

Equipamentos de sementeira

Objetivos pretendidos com a utilização dos semeadores

Os semeadores devem permitir colocar no solo uma determinada quantidade de semente, com uma disposição predeterminada, com as seguintes características:

- regularidade de profundidade
- regularidade de repartição da semente na linha
- alinhamentos e espaçamentos perfeitos
- economia sensível de semente
- rapidez de trabalho

Assim, e considerando os objetivos mencionados, um semeador deve ter as seguintes características:

- polivalência em relação ao tipo de sementes
- distribuição regular e fácil regulação
- profundidade constante
- possibilidade de trabalho a velocidades elevadas.

Principais tipos de semeadores

Os três principais tipos de semeadores são:

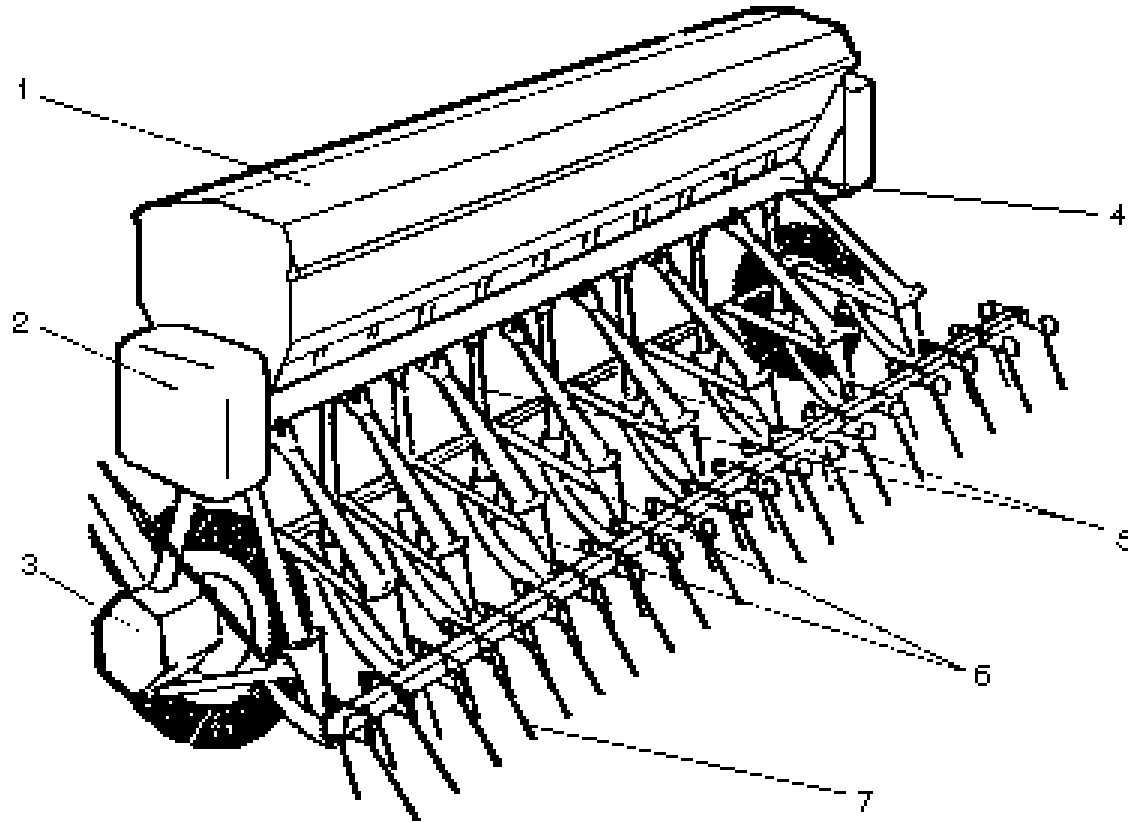
- semeadores em **linhas**
- semeadores **monogrão**.
- semeadores **centrífugos**.

Os semeadores em linha

Caraterizam-se por distribuírem e enterrarem as sementes em linhas regulares.

Sua constituição:

- uma **tremonha**;
- os **órgãos de distribuição**;
- os **órgãos de enterramento**;
- o cabeçote para **ligação ao trator**.



Semeador em linhas semi-montado

1- Tremonha 2- Caixa de velocidades 3- Sistema de transmissão de movimento a partir de uma roda 4- Barra de fixação dos órgãos de enterramento 5- Tubos condutores de sementes 6- Órgãos de enterramento 7- Grade para cobertura das sementes

A tremonha

Secção **trapezoidal** ou **troncocónica** e deve:

- ter um sistema que permita o **esvaziamento rápido e completo**,
- ser de **fácil lavagem**;
- ter uma **cobertura estanque à chuva**.
- ter um **agitador** para impedir a formação de agregados que poderiam tapar as aberturas de alimentação.

Órgãos de distribuição

Determinam e regulam o **débito** e lançam as sementes nos tubos condutores.

São geralmente acionados por intermédio das rodas do semeador para que o **débito seja proporcional à superfície percorrida**.

As rodas só deverão **estar em contacto com o solo durante o trabalho de sementeira** ou então existir um mecanismo que permita desengatar a transmissão quando for necessário.

Os principais sistemas de distribuição são:

- **distribuição livre;**
- **distribuição forçada;**
- **distribuição mista;**
- **distribuição centrífuga.**

Distribuição livre

É o sistema mais antigo, os semeadores designam-se por **semeadores de colheres** pois a distribuição é assegurada por uma série de colheres fixas, dispostas segundo um círculo, sobre um disco plano solidário com o veio de acionamento.

As **colheres tem duas faces**, sendo uma das concavidades mais pequena que a outra para utilização de sementes de menor dimensão.

A regulação do débito é feita pela variação da velocidade de rotação do veio graças a um conjunto de carretos permutáveis.

Distribuição livre (cont)

Vantagens

- não forçar os grãos;
- ser ideal para sementes frágeis (ex. beterraba).

Inconvenientes

- tem de trabalhar a velocidades bastante baixas, o que limita muito a sua utilização em tração mecânica;
- ser sensível às vibrações e às oscilações bruscas dado que estas, fazem soltar uma parte das sementes antes de serem descarregadas nos tubos condutores de semente;
- não permitir o esvaziamento completo da tremonha;
- as regulações de débito serem bastante morosas e pouco rigorosas.

Distribuição forçada

Utilizado nos **semeadores de caneluras** ou de **cilindros canelados**.

É **formado por um veio canelado**, em que os seus elementos estão montados no fundo da tremonha, sobre um eixo transversal.

Tem um **canelado direito ou helicoidal**, que roda contra uma patilha mantida em posição por uma mola, o que faz com que os **grãos sejam aprisionados e conduzidos "à força"** até ao tubo de descida.

A mola da patilha permite o seu afastamento quando da passagem de um corpo estranho de maior dimensão.

