

Equipamento de fertilização

Objetivos a atingir com os equipamentos de fertilização:

- repartição regular dos adubos e fertilizantes;
- dosagem precisa das quantidades a aplicar;
- rapidez de trabalho;
- resistência à corrosão;
- resistência ao empapamento;
- ...

Classificação dos equipamentos de fertilização:

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

A classificação tem como base o tipo de material a distribuir.

Distribuidores de adubos sólidos

Tipos:

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

Distribuidores por gravidade

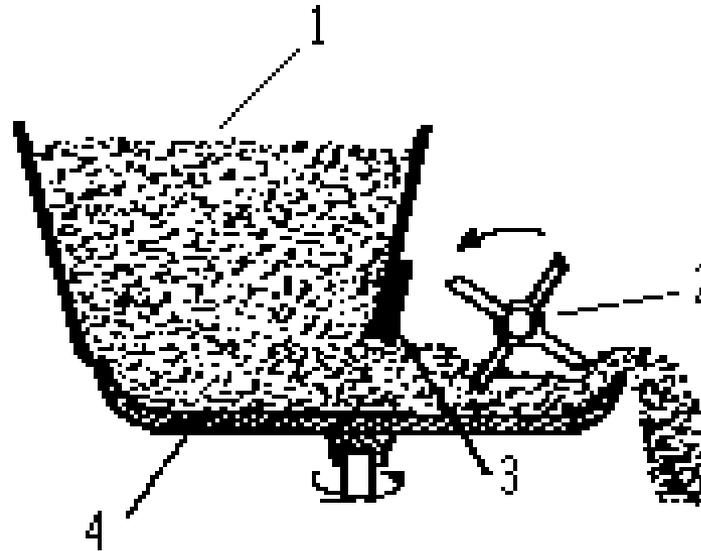
Equipamentos antigos em que a **largura de trabalho é igual à da tremonha**, o que limita a sua dimensão, pois esta deve permitir a circulação nas vias de acesso.

O acionamento 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.

Distribuidores por gravidade (cont)

Identificam-se em função dos órgãos que fazem o espalhamento do adubo, como:

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



Esquema de funcionamento de um **distribuidor de adubo por gravidade de pratos**.

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

Distribuidores centrífugos

Distribuição é feita por projeção centrífuga, o que permite obter uma largura de trabalho bastante superior à da tremonha.

Acionamento dos órgãos de alimentação e distribuição

Assegurado pela **TDF do trator**, tendo a tremonha uma forma tronco - cónica invertida, simples ou dupla.

Agitador

A tremonha tem na sua base um agitador para:

- **evitar a compactação do adubo**, impedindo a formação de torrões;
- **assegurar a alimentação regular e contínua dos órgãos de alimentação.**

Conforme o sistema de distribuição **classificam-se em:**

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

1- Distribuidores de disco(s)

Projeção do adubo

Efetuada por um ou dois discos, conforme a tremonha é simples ou dupla, que têm duas ou mais palhetas, girando os discos a grande velocidade (500 a 600 rpm).

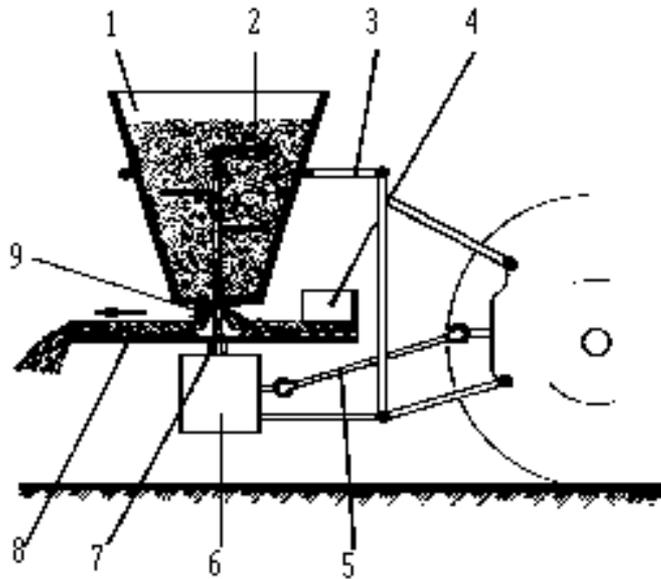
Quando tem dois discos, estes posicionam-se simetricamente e giram em sentido contrário.

2- Distribuidores de tubo oscilante

Tubo cónico, com um movimento oscilante, segundo um quadrante de 90 a 120°, que assegura a projeção do adubo.

