

EQUIPAMENTOS DE FERTILIZAÇÃO

1992

Índice

1- Introdução	3
2- Classificação dos equipamentos de fertilização	3
2.1- Distribuidores de adubos sólidos	4
2.1.1- Distribuidores por gravidade	4
2.1.2- Distribuidores centrífugos	5
2.1.2.1- Distribuidores de discos	5
2.1.2.2- Distribuidores de tubo oscilante	6
2.1.3- Distribuidores pneumáticos	7
2.1.4- Localizadores de adubos	7
2.1.4.1- Localizadores de adubos à superfície	8
2.1.4.2- Localizadores de adubos em profundidade	8
2.2- Distribuidores de adubos líquidos	9
2.2.1- Distribuidores de chorume	9
2.2.2- Distribuidores de estrume semi-líquido	10
2.3- Espalhadores e distribuidores de estrume	10
2.3.1- Os espalhadores de estrume	10
2.3.1.1- Os espalhadores de projecção lateral	10
2.3.1.2- Os espalhadores de projecção para trás	11
2.3.2- Os distribuidores de estrume	11
2.3.2.1- Os distribuidores de estrume com tambores horizontais	12
2.3.2.2- Os distribuidores de estrume com tambores verticais	12
2.3.2.3- A plataforma distribuidora de estrume	13
2.3.2.4- Os distribuidores auto carregadores	13
Bibliografia	15

1- Introdução

Um solo agrícola é um conjunto complexo cuja estrutura física, composição química, teor em água, microfauna e microflora devem estar adaptados às necessidades das plantas cultivadas.

Relativamente às características físicas do solo elas podem ser melhoradas através das mobilizações, mas também pela incorporação de chorumes e estrumes e a composição química pela junção de adubos químicos ou adubos naturais, minerais ou orgânicos, simples ou compostos, como adubação de fundo ou cobertura.

Como os volumes de fertilizantes são geralmente bastante grandes tornou-se necessário a utilização de equipamentos que permitam obter:

- uma repartição regular;
- uma dosagem precisa das quantidades a aplicar;
- rapidez de trabalho;
- resistência à corrosão;
- resistência ao empapamento;
- etc.

2- Classificação dos equipamentos de fertilização

A classificação dos equipamentos de fertilização faz-se tendo em consideração o tipo de material a distribuir, pelo que se tem:

- distribuidores de adubos sólidos;
- distribuidores de adubos líquidos;
- espalhadores e distribuidores de estrumes.

Para além do tipo de material a distribuir, dentro de cada grupo existe uma grande diversidade de aspectos, nomeadamente no que respeita à higroscopicidade, densidade, forma de apresentação (adubos pulverulentos, granulados, etc.) o que implica que os equipamentos sejam suficientemente polyvalentes para poderem distribuir materiais tão diversos; a tendência para a constante redução dos volumes a aplicar torna a uniformidade da distribuição mais difícil pelo que a precisão dos equipamentos a utilizar tem de ser cada vez maior.

2.1- Distribuidores de adubos sólidos

Os distribuidores de adubos, ou correctivos, sólidos, granulados ou pulverulentos podem ser divididos em:

- distribuidores por gravidade;
- distribuidores centrífugos;
- distribuidores pneumáticos;
- localizadores.

2.1.1- Distribuidores por gravidade

Os distribuidores por gravidade são equipamentos bastante antigos em que a largura de trabalho é praticamente igual à da tremonha, o que limita a sua dimensão, pois esta deve permitir a circulação, e o accionamento dos órgãos de alimentação e distribuição é feito através das rodas de suporte o que implica que o débito seja proporcional à velocidade de avanço.

Dentro deste grupo de distribuidores existem vários tipos que se identificam em função dos órgãos que fazem o espalhamento dos adubos. Assim, tem-se:

- distribuidores de fundo móvel;
- distribuidores de pratos;
- distribuidores de hélices;
- distribuidores de grelhas;
- distribuidores de correntes;
- distribuidores de rolos.