Distribuição forçada (cont)

Regulação do débito

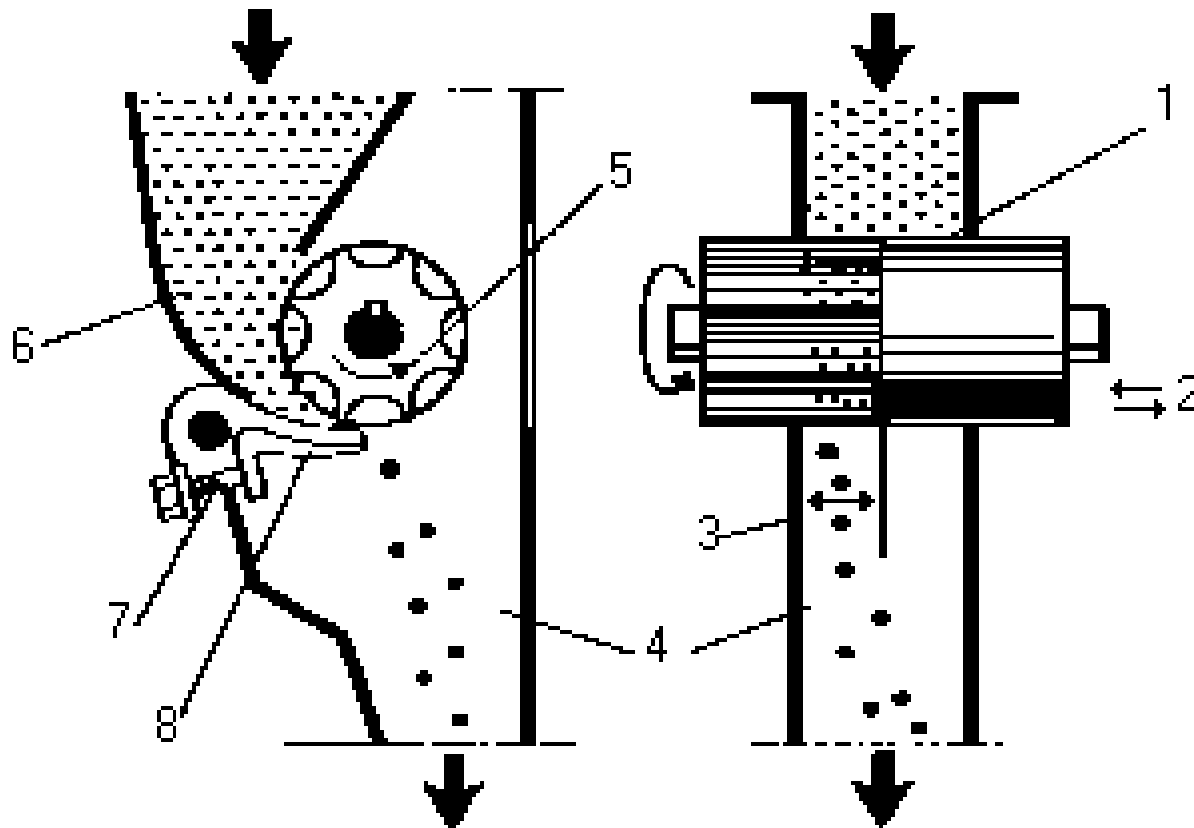
- **deslocamento lateral do veio canelado** o que permite variar o volume livre de caneluras, ou seja, a área de saída das sementes.
- **variação da velocidade do veio de distribuição.**

Vantagens

- **grande regularidade da distribuição da semente**, sem ser praticamente influenciada pela velocidade, estado ou declive do terreno;
- **sistema simples e de preço aceitável**
- **para os débitos médios / grandes a regulação é fácil e rápida**, mas o rigor é relativo.

Inconvenientes

- possibilidade de **esmagamento dos grãos das espécies frágeis**;
- **adaptarem-se mal às sementes muito grandes ou muito pequenas**;
- **os débitos muito pequenos são difíceis de obter.**



Funcionamento do **semeador de caneluras (distribuição forçada)**

1- Fundo da tremonha 2- Regulação do débito por deslocação lateral do veio 3- Estrangulamento à passagem das sementes 4- Tubo condutor 5- Rotação do cilindro canelado 6- Tremonha 7- Mola 8- Lingueta

Distribuição mista

São conhecidos por **semeadores de dentes ou de cilindros dentados**.

Apresentam um **distribuidor com dedos**, sendo a disposição do conjunto dos órgãos de distribuição semelhante ao caso anterior.

O cilindro distribuidor é munido de pequenos dedos (saliências) dispostos em quicôncio, **não tendo possibilidade de se deslocar lateralmente como no caso anterior**.

Os **grãos são conduzidos por rotação do cilindro** mas não são forçados como nos semeadores de caneluras.

Distribuição mista (cont)

Regulação do débito

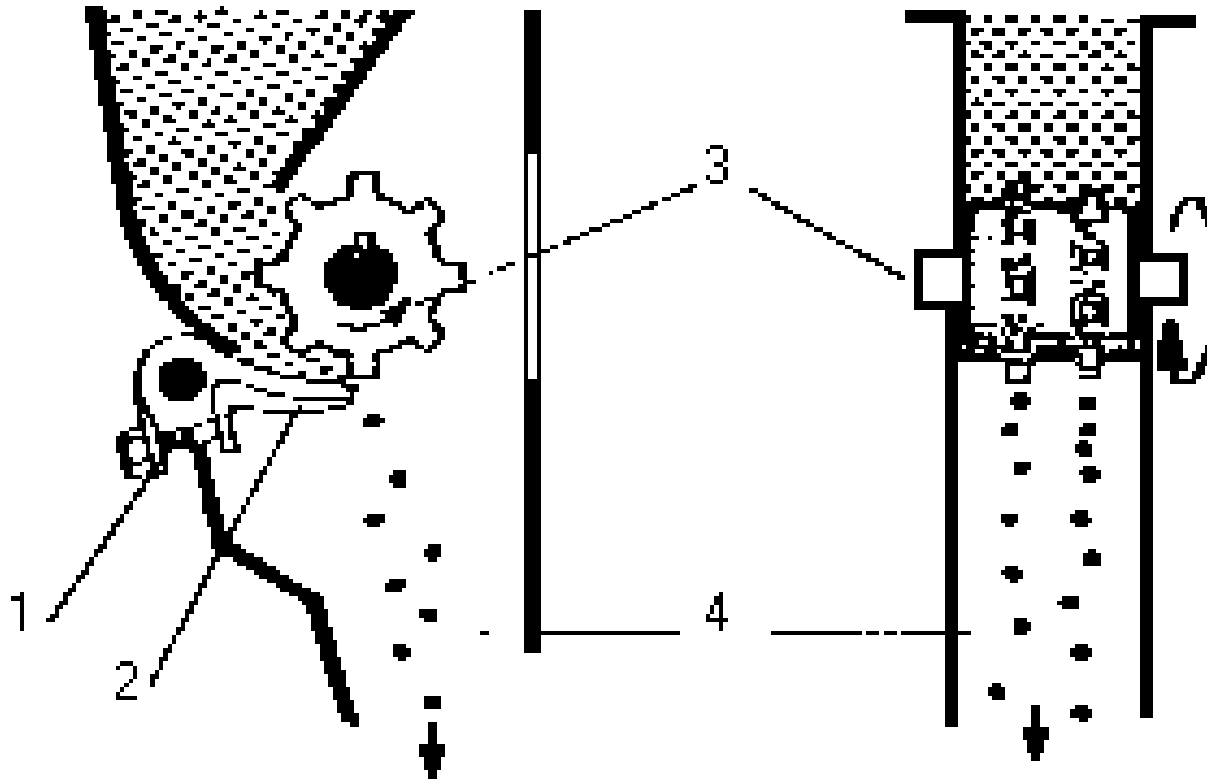
Variação da velocidade do veio condutor dos cilindros graças à utilização de uma caixa de velocidades com um grande número de combinações.