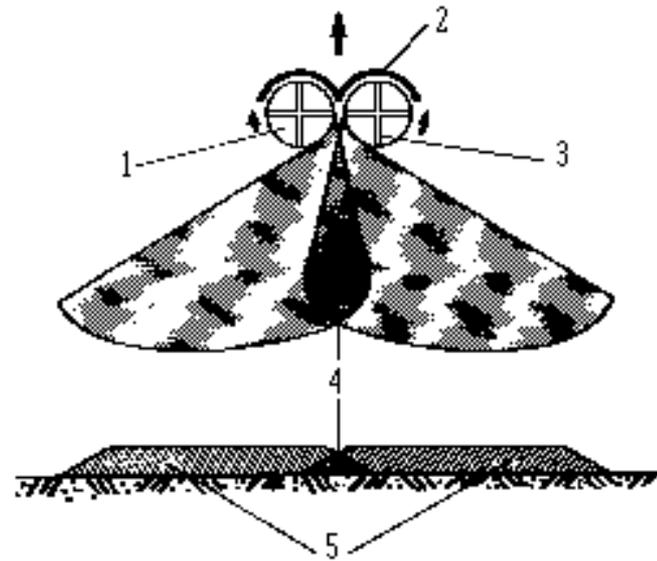
Caraterísticas da distribuição centrífuga

É bastante uniforme com adubos granulados mas irregular com adubos pulverulentos.



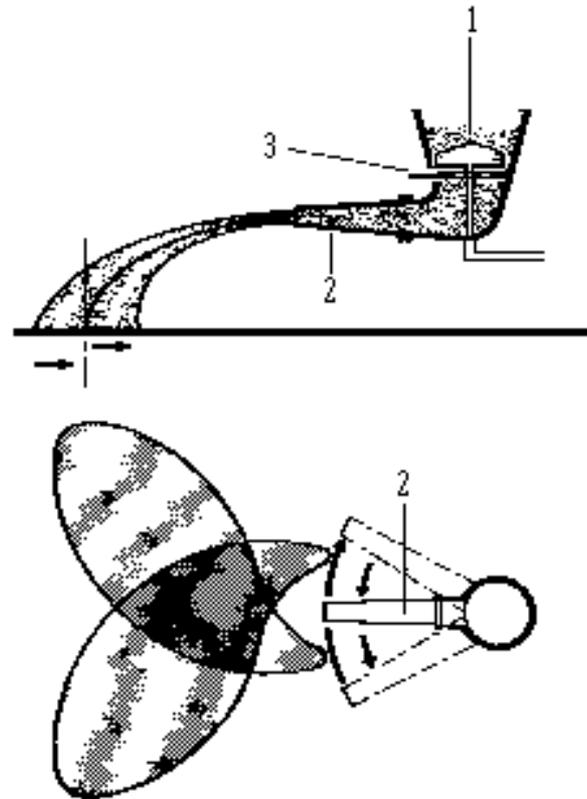
Representação de um corte de um **distribuidor centrífugo de adubo com um disco.**

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



Representação da distribuição de adubo obtida com um **distribuidor centrífugo de dois discos.**

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



Representação da distribuição de adubo obtida com um distribuidor de **tubo oscilante**.

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

Departamento de Agronomia

Comparação entre os distribuidores centrífugos e os por gravidade.

Vantagens dos centrífugos em relação aos de gravidade:

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

Inconvenientes dos centrífugos em relação aos de gravidade:

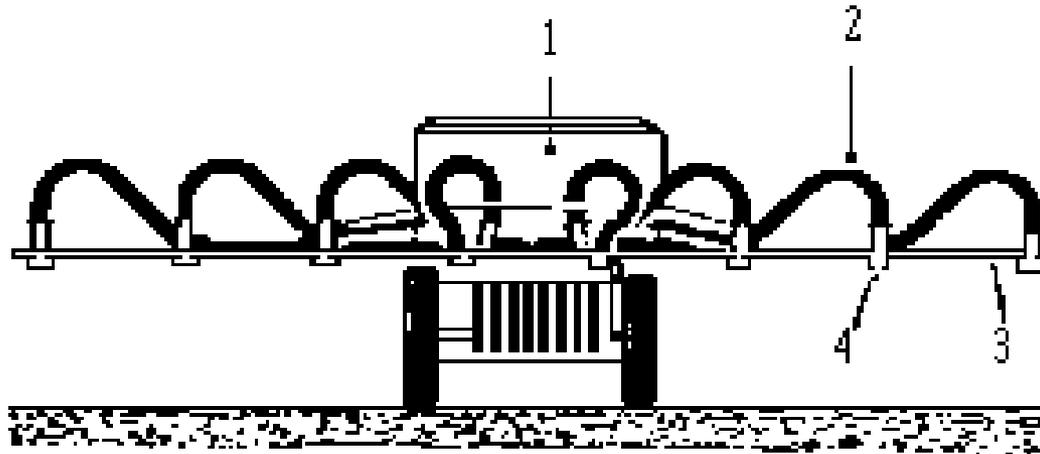
- dificuldade da sua utilização com adubos pulverulentos;
- pequena capacidade da tremonha.
- grande variabilidade da largura de trabalho ⁽¹⁾;