Destes tipos apenas o distribuidor de pratos ainda tem alguma representatividade, sendo constituído basicamente por vários pratos côncavos que girando sob a tremonha arrastam o adubo para a parte exterior, traseira, onde um ejector rotativo faz a sua remoção; o retorno do adubo para o interior da tremonha é impedido por um deflector.

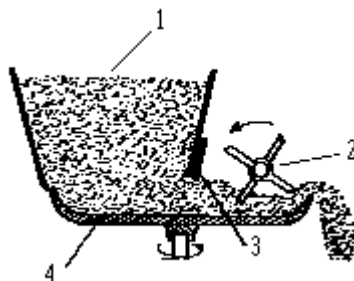


Figura 1- Esquema de funcionamento de um distribuidor de adubo por gravidade de pratos.

1- Tremonha 2- Ejector rotativo 3- Adufa 4- Prato

2.1.2- Distribuidores centrífugos

Nos distribuidores centrífugos, como o próprio nome indica, a distribuição é feita por projecção centrífuga, o que permite obter uma largura de trabalho bastante superior à da tremonha.

O accionamento dos órgãos de alimentação e distribuição é assegurado pela TDF do tractor, tendo a tremonha uma forma troncocónica invertida, simples ou dupla; esta tem na sua base um agitador que evita a compactação do adubo, impedindo assim a formação de torrões, e assegura uma alimentação regular e contínua dos órgãos de alimentação.

Considerando o sistema de distribuição estes distribuidores classificam-se em:

- distribuidores de disco(s);
- distribuidores de tubo oscilante.

2.1.2.1- Distribuidores de disco(s)

Nestes distribuidores a projecção do adubo é efectuada por um ou dois discos, conforme a tremonha é simples ou dupla, que têm duas ou mais palhetas, que giram a grande velocidade (500 a 600 rpm). Quando existem dois discos estes dispõem-se simetricamente e giram em sentido contrário.

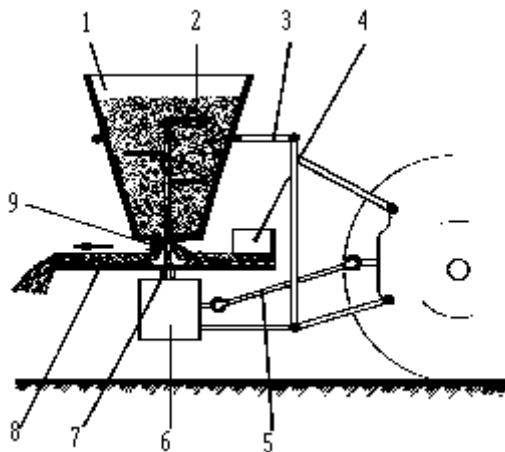


Figura 2- Representação de um corte de um distribuidor centrífugo de adubo.

- 1- Tremonha 2- Agitador 3- Quadro 4- Protecção dianteira 5- Veio de transmissão 6- Par cónico
7- Veio oco 8- Disco 9- Adufa.

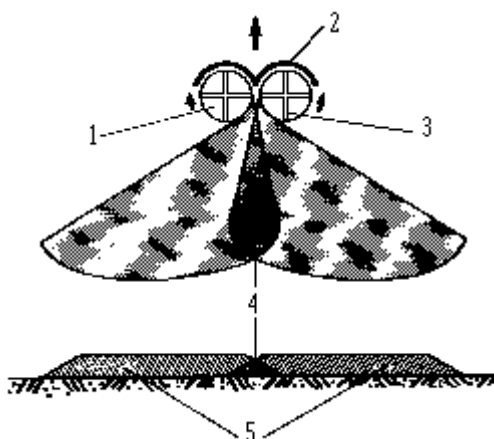


Figura 3- Representação da distribuição de adubo obtida com um distribuidores centrífugo de dois discos.

1- Disco esquerdo 2- Chapa protectora 3- Disco esquerdo 4- Zona de sobreposição 5- Dose de adubo distribuído.

