

UTILIZAÇÃO DE SEMEADORAS/ADUBADORAS DE MILHO

Evandro Chartuni Mantovani*

Serge Bertaux**

João Batista G. Sobrinho***

Walter Luiz de C. Mewes****

1. IMPORTÂNCIA DO NÚMERO DE PLANTAS POR HECTARE (STAND)

A relação entre produção de grãos e o número de plantas é bastante complexa. Para determinadas condições de solo, clima, cultivar e tratos culturais há um número ideal de plantas por unidade de área para se atingir a mais alta produção. Densidade ótima de plantio será o número de plantas capaz de explorar da maneira mais eficiente e completa uma determinada área de solo.

Os rendimentos de grãos aumentam com o aumento da densidade de plantio, até atingir um nível ótimo, determinado pelo genótipo da planta e pelas condições ambientais. Após atingida a densidade ótima para a maior produção de grãos com aumentos contínuos do número de plantas por unidade de área, os rendimentos são progressivamente decrescentes. Essa situação se verifica sob qualquer situação de manejo a que a cultura estiver submetida.

O sucesso com a cultura do milho é altamente dependente da eficiência com que foi realizado o plantio. Neste aspecto, deve ser enfatizado que, partindo da hipótese de que o solo foi bem

* Eng^o Agr^o Ph.D. - EMBRAPA/CNPMS

** Eng.^o Mec. Consultor Convênio - EMBRAPA/CEEMAT

*** Assist. Pesquisa - EMBRAPA/CNPMS

**** Eng.^o Agr^o Convênio EMBRAPA/UNIMILHO

preparado, a perfeita distribuição das sementes, sua germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas são condicionados por uma série de fatores, entre eles os seguintes:

- a - umidade do solo;
- b - profundidade de sementeira;
- c - compactação de sementes;
- d - espaçamento e densidade de sementeira;
- e - controle de pragas e plantas daninhas.

Neste tópico, esses fatores serão discutidos, enfatizando-se os ajustes necessários na sementeira para efetuar um bom plantio, bem como serão fornecidos alguns detalhes sobre as sementeiras existentes no mercado, seu manejo e manutenção.

FATORES QUE INTERFEREM NO SUCESSO DO PLANTIO

a - Umidade do solo

Para a sementeira, a umidade do solo deve estar dentro de uma faixa que possibilite uma boa germinação da semente e, ao mesmo tempo permita uma fácil movimentação da sementeira. Na prática, dependendo da composição do solo, principalmente a quantidade de argila, um simples "teste de terra na mão" é suficiente. Naturalmente o plantio não deve ser feito se o solo forma uma "bola de gude" ou um "tijolo", devido à umidade excessiva, ou se pulveriza quando pressionado, por estar seco demais. Deve ser comentado também que em alguns casos é permitido o plantio no solo seco. Contudo, é oportuno lembrar que esse tipo de plantio é extremamente arriscado, pois o seu sucesso depende da ocorrência de chuva, alguns dias após o plantio, em quantidade suficiente para a germinação e o desenvolvimento das plântulas.

b - Profundidade de sementeira

São três os fatores importantes para uma boa germinação das sementes: umidade, ar e temperatura, os quais condicionam a profundidade de sementeira. Dessa forma, a semente deve ser colocada a uma profundidade que possibilite um bom contato com o so

lo úmido. Em terras leves - solos arenosos - o plantio deve ser mais profundo, 5 a 8 cm, para que se utilize melhor a umidade existente nas camadas inferiores desse tipo de solo. Em terras mais pesadas - solos argilosos - a semente deve ser colocada mais superficialmente, cerca de 4 a 5 cm, uma vez que plantios profundos, nesse tipo de solo, prejudicam a emergência, devido à excessiva energia necessária para a plântula chegar à superfície do solo.

c - Compactação das sementes

Uma ligeira compactação do solo é também muito importante para a germinação das sementes. Nas semeadoras, essa compactação é realizada pela roda traseira. O formato das rodas promove uma compactação de 5 a 8 cm dentro do solo - profundidade em que foram colocadas as sementes de milho. Deve ser considerado que a alta umidade do solo pode contribuir para a compactação excessiva e o solo muito seco não permite uma compactação suficiente. Semeadoras possuem ajustes na força aplicada na roda de compactação.

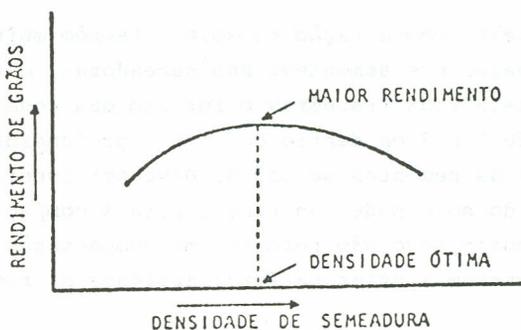
d - Espaçamento e densidade

O espaçamento normalmente recomendado para a cultura do milho é de 90 a 100 cm entre as fileiras e 62.500 sementes por hectare. O aspecto mais importante a ser comentado a esse respeito é a necessidade de se manter o mesmo espaçamento em toda a extensão da cultura. Isso porque, o espaçamento sendo uniforme a produtividade é maior e, sobretudo, é facilitado o uso de mecanização nos tratamentos culturais. Uma boa opção para se ter um espaçamento uniforme é a utilização de um marcador.

Uma análise dos trabalhos envolvendo densidade de plantio no Brasil mostra que a maior produção de grãos, por unidade de área tem sido obtida no intervalo de 40.000 a 60.000 plantas finais por hectare, justificando a recomendação genérica de 50.000 plantas finais por hectare. Entretanto, a densidade ótima para

cada situação depende de uma série de fatores, sendo necessário o conhecimento das interações que a envolvem, a fim de que possa ser recomendada com maior segurança e uma determinada região ou propriedade agrícola.

Relação entre Rendimento de Grãos e Densidade de Semeadura de Milho.



e - Controle das pragas e plantas daninhas

Muitas vezes, apesar de todos os cuidados do agricultor na regulagem da semeadora e na utilização de sementes de boa qualidade, o "stand" na sua lavoura é muito inferior ao esperado. Geralmente, a causa mais provável é o ataque de pragas do solo, tais como cupins, Elasmô, Lagarta-roscas, etc.