(1) A **variabilidade da largura de trabalho** dos distribuidores centrífugos depende, de vários fatores, nomeadamente, da **altura da distribuição**, da **rotação do(s) disco(s)** ou **cadência do tubo oscilante**, da **granulometria do adubo**, da **inclinação do terreno**, da **intensidade do vento**, etc.

Distribuidores pneumáticos

Apresentarem um ventilador centrífugo que gera uma corrente de ar que transporta o adubo, através de tubos, da tremonha até à saída daqueles.

As saídas encontram-se montadas numa rampa com defletores, que pode dobrar-se para facilitar o transporte.



Vista traseira de um distribuidor pneumático

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

Localizadores de adubos

Identificados conforme o local em que depositam o adubo:

- como **localizadores de adubos à superfície**;
- como **localizadores de adubos em profundidade**.

1- Localizadores de adubos à superfície

Utilizados normalmente em combinação com os semeadores em linhas ou monogrão, deixando uma faixa de adubo junto da linha das sementes.

Tremonhas

Têm uma **capacidade bastante superior à das sementes**.

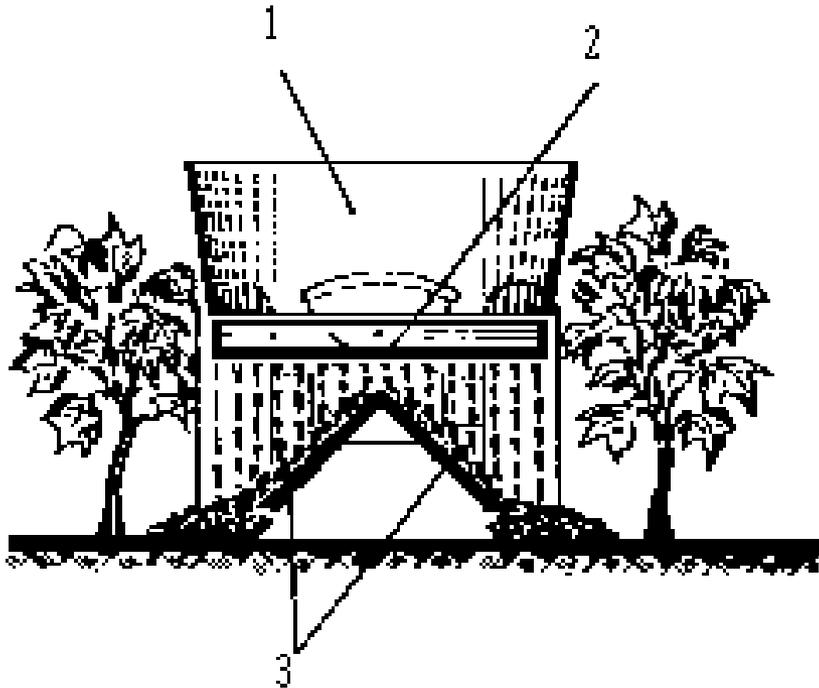
Distribuição do adubo

Em função das necessidades da cultura pelo que o seu **débito é de fácil regulação** sendo a sua **amplitude bastante variável**.

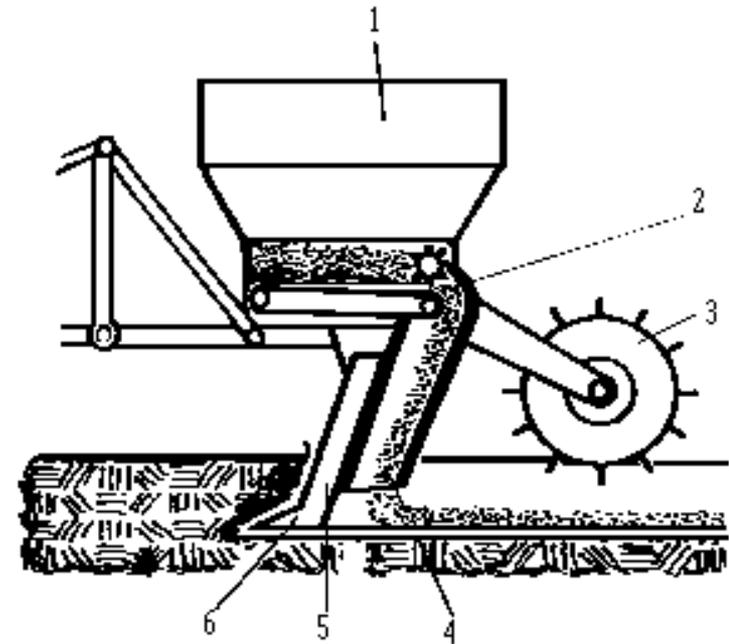
2- Localizadores de adubos em profundidade

Utilizados principalmente na **adubação de pomares e vinha**.