2.1.2.2- Distribuidores de tubo oscilante

Nestes equipamentos em vez de disco(s) existe um tubo cónico, que tem um movimento de vaivém, segundo um quadrante de 90 a 120°, que assegura a projecção do adubo; esta distribuição é bastante uniforme para os adubos granulados mas irregular com os pulverulentos.

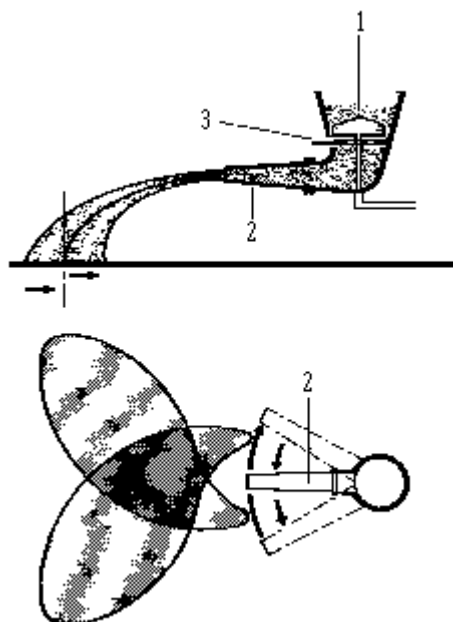


Figura 4- Representação da distribuição de adubo obtida com um distribuidores de tubo oscilante.

1- Agitador 2- Tubo oscilante 3- Disco de alimentação

Assim, e em resumo, pode-se afirmar que os distribuidores centrífugos tem como principais vantagens relativamente as por gravidade o seguinte:

- melhor mobilidade, especialmente nos montados;
- maior largura de trabalho;
- concepção mecânica mais simples;
- baixo custo.

Como inconvenientes tem-se:

- dificuldade da sua utilização com adubos pulverulentos;
- pequena capacidade da tremonha;
- grande variabilidade da largura de trabalho; esta depende, entre vários factores, da altura da distribuição, da rotação do(s) disco(s) ou pêndulo, da granulometria do adubo, da inclinação do terreno, da intensidade do vento, da dificuldade da determinação dos débitos, etc.

2.1.3- Distribuidores pneumáticos

Os distribuidores pneumáticos são caracterizados por apresentarem um ventilador centrífugo que gera uma corrente de ar que transporta o adubo, através de tubos, da tremonha até à saída daqueles; estas saídas encontram-se montadas numa rampa com deflectores, que pode dobrar-se para facilitar o transporte.

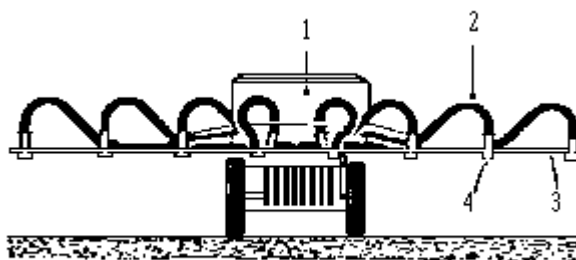


Figura 5- Vista traseira de um distribuidor pneumático

1- Tremonha 2- Tubo 3- Rampa 4- Deflector

2.1.4- Localizadores de adubos

Os localizadores permitem depositar o adubo em locais bem definidos, à superfície ou em profundidade, por forma a facilitar a sua absorção pelas plantas.

2.1.4.1- Localizadores de adubos à superfície

Estes equipamentos são utilizados normalmente em combinação com os semeadores em linhas ou monogrão, deixando uma faixa de adubo junto da linha das sementes; o adubo, colocado em tremonhas que têm uma capacidade bastante superior à das sementes, é distribuído em função das necessidades da cultura pelo que o seu débito é de fácil regulação sendo a sua amplitude bastante variável.