As plantas daninhas competindo em água, nutrientes, CO_2 , luz e servindo de hospedeiras para muitas pragas, contribuem para severas perdas na produtividade do milho. A falta de controle das pragas e plantas daninhas até 30 dias de idade das plantas causam normalmente perdas superiores a 30% da produção.

2. PAPEL DA SEMEADORA

A semeadora pode atuar como um elemento restritivo ao desenvolvimento da cultura do milho e no momento do plantio todo o esforço para a melhoria de produtividade pode estar sendo infrutífero; de pouco adianta utilizar sementes de alta qualidade genética, fazer um bom preparo de solo, manter uma fertilidade adequada e controlar as pragas e plantas daninhas, se não se obtém uma quantidade de sementes distribuídas para um stand final em torno de 50 mil plantas por hectare. Dessa maneira, se o objetivo é aumentar a produtividade da cultura, a regulação da semeadora passa a merecer uma atenção especial.

3. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTES

São disponíveis no Brasil várias marcas e modelos de semeadoras-adubadoras, utilizando os seguintes sistemas de distribuição:

- Pratos ou discos (o sistema mais adotado)
- Pneumático (pressão de ar)
- Dedinho ("finger pickup")

Com as opções oferecidas pelos fabricantes, essas máquinas permitem realizar os seguintes sistemas de plantio:

- Convencional
- Direto (sem preparo do solo)
- Em camalhões
- Em sulco

O primeiro sistema, pratos ou discos, utiliza discos rotativos perfurados, que devem ser trocados conforme as dimensões das sementes e a quantidade a ser distribuída no solo, além de exigirem uma regulação na rotação conforme a velocidade de deslocamento da máquina, permitindo ao agricultor uma regulação de acordo com o stand desejado, "peneira" do milho, etc.

O segundo sistema, pneumático, opera também com discos dosadores perfurados rotativos, nos quais as sementes aderem a cada furo, devido ao vácuo criado por uma corrente de ar que atravessa,

causado pela sucção de um ventilador, sendo as sementes liberadas, quando a chegada do ar é neutralizada, e captadas por tubos distribuidores. Como no primeiro caso, para cada tipo de semente deve-se dispor de um disco dosador e fazer uma regulação da velocidade adequada.

O terceiro sistema, dedinho, caracteriza-se por um disco onde se fixam uma série de pequenas chapas curvas pivotadas que, sob o efeito de molas, ao mergulharem dentro do leito de sementes, fecham-se, prendendo uma única semente, elevando-a até a cavidade de distribuição. Esse sistema é mais utilizado com sementes graúdas, como no caso do milho. Este tipo de semeadora também deve ser regulada a exemplo dos sistemas anteriores.

Essas semeadoras vêm acompanhadas de um "manual de instruções" (na compra de uma máquina usada é necessário exigir esse manual), indicando como regulá-las em função do stand, do número de peneira do milho, etc. Assim, o agricultor pode escolher o disco, o número e diâmetro dos buracos, espessura e acertar a transmissão velocidade relativa do sistema de distribuição em relação à velocidade de deslocamento da semeadora pelo intermédio de engrenagens ou caixas de mudança.

4. NÚMERO DE SEMENTES POR HECTARE

As recomendações advindas dos resultados de pesquisa recomendam um stand final que pode variar de 40 a 60 mil plantas por hectare, conforme a cultivar, com um espaçamento entre-linhas variando de 0,8 a 1,1 m, em função da região de plantio (VIANA et al. 1983).

Precisa-se primeiro corrigir o valor do stand final em função do poder germinativo. No caso de semente comercial, esse valor sempre se encontra na embalagem.

Se, por exemplo, o stand final desejado é de 50.000 plantas e o poder germinativo é de 90%, a densidade de plantio passará a ser:

$$\frac{50.000 \times 100}{90} = 55.555 \text{ sementes}$$

Considerando que durante o ciclo de uma cultura poderão ocorrer ataques de pragas, doenças na semente, falta de água e até mesmo danificações mecânicas durante o plantio, o stand final será ainda mais prejudicado. Considerando também que as rodas motrizes das semeadoras causam redução de distribuição de sementes por patinarem (testes efetuados no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em 1988, mostraram uma média de 5% de taxa de patinação para 9 máquinas testadas), por isso é recomendável efetuar o plantio com uma densidade de sementes 10% acima do valor do stand final desejado.

No exemplo precedente, esse acréscimo seria de:

$$55.555 \times 10\% = 5555 \text{ sementes}$$

Então, o número de sementes a ser plantadas para obter um stand final de 50.000 plantas será de:

$$55.555 + 5555 = 61.110 \text{ sementes por hectare.}$$

5. COMO REGULAR

a - Número de sementes por metro linear:

Se queremos uma população final de 50.000 plantas por hectare, deveremos então plantar: 61.110 sementes.

Se plantarmos com um espaçamento de 0,9 metro, o número de sementes por metro linear será calculado da seguinte maneira:

- sendo: 1 ha = 10.000 metros quadrados

- espaçamento entre fileiras = 0,9 metros

$$\text{então: } \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,9 \text{ m}} = 11.111,11 \text{ m}$$

Isso seria o equivalente a colocação 61.110 sementes em uma linha de 11.111,11 m de comprimento ou:

$$\frac{61.110}{11.111,11} = 5,50 \text{ sementes por metro}$$

$$11.111,11$$

ou seja: 55 sementes a cada 10 metros.

Para calcular o número de sementes por metro linear, pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{Nº sementes/m} = \frac{\text{stand inicial} \times \text{espaçamento}}{10.000}$$

No exemplo anterior:

$$\text{Nº sementes/m} = \frac{61.110 \times 0,9}{10.000} = 5,5 \text{ sementes/m}$$

ou

50.000 plantas de stand final = stand inicial x 0,80 - (patinagem e outros fatores)

$$\text{- Stand inicial} = \frac{50.000 \text{ plantas}}{0,80} = 62.000 \text{ sementes/ha}$$

$$\text{- Nº de sementes/m} = \frac{62.000 \text{ sementes} \times 0,90 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} = 5,63 \text{ sementes/m}$$

5. DETERMINAR AS CARACTERÍSTICAS DO NOVO DISCO

Para se determinar as características do novo disco, três etapas são necessárias:

- escolher o diâmetro dos furos;
- calcular o número de furos;
- saber a espessura do disco.

a - Diâmetro do furo

Em relação ao tamanho das sementes (classificadas por número de peneira), são usados basicamente três diâmetros de furos: 5/8" (15,87 mm), 9/16" (14,28 mm) e 1/2" (12,7 mm).

