mais dentes	A mesma*	Aumenta a rotação
Menos dentes	A mesma*	Diminui a rotação
A mesma*	Mais dentes	Diminui a rotação
A mesma*	Menos dentes	Aumenta a rotação

* A posição da corrente deve ser mantida sobre a roda dentada.

a) Retire a proteção do sistema de transmissão



b) Afrouxe o parafuso do tensor da corrente

c) Afrouxe a corrente

Para afrouxar a corrente, empurre o tensor no sentido oposto ao da corrente.



d) Solte o parafuso que fixa o conjunto de rodas dentadas conduzidas



e) Retire as rodas dentadas da corrente do eixo conduzido

O eixo conduzido é aquele que está ligado ao redutor e à esteira, e não ao eixo cardã.





- f) Mude a posição da corrente de transmissão para outra combinação de rodas

No exemplo desta cartilha, a corrente será passada da menor para a intermediária, no eixo condutor, e da maior para a intermediária, no eixo conduzido. Isto causará um aumento na velocidade da esteira.



- g) Recoloque a roda dentada conduzida em seu eixo



- h) Reaperte o parafuso de fixação da roda conduzida

5.1.2 ENCURTE A CORRENTE

Dependendo das rodas dentadas utilizadas na nova combinação, pode ser necessário aumentar ou encurtar o tamanho da corrente.

No exemplo, é preciso encurtar a corrente.



- a) Localize o ponto da emenda da corrente

Na corrente existem locais específicos que apresentam travas e facilitam a retirada dos elos.



- b) Retire a trava com o auxílio de um alicate de bico



- c) Retire o pino



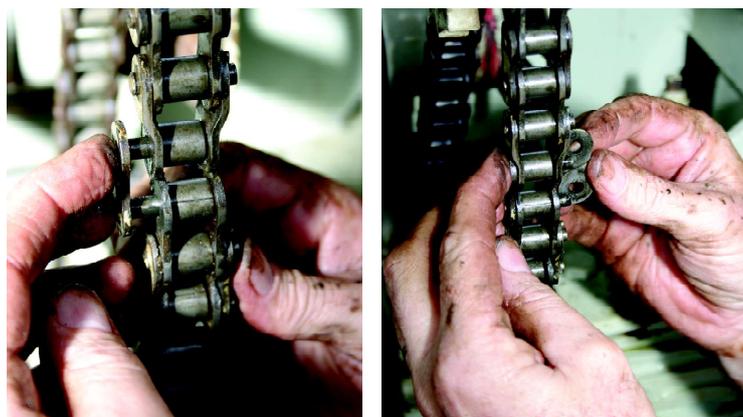
- d) Repita os dois últimos passos para retirar o pino do outro lado



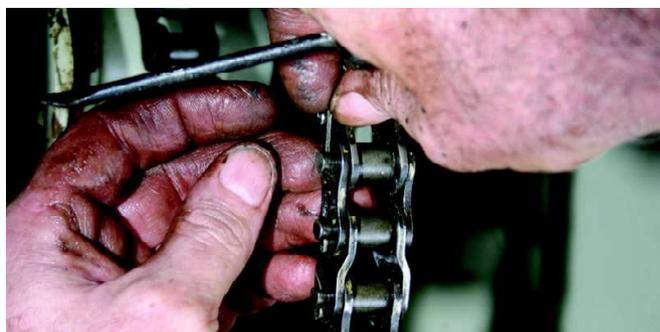
- e) Retire o pedaço da corrente

Atenção: O pedaço retirado da corrente deve ser guardado para efetuar futuras regulagens.

- f) Emende a corrente novamente



- g) Coloque as travas novamente



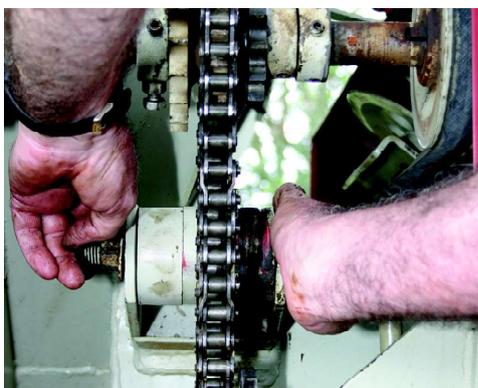
- h) Fixe as travas



5.1.3 APERTE A CORRENTE

Para operar no campo, a corrente das engrenagens deve estar esticada para evitar o desgaste excessivo, o desprendimento da corrente ou a troca de engrenagens e sucessivas manutenções.

- a) Puxe o tensor contra a corrente até esticá-la





- b) Aperte o parafuso do tensor até que fique firme

5.1.4 AJUSTE A TENSÃO DA CORRENTE

A corrente deve trabalhar com tensão adequada, pois, se estiver muito apertada, o desgaste será muito rápido e, se estiver frouxa, pode se soltar da transmissão, causando acidentes.