Tem **um ou dois dentes ocos** que colocam o adubo à profundidade desejada; esta pode ser regulada através das rodas da própria alfaia, ou pelo sistema hidráulico do trator.



Localizador de adubo à superfície.
1- Tremonha 2- Sistema de escoamento por gravidade 3- Saídas do adubo



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

Distribuidores de adubos líquidos

- **pulverizadores adaptados para esse fim.** Utilizam-se para aplicação dos adubos líquidos ou em solução, nomeadamente os azotados;
- **distribuidores (cisternas) de chorume.** Utilizam-se para aplicação de adubos com elementos em suspensão, como, por exemplo, o chorume;
- **distribuidores de estrume semi-líquido.** Utilizam-se para aplicação de estrumes semi-líquido, que se distinguem do chorume por serem mais pastosos.

Distribuidores de adubos líquidos (cont)

Distribuidores de chorume

Cisterna

Cisterna estanque

Utilização

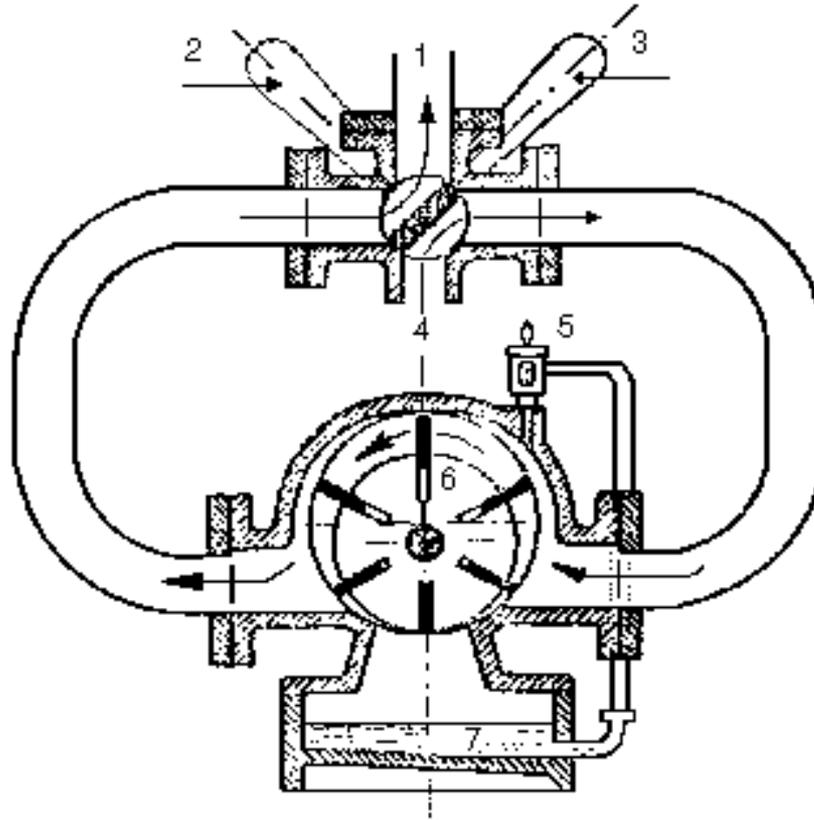
Recolher de uma fossa, por meio de uma bomba, as **dejeções líquidas dos animais**, espalhando-as depois por gravidade ou com a ajuda de uma bomba centrífuga, acionada pela TDF do trator.

Bomba da cisterna

Enchimento por depressão e espalhamento por sobrepressão

Se o chorume apresentar uma quantidade de matéria sólida significativa (estrume, palhas, etc.) é necessário proceder previamente à sua diluição e homogeneização.

Departamento de Agronomia



Compressor utilizado para enchimento e espalhamento do chorume de uma cisterna (**posição espalhamento**).

1- Ligação à cisterna 2- Posição da torneira para aspiração 3- Posição da torneira para espalhamento **4- Ligação ao exterior (contacto com a atmosfera)** 5- Lubrificador 6- Rotor com palhetas (réguas) 7- Óleo

PS. Atenção às notas

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.

