

**EQUIPAMENTOS DE PLANTAÇÃO E TRANSPLANTAÇÃO**

**1992**

## Índice

1- Introdução .....	
2- Plantadores de tubérculos .....	
2.1- Classificação dos plantadores de tubérculos .....	
2.1.1- Forma de ligação à unidade de tracção e tipo desta .....	
2.1.2- Formas de alimentação .....	
2.1.3- Formas de distribuição .....	
2.1.4- Forma de correcção dos duplos e falhas .....	
2.1.5- Forma de abertura e fecho dos regos .....	
2.2- Constituição genérica de um plantador de tubérculos .....	
2.2.1- O quadro .....	
2.2.1.1- A tremonha .....	
2.2.1.2- As transmissões .....	
2.2.2- Os órgãos de plantação .....	
2.2.2.1- A abertura dos regos .....	
2.2.2.2- O fecho dos regos .....	
2.2.2.3- Os órgãos de alimentação e distribuição .....	
2.2.3- Principais tipos de plantadores .....	
2.2.3.1- Plantadores de alimentação manual e colocação directa por tubo de descida .....	
2.2.3.2- Plantadores de alimentação manual ou semi-automática, com prato rotativo horizontal com alvéolos de fundo basculante e com tubo de descida .....	
2.2.3.3- Plantadores de alimentação manual ou semi-automática, com prato rotativo vertical com alvéolos com deposição controlada .....	
2.2.3.4- Plantadores de alimentação manual ou semi-automática, com distribuidor vertical de correntes ou correias, com alvéolos ou colheres e com deposição controlada .....	
2.2.3.5- Plantadores com alimentação e distribuição automática .....	
Bibliografia .....	

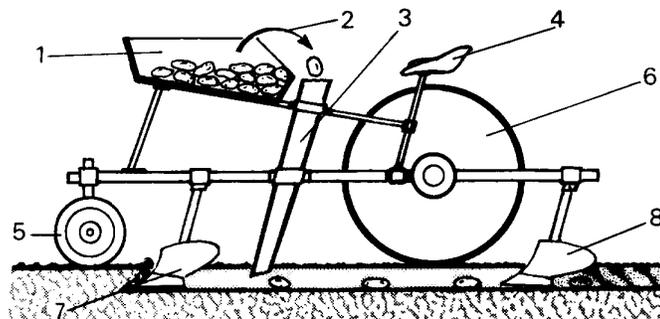
## 1- Introdução

A mecanização da instalação de algumas culturas levou à concepção de equipamentos diferentes dos semeadores utilizados com sementes miúdas e gradas, dos quais os mais importantes são os plantadores de tubérculos e bolbos e os transplantadores, nomeadamente os relacionados com as culturas hortícolas, exemplo do tomate, e de plantas florestais.

## 2- Plantadores de tubérculos

A cultura da batata tem tido desde sempre uma importância determinante na alimentação humana, o que foi acompanhado por um estudo aprofundado de todas as operações culturais, pelo que hoje existem equipamentos para realização de todas elas. Algumas das operações culturais tem vindo a ser substituídas por outras técnicas de maior rendimento em trabalho e de custos mais baixos, nomeadamente a substituição das sachas pela aplicação de herbicidas, mas, para a plantação, o melhoramento dos equipamentos tem sido praticamente contínuo.

Considerando apenas a operação de plantação esta, na sua forma mais simples, é efectuada à mão, abrindo-se previamente um sulco no fundo do qual se colocam, segundo espaços regulares, os tubérculos, sendo o fecho daquele efectuado com utensílios manuais. Mais tarde, com a introdução da mecanização, a abertura dos sulcos e colocação da semente era efectuada com apenas um equipamento (plantador) sendo a alimentação da máquina feita manualmente.



**Figura 1-** Representação de um plantador com alimentação manual.

1- Tremonha 2- Colocação do tubérculo no tubo de descida 3- Tubo de descida 4- Banco do operador 5- Roda dianteira 6- Roda de suporte 7- Derregador 8- Amontoador

Fonte: CEMAGREF (1981)

A utilização de plantadores semelhantes aos representados na figura 1, apresentam vários inconvenientes, nomeadamente a irregularidade da distribuição na linha e a grande necessidade de mão de obra, pelo que hoje a maioria dos equipamentos utilizados são semi - automáticos ou automáticos. A grande diversidade de plantadores disponíveis implica que na sua escolha se considere o tipo de tubérculos, germinados ou não, a superfície a plantar (custo da operação), etc..

## **2.1- Classificação dos plantadores de tubérculos**

A enorme variedade de plantadores existentes implica que, para uma abordagem teórica dos mesmos, se considerem alguns dos aspectos determinantes do seu funcionamento, nomeadamente a forma de ligação à unidade de tracção e tipo desta (animal ou mecânica), forma de alimentação, de distribuição e de abertura e fecho dos regos.

### **2.1.1- Forma de ligação à unidade de tracção e tipo desta**

Os plantadores de tubérculos relativamente à unidade de tracção, podem ser de tracção animal e tracção mecânica, sendo, quanto à forma de ligação na tracção mecânica, montados, semi-montados e rebocados. Os montados caracterizam-se por ficarem suspensos no sistema tripolar de engate dos tractores ou colocados entre os eixos destes, os semi-montados por parte da massa recair nos órgãos de suporte da máquina e a outra parte no sistema de ligação da unidade de tracção, e os rebocados por terem um rodado dianteiro e um traseiro sendo um deles o responsável pelo accionamento dos diferentes órgãos do plantador.

### **2.1.2- Formas de alimentação**

Os plantadores quanto à forma de alimentação podem ser manuais, em que a alimentação é feita à mão, e manuais ou automáticos, mas com uma tremonha única ou com uma tremonha para cada elemento.

