

SEMEADORA ADUBADORA

1 INTRODUÇÃO

Semear foi uma das primeiras operações agrícolas a ser mecanizada, dentro do contexto de modernização da agricultura em todos os países do mundo e em todas as épocas da humanidade (PORTELLA, 1997)¹.

As semeadoras têm origem muito antiga, tendo sido empregadas pelos chineses, pelos persas e pelos hindus, em tempos remotos. Segundo BERNACKI² et al. (1972), a idéia de semear mecanicamente data da antigüidade. Crônicas persas e hindus falam do uso desses equipamentos.

A primeira semeadora desenvolvida na Europa, por Joseph Locatelli, de Corinto, data de 1636. Denominada "semeadore" pelo seu criador, era um equipamento simples, constituído por um depósito cilíndrico de madeira que continha um eixo rotativo dotado de conchas, as quais jogavam as sementes em tubos condutores até perto do solo (BERNACKI² et al., 1972).

No final do século XVII, a semeadora de Locatelli foi aperfeiçoada pelo inglês Jethro Tull. Entretanto, foi somente um século mais tarde, em 1785, que James Cook projetou e desenvolveu uma semeadora cujos princípios de funcionamento perduram até os dias atuais (BERNACKI² et al., 1972).

A primeira fábrica de semeadoras surgiu em 1840, na Pennsylvania (Estados Unidos da América). Já em 1879, 53 % da semeadura de trigo desse país era feita com semeadoras.

2 DEFINIÇÕES

O ato de semear e adubar tem por objetivo colocar, no solo uma certa quantidade de sementes e fertilizantes, de maneira que a cultura implantada apresente as melhores condições de desenvolvimento e produção.

O propósito da maioria das semeadoras a partir de então desenvolvidas, seja para grãos miúdos (trigo, cevada, aveia, arroz, canola, etc.), seja para grãos graúdos (soja, milho, feijão, algodão, etc.) excluindo-se as semeadoras à lanço (pastagens), é semear tanto em fluxo contínuo quanto grão a grão (precisão) em linhas de semeadura com espaçamentos pré-determinados.

Pode-se definir **semeadora** como sendo a máquina agrícola cuja função é colocar, no solo, os mais variados tipos de sementes, dentro da densidade, espaçamento e profundidade recomendadas para o pleno desenvolvimento produtivo da cultura e de maneira que as sementes não sofram danos ao passarem pelos mecanismos dosadores e distribuidores.

A **adubadora** pode ser definida como a máquina agrícola capaz de distribuir, no solo, diferentes tipos de fertilizantes, os quais podem apresentar as mais diversas constituições (granulados, pó, líquido), sejam eles orgânicos ou químicos dentro de várias densidades e localizações, seguindo as recomendações adequadas à cultura e solo, a ser trabalhado.

Plantadoras, são máquinas/implementos que dosam e colocam no solo partes vegetativas

das plantas tais como, tubérculos, colmos, bulbos, etc.

Transplantadoras, são aquelas máquinas/implementos que dosam e colocam no solo plântulas ou mudas da cultura, produzidas em viveiros.

Se as máquinas/implementos anteriormente citados, ao mesmo tempo que colocam as sementes, partes vegetativas ou mudas no solo, executam também a aplicação de fertilizantes, elas serão denominadas, semeadora-adubadora, plantadora-adubadora e transplantadora-adubadora, respectivamente.

3 CLASSIFICAÇÃO DAS SEMEADORAS-ADUBADORAS

3.1 Quanto à fonte de potência

- Tração animal – máquinas para semeadura e adubação que utilizam, como fonte de potência, animais.
- Tração mecânica – fonte de potência mecânica
- Tração humana – utilizam o homem como fonte de potência.

3.2 Quanto ao engate à fonte de potência

- De arrasto: o acoplamento à fonte de potência ocorre através de um único ponto. No caso do trator, esse acoplamento ocorre na barra de tração.
- Montado: dá-se o acoplamento por meio de três pontos.
- Semi-montado: o acoplamento é efetuado na barra de tração e nos dois braços inferiores.

3.3 Quanto a maneira de distribuição de sementes e fertilizantes

Quanto a forma de distribuição, as semeadoras podem ser classificadas em dois grupos: semeadoras de precisão e semeadoras de fluxo contínuo.

- **Semeadoras de precisão em linha:** segundo a ABNT (1994), são máquinas que distribuem no sulco, sementes, uma a uma ou em grupos, em linha e em intervalos regulares, segundo a densidade de semeadura pré-estabelecida.
- **Semeadoras de fluxo contínuo em linha:** são equipamentos que distribuem as sementes no solo, de forma contínua, ABNT (1987), não ocorrendo a separação entre sementes dentro da linha de semeadura. São mais apropriadas para sementes miúdas, que requerem espaçamento muito estreito entre elas, na linha.
- **Máquinas para semeadura e adubação em linha:** As sementes e/ou fertilizante são depositados no solo ao longo da largura da máquina, em linhas diferenciadas, com distância horizontal previamente definida, podendo ou não virem a ser cobertas com solo. O distanciamento entre linhas deve estar de acordo com as recomendações agronômicas para cada tipo de cultura.
- **Máquinas para semeadura e adubação a lanço:** A distribuição de sementes ou fertilizante processa-se aleatoriamente sobre a superfície do terreno. A semente ou fertilizante é apenas

jogado sobre o solo. Após essa operação, se houver necessidade de incorporação da semente ou fertilizante distribuído, deve-se fazer a passagem, normalmente de uma grade de dentes.