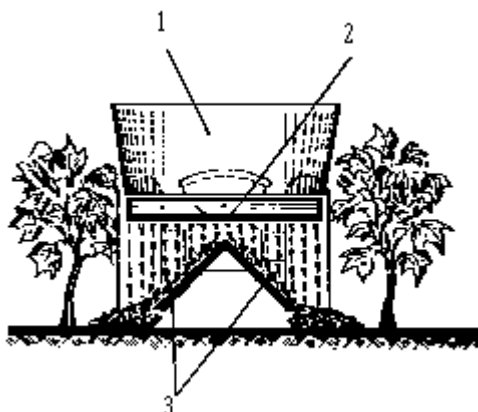


Figura 6- Representação de um distribuidor de adubo à superfície.

1- Tremonha 2- Sistema de escoamento por gravidade 3- Saídas do adubo

2.1.4.2- Localizadores de adubos em profundidade

Estes equipamentos, utilizados principalmente na adubação de pomares e vinha, apresentam um ou dois dentes ocios que colocam o adubo à profundidade desejada; esta pode ser regulada através das rodas da própria alfaia, ou pelo sistema hidráulico do tractor.

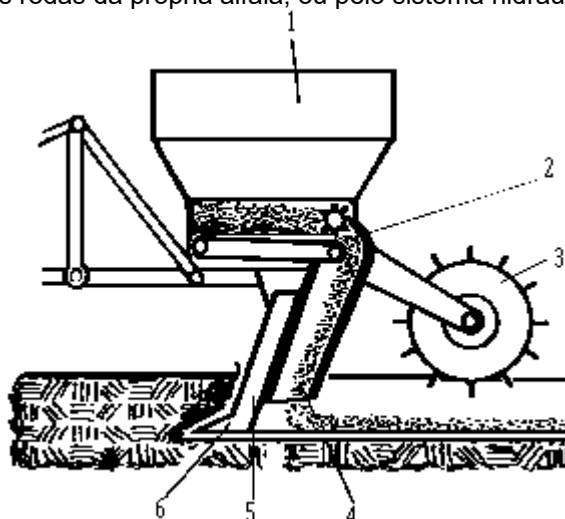


Figura 7- Esquema de um localizador de adubos em profundidade.

1- Tremonha 2- Sistema de distribuição de fundo móvel 3- Roda motriz 4- Tubo de descida 5- Faca 6- Soco

2.2- Distribuidores de adubos líquidos

A aplicação dos adubos líquidos ou em solução, nomeadamente os azotados, pode ser efectuada por pulverização ou injeção, utilizando pulverizadores adaptados para esse fim, ou misturados com a água de rega. Para os adubos com elementos em suspensão, como, por exemplo, o chorume, utilizam-se distribuidores (cisternas) de chorume, mas para os estrumes semi-líquido, que se distinguem do chorume por serem mais pastosos, utilizam-se equipamentos próprios, que se designam genericamente por distribuidores de estrume semi-líquido.

2.2.1- Distribuidores de chorume

Os distribuidores de chorume com cisterna estanque utilizam-se para recolher de uma fossa, por meio de uma bomba, as dejeções líquidas dos animais, espalhando-as depois por gravidade ou com a ajuda de um compressor ou bomba centrífuga, accionados pela TDF do tractor, que permitem também o enchimento, por depressão, da cisterna, sendo o espalhamento obtido com uma sobrepressão no interior desta.

Caso o chorume apresente uma quantidade de matéria sólida significativa (estrume, palhas, etc.) é necessário proceder à sua diluição e homogeneização e só depois é que é retirada pelo distribuidor.