Na alimentação efectuada à mão a cadência pode ser dada por um sinal sonoro, não havendo nenhum distribuidor móvel mas apenas um tubo de descida, ou então os tubérculos serem colocados individualmente no elemento de distribuição.

No caso da existência de tremonhas a alimentação e correcção de falhas ou “duplos” pode ser manual ou automática.

### **2.1.3- Formas de distribuição**

Relativamente às formas de distribuição estas podem ser totalmente manuais ou manuais melhoradas, consistindo a primeira, utilizada juntamente com a alimentação manual, na colocação directa num tubo de descida fixo, e a segunda, na distribuição parcialmente automática (semi - automática) num tubo de descida depois de retirada da tremonha; neste tipo de distribuição é necessário apenas um trabalhador para vigiar as várias linhas mas não permite a utilização de batatas pré-abrolhadas.

Na distribuição semi - automática os distribuidores rotativos podem estar colocado na vertical ou horizontal, sendo os primeiros geralmente um tambor com alvéolos na periferia ou correntes ou correias sem - fim, e os segundos pratos circulares, rolos extractores com dois elementos distribuidores, mesa vibratória ou pratos com pinças.

Relativamente às correias verticais, dos distribuidores rotativos verticais, podem ser de alvéolos, com uma ou duas filas, alimentados individualmente à mão, sendo também manual a correcção das faltas e duplos, ou com colheres (taças) mas com as correcções feitas automaticamente.

Nos distribuidores rotativos horizontais os pratos circulares têm na periferia compartimentos com o fundo basculante, as mesas vibratórias, que funcionam como elemento de extracção, têm também uma corrente com garfos que faz a distribuição e, nos pratos com pinças, estas funcionam como elementos de extracção e distribuição.

#### **2.1.4- Forma de correcção dos duplos e falhas**

A forma de correcção dos duplos e falhas nos sistemas de alimentação manual ou automática nos plantadores com tremonha (s), pode ser, no caso dos plantadores semi - automáticos, apenas manual e nos automáticos efectuada com um sistema mecânico ou eléctrico de detecção e correcção dos duplos ou falhas.

Nos plantadores em que a alimentação é efectuada utilizando correntes com colheres, estas recolhem mais que um tubérculo, mas o sistema de extracção permite apenas que fique um. Quando a alimentação é efectuada com alvéolos, mas em que existem dispositivos de correcção automática alimentados manualmente, em que as faltas são detectadas por um dedo apalpador e os “duplos” corrigidos por um disco maleável. Nos sistemas com pratos com pinças articuladas as faltas são controladas electricamente sendo a correcção efectuada com dispositivos correctores, que fornecem um tubérculo de substituição, sempre que uma taça se apresente vazia, evitando-se assim as falhas.

Os dispositivos correctores são constituídos por um contentor onde está uma reserva de batatas, reabastecido manualmente, cujo movimento de avanço parcial, sempre que surge uma taça vazia, é comandado pelo dedo apalpador.

#### **2.1.5- Forma de abertura e fecho dos regos**

A forma de abertura e fecho dos regos é bastante semelhante nos diferentes tipos de plantadores sendo a primeira geralmente efectuada por um derregador, constituído por um soco, e o segundo por um amontoador, constituído geralmente por dois discos côncavos, inclinados e convergentes, ou mais raramente, com um corpo de charrua duplo.

### **2.2- Constituição genérica de um plantador de tubérculos**

Os plantadores de tubérculos são constituídos basicamente por um quadro, onde estão montadas as tremonhas, o sistema de ligação à unidade de tracção e o de transmissão de movimento, e os elementos relacionados directamente com a plantação, ou seja, os derregadores e amontoadores e os órgãos de alimentação e distribuição.

### **2.2.1- O quadro**

O quadro dos plantadores, geralmente formado por perfis em aço, permite a montagem dos restantes elementos, nomeadamente as tremonhas, as transmissões, os assentos para os operadores, etc. e os elementos de plantação que têm a possibilidade de se deslocarem lateralmente por forma a variar a distância das entrelinhas.

#### **2.2.1.1- A tremonha**

As tremonhas, individuais ou comuns aos vários elementos de alimentação - distribuição, são ligeiramente inclinadas para a parte posterior, sendo a sua capacidade bastante variável; as tremonhas comuns dos equipamentos semi - montados têm uma capacidade de  $\pm 500$  kg ou  $\pm 1000$  kg, conforme se trate de modelos de duas e quatro linhas, respectivamente, ou de 1500 - 2000 kg nas rebocadas.

As tremonhas de maior capacidade têm dispositivos hidráulicos para basculamento, facilitando assim o seu carregamento directo a partir de um reboque, elementos separadores por forma a limitar a quantidade de tubérculos que vão para o sistema de distribuição, atenuando-se assim a danificação dos brolhos, sendo, por vezes, divididas em duas partes, uma principal e uma de alimentação, podendo ter esta última o fundo oscilante e rolos, com movimentos opostos, para facilitar a progressão dos tubérculos para o sistema de distribuição.

#### **2.2.1.2- As transmissões**

A transmissão do movimento aos dispositivos de alimentação e distribuição é obtida pelas rodas de suporte do plantador, sendo necessário, nas cabeceiras, proceder à sua interrupção; a solução mais frequente é utilizar uma caixa de velocidades a partir da qual sai uma cadeia de accionamento para todos os elementos que tem intercalada uma embraiagem para interrupção do movimento para todos os elementos em simultâneo.

### **2.2.2- Os órgãos de plantação**

Os órgãos de plantação têm como principais funções a abertura do rego, a colocação dos tubérculos e fecho daquele.

#### **2.2.2.1- A abertura dos regos**

A abertura dos regos, cuja profundidade é geralmente regulada com uma roda de suporte, é efectuada com derregadores que estão colocados à frente do elemento de colocação do tubérculo.