- a) Encontre a maior distância entre os centros dos eixos da transmissão



Esta medida é feita para encontrar o ramo mais longo da corrente.

No caso do distribuidor usado nesta cartilha, há três ramos, e o mais longo mediu 360 mm.

- b) Encontre o valor da distância de deflexão máxima da corrente

Este valor é obtido por meio da seguinte expressão:

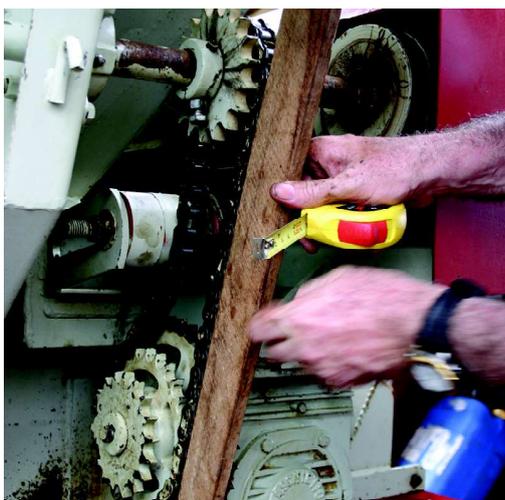
$$Deflexão = \frac{ramo \times 2}{100}$$

Exemplo:

$$Deflexão = \frac{360 \times 2}{100} = 7,2$$

No caso desta cartilha, o valor da distância de deflexão deverá ser de 7,2 mm.

- c) Coloque uma régua ou anteparo de referência no ramo medido da corrente



- d) Coloque uma trena no centro do vão medido





e) Force a corrente de fora para dentro da transmissão, até que ela se desloque o máximo possível

f) Faça a leitura da distância de deflexão obtida

No caso desta cartilha, a deflexão obtida foi de 6 mm.



g) Compare o valor lido com o calculado

O valor lido deve ser próximo ao calculado. Se for maior, a corrente deve ser esticada, e se for menor, a corrente deve ser afrouxada.

Para esticar ou afrouxar a corrente, movimenta-se o tensor no sentido de apertá-la ou soltá-la, conforme a necessidade.

5.1.5 APERTE BEM O PARAFUSO DO TENSOR PARA MANTER A REGULAGEM DA CORRENTE



5.1.6 RECOLOQUE A PROTEÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Além de proteger a transmissão contra sujeiras e embuchamentos, essa peça também tem a finalidade de evitar acidentes com o operador.



5.2 REGULE A ABERTURA DO DOSADOR TIPO GUILHOTINA

O dosador tipo guilhotina funciona como um nivelador, definindo a altura da camada de calcário que a esteira vai entregar para os discos distribuidores.



5.2.1 LOCALIZE O DOSADOR TIPO GUILHOTINA

Este dosador localiza-se no final e acima da esteira, bem próximo dos discos distribuidores.

5.2.2 GIRE A MANIVELA PARA REGULAR O DOSADOR TIPO GUILHOTINA

Para diminuir a quantidade de calcário a ser aplicada, a manivela deve ser girada no sentido de fechar o dosador; para aumentar a quantidade, deve-se girar no sentido de abrir.



Para auxiliar na regulagem, o dosador tem uma escala que serve de referência.

A quantidade de calcário a ser aplicada será maior, quanto maior for o número da escala.



6 FAÇA A AFERIÇÃO DA QUANTIDADE DE CALCÁRIO QUE ESTÁ SENDO APLICADA

Após a regulagem, é preciso verificar se a quantidade de calcário que está sendo aplicada é aquela recomendada pelo agrônomo, em função da análise do solo.

Para aferir a quantidade de calcário aplicada pelo distribuidor, o operador deve realizar uma nova aplicação de calcário sobre as caixas.



6.1 SOME A QUANTIDADE DE CALCÁRIO QUE CAIU NAS 20 CAIXAS

$$0+0+0,3+1+3,3+12+14,2+13,4+13,3+13+15+13+16,7+7,7+2,3+1+0,3+0+0=126,5 \text{ g}$$

No caso do distribuidor usado nesta cartilha, a soma da quantidade de calcário aplicada nas 20 caixas foi de 126,5 gramas.

6.2 VERIFIQUE A LARGURA ÚTIL DE APLICAÇÃO

A largura útil é o total de caixas que compreendem a faixa efetiva de aplicação. O valor obtido de largura útil foi igual a 10 caixas.

6.3 DETERMINE A QUANTIDADE MÉDIA DE CALCÁRIO APLICADA EM CADA CAIXA DA FAIXA ÚTIL DE APLICAÇÃO

Para se obter este valor, divide-se o valor da soma obtida pelo número de caixas da faixa efetiva de distribuição.

$$\frac{126,5}{10} = 12,65 \text{ g}$$

Este valor representa a quantidade média de calcário que foi aplicada em cada caixa da faixa útil, cada caixa tem uma área de coleta de 0,1 m².