Os espalhadores de estrume

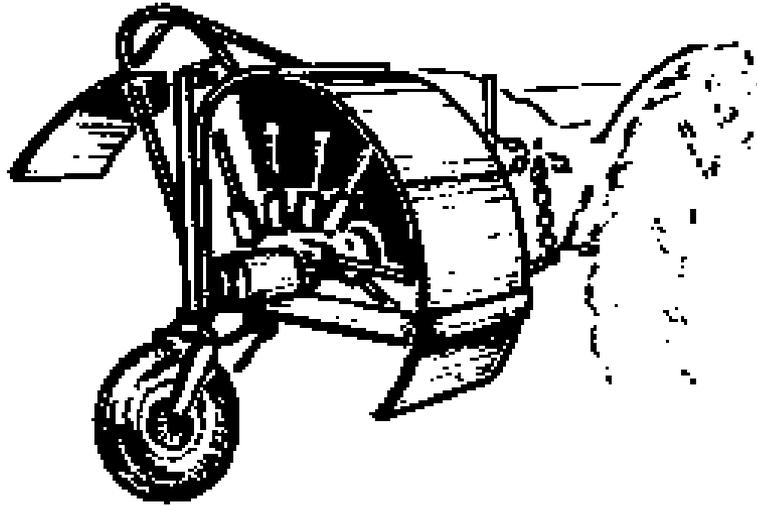
- os espalhadores de projeção lateral;
- os espalhadores de projeção para trás.

Os espalhadores de projeção lateral

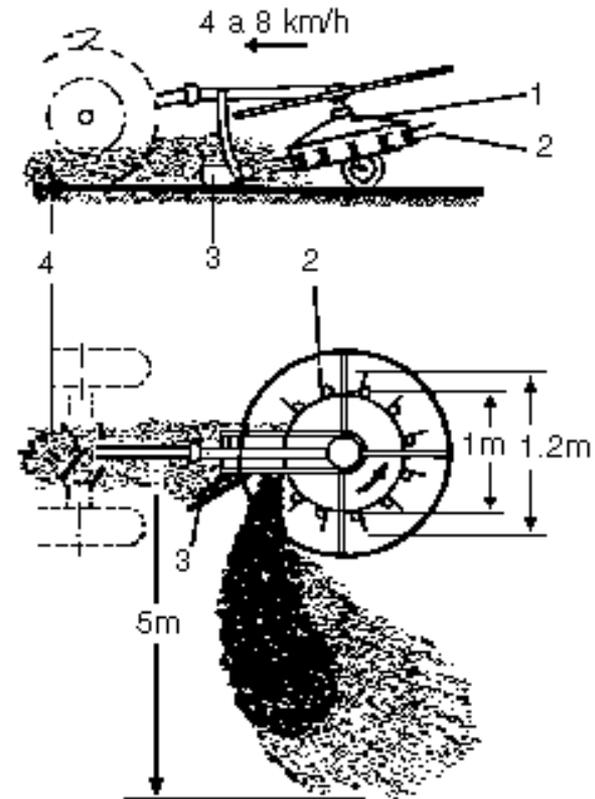
Este tipo de espalhador divide e espalha o estrume utilizando-se para o efeito facas (espalhadores de eixo horizontal e longitudinal) ou dentes flexíveis (espalhadores de eixo oblíquo); a substituição das peças ativas permite utilizar estas máquinas em outras operações, nomeadamente na cadeia de fenação,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

Os espalhadores de projeção para trás

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



Espalhador de estrume de projeção lateral e eixo horizontal



Espalhador de projeção lateral e eixo oblíquo.

- 1- Turbina troncocónica
- 2- Dentes flexíveis
- 3- Guia defletor do cordão de estrume
- 4- Cordão de estrume

Os distribuidores de estrume

Constituídos por:

- um semireboque em que o fundo da caixa é móvel, e que funciona de sistema de alimentação;
- um distribuidor, colocado no lugar do taipal traseiro, que para além de funcionar como sistema de distribuição faz a fragmentação do estrume.
- o sistema de alimentação 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 sistema de distribuição é formado por um ou mais tambores cujo acionamento é efetuado pela TDF do trator; o acionamento deste sistema, assim como o de alimentação, pode ser obtido das rodas de suporte.

O transporte do estrume até junto do sistema de distribuição pode ser também efetuado pelo deslocamento do taipal dianteiro, que empurra o estrume para trás.

