

# I – PLANTIO MECANIZADO A TRAÇÃO ANIMAL

*Edwin Orville Finch\**

## 1. INTRODUÇÃO

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 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 das sementes;
- d) Espaçamento e densidade de sementeira;
- e) Dosagem e modo de aplicar os fertilizantes;
- f) Controle das pragas e plantas daninhas.

Neste tópico, estes fatores serão discutidos, enfatizando-se os ajustes necessários na plantadeira para efetuar um bom plantio, bem como serão fornecidos alguns detalhes sobre as plantadeiras a tração animal existentes no mercado, seu manejo e manutenção.

## 2. FATORES QUE INTERFEREM NO SUCESSO DO PLANTIO

### 2.1. 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 plantadeira. 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 pulveriza quando pressionado, por estar seco demais. De um modo geral, umidades em torno de 20% são as ideais, embora valores próximos de 38% sejam indicados para alguns solos do cerrado. Deve ser comentado, também que

---

\* Pesquisador, IICA/EMBRAPA/CNPMS – Sete Lagoas, MG.

em alguns casos é permitido o plantio "no solo seco". Contudo, (é oportuno lembrar, que) este 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.

## 2.2. Profundidade de semente

São três os fatores importantes para uma boa germinação das sementes: umidade, ar e temperatura, os quais condicionam a profundidade de semente. Desta forma, a semente deve ser colocada a uma profundidade que possibilite um bom contato com o solo úmido. Em terras leves — solos arenosos — o plantio deve ser mais profundo (5 a 8 cm) para que as sementes utilizem melhor a umidade existente nas camadas inferiores deste 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, neste tipo de solo, prejudicam a emergência, devido a excessiva energia necessária para a plântula chegar a superfície do solo.

## 2.3. Compactação do solo em volta das sementes

Uma ligeira compactação do solo é também muito importante para a germinação das sementes. Nas plantadeiras a tração animal tradicional, esta compactação é realizada pela roda traseira. (Figura 1). Nota-se pela figura que 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 uma compactação excessiva, enquanto o solo muito seco não permite uma compactação suficiente. Infelizmente, as plantadeiras a tração animal não possuem ajustes da força aplicada na roda de compactação.

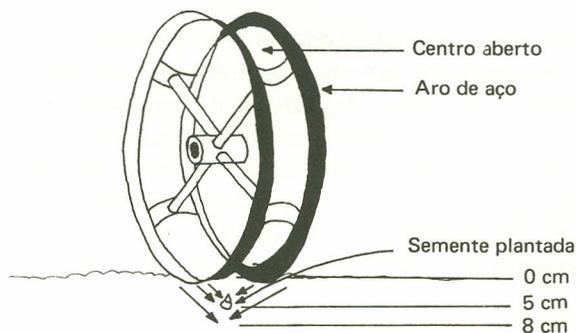


Figura 1. Roda de compactação

## 2.4. Espaçamento e densidade de semeadura

O espaçamento recomendado para a cultura do milho é de 90 a 100 cm, entre fileiras. O aspecto mais importante a ser comentado a este respeito é a necessidade de manter o mesmo espaçamento em toda a extensão da cultura. Isto porque, o espaçamento sendo uniforme a produtividade é maior e, sobretudo, é facilitado o uso de mecanização nos tratos culturais. Uma boa opção para se ter um espaçamento uniforme é a utilização de um marcador (Figura 2).