Relativamente à sua constituição consiste basicamente num soco formado por duas aivecas, em que a distância pode variar por forma a aumentar ou diminuir a largura do rego, e um

bico escarificador, montado na parte anterior da junção daquelas, sendo o conjunto colocado na vertical ou com uma ligeira inclinação.

No que respeita às regulações estas consistem fundamentalmente na profundidade e largura entre - linha. A variação da primeira é obtida com sistemas mecânicos, geralmente independentes para cada elemento semeador quando as tremonhas são individuais, ou, no caso da tremonha ser comum, a roda de suporte e accionamento serve também para efectuar aquela regulação; neste último caso os elementos semeadores são montados no quadro mediante uma articulação em paralelogramo por forma a poderem oscilar livremente na vertical.

Relativamente à distância entre - linhas esta é facilmente obtida com o deslizamento transversal dos elementos no quadro. Para se manter a distância das linhas entre duas passagens consecutivas é necessário a presença de um riscador semelhante aos existentes nos semeadores. Para além deste acessório são também montados mobilizadores de rodeiras, geralmente de dentes, por forma a mobilizar o terreno compactado pelas rodas do tractor.

#### **2.2.2.2- O fecho dos regos**

O fecho dos regos é efectuado com os amontoadores que podem ser de diferentes tipos sendo os mais frequentes os de discos ou de raspadeiras; estes elementos activos são reguláveis em distância e profundidade o que permite movimentar para a linha um volume variável de terra.

#### **2.2.2.3- Os órgãos de alimentação e distribuição**

Os órgãos de alimentação e distribuição são os elementos principais de um plantador, sendo baseado neles que se faz a sua classificação.

Relativamente à alimentação ela é função da forma como se faz a colocação dos tubérculos no rego, ou seja, do sistema de distribuição utilizado. Considerando os principais tipos de dispositivos de alimentação tem-se:

- alimentação manual;
- alimentação semi-automática;
- alimentação automática.

A alimentação manual é a forma que menos estragos faz nos tubérculos, mas é muito exigente e penosa em mão-de-obra, a semi-automática permite o transporte dos tubérculos da tremonha para o sistema de distribuição, cabendo ao operador a vigilância das várias taças por forma a impedir os duplos ou falhas, e a automática, para além de um sistema de remoção dos tubérculos semelhante ao do sistema anterior, tem um dedo apalpador que comanda um sistema corrector, independente do sistema de alimentação, que preenche as taças vazias.

Relativamente aos sistemas de distribuição estes podem ser agrupados em três grandes grupos, ou seja:

- os distribuidores com tubos de descida;
- os distribuidores rotativos horizontais;
- os distribuidores rotativos verticais.

Os distribuidores rotativos horizontais apresentam diferentes formas de distribuição, nomeadamente discos ou pratos com alvéolos na periferia cujo fundo é basculante, rolos com pinças articuladas que retiram e distribuem os tubérculos, etc.. Os distribuidores rotativos verticais, que são os mais comuns, têm também várias formas de distribuição, como, por exemplo, tambores com alvéolos, correntes ou correias sem-fim, com taças simples ou colheres, etc..

### 2.2.3- Principais tipos de plantadores

Considerando o sistema de alimentação e distribuição os plantadores existem inúmeros modelos de plantadores dos quais se apresentam alguns dos mais divulgados.

#### 2.2.3.1- Plantadores de alimentação manual e colocação directa por tubo de descida

Os plantadores de alimentação manual e colocação directa por tubo de descida são os equipamentos mais simples, em que o operador retira os tubérculos da tremonha e os coloca no tubo de descida que os conduz até ao fundo rego.

A cadência de alimentação, mantida pelo operador, é dada por um indicador sonoro accionado por um carreto, cujo movimento é obtido de uma roda que está em contacto com o solo. Este tipo de distribuição, função do deslocamento da máquina, permite obter uma boa regularidade de distribuição na linha, desde que a velocidade seja baixa e os tubérculos tenham um calibre uniforme; a variação da distância na linha obtem-se alterando o carreto que acciona o indicador sonoro.

Atendendo ao baixo rendimento deste tipo de plantadores a sua utilização tem vindo a decrescer, limitando-se hoje praticamente à plantação de tubérculos abrolhados.



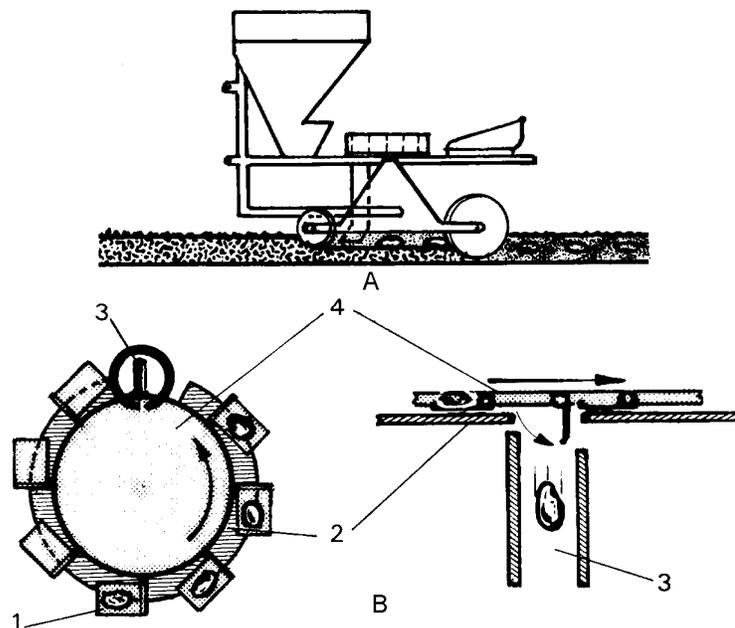
**Figura 2-** Representação de um plantador com alimentação manual e tubo de descida  
A- Vista lateral B- Vista de topo  
Fonte: CEMAGREF (1981)

### 2.2.3.2- Plantadores de alimentação manual ou semi-automática, com prato rotativo horizontal com alvéolos de fundo basculante e com tubo de descida

Neste tipo de plantador o prato rotativo horizontal roda sobre um disco que tem uma abertura coincidente com o tubo de descida, por forma a que o fundo do alvéolo, ao passar nessa posição, bascula deixando cair o tubérculo; a colocação destes é feita manualmente, um em cada alvéolo. A alimentação nestes plantadores pode ser manual semi-automática pois a correcção dos “duplos” e falhas é feita manualmente.