A fim de definir o diâmetro dos furos, há necessidade de medir uma amostra das sementes do milho a serem plantadas.

Com uma régua ou um paquímetro, medir o comprimento de pelo menos 50 sementes e calcular a média. Acrescer a esse valor 10% e a broca a ser usada é aquela que tem o valor do diâmetro igual ou imediatamente superior.

EXEMPLO

- Média das medições de 50 sementes: 12,8 mm
- Acréscimo de 10%

$$12,8 \text{ mm} + 1,28 = 14,08 \text{ mm}$$

* A broca escolhida será de 9/16" (14,28 mm)

b - Número de furos

É lógico que o número de furos depende da relação de transmissão existente entre a roda motriz da semeadora e o deslocamento do disco. Por isso, precisa-se conhecer essa relação.

Existem várias maneiras de realizar essa medição, porém a mais prática é a seguinte:

- marcar com um giz o pneu da semeadora-adubadora e o chão (é melhor realizar o teste numa pista de chão plana e dura);
- avançar devagar até o disco completar 10 voltas (10 voltas são necessárias para uma boa precisão);
- marcar de novo o chão;
- medir a distância percorrida pela roda.

Agora, pode-se calcular o número de furos.

EXEMPLO:

- Se para 10 giros do disco, a roda motriz da semeadora percorre 22,40 metros e, se deseja distribuir 6,38 sementes por metro, precisa-se de:

$$22,40 \times 6,38 = 143 \text{ sementes}$$

Considerando que a cada furo corresponde uma semente, será necessário encher 143 furos para as 10 voltas do disco, ou seja:

$$\frac{143}{10} = 14,3 \text{ furos para cada giro do disco.}$$

Como não é possível fazer 14,3 furos, são feitos apenas 14, pois é o número inteiro mais próximo.

Espaçamento entre linhas	STAND(Plantas/hectare) INICIAL										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-m-	-Sementes/metro linear-										
8,88	3,2	3,4	3,6	3,8	4,8	4,2	4,4	4,6	4,8	5,8	5,2
8,98	3,6	3,8	4,8	4,3	4,5	4,7	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8
1,83	4,8	4,2	4,5	4,8	5,8	5,2	5,5	5,8	6,8	6,3	6,5
1,18	4,4	4,6	4,9	5,2	5,5	5,7	6,8	6,3	6,6	6,9	7,2

1 - stand inicial	48.888
2 - stand inicial	42.588
3 - stand inicial	45.888
4 - stand inicial	47.588
5 - stand inicial	50.888
6 - stand inicial	52.588
7 - stand inicial	55.888
8 - stand inicial	57.588
9 - stand inicial	68.888
10- stand inicial	62.588
11- stand inicial	65.888

Número de sementes por metro linear em relação ao stand e ao espaçamento entre linhas.

c - Checar os discos já existentes

As semeadoras-adubadoras em função da regulagem podem ser classificadas em dois tipos:

- máquinas com caixa de regulagem (engrenagens) e disco ou prato;
- somente disco ou prato.

Todos os fabricantes de semeadoras-adubadoras fornecem manuais de instruções com tabelas indicando o número de sementes distribuídas para cada tipo de disco e cada regulagem.

Para as máquinas sem caixa de regulagem, basta escolher o disco com as características mais próximas do desejado e testá-lo de duas maneiras:

- a) rodando com a semeadora no chão e depois medindo o nº de sementes por metro linear;

b) com a semeadora levantada, fazer girar a roda motriz, por exemplo: 10 vezes e recolher as sementes. Nesse caso, é preciso medir o diâmetro da roda para calcular o seu perímetro.

POR EXEMPLO:

- diâmetro da roda: 0,83 metro
- número de giros: 10
- número de sementes recolhidas: 166

$$\begin{aligned} \text{Perímetro da roda} &= \text{Pi} \times \text{diâmetro} \\ 0,83 \times \text{PI}(3,1416) &= 2,60 \text{ metros} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Distância percorrida:} \\ 2,60 \times 10 &= 26 \text{ metros} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Número de sementes por metro:} \\ \frac{166}{26} &= 6,38 \text{ sementes/metro} \end{aligned}$$

Se o número de sementes encontrado não é satisfatório, testar outro disco (máquina sem caixa de engrenagens) ou mudar a relação das engrenagens (máquinas com caixa).

Nem sempre se dispõe do disco ideal para o plantio. Nesse caso, a solução é furar um disco virgem e adaptá-lo para a densidade de plantio desejada.

NOTA: no caso das semeadoras -adubadoras com caixa de engrenagens procurar no manual, ou por checagem, a relação de transmissão mais próxima do desejado e depois fazer o cálculo, como indicado anteriormente, sem mexer mais nas engrenagens.

d - Espessura do disco

Comumente, a espessura dos discos para milho é de 6 mm.

Alguns fabricantes de semeadoras-adubadoras propõem discos de 4 mm para o milho "chatão".

Na dúvida, precisa-se medir a espessura de uma amostra das sementes. Se a espessura média é inferior a 4 mm, o disco fino será escolhido. Caso contrário, é o disco de 6 mm que será utilizado.

Às vezes, o disco é acompanhado de um anel que se instala por baixo dele; em função da espessura do disco escolhido, deve ser montado um anel de espessura correta a fim de que o par disco-anel tenha sempre a mesma espessura. Consultar o manual para saber quais são os anéis e discos disponíveis.

7. COMO FURAR O DISCO

Os centros dos furos a serem feitos são repartidos igualmente num círculo de mesmo centro que os discos.

a - Métodos para marcar os furos

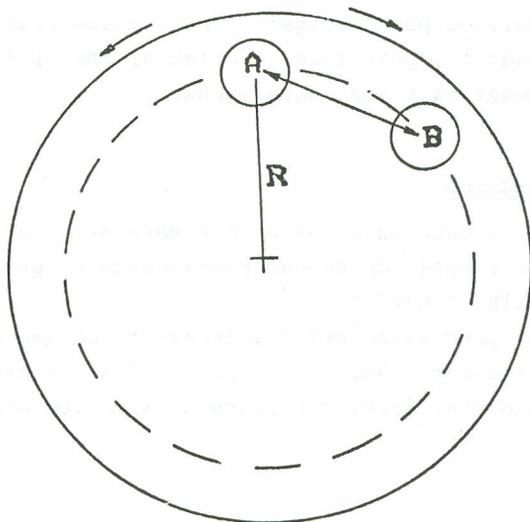
Existem algumas formas de fazer essa marcação, serão citadas a seguir algumas delas :

1. Uso do divisor da fresadora

Algumas serralherias possuem fresadoras com divisor de ângulos. Dispondo-se desse equipamento, este trabalho fica facilitado e será feito com muita precisão.