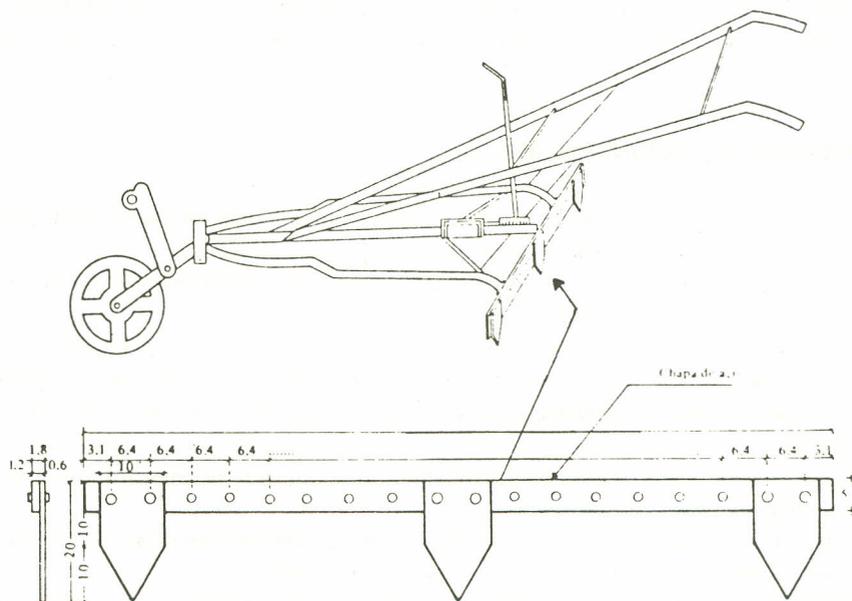


Figura 2. Marcador

Diversos trabalhos de pesquisa demonstraram que, em boas condições de fertilidade de solos e ocorrência normal de chuvas, a máxima produção de grãos de milho é obtida no intervalo de 40.000 a 60.000 plantas por hectare na colheita.

## 2.5. Dosagem e modo de aplicar os fertilizantes

Para a escolha da dose do fertilizante, o ideal é realizar uma análise do solo. Contudo, independente da dosagem utilizada, o fertilizante deve ser colocado ao lado e abaixo da semente. As plantadeiras a tração animal normalmente permitem a distribuição do fertilizante obedecendo a esta recomendação.

## 2.6. Controle das pragas e plantas daninhas

Muitas vezes, apesar de todos os cuidados do agricultor na regulação da plantadeira e na utilização de sementes de boa qualidade, o "stand" na sua lavoura é muito inferior ao esperado. Neste caso, a causa mais provável é o ataque de pragas do solo, tais como: cupins, elasmô, lagarta-rosca etc. Alguns detalhes sobre a biologia destas pragas e o seu controle serão comentados em outro tópico desta publicação.

As plantas daninhas competindo em água, nutrientes, CO<sub>2</sub>, luz, e servindo de hospedeiros para muitas pragas, contribui para severas perdas na produtividade do milho, como é comentado no tópico sobre controle de plantas daninhas, nesta publicação.

## 3. TIPOS DE PLANTADEIRAS

As plantadeiras existentes de milho a tração animal podem ser classificadas pelos seus mecanismos de distribuição de sementes e pelo tipo de sulcador.

Com relação ao sistema de distribuição, existem 3 tipos diferentes de mecanismos, os quais serão descritos abaixo:

a) Disco horizontal, mais comum. Neste caso, o disco é acompanhado de um mecanismo de ejeção que permite, em conjunto com um controle da entrada da semente, a distribuição de todas as sementes que entram nos furos do disco, sem entupimentos dos mesmos.

b) Chapa reta que, através de um movimento de vai-vem, permite soltar a semente no sulco de plantio.

c) Disco inclinado com parede protetora para a saída da semente; neste tipo de mecanismo a semente é distribuída pelo disco por gravidade.

O mecanismo de ejeção mecânica pode ser uma martelinha ou uma rodinha, dependendo da marca da plantadeira. Este mecanismo é colocado em uma posição central dos círculos dos furos no disco. Os discos variam de acordo com seus diâmetros, em pequenos e grandes. Os discos com diâmetros maiores permitem um maior número de furos, o que permitirá uma movimentação do animal um pouco mais veloz, embora os diferentes discos comercializados atualmente são adequados à velocidade de trabalho do animal.

Quanto ao tipo de sulco, pode ser feito um sulcador fixo, em forma de "sapato", que faz um sulco com fundo largo (3 a 7 cm); este tipo possui também a função de guia para a queda da semente no sulco. Um outro tipo de sulcador é através do sistema de disco duplo em forma de "v". A simplicidade e o baixo custo do sulcador fixo levou a adoção quase universal deste tipo de sulcador, embora o tipo duplo apresente algumas vantagens em relação ao tipo fixo, tais como: melhor alinhamento das sementes na fileira e melhor contato entre o solo úmido e a semente.