6.4 DETERMINE A QUANTIDADE DE CALCÁRIO, EM TONELADAS, APLICADA POR HECTARE

Para se encontrar a quantidade aplicada em cada hectare, multiplica-se o valor obtido por 0,1.

No exemplo desta cartilha, a quantidade aplicada é de 1,265 tonelada por hectare.

$$12,65 \times 0,1 = 1,265 \text{ t/ha}$$

6.5 COMPARE O VALOR DA QUANTIDADE OBTIDA COM O VALOR RECOMENDADO PELA ANÁLISE DE SOLO

Caso a quantidade obtida seja diferente da recomendada, nova regulagem no distribuidor deve ser feita e os passos da aferição devem ser repetidos.

Para se alterar a quantidade de calcário a ser aplicada há 3 opções:

- Mudar a velocidade da esteira;
- Alterar a abertura do dosador tipo guilhotina;
- Usar outra marcha no trator.

AGRO ANÁLISE		SOUZA NETO & SOUZA LTDA.		Análise de Solo, Calcário, Adubo, Sementes, Ração, Água, Bebida e Minério		CEP: 78065-800 - GUIBEM - MT FONE: (0XX65) 634-3893 FAX: (0XX65) 634-3774								
SOLICITANTE: ELVIO MARCHIORI MINUZZI				MUNICÍPIO: RUA ARNALDO ESTEVAN, 1362										
PROPRIEDADE: DATA: 12/09/2003				LOCALIDADE: CEP: 78700-150 - RONDONÓPOLIS - MT										
Protocolo: 006334				Nº DO LAB: 042668 a 042669										
RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE SOLO														
AMOSTRA	Água	pH	CaCl ₂	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	N	H	Mat. Org.	Areia	Silic.	Argila
N 04	4.7	4.1	0.8	5	0.3	0.2	0.1	0.7	1.6	11.4	BBO	34	86	
S 03	4.8	4.2	3.4	13	0.6	0.4	0.2	0.6	3.5	15.5	714	66	220	
mg/dm ³ =ppm		cmol _c /dm ³ =me/100ml			g/dm ³ =%x10			g/Kg=%x10						
AMOSTRA	SOMA DE BASES (S)	CTC	Sat. por Bases (V)	RELAÇÕES			SATURAÇÃO (%) POR			SAT. A				
	cmol _c /dm ³	%	%	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca	Mg	K	H	mg	mg	%x10	
N 04	0.3	2.5	12.4	1.3	11.5	8.9	5.9	4.6	0.9	61.9	67.5			
S 03	0.6	4.8	13.3	1.6	11.8	7.4	8.4	5.2	0.7	74.1	48.6			
OBS: 														
RESP. TÉCNICO: 														

VII

DETERMINAR A CAPACIDADE DE CAMPO OPERACIONAL (CCo) DO DISTRIBUIDOR

A Capacidade de Campo operacional (CCo) do distribuidor determina quanto tempo será necessário para se aplicar o calcário em um hectare de solo com o conjunto trator-distribuidor. Para obtê-la, é preciso conhecer a velocidade de trabalho do conjunto e a largura efetiva de aplicação.

1 DETERMINE A VELOCIDADE REAL DE DESLOCAMENTO DO CONJUNTO TRATOR-DISTRIBUIDOR

A velocidade apresentada na tabela do trator é uma média e não considera a patinação do trator. Por isso, é preciso determinar a velocidade real de deslocamento do conjunto.



1.1 CRAVE UMA ESTACA EM UM TERRENO PLANO, NA ÁREA QUE RECEBERÁ A APLICAÇÃO DO CALCÁRIO

1.2 MEÇA UM ESPAÇO DE 50 METROS NO TERRENO



Atenção: Esta operação deve ser feita com duas pessoas para facilitar a marcação, pois, enquanto um operador marca o primeiro ponto o outro se desloca até o outro ponto com a trena.

1.3 CRAVE OUTRA ESTACA NO FINAL DO ESPAÇO DEMARCADO



1.4 POSICIONE O AJUDANTE NA SEGUNDA ESTACA

Um ajudante deve permanecer na segunda estaca para avisar o momento em que o trator passa por ela.

1.5 POSICIONE O TRATOR PRÓXIMO DA PRIMEIRA ESTACA

O trator deve estar posicionado a uma distância de, aproximadamente, 10 metros antes da primeira estaca.





1.6 COLOQUE NO TRATOR A MARCHA ESCOLHIDA PARA O TRABALHO

1.7 COLOQUE O TRATOR NA ROTAÇÃO DE SERVIÇO



O trator deve trabalhar com a rotação do motor que atenda às 540 rpm da TDP do trator. Para definir a rotação de trabalho do trator, consulte o seu manual.