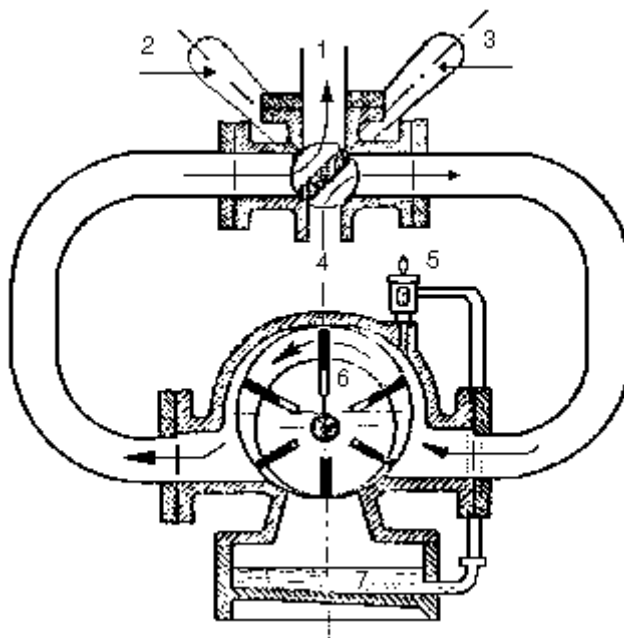


Figura 8- Esquema de funcionamento de um compressor utilizado para enchimento e espalhamento do chorume de uma cisterna.

1- Ligação à cisterna 2- Posição da torneira para aspiração 3- Posição da torneira para espalhamento 4- Contacto com a atmosfera 5- Lubrificador 6- Rotor com palhetas 7- Óleo

2.2.2- Distribuidores de estrume semi-líquido

Estes distribuidores apresentam algumas semelhanças com os distribuidores anteriores mas têm determinadas adaptações necessárias à menor fluidez do estrume semi-líquido, nomeadamente a utilização de tanques abertos que têm uma turbina ou uma roda de palhetas, na sua parte posterior, para fazer a projecção mecânica do chorume.

2.3- Espalhadores e distribuidores de estrumes.

A distribuição de estrume no campo pode ser efectuada utilizando os espalhadores, que são máquinas destinadas a espalhar o estrume previamente depositado no campo, em montes ou cordões, ou distribuidores que fazem o transporte e distribuição do estrume; para o primeiro tipo de equipamentos é necessário dispor-se de uma outra máquina para fazer o transporte do estrume.

2.3.1- Os espalhadores de estrume

Dentro deste tipo de equipamentos os mais comuns são:

- os espalhadores de projecção lateral;
- os espalhadores de projecção para trás.

2.3.1.1- Os espalhadores de projecção lateral

Este tipo de espalhador divide e espalha o estrume utilizando-se para o efeito facas (espalhadores de eixo horizontal e longitudinal) ou dentes flexíveis (espalhadores de eixo oblíquo); a substituição das peças activas permite utilizar estas máquinas em outras operações, nomeadamente na cadeia de fenação, para espalhar e encordoar, para lacerar a rama da batateira, etc.

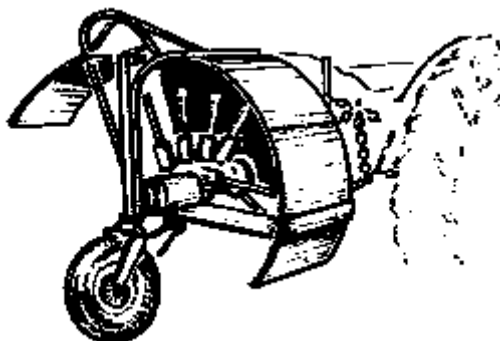


Figura 9- Espalhador de estrume de projecção lateral e eixo horizontal

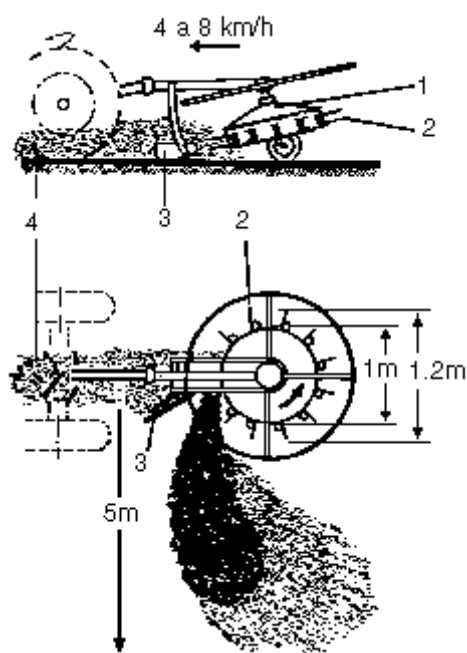


Figura 10- Esquema de distribuição de estrume disposto em cordão, com um espalhador de projecção lateral e eixo oblíquo.