4 OPERAÇÃO DE SEMEADURA

Para BREECE³ et al. (1975) e KEPNER⁴ et al. (1978), na realização da semeadura de grãos em linha, o equipamento deve cumprir as seguintes etapas:

- efetuar a abertura de um sulco no solo;
- promover a dosagem apropriada de sementes;
- colocar, a distância uniforme e em profundidade adequada, as sementes no sulco de semeadura;
- cobrir as sementes com o solo;
- compactar o solo sobre a semente, permitindo maior contato entre ambos, no sentido de facilitar a absorção de umidade.

Com a prática do plantio direto, na agricultura moderna, passou a ser essencial, além dos requisitos anteriormente citados, o corte da palha exposta na superfície do solo, antes da abertura do sulco inicial.

A distância entre as sementes na linha, individualmente ou em grupos, e a profundidade de semeadura dependem de vários fatores, como por exemplo, da cultura, das condições físico-químicas do solo e das condições ambientais. Por essa razão, BERNACKI² et al. (1972) afirmam que a distribuição mecânica e o espaçamento entre sementes por meio de semeadoras não constituem, isoladamente, fatores decisivos para a boa produção mas, ao contrário, representam um pré-requisito.

4.1 Fatores que afetam a semeadura

De acordo com WEIRICH NETO (1999) entre os fatores que afetam o processo de semeadura pode-se citar:

4.1.1 Material (sementes e fertilizantes)

- Uniformidade no tamanho e forma das sementes
- Germinação, vigor e sanidade das sementes
- Granulometria e teor de umidade do fertilizante

4.1.2 Meio (solo e palha)

O preparo do solo para a semeadura pode ser em sulcos, no plano e em camalhões.



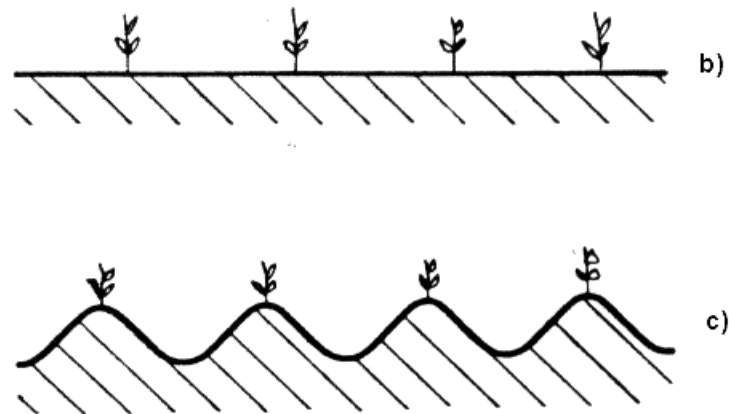


Figura 1. Tipos de semeadura: a) em sulcos, b) no plano, c) em camalhões

- Teor de umidade do solo
- Compactação do solo
- Uniformidade de distribuição da palhada
- Intervalo entre a dessecação e a operação de semeadura

4.1.3 Máquinas (tratores e semeadoras)

- Potência, TDA
- Pressão dos pneus
- Mecanismo de cobertura
- Tipos de mecanismo dosador
- Tipo de sulcador
- Tipo de disco de corte

4.1.4 Método (velocidade e regulagens)

- Velocidade recomendada para operação
- Profundidade do mecanismo dosador de fertilizante e de sementes
- Espaçamento entre as unidades de semeadura

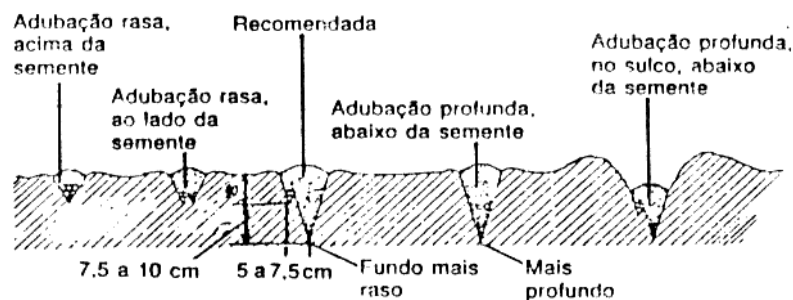


Figura 2. Posicionamento do fertilizante e das sementes

4.1.5 Mão-de-obra (responsável técnico e operador)

- Definição da época de semeadura;
- Verificar a população recomendada para cada cultura;
- Verificar o espaçamento recomendado para cada cultura;
- Aferição da profundidade de deposição das sementes e fertilizante;
- Efetuar a operação na velocidade recomendada;
- Manutenção da máquina.

5 CLASSIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS SEMEADORAS

5.1 Quanto a forma de distribuição

5.1.1 Em linha

- Fluxo contínuo, para semeadura de forrageiras, trigo, arroz, etc.
- Com precisão para semeadura de milho, feijão, soja, etc.
- Em grupos, para plantas de baixa germinação ou para semeadura em grande profundidade.