1.8 ARRANQUE COM O TRATOR E O DISTRIBUIDOR EM DIREÇÃO À SEGUNDA ESTACA



1.9 DISPARE O CRONÔMETRO QUANDO O TRATOR PASSAR PELA PRIMEIRA ESTACA

1.10 TRAVE O CRONÔMETRO QUANDO O TRATOR PASSAR PELA SEGUNDA ESTACA

O auxiliar dará o sinal avisando que o trator passou pela segunda estaca.



1.11 LEIA NO CRONÔMETRO O TEMPO GASTO EM SEGUNDOS

No nosso exemplo, o tempo gasto para percorrer 50 metros foi de 25 segundos.



1.12 ANOTE O VALOR DO TEMPO GASTO

As anotações devem ser feitas em um papel ou caderno.

1.13 FAÇA O CÁLCULO DA VELOCIDADE MÉDIA, EM KM/H

Para fazer o cálculo da velocidade média, utiliza-se a seguinte equação:

$$v = \frac{e}{s} \times 3,6$$

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

No exemplo, a velocidade média foi de 7,2 km/h, ou seja:

$$v = \frac{50}{25} \times 3,6 \quad v = 7,2 \text{ km/h}$$

1.14 ANOTE O VALOR DA VELOCIDADE MÉDIA OBTIDA

As anotações devem ser feitas em um papel ou caderno.

2 CALCULE A CAPACIDADE DE CAMPO OPERACIONAL (CCo) DO TRATOR-DISTRIBUIDOR

Com os valores anotados da largura efetiva da faixa de aplicação e da velocidade média do conjunto trator-distribuidor, calcula-se a capacidade de campo 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 – é a largura efetiva de trabalho do distribuidor;

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

Ef – é a eficiência de campo.

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

No exemplo, a Capacidade de Campo operacional obtida foi de 6,12 hectares por hora, ou seja:

$$CCo = \frac{10 \times 7,2}{10} \times 0,85 = 6,12 \text{ ha/h}$$

VIII

APLICAR O CALCÁRIO

A distribuição do calcário deve ser executada com muito critério, pois de nada adianta uma boa amostragem de solo e resultados de laboratório confiáveis se, na hora de aplicar o produto, a máquina não estiver bem regulada ou a aplicação não for criteriosa. Erros de aplicação dificilmente são percebidos e não poderão ser corrigidos.

A aplicação de calcário sofre influência do vento, pois o calcário fino pode ser arrastado pela força do vento e ser depositado longe do local de aplicação. A este acontecimento dá-se o nome de deriva. Para minimizar a deriva, deve-se aplicar calcário quando os ventos forem suaves (abaixo de 5 km/hora), como ocorre nas primeiras e nas últimas horas do dia. Em dias com vento acima de 8 km/hora não se recomenda a aplicação de calcário.

1 COMPLETE O RESERVATÓRIO DO DISTRIBUIDOR COM O CALCÁRIO

O distribuidor deve estar seco quando for abastecido com o calcário. É recomendável encher o reservatório com grandes volumes para evitar sucessivos abastecimentos.



1.1 APROXIME, DE RÉ, O TRATOR-DISTRIBUIDOR DO MONTE DE CALCÁRIO



1.2 ABASTEÇA O DISTRIBUIDOR COM O CALCÁRIO, COM O AUXÍLIO DE UMA PÁ CARREGADEIRA

2 DESLOQUE O TRATOR E O DISTRIBUIDOR PARA O TALHÃO ONDE SERÁ APLICADO CALCÁRIO



3 ESCOLHA O MÉTODO DE MOVIMENTAÇÃO A SER ADOTADO

A movimentação do conjunto trator-distribuidor pode ser feita em faixas paralelas, abrindo o quadro ou fechando o quadro.

3.1 APLIQUE O CALCÁRIO EM FAIXAS PARALELAS

Neste método, o trator aplica o calcário em passadas consecutivas, uma ao lado da outra, deslocando-se da esquerda para a direita, ou ao contrário.

Este método deve ser empregado quando o talhão tiver o comprimento muito maior que a largura, ou quando for aplicado respeitando os terraços.

3.1.1 POSICIONE O TRATOR E O DISTRIBUIDOR NO INÍCIO DO TALHÃO



3.1.2 ENGATE A MARCHA QUE FOI DEFINIDA NO TESTE DE REGULAGEM



3.1.3 COLOQUE O MOTOR NA ROTAÇÃO DE SERVIÇO



3.1.4 COLOQUE O TRATOR EM MOVIMENTO

3.1.5 LIGUE A TOMADA DE POTÊNCIA DO TRATOR (TDP)

A TDP aciona os mecanismos de transmissão de movimento do distribuidor de calcário.



3.1.6 APLIQUE A PRIMEIRA FAIXA (PRIMEIRA PASSADA)

Durante a aplicação, a rotação do motor do trator ou sua marcha não deve ser mudada para evitar desuniformidade momentânea na quantidade de produto aplicado.