Vantagens

- polivalência;
- regularidade de débito para grandes e pequenos volumes de distribuição;
- não esmagar as sementes.

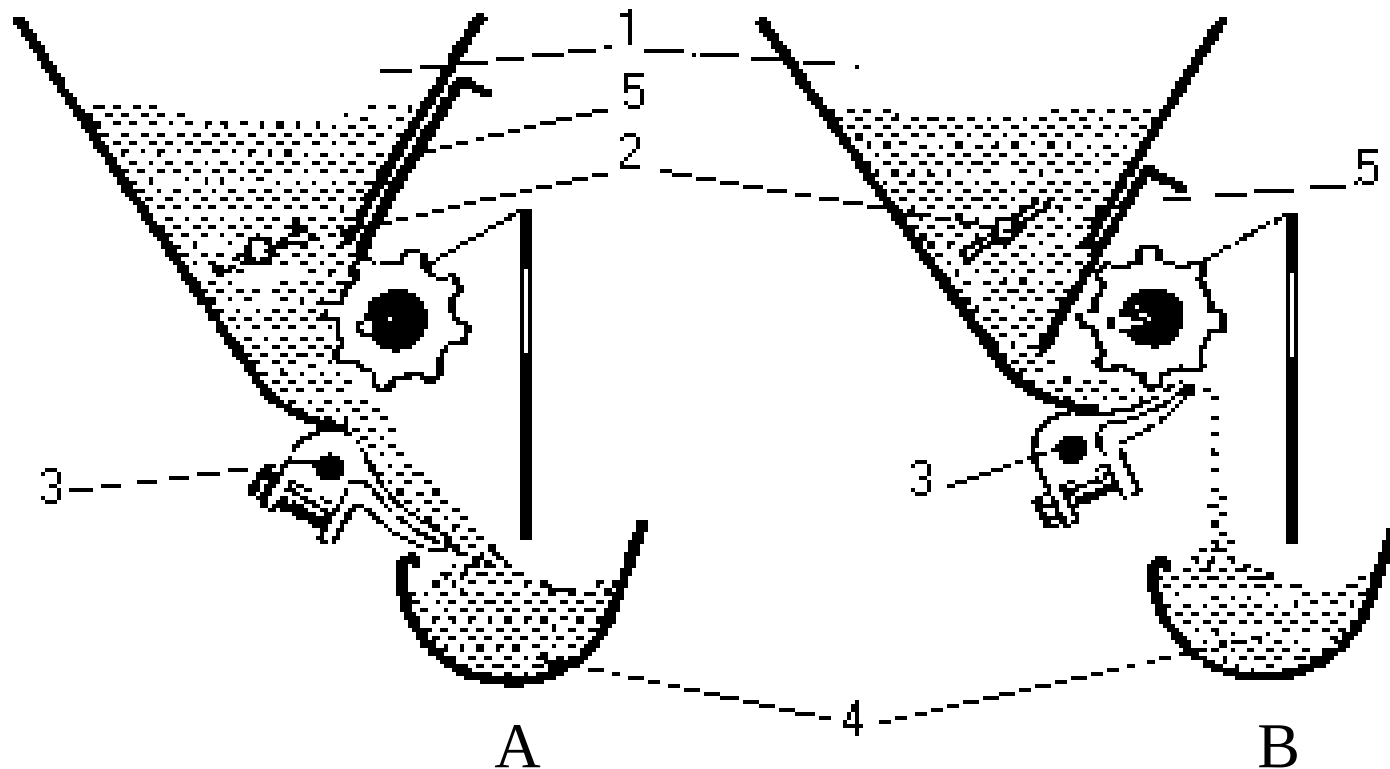
Inconvenientes

- preço elevado.



Funcionamento do **semeador de dentes (distribuição mista)**

1- Mola 2- Lingueta 3- Regulação do débito por variação de velocidade do veio 4- Tubo condutor



Posição da lingueta para despejar a tremonha (A) e em trabalho (B).

**1- Tremonha 2- Agitador 3- Lingueta 4- Tabuleiro de recolha da semente
5- Adufa de controlo da saída da semente**

Os tubos de descida da semente

Condução das sementes até ao solo feita através de **tubos de descida**, **independentes para cada distribuidor**, que terminam por **segas ou discos** que têm por objetivo abrir **pequenos sulcos de profundidade controlável**, nos quais são colocadas as sementes que são depois cobertas.

Os tubos de descida mais vulgares são:

- **tubo de folha de aço enrolada**, que é o sistema mais económico, perdendo, no entanto, com o tempo, a elasticidade inicial e consequentemente a forma. As asperezas interiores são muitas vezes responsáveis por irregularidades de distribuição;
- **tubo telescópico**, montagem mais cara, mas sem os inconvenientes atrás referidos.

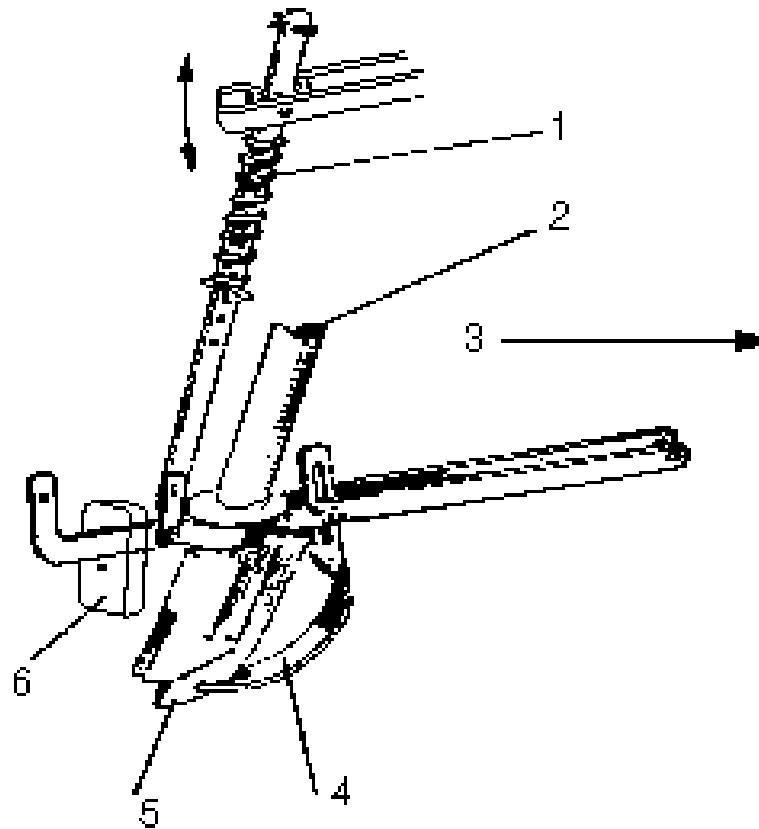
Órgãos de enterramento

A fixação mais divulgada dos órgãos de enterramento é feita por **barras articuladas sobre um varão transversal** colocado à frente do semeador. São intercaladas alternadamente barras curtas e compridas para afastar os órgãos contíguos evitando-se o empapamento.