A regulação da densidade de tubérculos na linha é feita alterando a dimensão do carreto que se encontra entre o prato rotativo e a roda motriz, fazendo variar assim a velocidade do prato.

À semelhança do tipo anterior estes plantadores têm um baixo rendimento mas não danificam os brotos dos tubérculos, desde que o trajecto no tubo de descida seja curto.



**Figura 3-** Representação de um plantador de alimentação manual e distribuição automática com prato rotativo horizontal com alvéolos de fundo basculante.

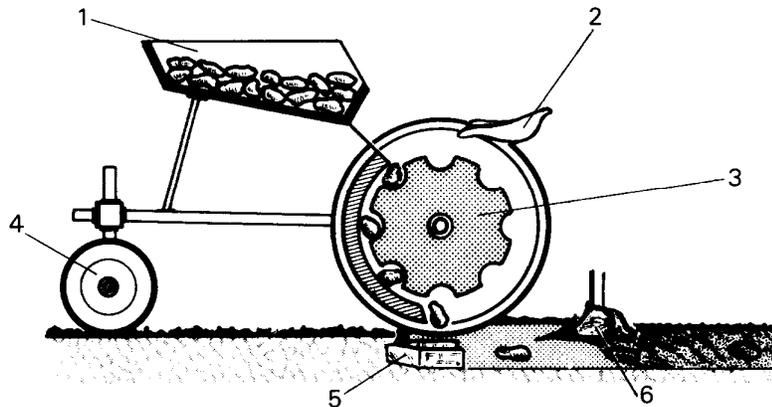
A- Vista lateral B- Pormenor dos pratos com alvéolos de fundo basculante

1- Local de alimentação 2- Coroa circular com interrupção para a queda do tubérculo 3- Interrupção da coroa circular no topo do tubo de descida 4- Prato rotativo horizontal

Fonte: CEMAGREF (1981)

### 2.2.3.3- Plantadores de alimentação manual ou semi-automática, com prato rotativo vertical com alvéolos com deposição controlada

A colocação dos tubérculos neste tipo de plantadores é feita pelos operadores mantendo-se aqueles nos alvéolos devido a uma protecção que envolve parcialmente o prato rotativo, sendo libertos junto ao solo, ou seja, a sua deposição é controlada.

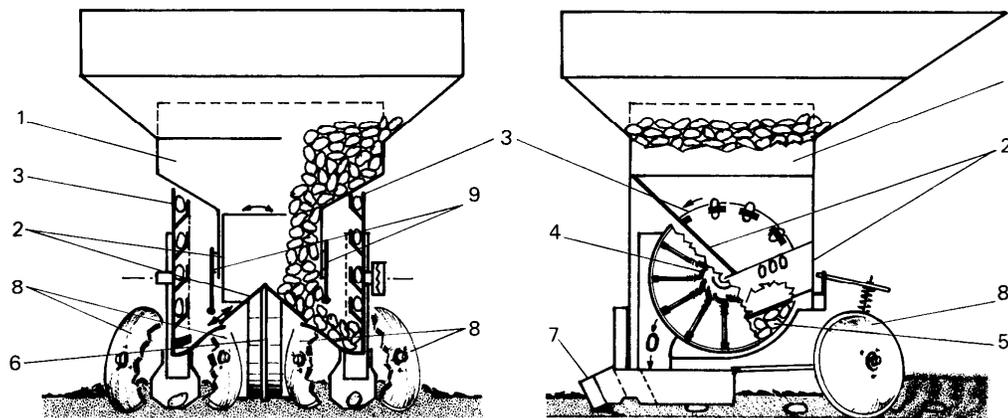


**Figura 4-** Representação do funcionamento de um plantador de alimentação manual ou semi-automática, com prato rotativo vertical com alvéolos com deposição controlada  
 1- Tremonha 2- Banco do operador 3- Prato distribuidor com alvéolos 4- Roda dianteira 5- Derregador 6- Amontoador  
 Fonte: CEMAGREF (1981)

Relativamente ao sentido de rotação do prato este é contrário ao das rodas de accionamento o que permite a deposição dos tubérculos a uma velocidade tangencial praticamente nula.

Neste tipo de máquinas é frequente existirem um disco horizontal e um vertical, com movimento sincronizado, sendo os tubérculos colocados no disco horizontal por forma a diminuir os danos nos brotos e aumentar o rendimento.

Nos modelos semi-automáticos a alimentação é efectuada por gravidade, o distribuidor recebe os tubérculos da tremonha, sendo as correcções feitas manualmente; em alguns equipamentos o controlo das falhas é eléctrico, através de um indicador luminoso, podendo um operador corrigir todos os elementos de plantação.



**Figura 5-** Representação de um plantador semi-automático de duas linhas com distribuidor rotativo vertical  
 1- Tremonha de alimentação 2- Painéis móveis 3- Discos para plantação com taças de dedos reguláveis 4- Excêntrico para comando da abertura dos dedos das taças 5- Fundo fixo de posição regulável 6- Roda de accionamento 7- Derregador 8- Amontoadores 9- Adufas para regular a passagem de tubérculos  
 Fonte: CEMAGREF (1981)

Como se pode observar na figura 5, existem, no fundo da tremonha, dois painéis móveis que dirigem os tubérculos para uma base de alimentação dos pratos distribuidores, cuja posição é regulável em função da posição das colheres; uma adufa condiciona a alimentação em tubérculos sendo estes colocados nos alvéolos do prato por dois dedos em forma de colher que se abrem, mediante a acção de um excêntrico, para serem depositados no rego.