3.1.7 EXECUTE A MANOBRA

Ao terminar a aplicação da primeira passada, deve-se fazer a manobra para colocar o trator e o distribuidor em posição de executar a segunda passada.

Atenção: A TDP do trator deve ser desligada quando forem feitas curvas muito fechadas, com angulação maior que 30° (graus), para evitar que a transmissão não seja forçada desnecessariamente.

a) Faça a volta



b) Posicione o trator para fazer a segunda passada



Atenção: *A distância entre o centro do trator na primeira e na segunda passada deve ser igual à distância efetiva da faixa de aplicação, a fim de se obter uniformidade na aplicação.*

No caso do distribuidor usado nesta cartilha, a largura da faixa efetiva de aplicação é de 10 metros, portanto, o centro do trator na segunda passada deve passar a 10 metros de distância de onde passou o centro do trator na primeira passada.



3.1.8 APLIQUE A SEGUNDA FAIXA (PASSADA)

3.1.9 EXECUTE AS DEMAIS PASSADAS, DA MESMA FORMA QUE FOI EXECUTADA A SEGUNDA, ATÉ COBRIR TODO O TALHÃO



3.2 APLIQUE O CALCÁRIO ABRINDO O QUADRO

Neste método o trator aplica o calcário em passadas sucessivas, uma ao lado da outra, iniciando no centro do talhão e terminando na sua borda.

A vantagem deste método em relação ao de passadas paralelas é que nele o número de manobras é pequeno.

3.2.1 DIRIJA-SE PARA O CENTRO DO TALHÃO



3.2.2 EXECUTE A PRIMEIRA PASSADA

Para executar a primeira passada, a marcha e a rotação de serviço devem ser seguidas conforme a etapa anterior de regulagem.

Neste caso, o tiro, ou comprimento da primeira passada, deve ser de, aproximadamente, 50 metros.





3.2.3 FAÇA A MANOBRA PARA RETORNAR AO LADO DA PRIMEIRA PASSADA

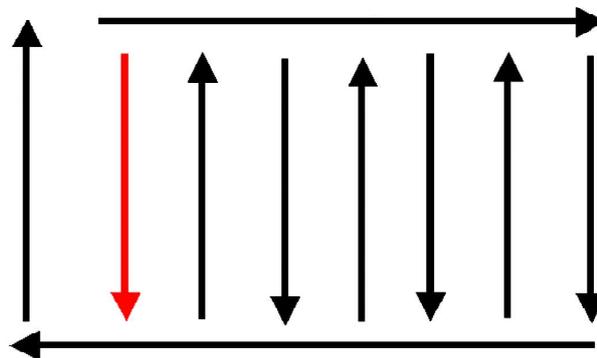
3.2.4 EXECUTE A SEGUNDA PASSADA



O segundo tiro, ou passada, deve ser do mesmo tamanho do primeiro.

3.2.5 REPITA A OPERAÇÃO ANTERIOR

A operação anterior deve ser repetida até se obter espaço suficiente para executar o trabalho no sentido perpendicular, como mostra a figura.



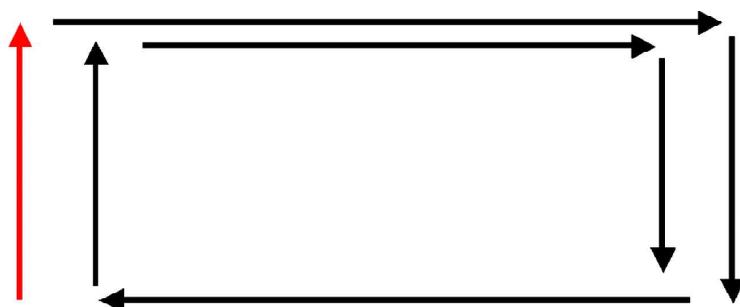
3.3 APLIQUE O CALCÁRIO FECHANDO O QUADRO

Para aplicar o calcário usando o sistema fechando o quadro, procede-se da mesma forma que abrindo o quadro, porém, dá-se início ao trabalho fazendo a primeira faixa na borda do talhão.

3.3.1 EXECUTE A PRIMEIRA PASSADA FAZENDO OS QUATRO LADOS DO TALHÃO



3.3.2 EXECUTE AS DEMAIS PASSADAS CAMINHANDO SEMPRE DO LADO DE DENTRO DA PASSADA ANTERIOR COMO MOSTRA O ESQUEMA



IX

EXECUTAR A MANUTENÇÃO DO DISTRIBUIDOR

O distribuidor de calcário deve ser periodicamente limpo e engraxado, conforme a recomendação do fabricante, ou antes de guardá-lo, após o término da operação de distribuição de calcário na fazenda.