5.1.2 A lanço

- Aérea (avião) para arroz, trigo, pastagens, etc.
- Terrestre

5.2 Quanto a forma de acionamento

- Manuais, com deposição em covas ou em linha
- Tração animal
- Motorizados (hidrosemeadoras)
- Tratorizado (montado ou de arrasto)

5.3 Quanto ao tamanho da semente

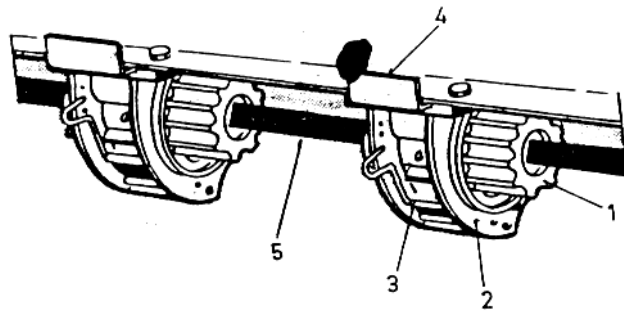
- Para sementes graúdas: leguminosas e milho (semeadura de precisão)
- Para sementes miúdas: gramíneas com exceção do milho (semeadura de fluxo contínuo)

5.4 Quanto ao mecanismo dosador

5.4.1 De sementes

- Cilindro canelado, para sementes miúdas

- Discos alveolados, para sementes graúdas
- Pneumáticos, ar comprimido ou vácuo, tem maior precisão e menor danificação da semente



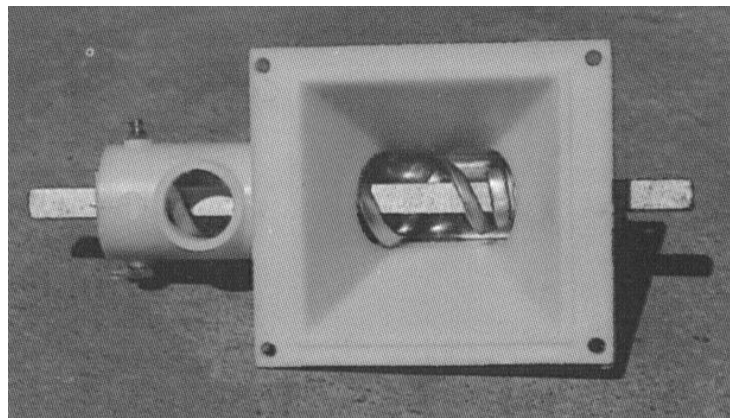
Dosador de sementes de cilindro canelado. 1 – cilindro canelado, 2 – caixa de sementes, 3 – regulador de saída das sementes, 4 – tampa de fechamento, 5 – eixo.



Discos alveolados de simples e dupla fileira.

5.4.2 De fertilizantes

- Rosca sem fim (helicoidal).



Distribuidor de fertilizante do tipo rosca sem fim.

6 FUNÇÃO DE UMA SEMEADORA-ADUBADORA

- Abrir o sulco
- Dosar a quantidade de semente e fertilizante
- Posicionar a semente e o fertilizante no sulco
- Cobrir as sementes e o fertilizante
- Comprimir lateralmente a semente

7 DENSIDADE DE SEMEADURA E UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO

A densidade de plantas em uma lavoura é obtida pela conjugação do espaçamento entrelinhas de semeadura e número de plantas nas linhas, tendo uma relação direta com a regulagem de vazão dos mecanismos dosadores da semeadora.

A variação da densidade de plantas é função da cultura, da variedade, da fertilidade do solo, das condições ambientais, etc.

A densidade de plantas obtidas após a semeadura de determinada cultura resulta da viabilidade, da pureza e da percentagem de sobrevivência das sementes germinadas até atingir a idade de produção (BALASTREIRE⁵, 1987). A viabilidade de uma semente é indicada pela percentagem de germinação, normalmente determinada em condições de laboratório. A pureza indica a percentagem mínima de sementes no lote a ser semeado que pertencem à cultivar desejada. Já a sobrevivência das sementes germinadas e emergidas até a idade de produção, é obtida a cada ano para cada unidade produtiva, em cada talhão e o ideal seria em cada topo seqüência.

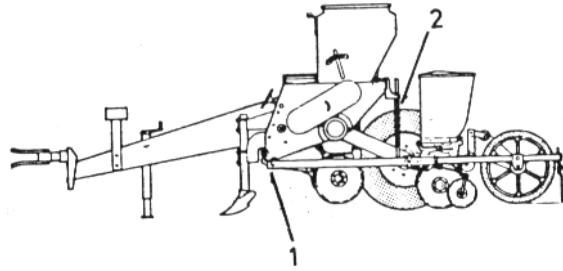
$$N^{\circ} \text{ sementes/área} = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas recomendado/área}}{\text{germinação} \times \text{sobrevivência} \times \text{pureza}}$$

Delafosse (1986), citado por TOURINO⁶ (1993), relatou que a distribuição de sementes no sulco de semeadura exerce influência direta sobre o rendimento da cultura, pela competitividade entre plantas por água, por nutrientes, por luz ou por espaço vital. Estudos realizados por TOURINO (1993) mostraram que a distribuição espacial das plantas pode determinar perdas de 15% ou mais na cultura de milho, 35% ou mais na de girassol e 10% ou mais na de soja.

8 MÁQUINAS PARA SEMEADURA CONVENCIONAL

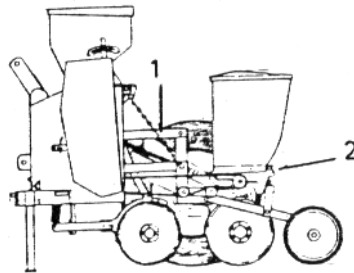
Partes constituintes das semeadoras adubadoras de precisão (sementes graúdas).