A fixação destes órgãos deve permitir o **acompanhamento das irregularidades do terreno** mantendo o conjunto sempre no plano vertical para se obter um **paralelismo absoluto entre linhas**.

Os principais tipos de órgãos de enterramento são:

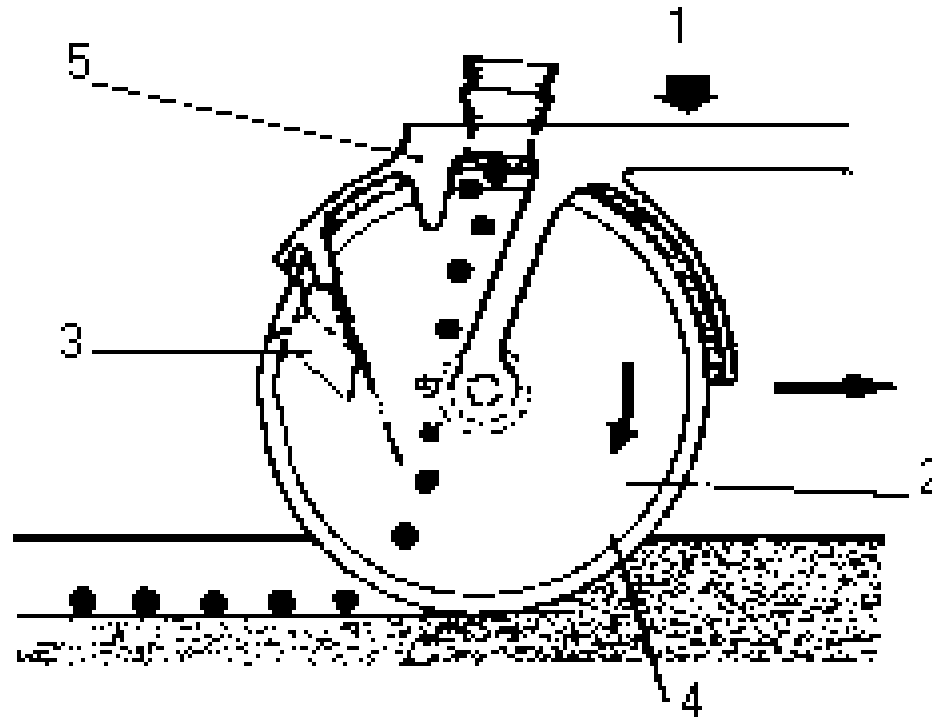
- **soco ou relha**, que é constituída por uma peça em forma de quilha, em aço ou ferro;
- **discos simples**, em que estes são ligeiramente côncavos rodando livremente no seu eixo;
- **discos duplos**, em que se utilizam dois discos planos dispostos obliquamente de modo a se tocarem à frente.



Soco de enterramento.

1- Mola de compensação 2- Tubo condutor da semente

3- Sentido do trabalho 4- Patim 5- Soco 6- Peso móvel



Disco de enterramento.

- 1- Pressão provocada por um peso ou mola 2- Disco 3- Raspadeira
4- Ponto de contacto entre os dois discos 5- Proteção

Órgãos de cobertura da semente

- **grade ligeira**, montada atrás do semeador. Sendo muito leve igualiza a superfície do solo sem alterar a colocação dos grãos;
- **cadeias de elos rebocados**, é uma cadeia com 2 ou 3 anéis metálicos de grande diâmetro (10 a 12 cm), atrelada atrás de cada órgão de enterramento obrigando a terra a cair sobre o sulco aberto;
- **tupias verticais**, formadas por um ou dois dentes de aço circular flexíveis, que trabalham superficialmente atrás de cada linha;
- **rolo individual** colocado atrás de cada linha que assegura mais a compactação localizada do solo do que a cobertura da semente; este acessório utiliza-se sobretudo na sementeira da beterraba.

Órgãos anexos

Têm como principal objetivo complementar o trabalho dos elementos anteriores e facilitar o trabalho de sementeira.

Elevação dos órgãos de enterramento

É um dispositivo **indispensável nos semeadores rebocados**, uma vez que nos montados pode elevar-se o conjunto utilizando o hidráulico do trator.

Os riscadores

Permitem que **duas linhas consecutivas de duas passagens do semeador, estejam à mesma distância que qualquer outra linha.**

Os riscadores, montados sobre um braço telescópico, **deixam uma marca no solo**, para que o condutor **passe com a roda da frente do trator no alinhamento do traço efetuado na passagem anterior** (deslocação em sentido contrário).

Departamento de Agronomia

A regulação dos riscadores deve efectuar-se segundo a fórmula:

$$D = L - (V / 2)$$

em que:

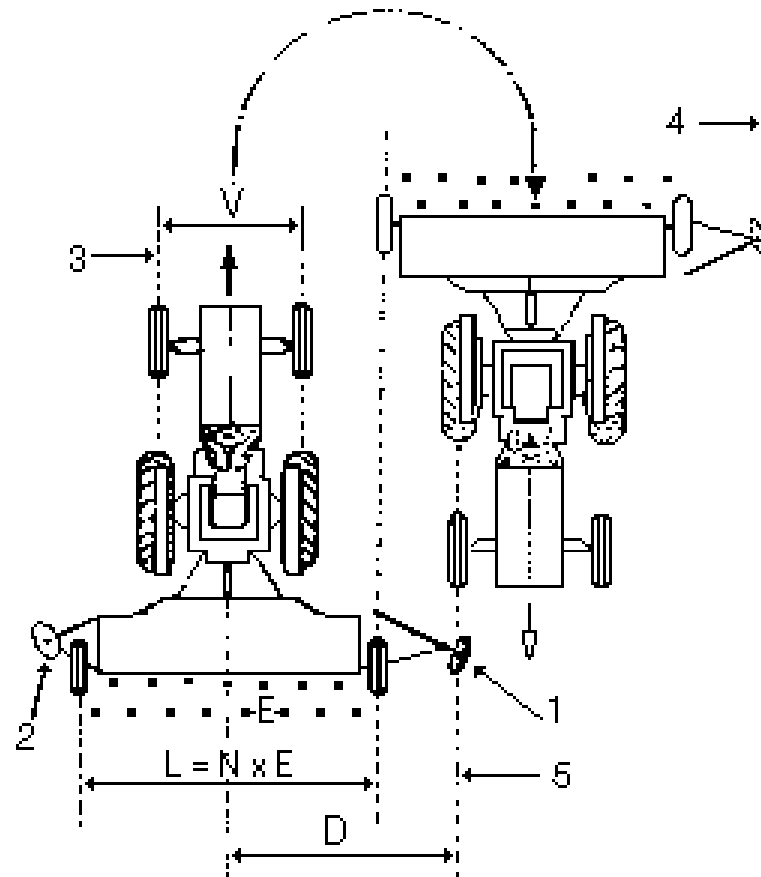
D- é a distância do riscador ao plano médio do semeador;

L- largura de trabalho N x E (nº de linhas x distância entre duas linhas consecutivas)

V- bitola do trator.