1- Turbina troncocônica 2- Dentes flexíveis 3- Guia deflector do cordão de estrume 4- Cordão de estrume

2.3.1.2- Os espalhadores de projecção para trás

Equipamento constituído basicamente por um tambor-juntador, que gira em sentido contrário ao das rodas do tractor, e cuja função é dividir o estrume e transportá-lo para uma hélice de dispersão; a fragmentação do estrume é efectuada por lâminas cortantes existentes na periferia do tambor.

O sistema de dispersão consta de dois parafusos sem-fim, divergentes, que giram em torno de um eixo horizontal, perpendicular à linha de avanço, promovendo assim a projecção lateral do estrume.

2.3.2- Os distribuidores de estrume

Os distribuidores de estrume são geralmente constituídos por um semi-reboque em que o fundo da caixa é móvel, e que funciona de sistema de alimentação, e de um distribuidor, colocado no lugar do taipal traseiro, que para além de funcionar como sistema de distribuição faz a fragmentação do estrume.

Relativamente ao sistema de alimentação ele é constituído por 2 ou 3 correntes dispostas longitudinalmente e ligadas entre si por travessas, que se deslocam à velocidade definida pelo operador, fazendo variar assim o débito; o transporte do estrume até junto do

sistema de distribuição pode ser também efectuado pelo deslocamento do taipal dianteiro, que empurra o estrume para trás.

O sistema de distribuição é formado por um ou mais tambores cujo accionamento é geralmente efectuado pela TDF do tractor; o accionamento deste sistema, assim como o de alimentação, pode ser obtido das rodas de suporte.

A identificação deste tipo de equipamento é feito basicamente atendendo ao sistema de distribuição, sendo os principais os seguintes:

- o distribuidor de estrume com tambores horizontais;
- o distribuidor de estrume com tambores verticais;
- a plataforma distribuidora de estrume;

2.3.2.1- Os distribuidores de estrume com tambores horizontais

Estes distribuidores apresentam um ou dois tambores, tendo cada um deles dois sem-fim de passo inverso e com facas colocadas na sua periferia; colocado por cima do(s) tambor(es) existe um pente contra o qual são projectados os pedaços de estrume o que ajuda à sua fragmentação.

Quando existe apenas um tambor a sua velocidade é bastante alta (± 800 rpm), mas nos modelos com dois tambores o superior tem menor diâmetro e uma velocidade é de ± 200 rpm. A existência de um ou dois tambores prende-se com a quantidade de estrume a distribuir em cada trajecto.

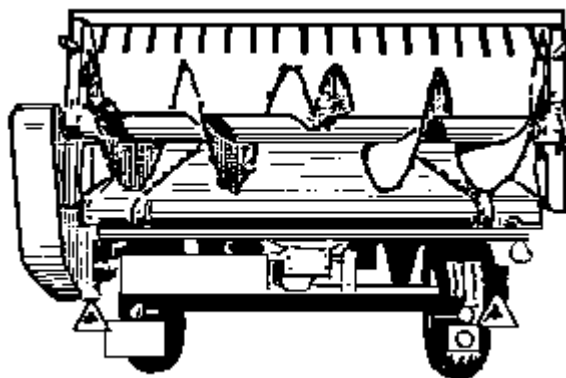


Figura 11- Distribuidor de estrume com tambor horizontal e de descarga traseira

2.3.2.2- Os distribuidores de estrume com tambores verticais

Estes distribuidores têm 3 ou 4 tambores colocados verticalmente o que permite a projecção lateral do estrume atingindo-se assim largura de trabalho próximas dos 7 m.

2.3.2.3- A plataforma distribuidora de estrume

Este equipamento tendo vindo a substituir as soluções anteriores, pois o seu custo é muito mais baixo podendo o reboque ser utilizado em outros trabalhos. Assim, e como o nome indica, esta plataforma substitui o fundo móvel dos restantes distribuidores, e tem na sua parte posterior o sistema de distribuição, que é geralmente um sem-fim divergente.