## 4. REGULAGEM DA PLANTADEIRA

Uma vez definido o espaçamento e a densidade a serem utilizados, há necessidade de selecionar o disco de plantio para regular a queda de sementes.

### 4.1. Escolha do disco de plantio

Definidos o espaçamento e a densidade, é fácil calcular o número de plantas por metro. Sendo 1 ha igual a 10.000 m<sup>2</sup> e o espaçamento entre fileiras de 1,0 m, é fácil imaginar que isto é equivalente a uma faixa de 1 metro por 10.000 metros de comprimento. Se a densidade desejada é de 40.000 plantas em 10.000 metros lineares, em 1 metro devem ser colocadas 4 plantas ( $40.000 \div 10.000 = 4$ ).

Para se conseguir uma população de 4 plantas por metro, quantas sementes deverão ser distribuídas pela plantadeira? Para responder a esta pergunta, deve se ter em mente que existem alguns fatores que interferem nesta estimativa, entre eles os seguintes: poder germinativo das sementes; diâmetro efetivo e deslizamento da roda da plantadeira.

O modo de se realizarem os ajustes necessários para cada um destes fatores é apresentado a seguir:

#### 4.1.1. Poder germinativo

Nem sempre a semente a ser utilizada possui poder germinativo de 100%. Neste caso, há necessidade de se colocar um número maior de sementes para compensar as que não germinarem. Por exemplo, se o poder germinativo é de 80% e o número de plantas desejadas é de 4 por metro, serão necessárias 5 sementes/m ( $4 \div 0,8 = 5$ ).

#### 4.1.2. Diâmetro efetivo e deslizamento da roda

O perímetro de uma roda é obtido multiplicando-se o seu diâmetro pelo valor de  $\pi$  (3,1416). Assim, por exemplo, se a roda da plantadeira tem 60 cm de diâmetro, em cada volta ela irá percorrer uma distância de  $60 \times 3,1416 = 188$  cm. Nesta estimativa foi utilizado o diâmetro máximo (largura total da roda descontando os ressalto da extremidade, cuja função é de aumentar a força de tração), que nem sempre coincide com o diâmetro em que a roda efetivamente faz a tração com a terra. Assim, em um solo arenoso recém-preparado (fofo), a roda tem tendência de aprofundar no solo. Neste caso, o diâmetro efetivo é menor do que o diâmetro obtido por medida direta na roda. Numa situação como esta, ocorre uma tendência, a de se aumentar o número de sementes que caem por metro.

O deslizamento sempre ocorre quando a força requerida para movimentar os mecanismos da plantadeira excede a força de tração da roda, provocando alterações no número de sementes distribuídas. Neste caso a quantidade de sementes que caem é menor. Existem várias causas para o deslizamento, tais como: componentes mal montados, disco de sementes emperrados, falta de lubrificação adequada, adubo com muitas pedras ou com forte aderência às peças da plantadeira e desgastes nas peças de transmissão. Além destas, as condições do solo também podem contribuir para o deslizamento. Um solo externamente fofo, ou muito úmido, dificulta a movimentação da roda e provoca o deslizamento. Quando ocorrer o deslizamento sob condição de campo, o agricultor deve parar o plantio e procurar suas causas. Se foi questão de montagem da plantadeira os ajustes necessários devem ser feitos, se for por excesso de barro na roda, este deve ser retirado periodicamente. Em condições normais, o deslizamento pode ser considerado em torno de 10%. Desta forma, o número de sementes deve ser aumentado para compensar. Considerando a situação que está sendo utilizada como exemplo, serão necessárias 5 sementes + 0,5 (10% de 5) = 5,5 sementes/metro. Ou seja, para se obterem as 4 plantas desejadas por metro, a plantadeira deverá distribuir 11 sementes em 2 metros.