1 APLIQUE, DIARIAMENTE, GRAXA NOS BICOS GRAXEIROS DO DISTRIBUIDOR

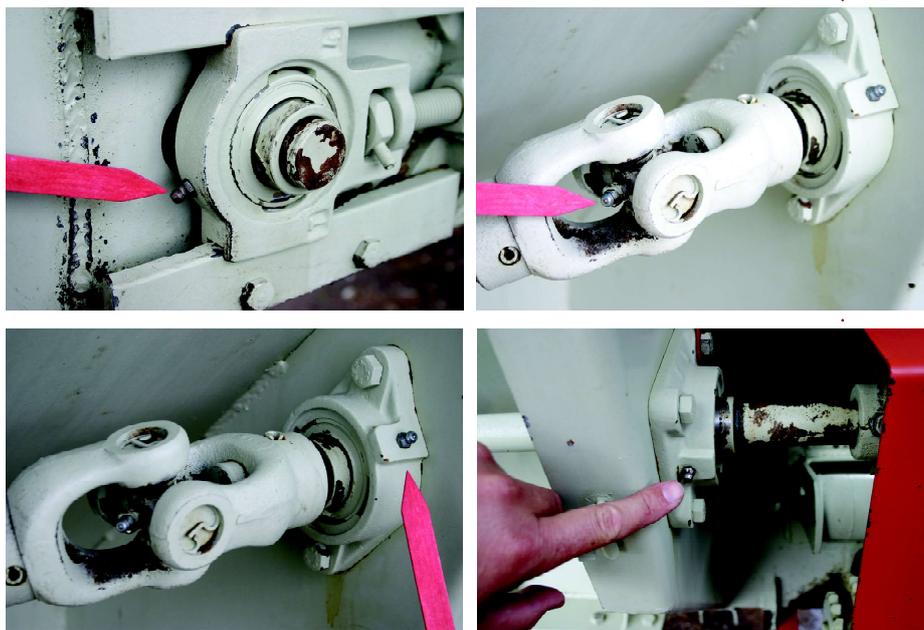
A aplicação de graxa deve ser realizada no final de cada jornada diária de trabalho, pois o distribuidor está quente, facilitando o movimento da graxa por entre as peças a serem lubrificadas.

1.1 PEGUE A BOMBA DE GRAXA



1.2 LOCALIZE TODOS OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO DA MÁQUINA

Para facilitar a localização de todos os pontos de lubrificação, deve-se consultar o manual do fabricante.



1.3 REMOVA TODA A GRAXA VELHA E POEIRA ACUMULADA NOS BICOS GRAXEIROS E ADJACÊNCIAS

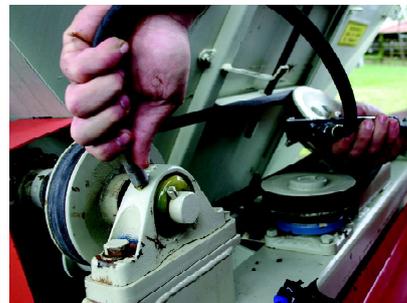
A presença de graxa suja nos pontos de lubrificação pode danificar o bico graxeiro.



Atenção: Para esta limpeza, utiliza-se pano limpo ou estopa de pano, para evitar contaminação da graxa.

1.4 APLIQUE GRAXA EM TODOS OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

A graxa nova deve ser aplicada até que a graxa velha seja expulsa do ponto de lubrificação. Este procedimento é necessário para garantir que a graxa nova tenha se espalhado internamente, ocupando o lugar da graxa velha.



1.5 REMOVA A GRAXA VELHA E O EXCESSO DE GRAXA NOVA

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



2 VERIFIQUE, DIARIAMENTE, AS TENSÕES DAS CORRENTES DE TRANSMISSÃO

A manutenção da tensão adequada nas correntes prolonga a vida útil do sistema de transmissão.

2.1 MEÇA A DEFLEXÃO EXISTENTE NA CORRENTE

Após o trabalho de campo, deve-se verificar se houve afrouxamento na tensão da corrente.

2.1.1 SOLTE A TAMPA DE PROTEÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO





**2.1.2 COLOQUE
UMA RÉGUA
OU ANTEPARO
DE REFERÊNCIA
NO MAIOR RAMO
DA TRANSMISSÃO**

**2.1.3 COLOQUE UMA TRENA NO CENTRO DO VÃO
MEDIDO, TOMANDO O ANTEPARO OU RÉGUA COMO
REFERÊNCIA**



**2.1.4 PRESSIONE A
CORRENTE NO
SENTIDO DE FORA
PARA DENTRO DA
TRANSMISSÃO**

2.1.5 FAÇA A LEITURA DA DISTÂNCIA DE DEFLEXÃO OBTIDA

Para se fazer a leitura, a corrente deve ser forçada de fora para dentro da transmissão, até que ela se desloque o máximo possível.



O valor encontrado para o distribuidor utilizado nesta cartilha foi de 20 mm.

2.2 COMPARE COM O VALOR DA DEFLEXÃO ADEQUADA OBTIDO NA REGULAGEM

No caso do distribuidor utilizado nesta cartilha, o comprimento de deflexão deve ser de 7,2 mm, o que equivale a 2% da maior distância encontrada entre os eixos.