Mobilizadores de rodeiras

O trator no trabalho de sementeira conduz a uma **compactação anormal do solo na zona calcada pelas rodas**, tornando aí **difícil a colocação da semente à profundidade desejada** pelo que, para atenuar este inconveniente, se utilizam **1 ou 2 dentes flexíveis de cultivador fixados à frente do semeador no alinhamento de cada roda do trator.**



Regulação do riscador

1- Riscador em trabalho 2- Riscador levantado 3- Marca da passagem anterior 4- Marca de referência para a passagem seguinte 5- Marca que está a ser utilizada

Departamento de Agronomia

Principais regulações nos semeadores em linhas

As principais regulações nos semeadores em linhas são:

- a regulação do débito;
- a regulação da profundidade;
- a regulação da distância entrelinhas.

Regulação do débito

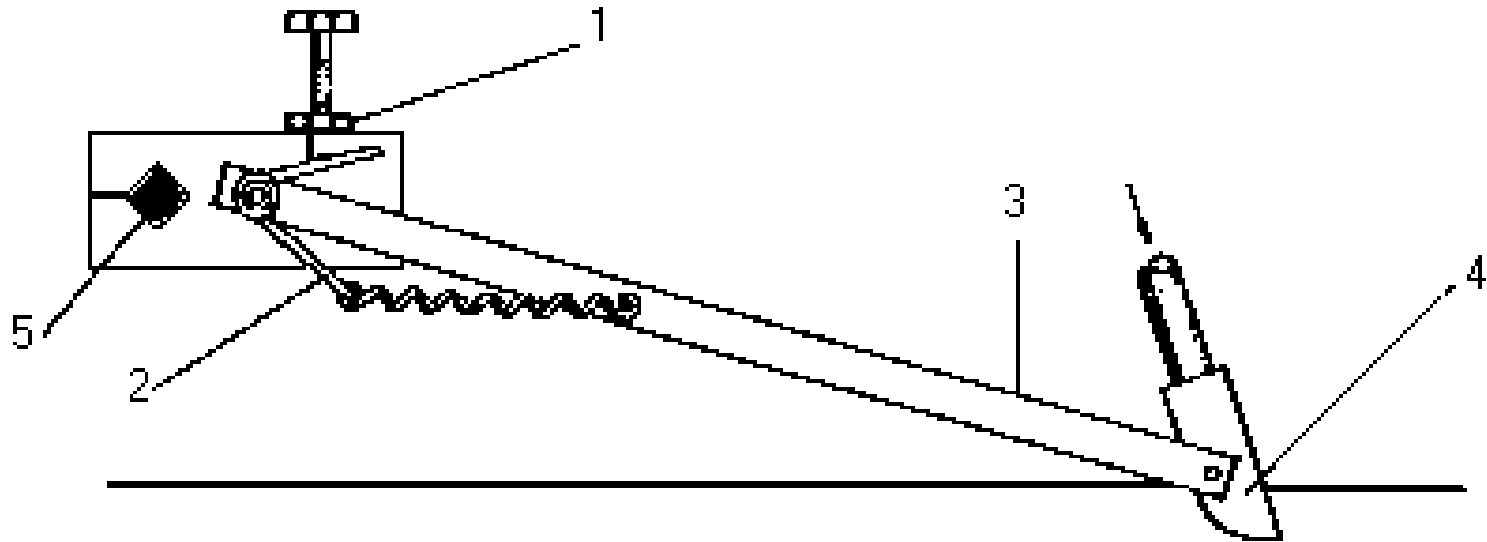
Efetuada pelo sistemas de distribuição.

Regulação da profundidade

Efetuada segundo o estado do solo pelo que é necessário pressionar mais ou menos os órgãos de enterramento para penetrar até à profundidade desejada. Existem opções que atuam no conjunto das linhas e de regulação individual para atenuar diferenças de compactação do terreno (ex. das faixas pisadas pelas rodas do trator).

Regulação do comprimento das entrelinhas

Efetuada pela deslocação lateral dos órgãos de enterramento ao longo da barra transversal de fixação.



Regulação da profundidade

1- Parafuso de regulação 2- Alavanca de tensão 3- Alavanca de suporte do órgão de enterramento 4- Soco 5- Barra transversal de fixação dos órgãos de enterramento

Departamento de Agronomia

Semeadores monogrão

Repartição, na linha, de grãos isolados colocando-os à mesma distância.

Os distribuidores são concebidos de modo a **conduzirem individualmente os grãos**, uns a seguir aos outros.

A altura de queda livre das sementes tem de ser pequena para evitar o reagrupamento o que conduz à conceção de semeadores de corpos separados e muito baixos para cada linha.

Os **tubos condutores da semente são curtos** não aparecendo mesmo em algumas das marcas.

Órgãos de distribuição dos semeadores monogrão

A identificação dos semeadores monogrão é feita em função dos seus órgãos de distribuição, que podem ser:

- **mecânicos**;
- **pneumáticos**.

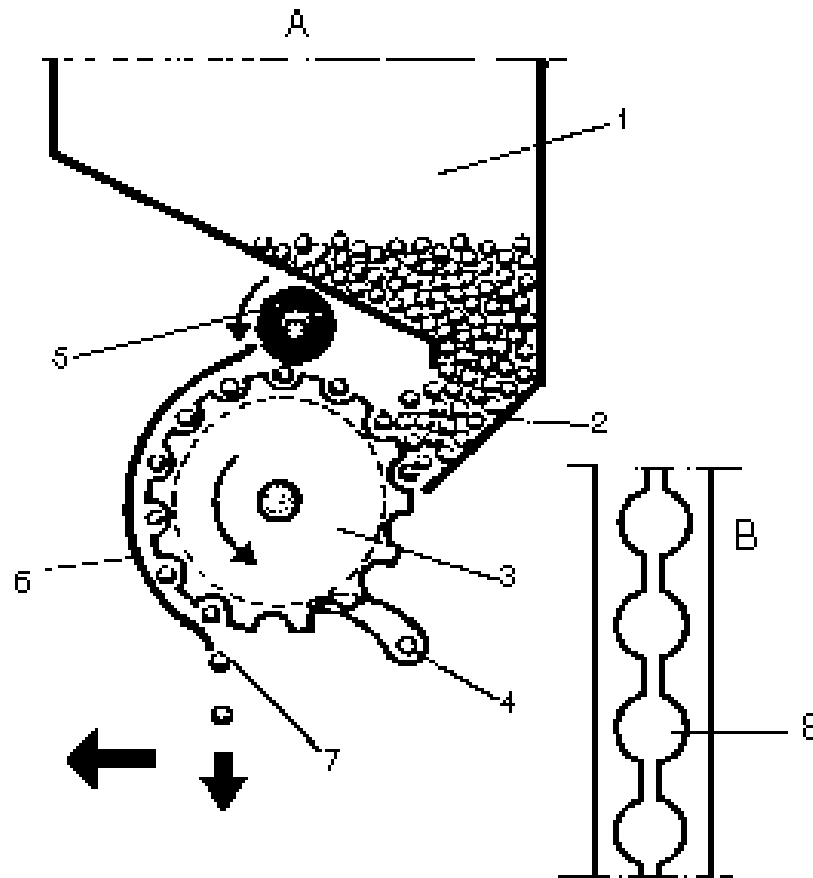
Diferentes tipos de semeadores monogrão mecânicos

- semeadores de tambor (rotor) vertical;
- semeadores de distribuidor em estrela ou prato oblíquo;
- semeadores de prato horizontal;
- semeadores de correia;
- semeadores de correias paralelas.