2. Uso da tabela

A dificuldade é de conseguir marcar os centros. A fim de dividir a circunferência em "x" partes iguais, precisamos conhecer o valor da corda AB.



NÚMERO DE FUROS	COEFICIENTE DE CÁLCULO	NÚMERO DE FUROS	COEFICIENTE DE CÁLCULO
3	1,732	18	0,3473
4	1,41422	19	0,32894
5	1,732	20	0,31286
6	1	21	0,29792
7	0,86732	22	0,2841
8	0,76536	23	0,272
9	0,68404	24	0,261006
10	0,61804	25	0,25066
11	0,563	26	0,24086
12	0,51764	27	0,23218
13	0,4782	28	0,22352
14	0,4448	29	0,217
15	0,41582	30	0,20906
16	0,39018	31	0,20212
17	0,37634	32	0,19574

EXEMPLO:

Querendo-se fazer 12 furos num disco virgem, procede-se da seguinte maneira:

1º - medir a distância entre o centro do disco e o centro do furo, ou seja, o raio do círculo ("r" na Figura 1).

Por exemplo: $r = 121 \text{ mm}$

2º - procurar na tabela do coeficiente correspondente a 12 furos, nesse caso: 0,51764.

3º - multiplicar o valor do raio pelo coeficiente:

$$121 \times 0,51764 = 62,63 \text{ mm}$$

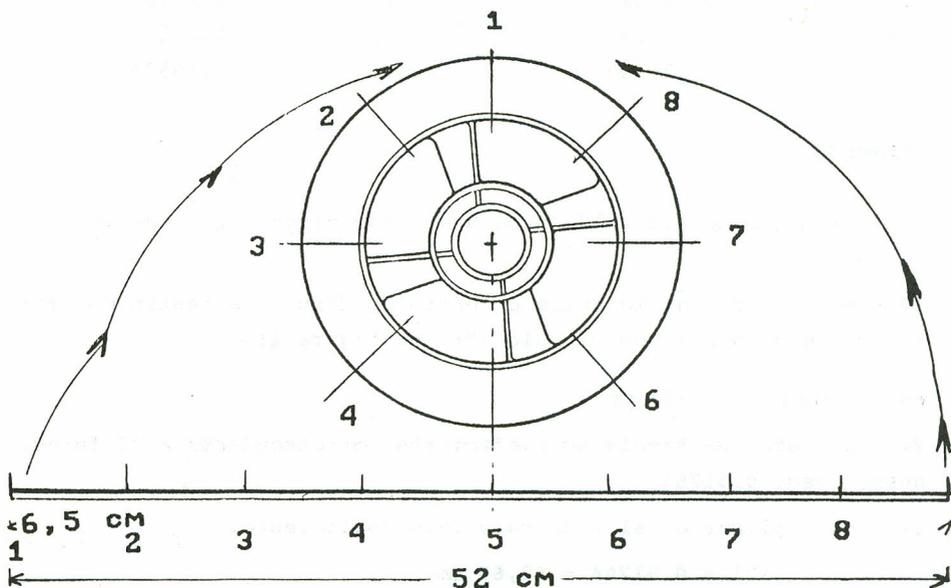
Este é o valor da distância de um centro de furo para o próximo ("AB" na Figura 3).

3. Uso da Fita:

Outro método consiste em usar uma fita de papel:

- enrolar a fita na periferia do disco e contá-la no ponto de encontro;
- colocar a fita no plano e medir seu comprimento com uma régua;
- dividir o valor do comprimento pelo número de furos e fazer traços na fita, com um espaçamento correspondendo ao valor encontrado e iniciando por um dos lados da fita;
- enrolar de novo a fita no disco e marcar o disco, cada traço da fita corresponde ao lugar de um furo.

Observação: as duas extremidades da fita, uma vez enrolada, se encontram e correspondem ao mesmo furo.



EXEMPLO

- comprimento da fita: 52 cm
- número de furos: 8
- espaçamento entre traços: $\frac{52}{8} = 6,5$ cm

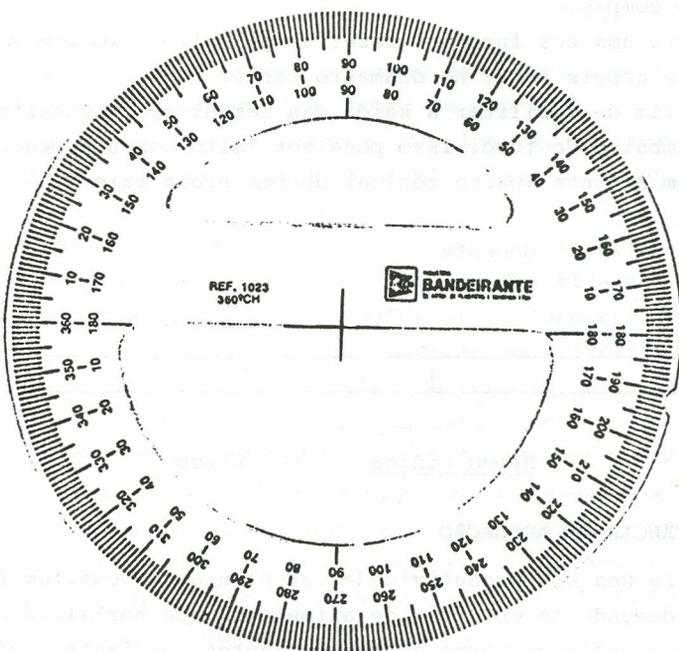
4. Uso do transferidor de ângulo

Outra opção é utilizar um transferidor de ângulo, que pode ser comprado em qualquer papelaria ou recortando o transferidor re produzido nessa página.

No exemplo precedente, o ângulo de um furo para o seguinte é de:

$$\frac{360^{\circ}}{8} = 45$$

Basta centrar o transferidor acima do disco e fazer um traço a 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° e 315° .