2.3 AJUSTE A TENSÃO DA CORRENTE

O ajuste da tensão da corrente é feito afrouxando ou apertando o tensor da corrente, respectivamente, com valor de deflexão menor ou maior que a distância de deflexão adequada.

2.3.1 AFROUXE O PARAFUSO DO TENSOR DA CORRENTE





2.3.2 APERTE OU AFROUXE O TENSOR DA CORRENTE, CONFORME A NECESSIDADE



2.3.3 APERTE O PARAFUSO TENSOR ATÉ QUE ELE FIQUE FIRME



2.3.4 CONFIRA SE A DISTÂNCIA DE DEFLEXÃO É A DESEJADA

2.3.5 REAPERTE O PARAFUSO DO TENSOR

O parafuso deve ser reapertado firmemente para que o tensor não ceda, afrouxando a corrente.



2.3.6 RECOLOQUE A PROTEÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO



2.3.7 REPITA A VERIFICAÇÃO DA TENSÃO DA CORRENTE PARA OUTRAS TRANSMISSÕES, SE EXISTIREM

3 VERIFIQUE O NÍVEL DE ÓLEO DA CAIXA DE TRANSMISSÃO

A transmissão deve trabalhar lubrificada, pois o óleo diminui o atrito entre as peças e os gastos com a manutenção da máquina.



3.1 RETIRE O PARAFUSO DE NÍVEL DE ÓLEO DA CAIXA

Este parafuso localiza-se na lateral da caixa de transmissão.

3.2 VERIFIQUE O NÍVEL DO ÓLEO

O nível adequado é quando o óleo está rente ao orifício ou escorre por ele.

Se for necessário completar o nível de óleo, utiliza-se o orifício superior da caixa de transmissão.



3.3 RECOLOQUE O PARAFUSO DE NÍVEL DE ÓLEO



3.4 LIMPE O ÓLEO QUE VAZOU DA CAIXA DE TRANSMISSÃO



3.5 APERTE O PARAFUSO



4 CONFIRA A TENSÃO DA ESTEIRA DE TRANSPORTE DE CALCÁRIO

A esteira que transporta o calcário até os discos de distribuição deve estar com tensão adequada, pois se estiver frouxa poderá se romper, e se estiver muito apertada, desgasta-se prematuramente.

Para a verificação da deflexão da esteira, o procedimento é semelhante ao da regulagem da deflexão das correntes. A folga (deflexão) deve ser de 2% da distância entre os centros das rodas dentadas da corrente.

4.1 VERIFIQUE A FOLGA DA ESTEIRA



Caso a esteira esteja frouxa ou muito apertada, é necessário ajustá-la.

A verificação da folga (deflexão) é feita no centro da esteira.

4.2 AJUSTE A TENSÃO DA ESTEIRA

O ajuste da tensão da esteira é realizado por parafusos localizados nas laterais do distribuidor.



4.2.1 AFROUXE A CONTRAPORCA DO PARAFUSO ESTICADOR DA ESTEIRA

4.2.2 AFROUXE A CONTRAPORCA DO PARAFUSO ESTICADOR DO LADO OPOSTO DO DISTRIBUIDOR



4.2.3 APERTE OU AFROUXE A ESTEIRA

No exemplo desta cartilha, a esteira está frouxa e deve ser apertada.

Para esticar a esteira, é necessário aumentar a distância entre os eixos. Quanto maior a distância entre o eixo e o batente, mais esticada ficará a esteira.



4.2.4 REPITA A OPERAÇÃO PARA ESTICAR O OUTRO LADO DA ESTEIRA



Atenção: A distância entre o centro do eixo e o batente deve ser igual para os dois lados do distribuidor, para garantir o paralelismo.

4.2.5 CONFIRA A TENSÃO DA ESTEIRA

Conforme se aperta ou afrouxa a esteira, sua tensão deve ser conferida.

Quando a tensão estiver adequada (2%) a esteira cede, mas não bate no fundo do depósito.



4.2.6 CONFIRA O PARALELISMO DOS ESTICADORES DA ESTEIRA

O paralelismo estará garantido se os esticadores dos dois lados da esteira apresentarem o mesmo comprimento. A medida é feita entre a base do mancal e o batente.



4.2.7 APERTE AS CONTRAPORCAS DOS PARAFUSOS ESTICADORES

As contraporcas devem ser apertadas firmemente para evitar que se perca a regulagem da esteira.



5 FAÇA A MANUTENÇÃO AO FINAL DO SERVIÇO

Após o término dos trabalhos da safra, o distribuidor deve ser limpo para evitar que restos de calcário danifiquem os mecanismos da máquina.

Guardar o equipamento limpo e lubrificado é uma prática que prolonga a sua vida útil e facilita os trabalhos quando ele for novamente utilizado.