- Chassi ou barra porta ferramenta
 - Montado, dotado de dois pontos inferiores e a torre
 - Arrasto, com barra porta-ferramentas e barra de tração
- Podem ser de três tipos
 - Pivotado, com um ponto de apoio (Figura 11)



Chassi pivotado. 1 – Pino pivô, 2 - Mola

- Pantógrafo, com sistema de paralelogramo articulado (Figura 13).



Chassi pantográfico. 1 – Pantógrafo, 2 – Unidade de semeadora



Semeadora para plantio convencional

9 SEMEADORA- ADUBADORA EM LINHA

A semeadora adubadora em linha é uma máquina agrícola dotada de órgãos responsáveis pela abertura dos sulcos, dosagem e distribuição das sementes e fertilizante no solo e, mecanismos responsáveis pelo fechamento dos mesmos. As sementes e o fertilizante são colocados no solo, em linhas cuja separação e posicionamento variam de cultura para cultura, devendo ser o suficiente para permitirem o pleno desenvolvimento produtivo das plantas, bem

como a passagem de máquinas e/ou implementos responsáveis pelos tratamentos culturais. Com relação à deposição das sementes, este tipo de máquina pode ser de precisão ou fluxo contínuo, sendo esta característica definida pelo tipo de mecanismo dosador de sementes.

O mecanismo dosador de sementes é responsável por dosar a quantidade de sementes que serão distribuídas, levando-as do interior do depósito até o tubo de distribuição. Tais mecanismos devem ser capazes de permitir a obtenção da densidade de sementes que se deseja depositar no solo, causando a elas, ao mesmo tempo, o mínimo de danos.

9.1 Mecanismo dosador de fluxo contínuo

Os mecanismos dosadores de rotor acanalado (Figura 15) são os mais empregados nas semeadoras de fluxo contínuo ou para grãos miúdos, tais como trigo, aveia, arroz, cevada, pastagens, etc.

Essas semeadoras possuem um dosador para cada linha de semeadura, montado na base interna do depósito de sementes. O mecanismo dosador é acionado por um eixo que atravessa toda a largura do depósito de sementes.

Os mecanismos dosadores acanalados podem ser retos ou helicoidais (os mais utilizados).

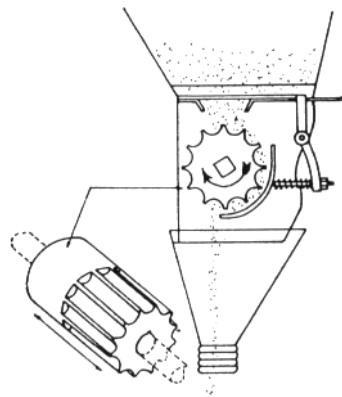


Figura 3. Mecanismo dosador de sementes para grãos miúdos: Rotor acanalado helicoidal

A quantidade de sementes a ser distribuída é regulada pela seção do rotor exposta à massa de sementes no depósito.

9.2 Mecanismo dosador de precisão

Um eficiente processo de dosagem consiste em individualizar as sementes contidas em um reservatório, sem danificá-las e distribuindo-as uniformemente, de acordo com os padrões recomendados para cada tipo de grão ou cultura.

Os mecanismos dosadores de precisão podem ser classificados de modo geral em dois grupos: mecânicos e pneumáticos.

Os dosadores de precisão mecânicos têm geralmente a forma de discos alveolados e são dispostos no fundo interno de um reservatório; ao girarem, captam e transportam as sementes até a abertura de saída, onde são liberadas e direcionadas até o solo.

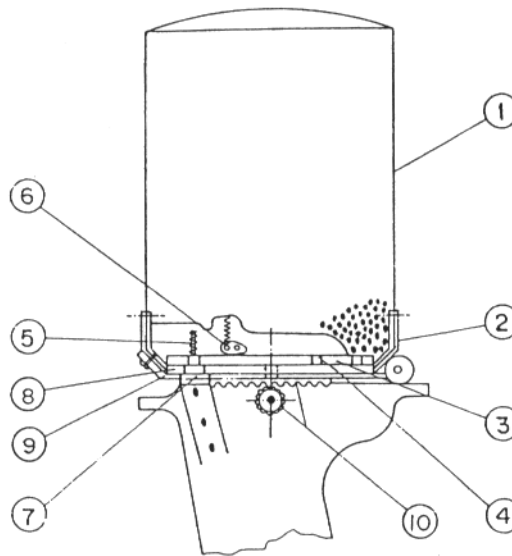
Os dosadores de precisão pneumáticos são constituídos de discos perfurados, nos quais atuam os efeitos de pressurização ou sucção de ar. Desta forma, quando as sementes são captados pelo diferencial de pressão criado e transportado até uma abertura de saída, onde o diferencial de pressão é eliminado e as sementes são liberadas até o solo.

Os dosadores pneumáticos tem como principais vantagens a precisão na dosagem de sementes uma a uma e a ausência de danos provocados nas sementes durante o processo de dosagem (BALASTREIRE⁵, 1987)

9.3 Mecanismo dosador de disco horizontal

A grande maioria das semeadoras brasileiras usa esse sistema de mecanismo dosador.