5. Uso de Gabaritos:

A EMBRAPA/CNPMS sugeri aos fabricantes realizar gabaritos para a localização dos centros dos furos. Esta apostila traz anexos os gabaritos realizados pelas empresas JUMIL e MARCHESAN. A SEMEATO já propôs no seu catálogo de peças um gabarito de chapa de ferro que se encaixa no disco e permite marcar o centro do furo em relação ao precedente, com muitas opções de espaçamento entre furos.

8. FURAÇÃO DO DISCO

É recomendável marcar o centro do primeiro furo e depois marcar os seguintes alternadamente à direita e à esquerda desse furo, para uma melhor precisão da marcação.

A marcação pode ser feita usando uma ponta de aço, uma rêgua ou um compasso.

Para uma boa furação, fazer um primeiro furo menor (6 mm ou 1/4") e depois furar no diâmetro certo.

A fim de facilitar a saída das sementes, é necessário abrir um cone embaixo do furo. Isso pode ser feito com uma broca de centro ou com a ponta (parte cônica) de uma broca maior.

Semente

(□)



Broca cônica

Disco

9. IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO

Para uma boa produtividade, as plantas necessitam ter um sistema adequado de obtenção de alimentos, que normalmente são colocados no solo em forma de fertilizantes, mediante sistemas distribuidores. Um bom sistema distribuidor de fertilizante deve

ser capaz de:

- 1 - permitir uma boa regulagem dentro de uma faixa de 100 a 1000 kg/ha.
- 2 - Aplicar diferentes tipos de materiais tais como: pó, cristais grânulos, etc.
- 3 - Ser de fácil regulagem.
- 4 - Permitir uma limpeza fácil dos depósitos de fertilizantes.
- 5 - Ter uma distribuição uniforme entre as linhas.

10. PAPEL DA ADUBADORA

1. Distribuição (sistemas)

Existem diversos tipos e marcas de distribuidores, certas partes são comuns a todos eles, como: um depósito, um agitador para manter a capacidade de vazão, e, finalmente, um mecanismo dosador. Os distribuidores de fertilizantes classificam-se pelo tipo de dosador empregado, tais como:

- a) HELICOIDAL: o dosador helicoidal consta de um parafuso sem fim colocado sob o depósito de adubo, sendo a quantidade deste regulada através de um sistema de transmissão por engrenagens.
- b) ROTORES DENTADOS: esses dosadores foram os primeiros a surgir, tendo sido utilizados em quase todos os modelos de semeadoras de grãos miúdos, devido à sua precisão e fácil construção.
- c) DISCOS HORIZONTAIS ROTATIVOS: são utilizados normalmente em semeadoras para grãos graúdos, onde existem dosadores e depósitos de adubos individuais, para cada linha de semeadura.
- d) ROTOR VERTICAL IMPULSOR: é um dosador constituído por secções impulsoras de chapa, ferro fundido ou nailon, que, fixadas a um eixo de acionamento, adquirem uma dupla função; agitação e impulsão do adubo para fora da janela de saída. A dose de adubo é ajustada.

tada regulando-se a posição da chapa deslizante, que funciona como janela de saída regulável. Esse sistema tem o seu maior uso na aplicação de calcário.

11. REGULAGEM

1. Da distribuição (método do copo)

Uma distribuição de adubo regular precisa é fundamental para o bom aproveitamento da cultura, mas não basta regular as distribuidoras de adubo uma vez só por dia, pois esses nem sempre mantêm a precisão na distribuição. Portanto, durante o dia de serviço, deverá haver vários controles em todas as linhas da semeadora.

A quantidade de adubo que deverá cair por metro linear de cada linha de plantio está na tabela de dosagem de adubo.

Para evitar que se tenha que levar para o campo uma balança e ficar pesando amostras de adubo, recomenda-se utilizar o método do copo.

Esse método consiste em utilizar um recipiente, como uma garrafa de plástico ou um copo, e fazer uma marca nele, sendo essa marca correspondente ao adubo que deveria cair por linha, determinado o espaço percorrido pela semeadora.

Por exemplo, para uma recomendação de 400 kg de adubo por hectare e plantando com espaçamento entre linhas de 1,0 metro, consulta-se a tabela e encontra-se uma quantidade de 40 gramas por metro linear. Se for medido somente um metro, haverá pouca precisão nos resultados, portanto, deve-se trabalhar com 10 metros. Nesse espaço deverá cair 400 gramas de adubo por linha:

Utilizando a balança, coloque dentro do copo, 400 gramas de adubo e marque o nível máximo do adubo.

Depois, no campo, é só deslocar a máquina por 10 m e verificar quanto de adubo caiu, aumentando ou diminuindo a saída do adubo se precisar. Esse procedimento deve ser feito para cada linha de distribuição de adubo.

O peso de um determinado volume de adubo varia dependendo do tipo e de sua umidade, portanto, antes de começar um outro dia de trabalho, deve-se verificar se o copo graduado para um determinado adubo está correto para as condições atuais desse adubo, recalibrando o copo, se necessário.

Espaçamento entre linhas	ADUBO - kg por hectare						
	150	200	250	300	350	400	450
- m -	adubo: gramas/metro linear						
0,80	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0
0,90	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5
1,00	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
1,10	16,5	22,0	27,5	33,0	38,5	44,0	49,5

2. Localização do adubo em profundidade

Tecnicamente, o que se recomenda é que o adubo seja colocado abaixo e ao lado da semente. Existem, basicamente, três tipos de sistemas de colocação de adubo:

- o mesmo disco, simples ou duplo, assume a localização do adubo das sementes no sulco, este sistema já foi projetado para que o adubo caia ao lado e abaixo da semente e, por isso, não precisa de regulagem;

- discos independentes, o adubo é distribuído antes da semente, ao lado e abaixo da mesma, regulando a posição do disco lateral e verticalmente;

- sapatas, como no primeiro sistema, a construção do conjunto faz com que o adubo seja colocado de acordo com a recomendação. Esse sistema é de custo mais baixo que o de disco, mas não é recomendável em áreas com muita palha.

Às vezes, entre os discos duplos ou ao lado do disco simples, há um limpador, esses limpadores devem permanecer com um leve contato nos discos, de maneira que garantem o giro dos mesmos.

O limpador é ajustado através de um parafuso e um furo alongado , que permite aproximar ou afastar o limpador dos discos.