Identificação **distribuidores** com base no sistema de distribuição:

- o distribuidor de estrume com **tambores horizontais**;
- o distribuidor de estrume com **tambores verticais**;
- a **plataforma distribuidora de estrume**;
- os distribuidores **autocarregadores**

1- Distribuidores de estrume com tambores horizontais

Distribuidor com **dois tambores**

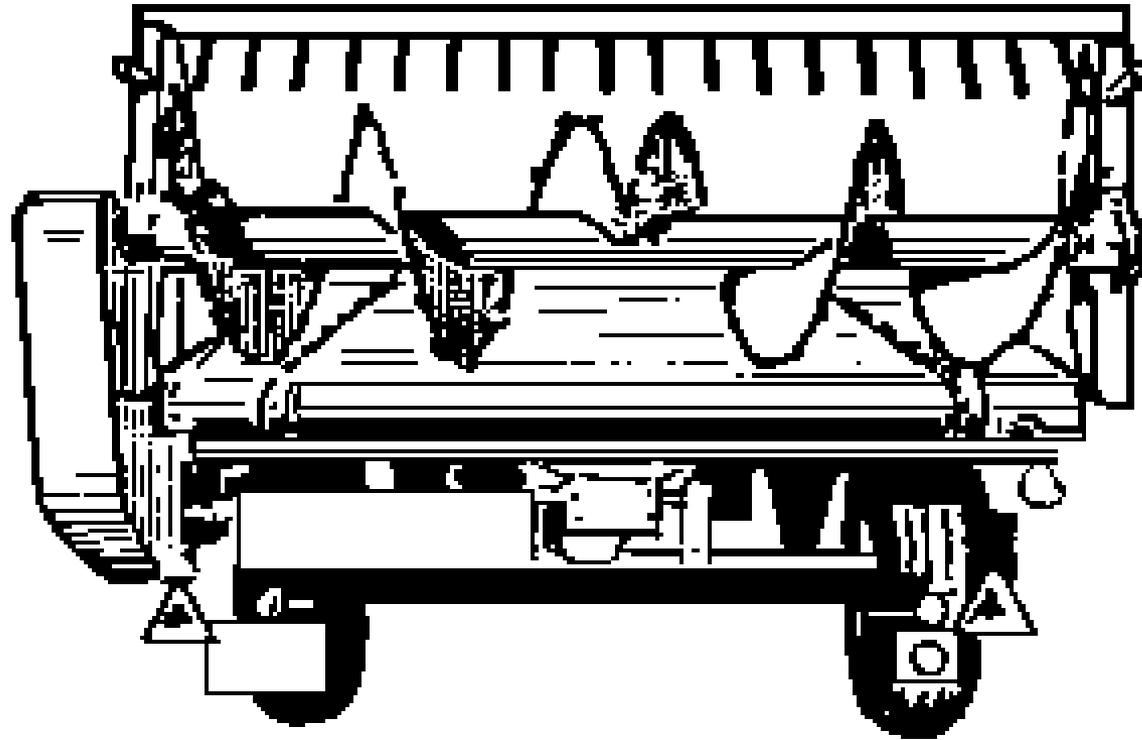
Cada um tem dois sem-fim de passo inverso e facas na sua periferia; o tambor superior tem menor diâmetro e uma velocidade de 200 rpm.

Distribuidor com **um tambor**

A velocidade do tambor é bastante alta (800 rpm).

A existência de um ou dois tambores prende-se com a quantidade de estrume a distribuir em cada trajeto.

Colocado por cima do(s) tambor(es) existe um **pente contra o qual são projetados os pedaços de estrume o que ajuda à sua fragmentação.**



Distribuidor de estrume com **um tambor horizontal e de descarga traseira**

2- Distribuidores de estrume com tambores verticais

Têm **3 ou 4 tambores** colocados verticalmente o que permite a projeção lateral do estrume atingindo-se **larguras de trabalho próximas dos 7 m.**