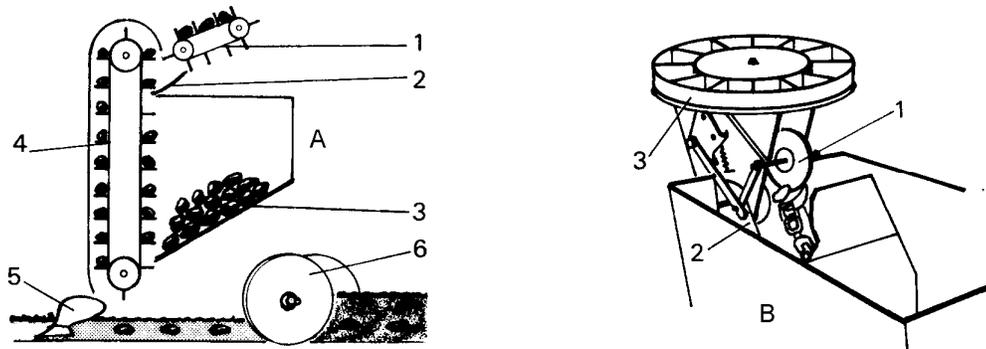
#### 2.2.3.4- Plantadores de alimentação manual ou semi-automática, com distribuidor vertical de correntes ou correias, com alvéolos ou colheres e com deposição controlada

Nestes plantadores o sistema de distribuição é constituído por correntes ou correias equipadas com um ou mais conjuntos de taças, onde o operador coloca os tubérculos, que são transportados até perto do fundo do rego onde são libertados (deposição controlada). A utilização de correntes implica velocidades de deslocamento mais baixas, devendo aquelas ter a tensão apropriada por forma a reduzir as vibrações e o desgaste precoce, permitindo as correias velocidades mais elevadas mas, caso estas sejam planas, há o risco de patinarem, especialmente quando estão húmidas ou pouco tensas.

As correias planas tendo vindo a ser substituídas por correias dentadas, e os modelos com um conjunto de taças tem sido substituídos por os de dois conjuntos, com as taças em quicôncio, o que permite um maior afastamento entre elas e portanto maior facilidade de alimentação. As taças são actualmente feitas em plástico e têm dispositivos de regulação por forma a adaptar o seu volume ao dos tubérculos.

O accionamento das correias é efectuado por tambores de grande diâmetro que recebem o movimento das rodas de suporte ou de compactação, podendo existir um variador contínuo para permitir ajustar a distância na linha para qualquer valor; o accionamento das correias é efectuado individualmente o que permite trabalhar com um número de elementos desejado.

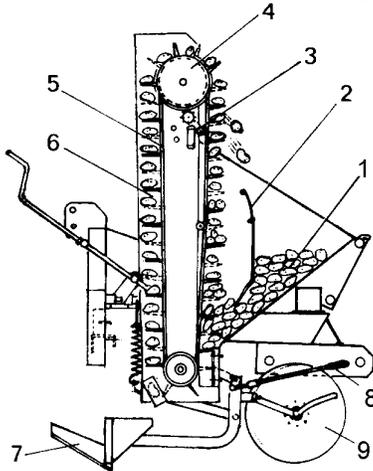
Os modelos automáticos, actualmente os mais utilizados, têm um dispositivo compensador, munido de um dedo apalpador, que controla as falhas, que são então corrigidas com os tubérculos do sistema de correcção; nos sistemas de alimentação com prato as falhas são controladas por um disco que passa numa fenda dos alvéolos.



**Figura 6-** Representação de um sistema com correcção automática de falhas  
A- Correcção com um dedo apalpador 1- Corrector de taças 2- Dedos apalpador de falhas 3- Tremonha 4- Corrente de distribuição com taças 5- Derregador 6- Amontoador  
B- Correcção com um disco 1- Disco apalpador 2- Alavanca para comando do prato alveolado 3- Prato corrector

Fonte: CEMAGREF (1981)

Nos modelos automáticos a velocidade de deslocamento é já bastante elevada, mas os estragos ao nível dos brolhos é maior pelo que se aconselha a sua utilização para produção de tubérculos para consumo ou uso industrial. Estes modelos, que podem dispor de dispositivos para correcção dos “duplos”, podem apresentar também tremonhas de débito variável, obtido com um dispositivo separador doseador, e, em cada um dos conjuntos de taças, de dispositivos de agitação para eliminação dos “duplos”; estes elementos, assim como os amontoadores, em profundidade e orientação, são reguláveis.

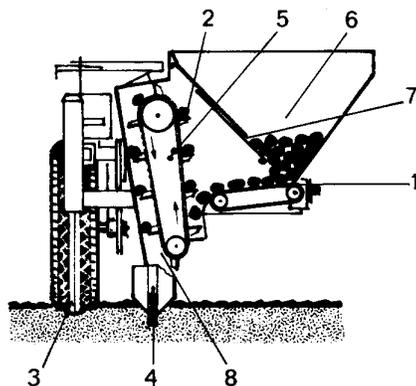


**Figura 7-** Representação de um plantador automático com dois conjuntos de taças

1- Tremonha 2- Dispositivo de separação 3- Agitador para separação de “duplos” 4- Tambor de accionamento da correia de taças 5- Correia com duas fiadas de taças 6- Condução de descida 7- Derregador 8- Alavanca de regulação da profundidade de trabalho 9- Disco amontoador

Fonte: CEMAGREF (1981)

A importância da utilização de tubérculos germinados tem levado os construtores à concepção de novos equipamentos, que incluem tremonhas moduláveis, com adufas de admissão e tapetes de alimentação de inclinação variável, conjuntos de taças com mais de duas fiadas independentes, por forma a permitir menor velocidade de deslocação das mesmas, evitando-se assim danificar as gemas, deposição o mais perto possível do solo, etc..