Semeadores de tambor vertical

Distribuidor em forma de cilindro estreito, tem na sua periferia uma série de alvéolos, que se enchem por gravidade na passagem pela tremonha, e um pequeno rolo que roda no mesmo sentido que o prato eliminando os grãos a mais; **os alvéolos estão ligados entre si por uma ranhura circular contínua.**

Os grãos a semear **são automaticamente libertados** na extremidade do cárter de retenção, **na parte mais baixa do trajeto.** Para evitar o encaixe eventual de um grão no fundo do alvéolo, existe um dedo ejetor, mantido no fundo da ranhura por uma mola.



Funcionamento de um **semeador monogrão de tambor vertical**.

A- Vista em corte B- Pormenor do tambor 1- Tremonha 2- Local de alimentação 3- Tambor alveolado 4- Dedo ejetor 5- Rolo para eliminar os duplos 6- Cárter de retenção 7- Libertação dos grãos 8- Alvéolo

Semeadores de distribuidor em estrela

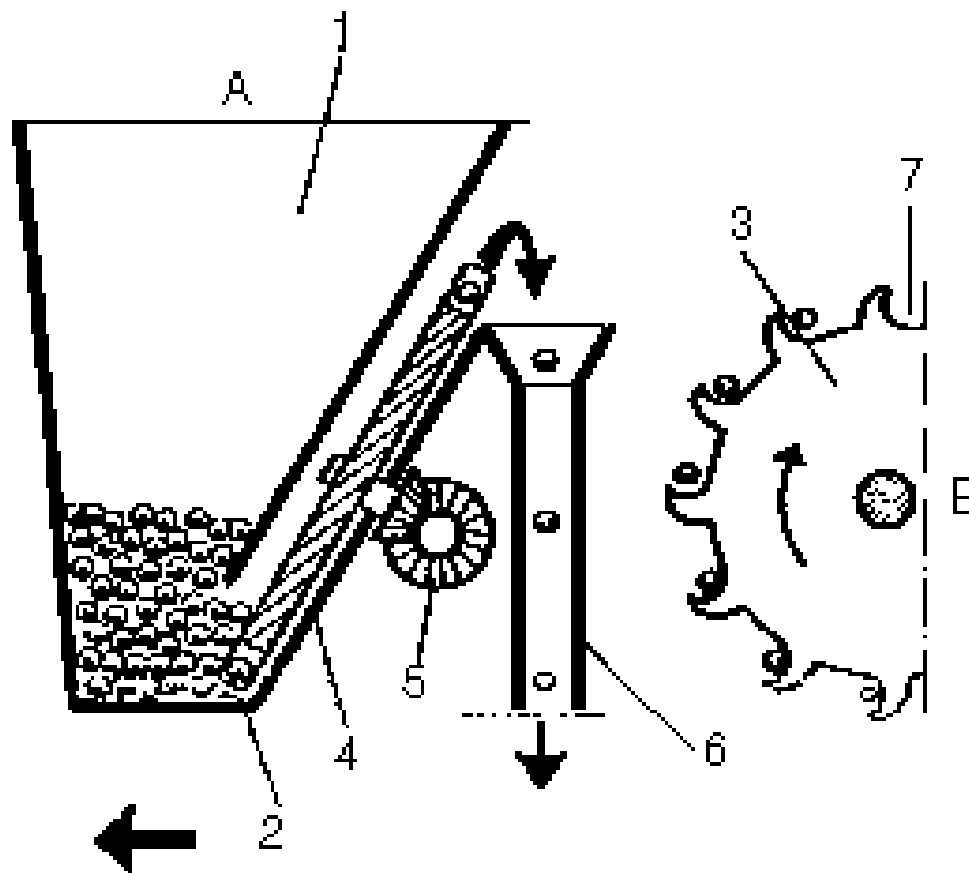
O **distribuidor** é um **prato oblíquo** que está encostado contra uma parede e separado da tremonha por um cárter paralelo. A condução das sementes é realizada por uma série de dedos de forma variável, conforme o tipo de semente, mas concebidos para que não arrastem mais que um grão de cada vez.

Vantagens:

- semeador **muito polivalente** suscetível de trabalhar com sementes de tamanho e forma muito variável utilizando o prato correspondente;
- sendo a **distribuição livre** não acarreta qualquer risco de esmagamento dos grãos frágeis e, por outro lado, a regularidade do calibre é secundária.

Desvantagem:

- sistema muito **suscetível aos saltos e vibrações**, não permitindo grandes velocidades de trabalho;
- ponto de **queda das sementes muito alto**.



Funcionamento de um **semeador monogrão de distribuidor em estrela**.

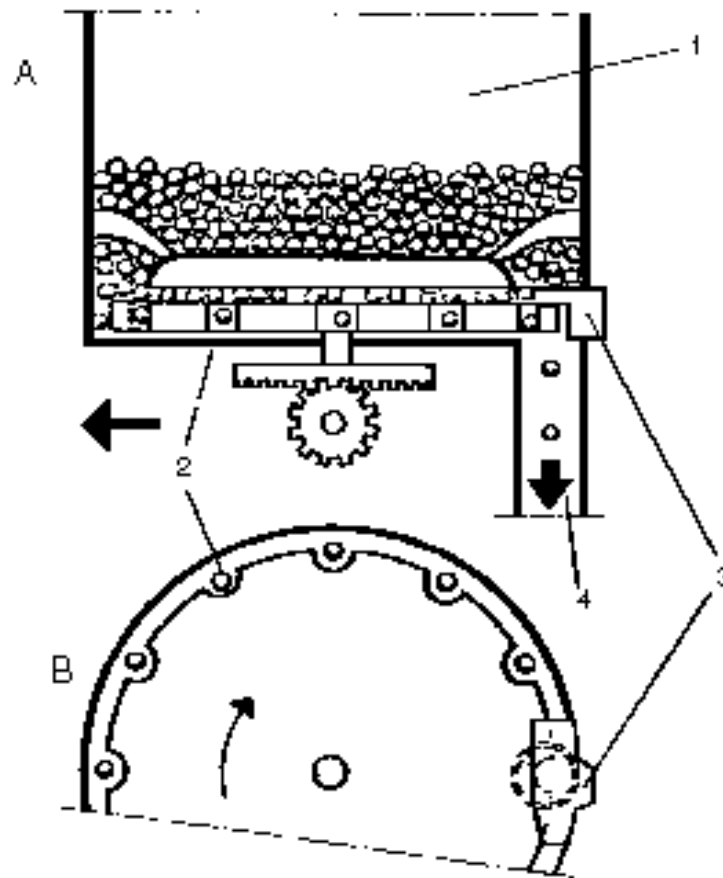
A- Vista em corte B- Pormenor do distribuidor em estrela 1- Tremonha 2- Zona de alimentação 3- Prato em estrela 4- Plano inclinado 5- Engrenagens de acionamento distribuidor 6- Tubo condutor 7- Nível de libertação da semente por ação da gravidade

Semeadores de prato horizontal

Prato horizontal perfurado ou possui pequenos entalhes na sua periferia. Está situado no fundo da tremonha, sendo alimentado por gravidade.