Os mecanismos dosadores mecânicos de discos horizontais, são constituídos normalmente de uma base fundida, a qual sustenta um eixo dotado de pinhão e engrenagem de acionamento. Esse pinhão aciona uma coroa, que possui um pino chanfrado nas duas extremidades, o qual aciona o mecanismo dosador. Sobre o disco alveolado, há um dispositivo de contenção (conhecido por “chapéu chinês”) cuja função é limitar a quantidade de sementes que alimentam os alvéolos do disco.



Mecanismo dosador de sementes de disco horizontal. 1 – reservatório de sementes, 2 – base, 3 – disco alveolado de sementes, 4 – alvéolos, 5 – ejetor, 6 – raspador, 7 – abertura de saída, 8 – disco de compensação, 9 – disco de sustentação, 10 – coroa e pinhão.

A regulagem desse sistema é feita mediante a troca dos discos alveolados de sementes ou da relação de transmissão. No primeiro caso, troca-se o disco por outro de alvéolo (comprimento e largura) maior ou menor ou, ainda, de espessura diferente. Neste último caso, utiliza-se disco de compensação (8) para compensar as diferenças de espessura entre os discos. A troca dos discos alveolados é feita articulando-se a base do mecanismo dosador com o disco de sustentação (9), permitindo acesso à parte interna do mecanismo.

A troca da relação de transmissão é feita entre a roda de acionamento da semeadora e o eixo intermediário do mecanismo, aumentando-se ou diminuindo-se a rotação do disco

alveolado.

Os fabricantes geralmente fornecem um conjunto de discos alveolados e engrenagens que servem para regular a semeadora, de acordo com o tipo de cultura que será semeada.

9.3.1 Base do mecanismo dosador

A base do mecanismo doador é o elemento onde estão normalmente, fixados o reservatório de sementes, o raspador, o ejetor e o chapéu chinês. Possui, também, um mecanismo em forma de cone (chapéu chinês), liso ou com nervuras, que suporta a coluna de sementes, direcionando estas para os alvéolos de captação.

9.3.2 Discos alveolados dosadores de sementes

São elementos responsáveis pela individualização e pelo transporte das sementes até a abertura de saída. Tem forma de um disco plano que possui alvéolos dispostos radialmente em sua superfície. São encontrados normalmente em náilon ou em ferro fundido, e os tipos mais comuns são:

- Discos com alvéolos circulares ou oblongos: são usados geralmente para sementes de formato esférico ou elíptico, tais como soja e feijão, entre outras (Figura 18).



Figura 4. Discos de sementes com diferentes tipos de alvéolos: a) circulares, b) oblongos.

- Discos com alvéolos laterais: são normalmente usados para sementes achatadas e/ou classificadas por tamanho. Existem dois tipos: os de captação lateral, em que as sementes ficam lateralmente dispostas no alvéolo, e os de captação plana, em que as sementes ficam plenamente dispostas no alvéolo (Figura 19).

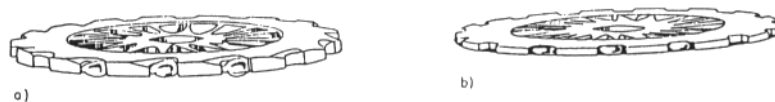


Figura 5. Discos com alvéolos laterais para diferentes tipos de captação: a) captação lateral; b) captação plana.

9.4 Mecanismo dosador de fertilizante

A função do mecanismo dosador de fertilizante é controlar a quantidade de fertilizante a ser depositada no solo. Abordaremos aqui os tipos considerados de uso mais corrente, que são utilizados tanto em semeadoras de precisão, quanto em semeadoras de fluxo contínuo.

9.4.1 Eixo com paletas

Formado por um eixo localizado na parte inferior do depósito de fertilizante (Figura 20), apresentando tamanho igual à largura do depósito. Sobre o eixo, que é giratório, há uma série de paletas. Com o movimento do eixo, essas paletas, ao mesmo tempo em que provocam o movimento da massa de fertilizante dentro do depósito, empurram-na até uma seqüência de orifícios, cuja maior ou menor abertura, juntamente com a maior ou menor velocidade de giro do eixo, permitirão o controle sobre a quantidade de fertilizante depositado no solo.

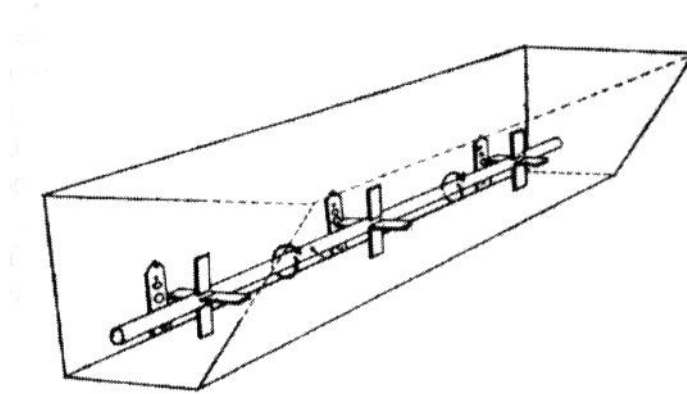


Figura 6. Distribuidor de fertilizante do tipo eixo com paletas.

9.4.2 Rosca sem-fim

Semelhante ao eixo com paletas, diferindo-se basicamente, pelo fato de seu eixo apresentar, na superfície, uma espécie de helicóide (rosca sem-fim) (Figura 21). A regulagem deste tipo de dosador de fertilizante é feita da mesma maneira que para o eixo com paletas, variando-se a abertura dos orifícios de saída de fertilizante e/ou velocidade de giro do eixo.