**Figura 8-** Representação de um plantador automático para tubérculos pré-germinados.

1- Tapete de alimentação 2- Taças montadas em três correntes 3- Roda de accionamento 4- Derregador com aivecas reguláveis 5- Agitador para eliminação de “duplos” 6- Tremonha 7- Adufa para regulação da quantidade de tubérculos 8- Tubo de descida

Fonte: CEMAGREF (1981)

Relativamente às principais vantagens deste tipo de equipamentos prendem-se com o rendimento em trabalho, pois um só operador é suficiente para vigiá-la, observando-se pequenos estragos dos brolhos nos plantadores que dispõem de vários conjuntos de taças, o que lhes permite velocidades bastante baixas e tremonhas com fundo móvel (tapetes de alimentação) pouco inclinado.

Como forma de rentabilizar estas máquinas algumas podem, mediante pequenas alterações, ser transformadas em semeadores monogrão.

### 2.2.3.5- Plantadores com alimentação e distribuição automática

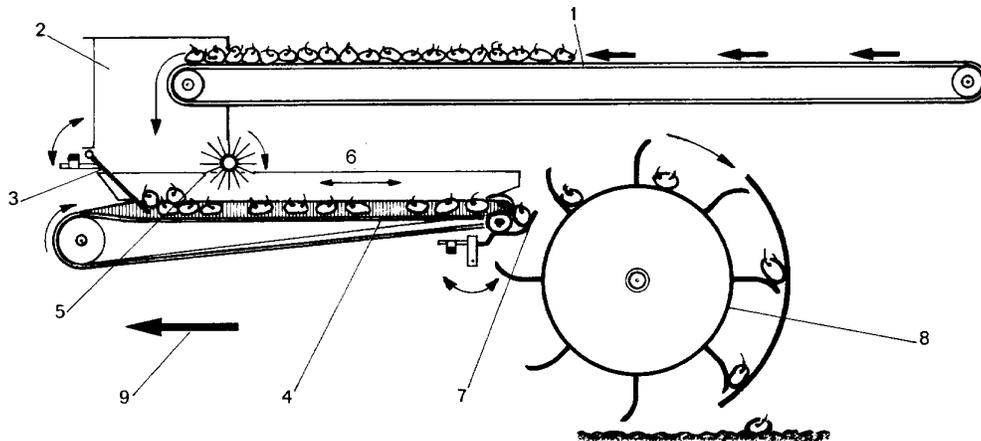
Os plantadores com alimentação e distribuição automática são equipamentos que têm sistemas de distribuição e alimentação horizontais, apresentando, estes últimos, diferentes

princípios de funcionamento, o que permite definir vários tipos de máquinas, das quais se destacam:

- os plantadores com alimentação por duas correias inclinadas em V e distribuição por disco vertical com compartimentos;
- os plantadores com alimentação por tapete constituído por várias correias e sistema de distribuição também formado por correias mas com movimento contrário.

O primeiro tipo de plantador é um equipamento montado no tractor, que dispõe de sistemas electrónicos de controlo e que é utilizado com tubérculos pré-germinados. Estes, que são transportados apenas em uma camada pelo fundo móvel, são conduzidos para uma tremonha secundária de alimentação onde, sob o peso de alguns tubérculos, se abre a tampa inferior articulada, cortando a corrente de alimentação do fundo móvel que se imobiliza.

Os tubérculos que passaram para o transportador inferior, formado por duas correias inclinadas em V, depositam os tubérculos individualmente numa taça articulada que, basculando sob o peso do tubérculo, o coloca num compartimento do disco vertical. O sistema transportador inferior, que apresenta duas paredes laterais com movimento alternativo, e uma escova, que gira em sentido contrário ao do transportador, permite manter os tubérculos alinhados. O basculamento da taça articulada corta também a corrente de alimentação do tapete transportador, parando-o momentaneamente.



**Figura 9-** Representação de um plantador automático com controlo electrónico, alimentado por duas correias inclinadas e com um sistema de distribuição por disco vertical compartimentado na periferia.

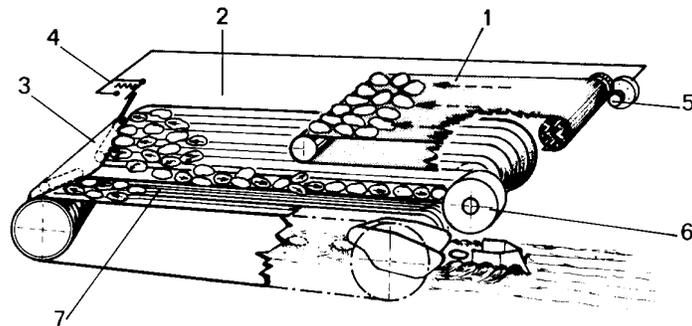
1- Fundo móvel 2- Tremonha secundária 3- Batente articulado com contacto eléctrico 4- Tapete inferior constituído por duas correias 5- Escova 6- Paredes oscilantes 7- Paleta de distribuição 8- Disco distribuidor 9- Sentido de avanço do plantador

Fonte: CEMAGREF (1981)

Relativamente ao segundo tipo de plantador automático, especialmente indicado para tubérculos com gemas frágeis, é accionado pelas rodas de suporte, tendo cada elemento plantador um tapete de alimentação e um de plantação.

O sistema de alimentação, constituído por um tapete transportador, assegura um fornecimento regular, com a quantidade desejada, pois tem na sua parte posterior um batente que acciona uma embraiagem magnética que permite o seu funcionamento intermitente.