11. OUTRAS REGULAGENS

1. Profundidade

O controle da profundidade de colocação e da compactação , de sementes é feito na maioria das semeadoras de grãos graúdos através de articulação com furos ou entalhes de regulagem, ligadas às rodas compactadoras.

Normalmente, a regulagem de profundidade é feita através de chapas perfuradas e pinos de engate rápido ou parafusos.

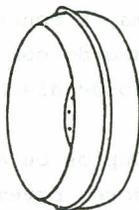
Como a profundidade da semeadura depende da diferença de nível entre o sulcador e a roda de controle de profundidade, quanto maior essa diferença de nível, maior a profundidade da semeadura.

Na maioria das semeadoras para sementes graúdas o controle da compactação sobre essas é realizado pela roda ou rodas de controle de profundidade.

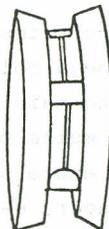
Uma boa solução para se obter um sistema de compactação satisfatório é utilizar duas rodas compactadoras individuais, com a distância e o ângulo entre elas reguláveis . Dessa forma, assegura-se que a compactação não é realizada diretamente sobre a semente, porém lateralmente, deixando o solo sobre a semente solto e menos suscetível à formação de crosta. A Figura 13 seguinte ilustra os principais tipos de rodas compactadoras utilizadas por diversos fabricantes.



a.



b.



c.

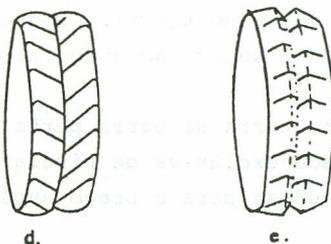


Figura .

Tipos de rodas de controle de profundidade e compactação, A e B) De borracha com saliência central, C) de ferro, D o E) de borracha com alívio central ranhurado.

2. Sistemas cobridores dos sulcos

Algumas semeadoras possuem dois pequenos discos localizados entre o disco de plantio e a roda compactadora, lateralmente à linha de plantio, que tem a função de jogar terra sobre esta; outras, apenas duas hastes de ferro também colocadas ao lado da linha e entre o sistema de queda e a roda compactadora, que também tem a função de jogar terra sobre a linha de plantio. Deve-se controlar para que essas peças tenham a sua movimentação livre no sentido vertical.

3. Trabalho das molas de pressão

Estas molas existem, na grande maioria das semeadoras, e têm a função de exercer pressão sobre as linhas de plantio e adubação e através delas pode-se também fazer o controle de profundidade.

12. NIVELAMENTO LONGITUDINAL DA SEMEADORA

O desnivelamento da semeadora-adubadora pode influir negativamente:

- nos sistemas da distribuição de adubo e semente;
- na pressão das rodas de compactação;
- na profundidade de plantio;
- no funcionamento do marcador de linhas.

Por isso, é importante nivelar bem o equipamento em relação ao solo.

Essa regulagem pode ser feita no terceiro ponto (máquinas de levante hidráulico) ou na barra de tração (máquinas de arrasto).

Alguns modelos possuem na torre da barra porta - ferramentas e um pêndulo com a finalidade exclusiva de nivelar a máquina, conferindo uma regulagem precisa para o braço superior (3º ponto).

13. PRESSÃO DOS PNEUS

Para uma longa vida, os pneus deverão estar com uma pressão correta. A falta ou excesso de pressão provocam o desgaste prematuro destes.

A pressão correta é na faixa de 50 a 60 lbs/pol². Deve-se verificar a pressão diariamente antes do plantio. A pressão dos pneus pode influir na distribuição: com excesso, a taxa de patinagem tende a aumentar, diminuindo o stand; com falta de pressão, o raio real da roda diminui, o que pode provocar um acréscimo do número de sementes até 3%.



É aconselhável, sempre que possível, manter os pneus livres de contato com graxa, gasolina, óleo combustível ou qualquer outro produto químico (defensivo em geral). Essas substâncias são prejudiciais à borracha e devem ser removidos com água e sabão. Uma lavagem é obrigatória também, sempre que for utilizado em pulverização.

Conservem-se às válvulas da câmara de ar sempre tampadas, para impedir a penetração de pó, água e lama. Ao colocar um pneu novo, é aconselhável substituir também a câmara de ar.

14. MARCADOR DE LINHAS

É muito importante a utilização de marcador de linhas durante o plantio, pois este vai permitir que a primeira linha de plantio da semeadora fique sempre equidistante da última linha plantada anteriormente. Isso facilitará muito em operações posteriores como cultivo, pulverização e colheita.

Os marcadores de linhas possuem como órgãos ativos, dentes ou discos, pois estes permitem o deslocamento em terrenos com resto de cultura sem embuchar. Devem estar com um ângulo que lhes permita girar e ao mesmo tempo fazer uma marca bem visível para o operador. Para que isto ocorra, podem-se utilizar recursos como: mudar o ângulo de ataque do disco ao solo ou aumentar o lastro sobre a barra do marcador.

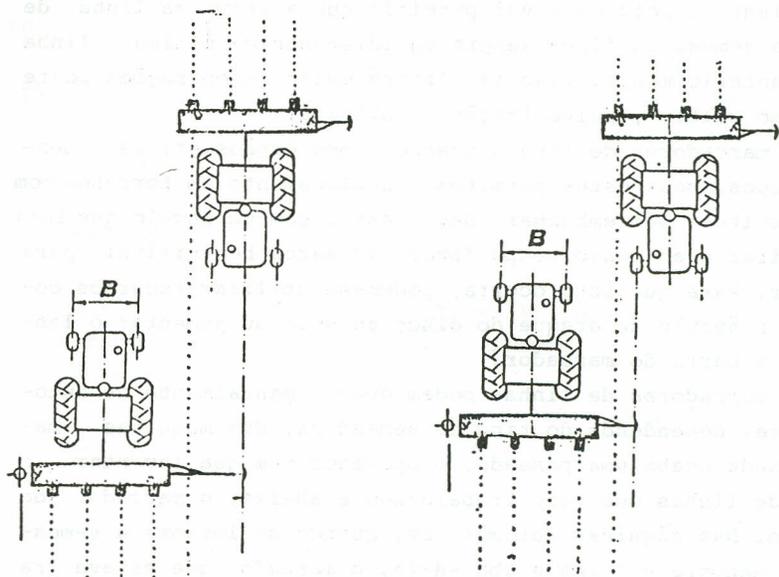
Os marcadores de linhas podem operar manualmente ou automaticamente, dependendo do tipo de semeadora. Nas máquinas manuais, quando acaba uma passada, o operador tem que levantar o marcador de linhas que veio trabalhando e abaixar o marcador do outro lado. Nas máquinas automáticas, quando se levanta a semeadora para manobra e torna a abaixá-la, o marcador que estava trabalhando se levanta e abaixa o marcador do outro lado.