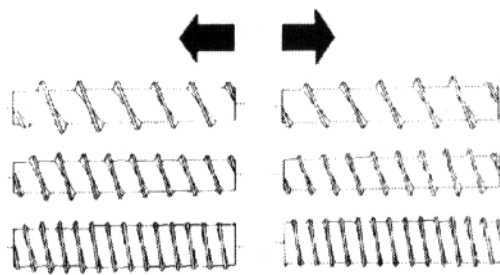


Figura 7. Distribuidor de fertilizante do tipo rosca sem-fim.

9.4.3 Roseta

É composto por uma série de discos horizontais (Figura 22), um para cada linha de semeadura, que apresentam, na sua extremidade, vários ressaltos. O movimento de giro desses discos provém de um sistema de engrenagens individual, mas acoplado a um eixo único, fazendo, então, com que todos os discos girem ao mesmo tempo e com a mesma velocidade. Através desse movimento e pela ação dos ressaltos, o fertilizante é levado até os tubos de

distribuição. A regulagem é feita por meio da variação da velocidade de giro dos discos e da variação de posição, de forma conjunta, das placas de restrição, as quais, em última análise, dosam a quantidade de fertilizante a ser depositada. As rosetas podem apresentar dentes curtos e longos.

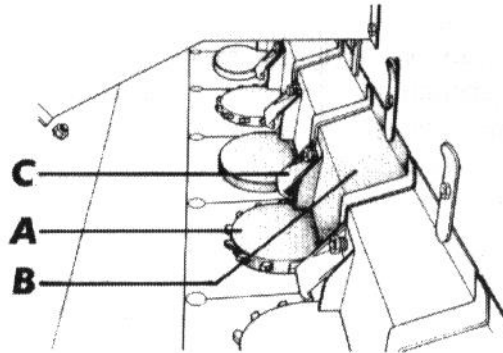


Figura 8. Distribuidor de fertilizante do tipo de roseta. A – roseta, B – defletor, C – regulador de saída

9.4.4 Cilindro acanalado

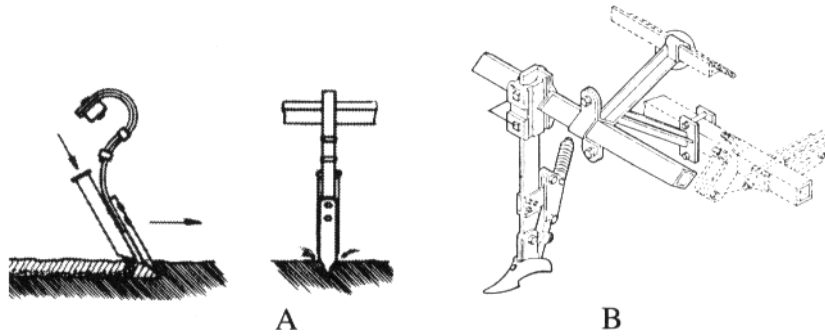
O funcionamento deste mecanismo é similar ao descrito quando estudaram os dosadores de sementes, sendo válidas todas as observações feitas anteriormente.

9.5 Mecanismos sulcadores

Estes mecanismos são responsáveis pela abertura do sulco para deposição de semente e fertilizante. O posicionamento dos sulcadores é um fator importante, eles devem ser capazes de depositar o fertilizante abaixo e/ou ao lado das sementes e nunca junto a elas, pois, caso isso ocorra, aquelas mais sensíveis poderão ser prejudicadas. No entanto, as sementes de trigo, aveia e cevada, as quais são semeadas com semeadoras de fluxo contínuo o fertilizante é depositado junto às sementes. Os sulcadores devem apresentar liberdade de movimentação no sentido vertical, adaptando-se às irregularidades do terreno. Necessitam ser bastante rígidos quanto à movimentação lateral, a fim de permitirem um melhor paralelismo entre as linhas semeadas. É interessante que o sulcador seja capaz de abrir o sulco na forma de “V”, pois tal formato facilita o alinhamento das sementes, diminuindo, também, sua tendência de deslocamento no sentido do avanço da máquina. Segundo DELAFOSSE (1986), o ideal seria formar um “V” cuja base fosse adaptada ao tamanho da semente, pois, dessa forma, ela se fixaria perfeitamente no fundo do sulco. Para o mesmo autor, a utilização de sulcadores que estejam em ótimo estado, pois, caso se encontrem demasiadamente desgastado, além de abrirem o sulco com formato e profundidade irregulares, exigirão um maior esforço, podendo, também causar a compactação do fundo do sulco.

9.5.1 Haste

Possui formato bastante semelhante ao de uma ponteira de escarificador, podendo, em função do tipo de cultura a ser implantada ter feito alado ou estreito. Este mecanismo apresentará bons resultados em solos bem preparados, que não possuam excesso de restos culturais, tocos ou pedras, pois nessas condições, poderá sofrer embuchamentos ou danificar-se, levando à irregularidade na abertura dos sulcos e na deposição de semente e fertilizante. Dentre os sulcadores aqui apresentados, é o que demanda maior esforço de tração.