O sistema de plantação, formada por várias correias de plantação ao centro e várias correias de alimentação, de cada um dos lados, com movimento contrário às anteriores; as correias laterais alimentam as centrais cuja distância entre si é variável em função do calibre dos tubérculos. Para além desta regulação que evita os “duplos” existem também, com o mesmo objectivo, um vibrador.



**Figura 10-** Representação de um plantador de tubérculos com tapete

1- Tapete 2- Correias de alimentação 3- Batente móvel para ligar contacto interruptor 4- Interruptor para accionamento do tapete transportador 5- Embraiagem magnética 6- Rolo maleável para alinhamento dos tubérculos 7- Correias de plantação

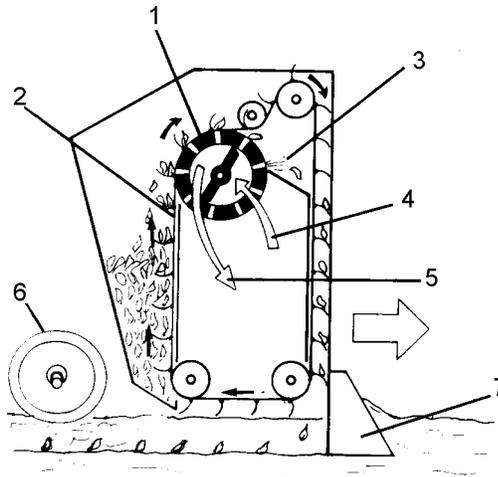
Fonte: CEMAGREF (1981)

Na parte anterior do sistema de plantação existe um rolo maleável que evita a aglomeração de tubérculos e facilita o seu alinhamento, sendo a velocidade das correias facilmente alterada pela presença de uma caixa de velocidades, o que permite uma variação da distância na linha.

### 3- Plantadores de bolbos

A plantação dos bolbos pode ser efectuada com os plantadores de tubérculos, desde que se mudem as taças, ou os elementos de prensão, por forma adaptarem-se, em tamanho e forma, àqueles. Os plantadores de tubérculos têm, no entanto, o inconveniente de colocar aleatoriamente as gemas o que é grave nos bolbos, pois nestes, aquelas devem ficar colocadas para o topo, pelo que a sua utilização só é aceitável quando os bolbos são alongados, em que aquele risco é pequeno.

Para bolbos com a forma esférica os plantadores utilizados são geralmente de alimentação manual, havendo, no entanto, uma gama bastante variada de máquinas.



**Figura 11-** Representação de um plantador de alhos com selector pneumático

1- Selector pneumático 2- Corrente com taças 3- Ejector pneumático 4- Pressão 5- Depressão 6- Roda de compactação 7- Soco

Fonte: CEMAGREF (1993)

O plantador de alhos apresentado na figura 11, accionado pelas rodas de suporte, é constituído basicamente por 3 a 5 elementos de plantação, tendo cada um deles uma tremonha, um transportador de taças, um selector pneumático, accionado pela TDF, um amontoador e duas rodas de compactação colocadas em V. Os dentes de alho são transportados verticalmente pelas taças sendo apenas um retido pela depressão do selector sendo depois colocado novamente na taça por uma corrente de ar, sendo a distância na linha função da distância das taças e da relação de transmissão rodas - corrente das taças; cada corrente tem dois conjuntos de taças colocadas em quicôncio por forma a permitir uma velocidade reduzida àquela.

#### 4- Plantadores para plantas em motes

A transplantação de plantas com raízes nuas apresenta, quando o sistema radicular é frágil, alguns inconvenientes, pelo que, especialmente para estes casos, se tem vindo a utilizar plantadores de motes o que permite a protecção das raízes.

Os motes utilizados na plantação podem ser feitos em contentores ou não, conforme a textura e compactação do material utilizado como substrato. Os contentores são feitos em material biodegradável por forma a não interferir com o sistema radicular das jovens plantas; a sua forma regular facilita a plantação. Os motes simples, fabricados com máquinas, devem possuir uma resistência mecânica que lhes permita manter a forma durante as operações de manutenção; a sua dimensão varia entre os 4 - 10 cm, havendo uns de tamanho reduzido que apenas atingem dimensões depois de absorverem humidade.

Relativamente à plantação dos motes esta pode ser efectuada manualmente, com plantadores semi-automatizados ou completamente automáticos.

A plantação manual consiste na colocação dos motes, que estão acondicionados em caixas colocadas na periferia do campo, nos locais previamente definidos no solo; a forma mais

evoluída desta operação consiste na utilização de plantadores montados em tractores, estando os operadores sentados, retirando os motes das caixas de acondicionamento e colocando-os nos orifícios anteriormente efectuados.

A plantação semi-automática difere da anterior por os motes não serem colocados manualmente no solo, mas através de meios mecânicos, permitindo assim um maior rendimento em trabalho; a operação de colocação dos motes no sistema de distribuição é manual.

Os plantadores automáticos dispõem de alimentação e distribuição mecânica o que permite um acréscimo significativo de rendimento.