2.3.2.4- Os distribuidores autocarregadores

Estes equipamentos possuem uma grua para carregar a caixa do reboque não necessitando assim de pás frontais ou qualquer outro tipo de equipamento para executar esta operação.

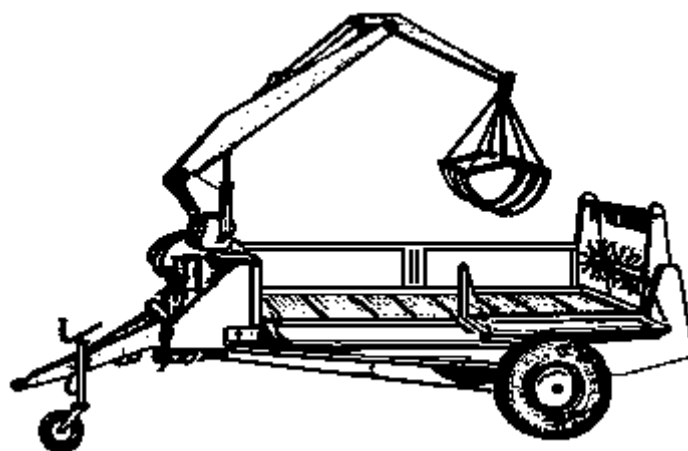


Figura 12-Representação de um distribuidor autocarregador de estrume

A não utilização deste distribuidor implica a necessidade de se dispor de equipamento próprio para fazer o carregamento da caixa dos distribuidores. As soluções mais utilizadas são normalmente equipamentos móveis, nomeadamente gruas hidráulicas semi-montadas no tractor, carregadores hidráulicos frontais e carregadores hidráulicos traseiros.

Relativamente ao primeiro tipo destes equipamentos têm como principais características as seguintes:

- estarem adaptados ao sistema tripolar de engate do tractor;
- terem uma bomba hidráulica independente accionada pela TDF do tractor;
- apoiarem-se no solo em trabalho;
- terem êmbolos de duplo efeito;
- terem uma capacidade de elevação, até 3.0-3.5 m, de \pm 500 kg;
- necessitarem de pouco espaço para funcionar;
- serem fáceis de trabalhar, pois causam pouca fadiga ao operador;
- terem um custo bastante elevado.

Os carregadores hidráulicos frontais, que são constituídos por uma infraestrutura que é fixa ao tractor e por dois braços munidos cada um de um êmbolo hidráulico de simples efeito (determinados modelos apenas tem um), têm como principais características:

- utilizarem o circuito hidráulico do tractor;
- carregarem o estrume conjugando o avanço do tractor com a elevação da pá (forquilha), despejando-o depois no transporte que deve estar colocado de forma a fazer um ângulo de 45° com a direcção do ataque, por forma a diminuir o número de manobras;
- terem uma capacidade de 400 - 500 kg até ± 3 m;
- terem um custo, relativamente às outras soluções, bastante baixo;
- serem facilmente rentabilizados pois são muito polivalentes e têm boa mobilidade;
- têm como principal inconveniente a rápida deterioração dos trens dianteiros dos tractores devido ao momento por estes suportados e um desgaste exagerado do disco de embraiagem.

Os carregadores hidráulicos traseiros conduzem a uma menor fadiga do trem dianteiro mas tornam a condução bastante difícil e não permitem o engate do reboque; apesar destes inconvenientes esta solução é bastante utilizada pois é a mais económica.

Bibliografia

Briosa, F. (1984). Glossário ilustrado de mecanização agrícola. Lisboa. Galucho.

Candelon, Ph. (1981). Les machines agricoles. Matériel de préparation et fertilisation des sols.
3ème Edition. Paris. J.B.Ballière.

CNEEMA Livre du Maitre (1981). Les materiels de fertilisation de semis de plantation et de
binage. 3ème Partie. Antony. CNEEMA

CNEEMA (1976). Lexique méthodique illustré du machinisme agricole. Antony. CNEEMA.