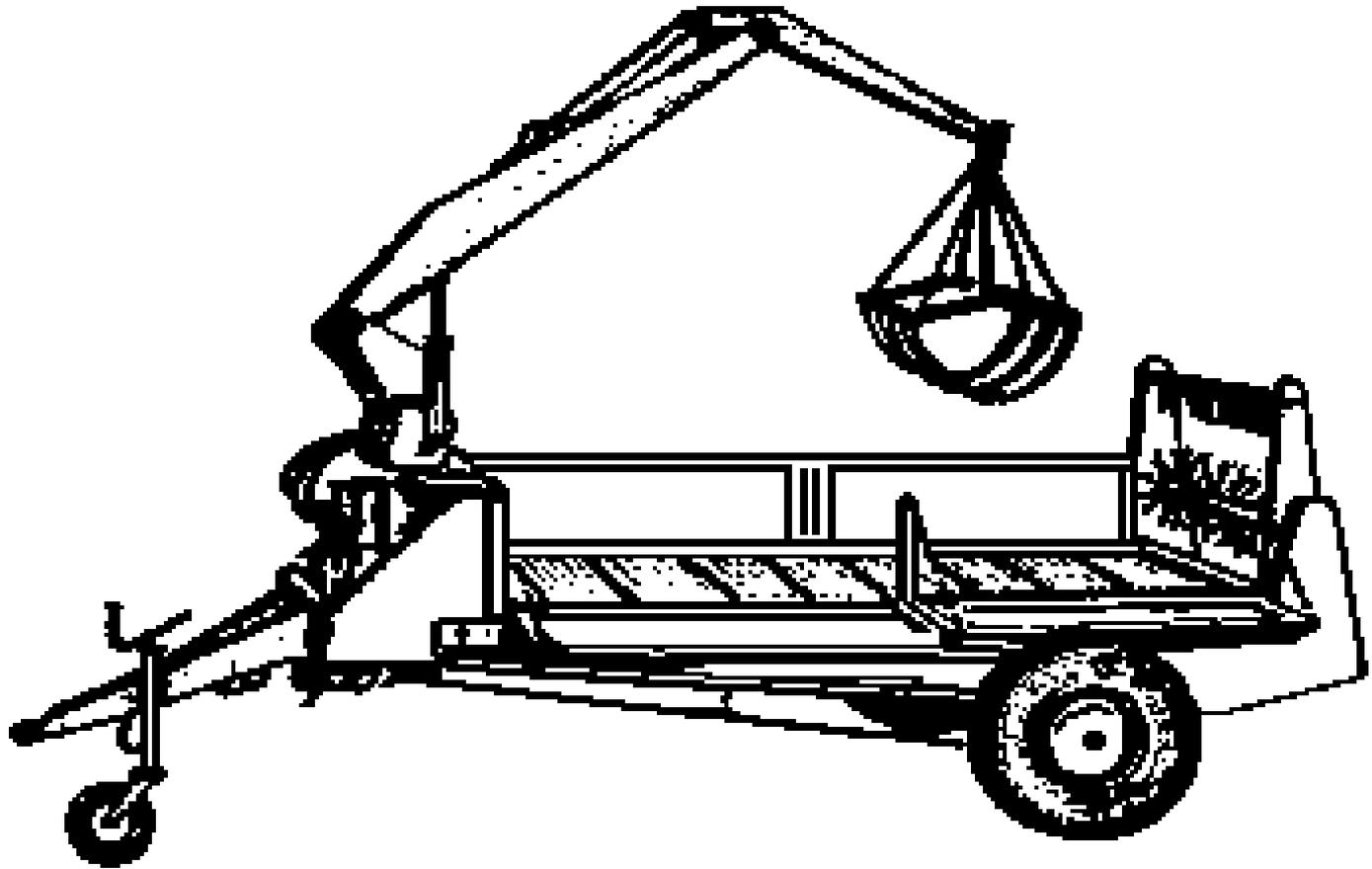
3- Plataforma distribuidora de estrume (Parque de Máquinas)

Tendo vindo a substituir as soluções anteriores, pois o seu custo é mais baixo e o reboque pode ser utilizado em outros trabalhos.

A **plataforma distribuidora substitui o fundo móvel dos restantes distribuidores, e tem na sua parte posterior o sistema de distribuição que é, geralmente, um sem-fim divergente.**

4- Os distribuidores autocarregadores

Têm uma grua para carregar a caixa do reboque não necessitando de pás frontais ou outro tipo de equipamento para executar esta operação.