Antes do ponto de queda das sementes existe um dispositivo de eliminação das que estão a mais e, no ponto de queda, um dedo ejetor que garante o destacamento da semente do seu alvéolo.

É sobretudo **utilizado para o milho**, dependendo a precisão obtida da regularidade do calibre da semente e da escolha adequada do prato.



Funcionamento de um **semeador monogrão de prato horizontal**
A- Vista em corte B- Pormenor do prato alveolado 1- Tremonha
2- Alimentação do prato 3- Ejeção da semente 4- Tubo condutor

Semeadores de correia

Os órgãos de distribuição são correias planas, perfuradas a intervalos regulares, conforme a dimensão das sementes a utilizar

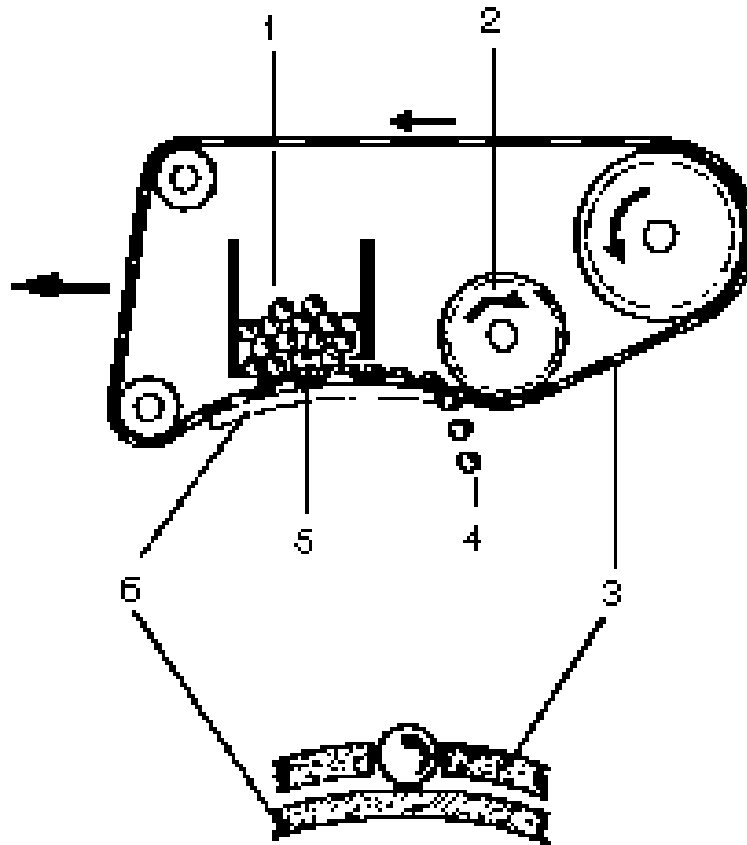
Esta solução é mais "suave" que as precedentes mas tem uma precisão bastante baixa pelo que é mais utilizada com sementes revestidas (peletizadas), ex. da beterraba.

A correia é acionada por intermédio de um tambor que recebe o movimento a partir da roda compressora do elemento semeador.

Funcionamento

As sementes da tremonha passam para uma câmara de distribuição, situada por cima da correia perfurada, cujo movimento é contrário ao do avanço da máquina, para que a velocidade da semente em relação ao solo seja nula.

Um rolo que roda em sentido contrário ao da correia elimina os grãos em excesso o que garante o transporte de apenas uma semente em cada orifício.



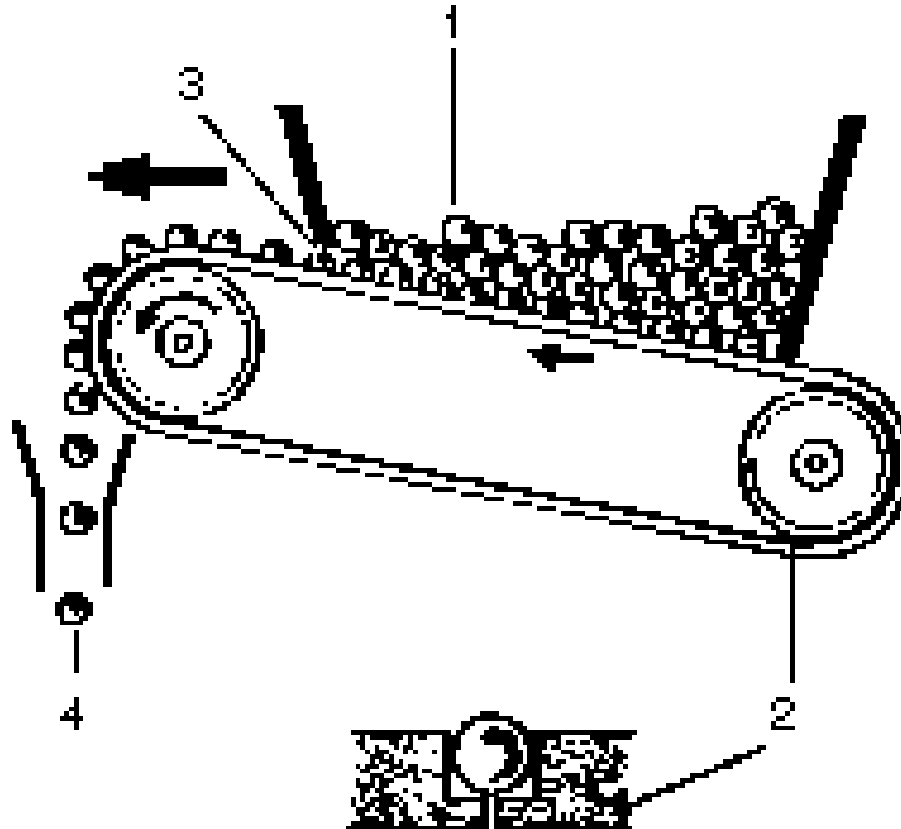
Elemento de um semeador de correia

- 1- Tremonha 2- Rolo para eliminação de grãos excedentários
- 3- Correia 4- Libertação das sementes 5- Transporte dos grãos
- 6- Lamina para suporte da correia

Semeadores de correias paralelas

Os órgãos de distribuição são constituídos por duas correias paralelas, que formam entre si uma ranhura onde se vão depositar, por gravidade, as sementes. Estas correias são mantidas esticadas por meio de dois tambores sendo um deles motriz.

As sementes que estão alojadas entre as correias são transportadas até ao ponto de queda, havendo um dispositivo de regularização, escova ou tambor, que elimina as sementes excedentárias.



Elemento de um **semeador de correias paralelas**

1- Tremonha 2- Correias 3- Zona de alimentação 4- Libertação dos grãos

Semeadores pneumáticos

Têm um **prato de distribuição perfurado que roda verticalmente** e está colocado de modo a ter uma face em contacto com uma câmara, em que é criada uma depressão produzida por uma turbina, enquanto a outra face passa dentro de uma caixa com sementes provenientes da tremonha.

As **perfurações são mais pequenas que os grãos**, pelo que se colam sob o **efeito da aspiração** mantendo-se aí até atingirem a parte mais baixa do semeador onde se libertam, pois nesse local o prato já não está em contacto com a câmara de depressão.