5.1 VÁ ATÉ O LOCAL ADEQUADO PARA REALIZAR A LAVAGEM

5.2 LAVE O DISTRIBUIDOR

A esteira e partes móveis da máquina devem receber atenção especial.



5.3 DEIXE O DISTRIBUIDOR SECANDO AO SOL POR VÁRIAS HORAS

A secagem deve ser perfeita para que não fique umidade nas partes móveis do distribuidor, o que causaria corrosão.



Atenção: O distribuidor deve ser pulverizado com óleo antiferrugem para dar proteção, principalmente, às partes móveis.

X

GUARDAR O DISTRIBUIDOR

O distribuidor de calcário, como todas as máquinas agrícolas, não deve ficar ao relento, pois isso deteriora rapidamente as suas partes móveis, aumentando os custos de manutenção e reduzindo a sua vida útil.

1 CONDUZA O DISTRIBUIDOR DE CALCÁRIO PARA O ABRIGO



O abrigo utilizado para guardar o equipamento deve protegê-lo do sol, da chuva e de material orgânico, como folhas e gravetos.



2 ESTACIONE O TRATOR COM O DISTRIBUIDOR

3 RETIRE O EIXO CARDÃ DA TDP DO TRATOR

Antes de desengatar o distribuidor, é necessário retirar o eixo cardã para evitar acidentes.

3.1 PRESSIONE A TRAVA DO EIXO CARDÃ NA CONEXÃO DA TDP DO TRATOR



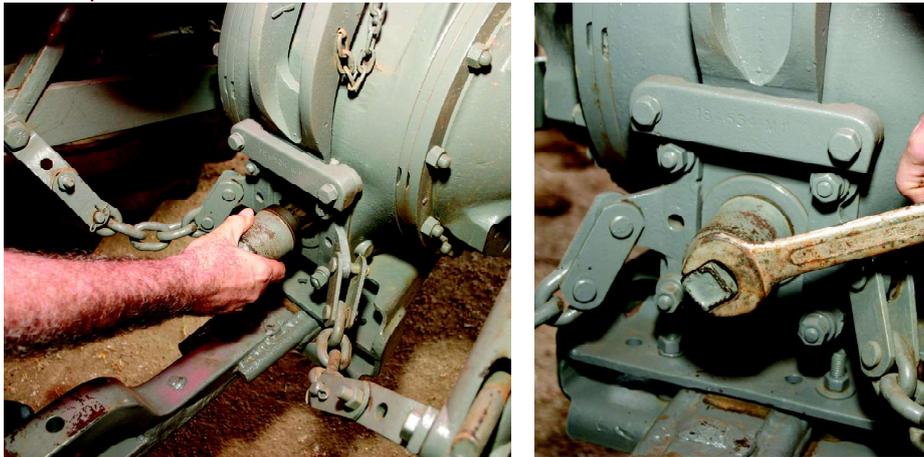
3.2 SAQUE O EIXO CARDÃ DA TDP DO TRATOR



3.3 COLOQUE O EIXO CARDÃ EM SEU SUPORTE



3.4 COLOQUE O PROTETOR SOBRE A TDP DO TRATOR



4 DESENGATE O DISTRIBUIDOR DO TRATOR

O desengate é realizado para que o distribuidor fique guardado e o trator possa ser utilizado para outras operações.

4.1 SOLTE A TRAVA DO SUPORTE SOB A BARRA DE TRAÇÃO DO DISTRIBUIDOR



4.2 ABAIXE O SUPORTE



4.3 AJUSTE A ALTURA DO PARAFUSO DO SUPORTE

O parafuso deve ser girado no sentido horário ou anti-horário, até que o suporte fique firme no solo. O suporte deve ficar na posição que deixe a barra de tração do distribuidor na mesma altura da barra de tração do trator.



4.4 RETIRE A TRAVA ELÁSTICA DO PINO DE ENGATE





4.5 RETIRE O PINO DE ENGATE

4.6 SOLICITE AO OPERADOR DO TRATOR PARA AVANÇAR, COM ELE, ALGUNS METROS



Este passo permite que o cabeçalho do distribuidor seja liberado do trator.

Atenção: Se o equipamento não possuir suporte (descanso) próprio, não se deve

improvisar descansos com tijolos ou madeira, porque esse improviso pode causar acidentes.

5 FAÇA INSPEÇÕES MENSAIS NO EQUIPAMENTO

As inspeções têm a função de verificar e eliminar material orgânico, ferrugem, ninhos de pássaros ou ratos, pois eles danificam, com o passar do tempo, partes do equipamento.

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

BALASTREIRE, L. A. *Máquinas agrícolas*. São Paulo: Manole, 1987. 309p.

SCARAMUZZA, J. F. *Fertilidade e fertilização do solo: manual de aulas práticas*. Cuiabá: Genus, 2000. 97p.

SILVEIRA, G. M. *Máquinas para plantio e condução das culturas*. Viçosa: Aprenda fácil, 2001. (Série mecanização v. 3).