Antes de iniciar a semeadura, deve-se regular o espaçamento entre linhas ajustar a bitola do trator, evitando que coincidam as linhas de plantio e o solo compactado pelas rodas do trator. A linha deixada pelo marcador pode coincidir com o pneu ou o centro do trator, fazendo com que o operador dirija o trator com os pneus ou o centro do trator sobre a linha, respectivamente.

1. Marcação das rodas coincidindo com os pneus

Há várias maneiras de se determinar o comprimento do marcador de linha. Um método seria a determinação da distância entre o centro do pneu até a última linha de plantio, acrescentar, a este valor, o espaçamento da cultura e acrescentar, novamente, o valor do centro do pneu até a última linha de plantio. Este valor achado, será a distância entre o centro do pneu até o disco do marcador.

MARCANDO PELO CENTRO DO TRATOR MARCANDO PELO PNEU DIANTEIRO (LADO DE DENTRO)



Pode-se ainda calcular o comprimento total do braço do marcador de linhas usando a expressão:

$$D = \frac{e(n+1) - b}{2}$$

ONDE:

d - distância do disco marcador à linha de semeadora mais externa em metros:

n - número de linhas

b - bitola do trator, em metros

e - espaçamento entre linhas em metro

2. Marcador de linhas coincidindo com o centro do trator

No outro método mede-se a distância do centro do trator até a última linha do plantio; acrescentar o espaçamento da cultura e, novamente a distância entre o centro do trator e a última linha de plantio. O valor obtido é a distância entre o centro do trator e o disco marcador.

Pode-se ainda utilizar a expressão:

$$D = \frac{e(n+1)}{2}$$

ONDE:

d - distância do disco marcador à linha de semente mais externa, em metros.

e - espaçamento entre linhas.

n - número de linhas.

15. ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS

O espaçamento entre linhas ou unidades de semeadura é feito marcando-se, primeiramente, na barra as distâncias desejadas, tendo-se como referência o centro da mesma. Assim, para o espaçamento de 0,90 m entre linhas, usando 3 unidades semeadoras, em uma barra de 2,50 m teríamos uma unidade no centro da barra e as duas unidades da extremidade distanciadas 0,90 m da unidade central.

Um outro exemplo seria a utilização de 4 unidades semeadoras, utilizando o espaçamento de 0,90 m em uma barra de 3,0 m. Neste caso, mede-se a partir do centro 0,45 m (metade do espaçamento) e coloca-se uma unidade do lado direito e outra do lado esquerdo em relação ao centro da barra, as unidades seguintes serão colocadas mantendo o espaçamento de 0,90 m.

Geralmente, um conjunto de barras furadas permite controlar o espaçamento entre linhas na parte traseira dos carrinhos.

Às vezes para conseguir um espaçamento desejado, precisa-se mudar a posição das rodas. Nesse caso, recorrer ao manual do

equipamento.

A cada mudança do espaçamento entre linhas, depois de 1/2 hora de uso, é necessário conferir o aperto dos parafusos das braçadeiras.

17. COMO OPERAR A SEMEADORA

1. TRANSPORTE

Quando transportar a semeadora sobre superfície plana, não exceda a velocidade máxima recomendada para transporte (20 km/h). Reduza a velocidade, consideravelmente, quando a superfície for irregular.

Não transporte a semeadora carregada. Faça o abastecimento da semente e adubo junto à lavoura.

Quando transportar a semeadora em estradas à noite ou durante o dia, faça-o de forma adequada.

Para transporte em estradas ou deslocamento até a lavoura, mantenha o cilindro hidráulico travado.

Ao levantar a máquina na posição de transporte, um dos marcadores de linhas ficará abaixado. Neste caso, é necessário prendê-lo ao chassi.

2. MARCHA À RÉ:

Nunca dê marcha à ré com a semeadora em posição de plantio, mesmo por alguns centímetros de trabalho.

Há risco de embuchar as saídas de adubo e sementes, além de poder danificar o marcador de linha e às vezes a transmissão, do equipamento.

3. USAR METADE DA SEMEADORA

As semeadoras com transmissão pelas rodas são equipadas de sistemas que permitem desligar a distribuição da metade das linhas afim de realizar arremates no campo.

Geralmente, é constituído de uma alavanca de trava de catracas montadas no eixo de transmissão.

Às vezes, nas semeadoras com carrinhos separados, há possibilidade de bloquear os carrinhos na posição alta.

Não esquecer depois do arremate de destravar as catracas.

18. PLANTIO DIRETO

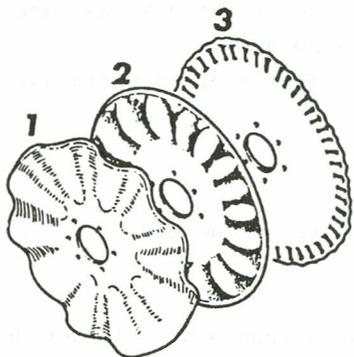
O plantio direto é uma operação cultural que pode ser justificada nas condições seguintes:

- falta de tempo para preparar o solo;
- técnica conservacionista visando evitar a erosão do solo devido à sua preparação, o segundo argumento é o principal responsável pela expansão do plantio direto nas regiões de muita declividade no Brasil.

A técnica do plantio direto consiste em realizar um mínimo de trabalho sobre o solo, abrindo somente um sulco para a semente e o adubo nas linhas de plantio.

As semeadoras de plantio direto são as mesmas de plantio convencional, com as seguintes opções ofertadas pelos construtores:

- um disco corrugado, montado na frente do disco sulcador, abre o solo numa largura de 2,5 a 5 cm, depende do modelo (disco de 1 ou 2 polegadas);
- se preciso (solos duros, muita palha), um outro disco, liso, de diâmetro inferior ao do disco corrugado e montado na sua frente, ajuda no corte do solo ou das palhas;
- pode ser montada, ao lugar do disco liso, um facão, mas é desaconselhável devido aos riscos de embuchamento;
- algumas máquinas têm como opcional pesos adicionais para facilitar a penetração dos discos no solo.