De posse destes dados, há condição de se selecionar o disco. Nesta seleção dois aspectos devem ser considerados: o diâmetro e o número dos furos. Neste caso será considerado o diâmetro que permita a passagem de apenas uma semente de cada vez, ou seja, o diâmetro será função da peneira utilizada (tamanho e formato da semente). Uma vez definido o diâmetro, será necessário estimar o número de furos no disco. Para isto, é necessário inicialmente, verificar qual a relação de transmissão entre a roda da plantadeira e o disco, isto é, verificar quantas voltas da roda são necessárias para que o disco dê uma volta completa. Neste caso, deve-se marcar um ponto de referência na roda de tração e outro no disco de semente. Em seguida, a plantadeira deverá ser levantada e girada a roda até que o disco dê uma volta completa. Por exemplo, para uma volta do disco foram necessárias 1,7 voltas da roda. Considerando que cada volta da roda equivale a uma distância percorrida de 188 cm, pode-se concluir que para um giro completo do disco de semente, a plantadeira deverá percorrer uma distância de 3,2 m (1,7 x 1,88 m = 3,2 m).

Com estas informações, o número de furos é estimado pelo seguinte produto: número de sementes desejadas/metro x n.º de metros percorridos pela plantadeira para uma volta completa do disco x n.º de sementes que passam pelo furo. No exemplo em consideração: 5,5 sementes/metro x 3,2 metros/volta do disco ÷ 1,0 sementes/furo = 17,6 ≅ 18 furos no disco. Generalizando, confirme-se a fórmula:

$$F = S \times D \div N \text{ onde:}$$

F = número de furos necessários no disco

S = número de sementes/metro desejado no plantio

D = distância que a plantadeira desloca para fazer o disco girar uma vez e

N = número de sementes que cada furo cabe.

É bem possível que entre os discos que vierem com a plantadeira não exista um com exatamente 18 furos. Neste caso, vale a pena tentar um disco com 17 ou 19 furos, por exemplo. Caso não haja um disco que atenda a estas especificações, haverá necessidade de se furar um disco virgem; para isto, alguns critérios deverão ser observados:

1 — Colocar os furos equidistantes.

2 — Os furos devem ficar em um círculo com o mesmo diâmetro. Este círculo pode ser marcado, utilizando um outro disco, ou observando a posição de martelinho ou roda de ejeção das sementes do disco. Lembre-se que o orifício deve passar exatamente abaixo deste mecanismo para garantir que a semente não fique no furo.

3 — Fazer a furação do disco no sentido de baixo para cima. Deste modo o orifício será um pouco maior do lado de baixo. Isto é muito importante porque facilita a queda das sementes. Para conseguir este formato, é aconselhável realizar a furação de baixo para cima com uma broca velha, já desgastada ou com duas brocas de diâmetros pouco diferentes. Os cantos vivos do orifício devem ser eliminados para evitar que danifiquem as sementes. Nesta operação, deve-se ter o cuidado de não fazer um “chanfrado” muito grande na parte superior do furo, porque isto só iria contribuir para o apoio de uma segunda semente que fatalmente seria prensada e amassada.

4 — Uma vez de posse do disco almejado, é necessário verificar se ele realmente atende à especificação da dosagem de sementes. Para isto deverá ser contado o número de sementes que caem após 10 voltas. O número obtido deve ser de 103 sementes (cada volta 1,88 m, sendo necessárias 5,5 sementes por metro, com 10 voltas caem 103 sementes). Se o número obtido estiver entre 93 e 113 (10% de variação), o disco atenderá as especificações e a plantadeira estará em condições de ter sua distribuição avaliada no campo. Para isto é necessário obedecer os seguintes passos:

1. Montar a plantadeira e verificar se todas as peças estão devidamente ajustadas.

2. Na mesma área em que será realizado o plantio, movimentar a plantadeira em uma determinada distância ( $\pm 10$  m), tendo o cuidado de mantê-la levantada, para deixar cair o milho na superfície do solo.

3. Contar o número de sementes que caíram na distância percorrida pelo implemento, considerando 5,5 sementes por metro, multiplicar este número pela distância percorrida. Se houve uma boa concordância — variação menor que 10% a dosagem está boa. Deve ser observado, também, como foi a distribuição metro por metro, em termos do número de sementes e a distância entre elas.

4. Repita todo o processo para confirmar os resultados.

Deve ser ressaltado que a regulagem é muito importante para o sucesso na semeadura do milho. Por isto o agricultor deve ter sempre em mente que o tempo dispendido na regulagem é compensado pelo desempenho de sua lavoura.