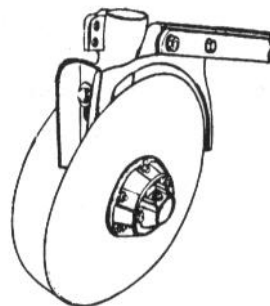
Mecanismo sulcador do tipo facão. A – estreito, B - alado

9.5.2 Discos

Podem ser simples (um disco) ou duplos (dois discos) e apresentam um bom trabalho em terrenos com excesso de cobertura vegetal ou, mesmo, com pequenas quantidades de raízes e pedras.

Os sulcadores de discos duplos são conformados de maneira que seus bordos fiquem unidos na sua porção mais frontal com relação à linha de deslocamento da máquina. Dessa forma, proporcionam um melhor trabalho de abertura do sulco (em forma de "V") e, portanto, de deposição de semente, com pequeno esforço de tração e desgaste. Adaptam-se bem a terrenos mais pesados e/ou que apresentem grande quantidade de cobertura vegetal.

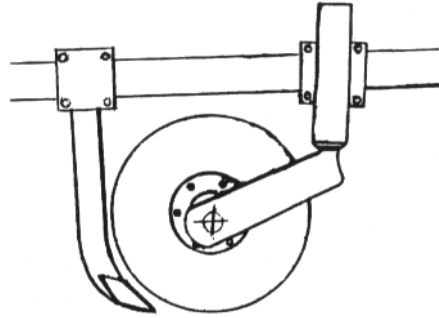
Os sulcadores de discos duplos podem ser de diferentes tipos, com discos de mesmo diâmetro centrados, discos de mesmo diâmetro descentrados e discos de diâmetros diferenciados. A vantagem dos dois últimos tipos com relação ao primeiro consiste no fato de terem uma menor área de contato do sulcador com o solo, o que facilita a abertura do sulco e o corte de vegetação, principalmente quando se realiza a semeadura no sistema de plantio direto. Já a vantagem do sulcador de discos de diâmetros diferenciados com relação ao de discos de mesmo diâmetro descentrados é sua maior simplicidade construtiva.



Mecanismo sulcador do tipo discos duplos

9.5.3 Guilhotina

Este tipo de mecanismo sulcador é bastante recente, sendo indicado, principalmente, para o plantio direto. Trata-se de um disco vertical ao qual se encontra associado um facão na sua parte posterior. Dessa forma, tem-se uma pequena resistência à tração, com um adequado corte da cobertura vegetal e abertura do sulco.



Mecanismo sulcador do tipo guilhotina

O transporte das sementes e fertilizante do mecanismo dosador até os sulcos abertos pelos sulcadores é feito através dos tubos de distribuição. Normalmente, esses tubos são de borracha ou plástico, apresentando as paredes internas lisas ou onduladas. Um bom tubo distribuidor de sementes deve ter a parede interna lisa, boa flexibilidade e suficiente comprimento para a deposição da semente no local desejado. A parede interna lisa é necessária porque as sementes necessitam deslocar-se com velocidade constante do mecanismo dosador ao sulco, pois, caso uma delas venha a ser freada (por se chocar com possíveis rugas internas do tubo), sofrerá aproximação com a posterior, causando prejuízo ao espaçamento entre sementes dentro da linha de semeadura. A boa flexibilidade e o suficiente comprimento são relacionados à necessidade deste mecanismo acompanhar os movimentos verticais de adaptação do sulcador às ondulações do terreno.

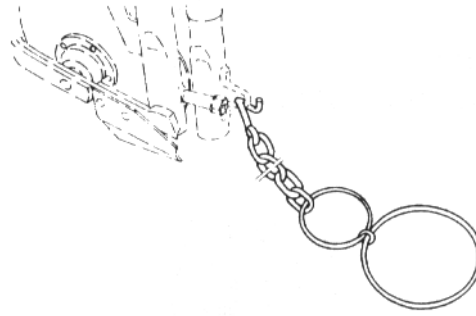
9.6 Mecanismos de recobrimento ou recobridores

Para se cobrirem os sulcos abertos pelos sulcadores, são utilizados os órgãos de recobrimento ou recobridores, cuja função, além de cobrir a semente e o fertilizante, é comprimir o solo no redor das sementes, evitando a formação de espaços com ar e permitindo que elas tenham uma maior quantidade de umidade a sua disposição. Deve ser evitada a compressão do solo sobre a semente, pois, caso ela seja demasiada, poderá causar problemas à germinação e/ou emergência das plantas. Os órgãos de recobrimento podem ser de diferentes tipos e formatos, a exemplo dos sulcadores.

9.6.1 Corrente

É um mecanismo bastante simples, composto por anéis de grande diâmetro, unidos por

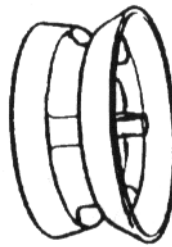
elos menores. As correntes são posicionadas atrás de cada um dos mecanismos sulcadores, raspando o solo e fazendo com que ele cubra as sementes e fertilizante.



Mecanismo recobridor de correntes

9.6.2 Rodas metálicas

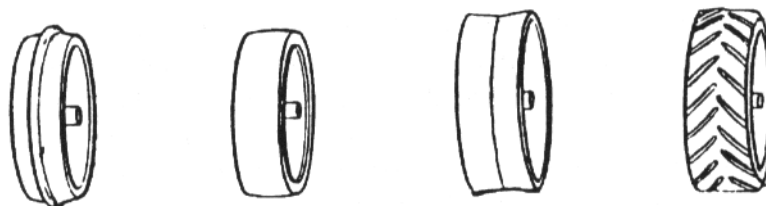
Este mecanismo é composto por dois aros metálicos colocados lado a lado, unidos entre si por pequenas chapas. Entre esses aros, existe um certo espaçamento, a fim de se evitar a compactação do solo por sobre as sementes.