1. ONDULADO - Recomendado para solos leves apresentando uma largura de ondulação de 3,0 cm.
2. CORRUGADO - Recomendado para solos médios apresentando uma largura de ondulação de 2,0 cm.
3. ESTRIADO - Recomendado para solos pesados apresentando uma largura de ondulação de 0,8 cm.

19. MANUTENÇÃO

O perfeito funcionamento das semeadoras, por muitos anos, depende de alguns pequenos cuidados na sua manutenção. Quando em uso é necessário, em primeiro lugar, verificar se os componentes estão montados corretamente. Deve ser observado, se os encaixes das engrenagens e discos de semente estão corretos e se as demais peças estão no seu devido lugar.

A lubrificação periódica é também muito importante para o funcionamento normal, e longa vida da semeadora. Usualmente, a lubrificação é feita através de bomba de graxa para os mancais principais (alguns fabricantes usam caixas de graxa ou furos para colocar óleo em vez de graxetas).

Lembre-se que não é necessário usar muita graxa, pois esta em excesso, fora do mancal, não contribui com nada, somente faz com que a poeira fique agarrada e suje qualquer objeto ou pessoa que nela se encoste.

Deve-se ter um cuidado especial com as adubadoras, pois os fertilizantes são normalmente corrosivos. Por esta razão logo após o uso, a adubadora deve ser esvaziada e lavada. O adubo não deve pernoitar no depósito. Para uma melhor proteção das peças em contato com o adubo, deve-se aplicar uma tinta à base de epoxy.

Na entressafra é bom passar óleo queimado com querosene ,

ou óleo diesel em uma proporção de 1:1 em todas as peças metálicas para evitar ferrugem excessiva. Óleo vegetal ou outros produtos especializados, pode ser aplicado nas peças de madeira.

O que se deve saber:

1 - A graxa em mistura com terra ou areia agirá como esmeril, provocando desgaste mais rápido das peças em movimento.

2 - O bico da bomba e o pino de lubrificação devem estar limpos a fim de evitar a entrada de material abrasivo no ponto lubrificado.

3 - Devemos comprimir a graxa com uma espátula ou pedaço de madeira limpa a fim de evitar a formação de bolhas de ar. Caso estas se formassem, não injetariam lubrificante, saindo assim imperfeita a lubrificação.

4 - A bomba estará cheia quando toda a haste do êmbolo estiver para fora.

5 - Sendo a máquina lubrificada de maneira correta, haverá pouco desgaste entre suas superfícies atritantes.

6 - No interior do pino de lubrificação há uma esfera de retenção que, atuando como válvula, permite a entrada da graxa, mas impede a sua saída.

7 - Nas máquinas novas, geralmente os pinos estão parcialmente entupidos em virtude da graxa antiga ressecada ou da tinta neles existentes.

FALHAS DE FUNCIONAMENTO E SOLUÇÕES

FALHAS	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
Não esta distribuindo semente e adubo	Depósito vazio Saídas obstruídas	Completar o depósito Verificar as tubulações: não dar marcha ré com a semeadora em posição de trabalho.
Espaçamento entre sementes irregular	Velocidade de plantio muito elevada. Rodas motrizes patinando. Discos e anéis inadequados. Lingueta e limitador de sementes travados. Combinação de engrenagens errada. Catraca do eixo deslizando. Falta tensão na corrente.	Usar a velocidade recomendada pelo fabricante. Conferir a pressão e o estado dos pneus. Selecionar o disco e o anel correto. Verificar os seus movimentos, se necessário, desmontar. Conferir todas engrenagens. Desmontar, limpar, se necessário, trocar. Regular o esticador
Queda de sementes fora do sulco	Velocidade de plantio muito elevada. Abressulcos desgastados Abressulcos acima do solo	Usar a velocidade recomendada pelo fabricante. Trocar. Nivelar a semeadora, regular a profundidade e a pressão das molas.
Variação de profundidade de plantio.	Solo mal preparado. Falta de pressão no conjunto Solo duro Rosa de controle de profundidade inadequada.	Semear em um solo adequadamente preparado. Regular as molas de pressão. Usar Kit de plantio direto. Procurar nas opções do construtor o modelo de roda adequado.

... continuação

Sementes quebradas

Alta velocidade.
Diâmetro dos furos pequeno.
Lingueta travada.
Espessura do disco inadequada.
Disco mal colocado.
Sementes não classificadas.

Usar a velocidade recomendada.
Usar o disco adequado.
Destruar a lingueta.
Trocar de disco usando a espessura ideal.
Verificar a montagem do disco no depósito de semente.
Usar sementes classificadas.

O Controle remoto de levante não funciona

Ar no circuito.
Insuficiência de óleo hidráulico.
Reparo do pistão danificado.

Purgar o circuito.
Completar o nível.
Trocar o reparo.

Distribuição irregular de sementes.

Adubo empedrado ou úmido.
Regulagem desuniforme nas linhas.
Pino do rotor quebrado.

Destorroar e secar o adubo.
Uniformizar as escalas.
Substituir o pino.

ALGUMAS RECOMENDAÇÕES PARA O USO MAIS EFICIENTE DAS SEMEADORAS

- Escolher uma máquina que se destaque pela sua construção fácil e funcional, e com preço competitivo.
- É conveniente escolher um concessionário próximo, pois isto permite ter peças de reposição com mais rapidez.
- A máquina deve possuir transmissão modificada com a simples troca de engrenagens.
- A máquina deverá possuir regulagem de espaçamento entre linhas.
- Para o plantio regular usar a máquina conforme recomendação do manual, e checar no campo.
- Manter sempre regulado o marcador para evitar sobreposições.
- Verificar o engate na máquina no trator, e fundamentalmente sua nivelação.

CUIDADO COM AS SEMENTES TRATADAS

- Não manipular sementes tratadas com as mãos.
- Lave as mãos e partes expostas do corpo com abundância de água e sabão ao fim de cada turno de serviço, principalmente antes de comer, beber ou fumar.
- Não lance restos do produto, nem recipientes usados, junto a poços de água potável, rios e lagos.
- Inutilize as embalagens vazias.
- Mantenha as embalagens originais sempre fechadas e em lugar seco e ventilado.
- Evite o contato com a pele.
- Para a manutenção da qualidade da semente, o tratamento da mesma deverá ser feito no dia do plantio.