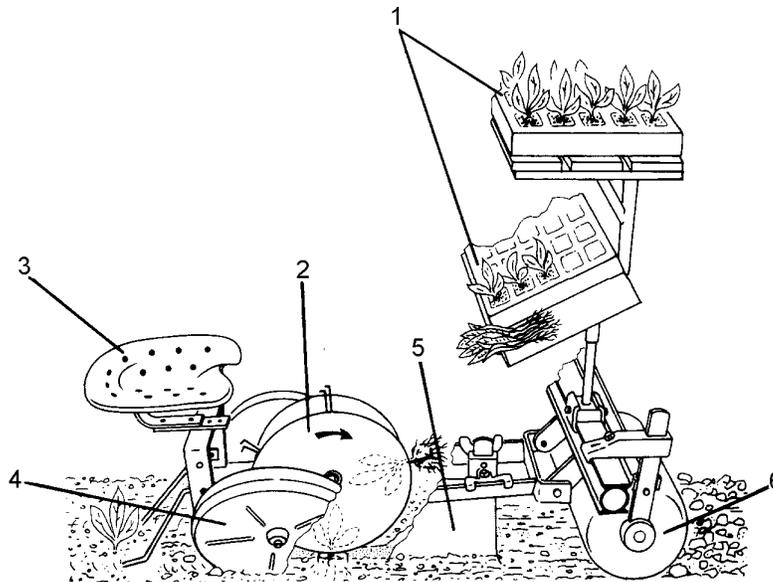
## **5- Os transplantadores**

Os transplantadores são equipamentos muito utilizados em culturas hortícolas e florestais, que foram previamente semeadas em viveiros, fazendo-se depois a sua plantação no local definitivo com aquele tipo de equipamentos; estes, quando as plantas são muito jovens, designam-se por repicadores sendo a operação designada por repicagem.

Relativamente à sua constituição, que apresenta alguma analogia com os plantadores de tubérculos, existindo mesmo alguns modelos em que, pela substituição de alguns elementos, o equipamento funciona como plantador ou transplantador, tem-se, como elemento base, um quadro, onde estão montados os elementos de plantação, o sistema de ligação ao tractor e os bancos para os operadores.

Considerando os elementos de plantação, tantos quanto o número de linhas, estes são constituídos por:

- um derregador, cuja forma condiciona a secção do sulco, esta é geralmente em forma de V ou U;
- um dispositivo de plantação, cujo accionamento é efectuado pelas rodas de suporte do transplantador ou TDF do tractor, e em que a distância das plantas na linha é obtida pela variação da relação de transmissão;
- um dispositivo de abertura do rego e compactação em torno da planta, constituído por um amontoador, geralmente com dois discos, que provoca uma pequena amontoa junto à planta, sendo a compactação da terra contra a raiz obtida geralmente por duas rodas inclinadas em V, colocadas uma de cada lado da linha;
- um dispositivo para rega (adubação) das jovens plantas, constituído por um reservatório e condutas que conduzem o líquido até junto do dispositivo de plantação.



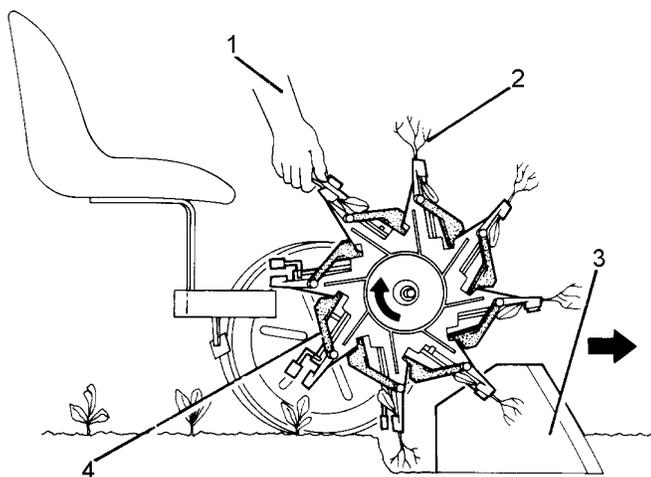
**Figura 12-** Representação de um transplanteiro  
 1- Plantas a transplantar 2- Discos de distribuição 3- Assento do operador 4- Rodas de compactação 5- Derregador 6- Rolo destorroador  
 Fonte: CEMAGREF (1993)

Os dispositivos de plantação, que asseguram a colocação das jovens plantas no solo, podem ser de diferentes tipos sendo os mais frequentes os constituídos por dois discos munidos de pinças ou dois discos maleáveis, concêntricos.

Relativamente aos diferentes tipos estes são, na maioria dos casos, para plantas com raiz nuas, plantadores semi-automáticos, com alimentação manual, que apresentam como principais dispositivos de distribuição os seguintes:

- dispositivo com pratos circulares verticais e órgãos de prensão;
- dispositivo com discos maleáveis sem órgãos de prensão;

O primeiro dispositivo tem como geralmente como elementos de prensão pinças colocadas na periferia do disco, cuja abertura e fecho é regulada por excêntricos, permitindo assim ao operador a colocação da planta convenientemente orientada (pinça aberta) sendo esta transportada para o sulco (pinça fechada) onde vai ser depositada (pinça aberta).



**Figura 13-** Representação de diferentes tipos de pratos com pinças  
1- Operador 2- Planta 3- Derregador 4- Rotor com pinças  
Fonte: CEMAGREF (1993)

Os dispositivos com discos maleáveis, sem órgãos de apreensão, permitem a colocação das jovens plantas entre aqueles discos, que depois se mantêm em contacto até à altura de libertação das plantas, em que se afastam novamente.

Para além dos dispositivos apresentados existem outros específicos para algumas máquinas especiais, nomeadamente as utilizadas na plantação do tabaco.

Considerando a evolução tida por este tipo de plantadores pode-se afirmar que no futuro o objectivo é obter equipamentos polivalentes, de fácil regulação, que em densidade de plantação quer em profundidade, para se poderem utilizar em diferentes tipos de solo e aumentar o rendimento em trabalho.

Embora a maioria dos transplantadores tenham um sistema de alimentação semi-automática, alguns construtores têm tentado desenvolver sistemas de alimentação e distribuição automáticos; o principal problema nestes sistemas é a dificuldade em posicionar correctamente a planta na fase de alimentação, por forma a orientar correctamente as raízes.

## **Bibliografia**

Cedra, C. (1990). Les matériels de travail du sol, semis et plantation. Technologie de l'agriculture.

CEMAGREF

CNEEMA - Livre du Maître. (1981). Les matériels de fertilisation de semis de plantation et de binage. Tome II. CNEEMA.