Uma **patilha reguladora** passa perto da linha dos orifícios do prato **eliminando a possibilidade de aderência de duas sementes**.

Semeadores pneumáticos (cont)

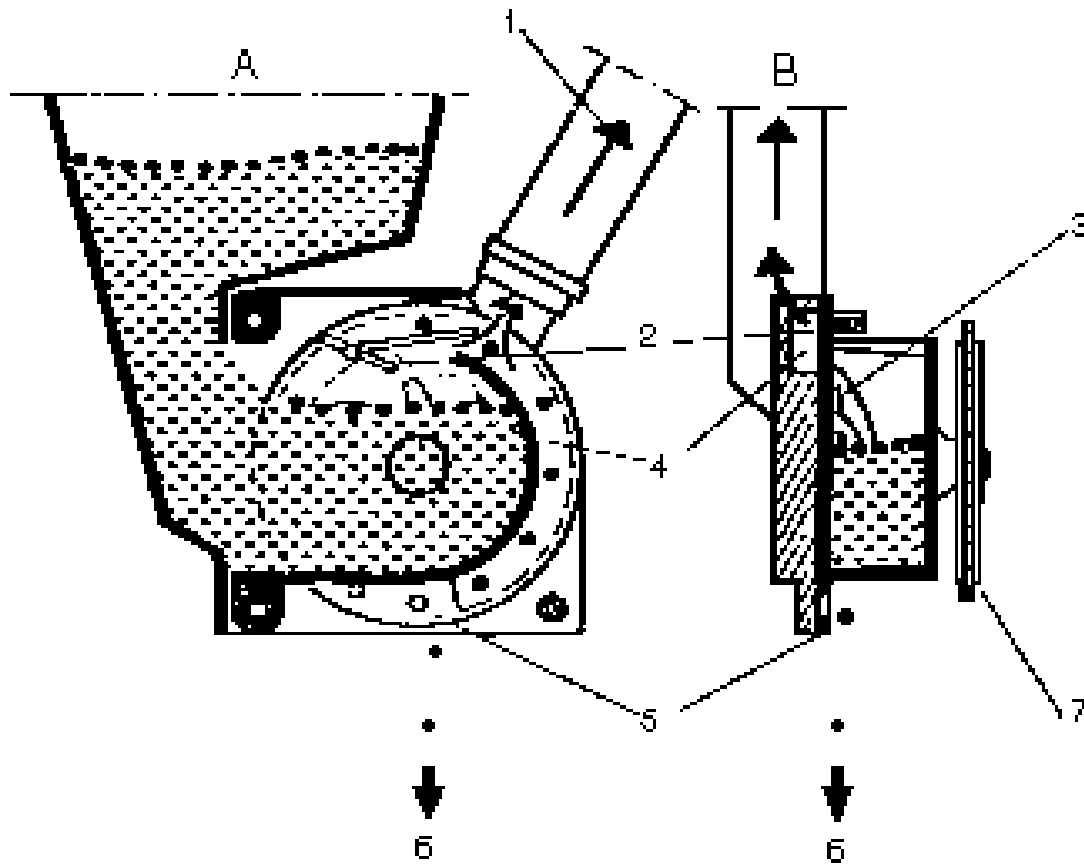
Vantagens relativamente aos mecânicos

Possibilidade de realizar de uma forma suave, sem fratura de sementes, uma sementeira de precisão, mesmo que as sementes não sejam calibradas.

Velocidade de trabalho superior aos semeadores mecânicos.

Inconveniente

Preço elevado.



Esquema de funcionamento de **um semeador pneumático**.

A- Vista de um corte efetuado paralelamente ao disco B- Vista de um corte perpendicular ao disco 1- Aspiração 2- Patilha para eliminação de duplos 3- Agitador 4- Câmara sem depressão 5- Disco de distribuição 6- Libertação do grão 7- Órgãos de acionamento

Regulações nos semeadores monogrão, pneumáticos.

As regulações efectuadas nos semeadores monogrão são:

- **a profundidade de trabalho;**
- **a distância na entrelinhas;**
- **a distância na linha.**

Profundidade de trabalho

Obtida pela variação da altura da roda compactadora, da relha ou patim de enterramento.

Afastamento das entrelinhas

Obtido pela deslocação lateral dos elementos sobre a barra de ligação transversal (barra porta-alfaia).

A distância na linha

Obtida pela alteração da relação de transmissão entre um pneu do semeador e o prato de distribuição, graças à substituição dos carretos de transmissão.

Variação do nº de furos do prato de distribuição (quanto mais furos mais juntas ficam as sementes).

Semeadores centrífugos

Têm como particularidade a **existência de um único órgão de distribuição para todas as linhas**, e não um por linha como nos tipos anteriores, embora possuam vários tubos condutores de sementes.

A tremonha circular, alimenta um **cone de distribuição animado de movimento de rotação com velocidade constante**; este cone invertido possui palhetas que guiam as sementes, que são projetadas pela força centrífuga, para os tubos condutores.

São praticamente desconhecidos em Portugal

Semeadores centrífugos (cont)

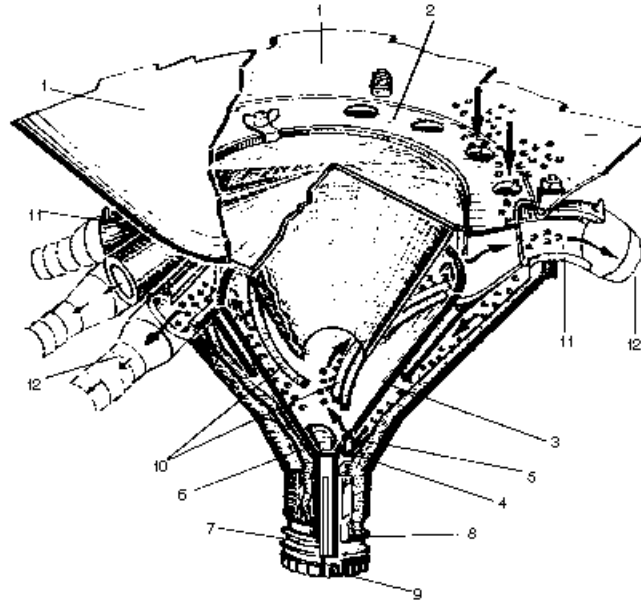
Vantagens

Regulação do débito fácil e rápida;

Possibilidade de trabalhar a grande velocidade;

Inconvenientes

- impossibilidade de utilizar, com eficiência, **mistura de sementes**;
- **problemas com distribuição de sementes tratadas** ou com tegumentos delicados, uma vez que a centrifugação provoca o seu destacamento, obturando os orifícios de passagem.



Vista de um corte do **sistema de distribuição de um semeador centrífugo**.

1- Base da tremonha 2- Anel de distribuição em coroa com orifícios verticais de distribuição 3- Cone de distribuição 4- Facas solidárias com o cone de distribuição 5- **Abertura de regulação de débito** 6- Rampa de regulação ou cone de regulação do débito 7- **Tambor graduado de regulação** 8- Correia de acionamento solidária com o cone de distribuição 9- Parafuso de bloqueio 10- Palhetas solidárias com o cone de distribuição 11- Conduitas horizontais 12- Tubos de descida das sementes