Mecanismo recobridor de rodas metálicas

9.6.3 Rodas de borracha

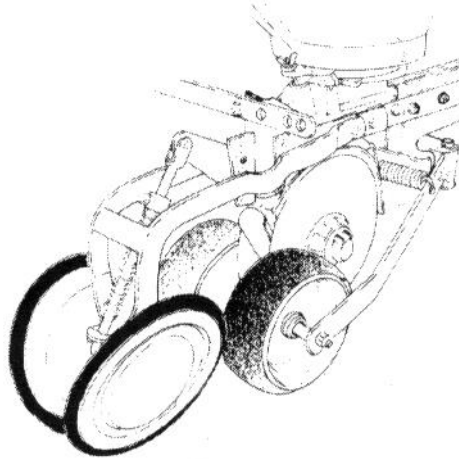
É um mecanismo formado por um aro, normalmente metálico, colocado na posição vertical, ao qual é acoplada uma espécie de pneu de borracha. Alguns mecanismos deste tipo utilizam uma borracha mais dura, podendo ter um ressalto ou depressão na sua parte central. Outros são como um pneu vazio, apresentando bastante flexibilidade na sua posição central. Segundo DELAFOSSE⁷ (1986), este tipo de órgão de recobrimento, em condições de solo úmido e muito trabalhado, causa a formação de crostas superficiais, bem como a tendência de uma maior emergência de plantas concorrentes sobre a linha de semeadura.



Mecanismo recobridor de rodas de borracha

9.6.4 Discos inclinados

Este mecanismo é formado por dois discos colocados um ao lado do outro, de forma inclinada e com um pequeno espaço entre eles. Dessa forma, o solo é pressionado lateralmente à semente e não sobre ela. Os discos podem apresentar, na sua periferia, um recobrimento de borracha.



Mecanismo recobridor de discos inclinados

9.7 Semeadora para semeadura direta

É uma máquina que realiza a implantação de culturas anuais em terrenos onde não foi realizado o preparo periódico do solo. Oferece menor risco de erosão, melhor conservação da umidade e temperatura do solo, maior capacidade operacional do que a semeadura convencional. Deve se fazer o controle de plantas daninhas através de herbicidas.

Esta semeadora é semelhante às convencionais, porém são mais robustas e resistentes, possuem reservatórios maiores. Uma das modificações é a introdução de um sistema de corte que corta os resíduos na superfície do terreno e abre uma fenda para deposição de sementes e fertilizantes.

Mecanismos sulcadores:

Antecedendo os mecanismos sulcadores tanto para deposição de sementes quanto de fertilizantes, tem-se os discos de corte da biomassa. De acordo com a sua formação, estes podem ser liso, estriado ou ondulado.

Após os discos de corte, tem-se os mecanismos sulcadores, sendo os principais os seguintes:

- Disco Duplo;
- Disco Duplo Desencontrado;
- Disco Duplo Desencontrado Defasado, compostos por dois discos de diâmetros diferentes;
- Disco Duplo Defasado Desencontrado, compostos por dois discos de diâmetros diferentes;
- Haste;

- Guilhotina, no qual o disco de corte é conjugado com o sulcador tipo facão, com uma ponteira em ângulo para favorecer a penetração do mecanismo e melhorar o corte da biomassa e solo.

Os discos duplos mobilizam menor volume de solo, apresentam melhor uniformidade de distribuição de sementes e demandam menor energia do que os mecanismos tipo facão ou guilhotina.

-
- ¹ PORTELLA, J. A. Mecanismos dosadores de sementes e de fertilizantes em máquinas agrícolas. Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1997. 40p.
 - ² BERNACKI, H.; HAMAN, J.; KANAFOJSKI, C. Agricultural machines theory and construction. Washington: USA-NSF, 1972. V.1, 883p.
 - ³ BREECE, H.E.; HANSEN, H.V.; HOERNER, T.V. Fundamentos de funcionamiento de maquinaria – siembra. Illinois: Deere, 1975. 171 p.
 - ⁴ KEPNER, R.A.H.; COSTA, J.A. de S.; BERNARDI, J.A.; SILVEIRA, G.M. da; COELHO, J.L.D. Avaliação tecnológica: resultados de ensaios de mecanismos dosadores de sementes de semeadoras-adubadoras de precisão. Campinas: IAC, 1993, 46p. (IAC. Boletim Científico, 28)
 - ⁵ BALASTREIRE, L.A. Máquinas agrícolas. São Paulo: Manole, 1987. 307p.
 - ⁶ TOURINO, M.C.C. Influência da velocidade tangencial dos discos de distribuição e dos condutores de sementes de soja, na precisão de semeadoras. Campinas: UNICAMP, 1993. 114p. Dissertação Mestrado.
 - ⁷ DELAFOSSE, R.M. Máquinas sembradoras de granos gruesos: descripción y uso. Santiago: Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1986. 384p.
- SILVEIRA, G.M. As máquinas para plantar. São Paulo, Globo, 1990. 184p.
- CAÑAVATE, J.O. Las máquinas agrícolas y su aplicación. Madrid. Ediciones Mundial – Prensa, 1993. 470p.
- MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas: Ensaios & Certificação. 1996. 722p.