Resta comentar, que o tipo de semente a ser utilizada é também de fundamental importância. Se as sementes bem classificadas — apresentam tamanho e formato uniforme — a regulagem é facilitada. Porém, se as sementes utilizadas são constituídas por

uma mistura de vários tamanhos é quase impossível fazer uma regulagem perfeita. Utilizando sementes de vários tamanhos, convém verificar a regulagem quando a quantidade de sementes no depósito for cerca de 1/3 da colocada no depósito no início do plantio, pois há uma tendência natural das sementes menores saírem primeiro.

#### 4.2. Regulagem da queda de fertilizante

Definida a quantidade de fertilizante a ser aplicada por hectare, por exemplo, 300 kg da fórmula 4-14-8 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, deve-se regular a adubadeira do implemento para permitir a aplicação desta quantidade.

Geralmente as adubadeiras das plantadeiras a tração animal são reguladas variando a abertura de saída. Esta regulagem pode ser realizada por alavancas ou, como é mais comum, pelo posicionamento do depósito sobre uma rampa espiral, afrouxando os parafusos que prendem o depósito.

Como exemplo, será considerado o espaçamento de 1,0 m e a dosagem de fertilizante de 300 kg/ha, o que equivale a 300 gramas/metro. Para a verificação da regulagem o processo é semelhante ao descrito no caso das sementes. Aqui é importante ressaltar, que é difícil ter uma balança no campo, por isto, o agricultor deve construir uma medida graduada. Esta medida, para a maior durabilidade, deve, de preferência ser de plástico. Na graduação desta medida, utilizar o fertilizante que é comumente empregado e fazer marcas no seu interior de 50 em 50 g ou de 100 em 100 g.

### 5. MANEJO DAS PLANTADEIRAS

O rendimento de trabalho de uma plantadeira depende da velocidade do animal e da quantidade de horas úteis trabalhadas. A velocidade dos animais de tração é muito variável. Existem, entretanto, estimativas médias de 1,8 km/hora para o boi e de 3,6 km/hora no caso do burro. Considerando esta velocidade e uma jornada de trabalho efetiva de 6 horas, é possível plantar de 1 a 2 hectares de milho por dia com uma plantadeira tração animal.

Capacidade em área trabalhada/hora,

$$C_y = \frac{V \times L \times F}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}} = \frac{3600/\text{hr} \times 1 \text{ m} \times 0,8}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}} = 0,288 \text{ ha/hr,}$$

onde:

- V = velocidade de deslocamento da plantadeira
- L = largura de cada passo (distância entre fileiras)
- F = eficiência do campo, neste caso 80%.

Sua capacidade por dia =  $0,288 \text{ ha/hr} \times 6 \text{ hr/dia} = 1,7 \text{ ha/dia}$ .

É importante lembrar que durante o plantio, o operador deve procurar manter o animal com uma velocidade constante e esta velocidade deve ser menor da que é normalmente utilizada em outras operações, como é o caso do cultivo.

Além da regulagem da distribuição de sementes e do fertilizante, deve-se fazer uma regulagem no campo, do ponto de engate da plantadeira ao balancim. Esta regulagem deve ser realizada considerando a facilidade de movimentação do animal, sem no entanto diminuir em demasia a tração da roda dianteira da plantadeira.

Todas as plantadeiras a tração animal possuem um dispositivo para efetuar o controle de profundidade. Dependendo da marca ou modelo, o controle pode ser feito com a mão ou com o pé, ou requer o manejo de pinos. Os dois primeiros são mais eficientes, pois permitem mudanças rápidas dependendo das várias condições do solo no momento do plantio.

## 6. MANUTENÇÃO DAS PLANTADEIRAS

O perfeito funcionamento das plantadeiras 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 disco de semente estão corretos e se as demais peças estão nos seus devidos lugares.

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

Cuidado especial deve ser dado à adubadeira. Os fertilizantes são normalmente corrosivos. Por esta razão, logo após o uso, a adubadeira deve ser esvaziada e lavada. O adubo nunca deve pernoitar no depósito. Para uma melhor proteção das peças em contato com o adubo, deve-se aplicar uma tinta a base de epoxy.