Representação de um **distribuidor autocarregador de estrume**

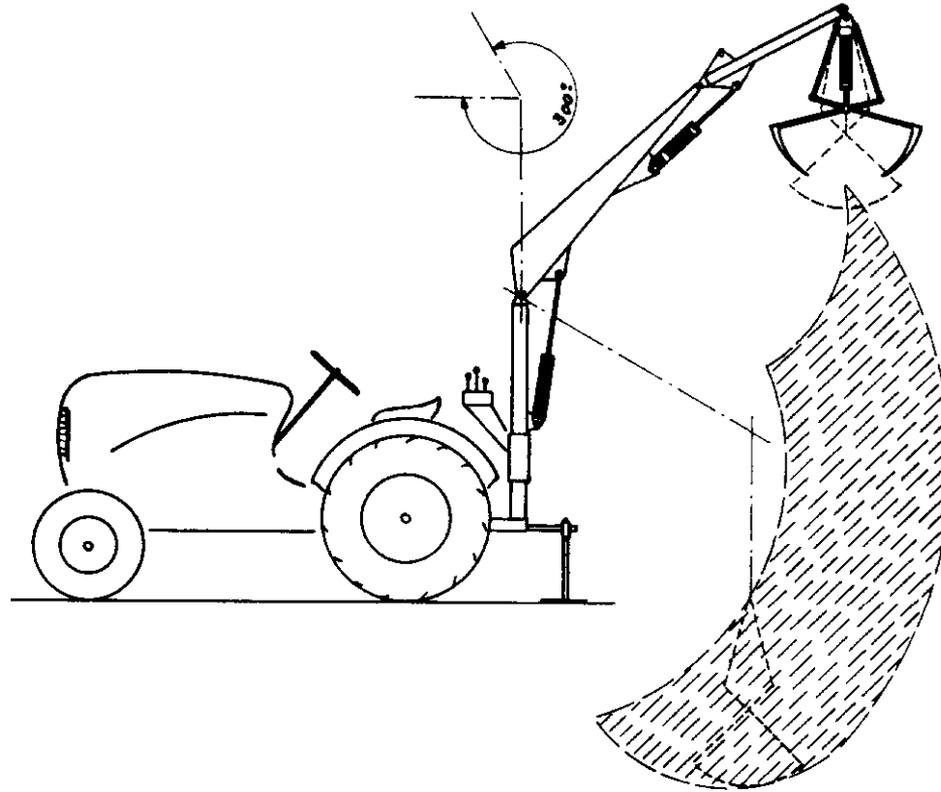
Distribuidor autocarregador de estrume (cont)

Equipamentos para fazer o carregamento da caixa destes distribuidores:

- **gruas hidráulicas (do trator ou do distribuidor);**
- **carregadores hidráulicos frontais;**
- **carregadores hidráulicos traseiros.**

Caraterísticas das gruas hidráulicas semi-montadas no trator:

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



Representação de uma **grua hidráulica montada nos três pontos do trator.**

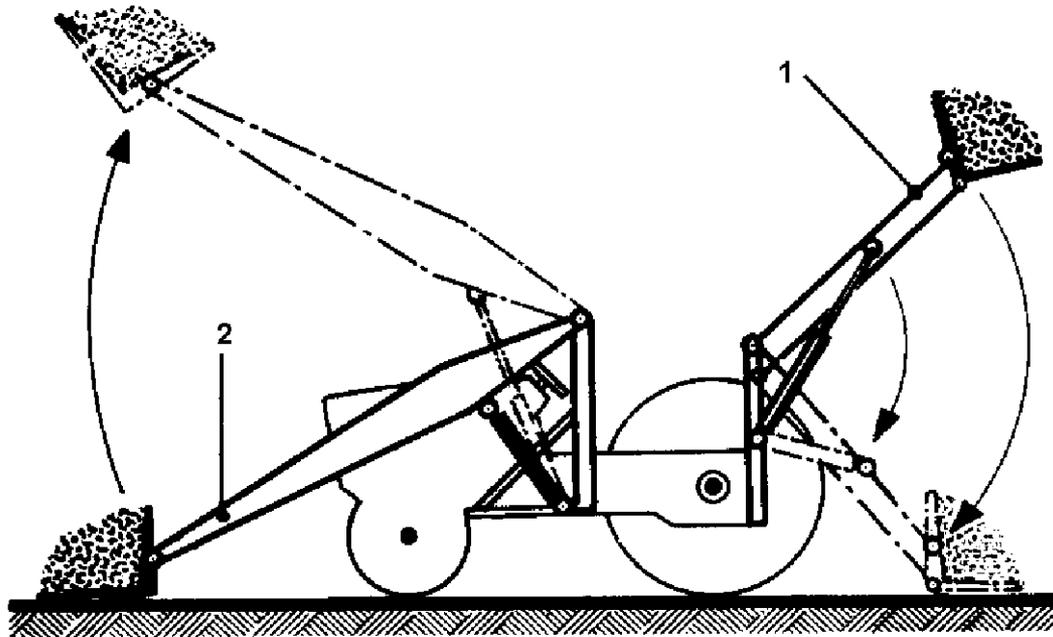
Caraterísticas dos carregadores hidráulicos frontais:

- utilizarem o circuito hidráulico do trator;
- carregarem o estrume conjugando o avanço do trator 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 direção do ataque, por forma a diminuir o número de manobras;
- terem uma capacidade de carga de **400 - 500 kg** e de **elevação até 3 m**;
- terem um custo bastante baixo relativamente às outras soluções;
- serem facilmente rentabilizados pois são muito polivalentes e têm boa mobilidade;
- têm como principal inconveniente a **rápida deterioração dos trens dianteiros dos tratores** devido ao momento por estes suportados e um **desgaste exagerado do disco de embraiagem**.

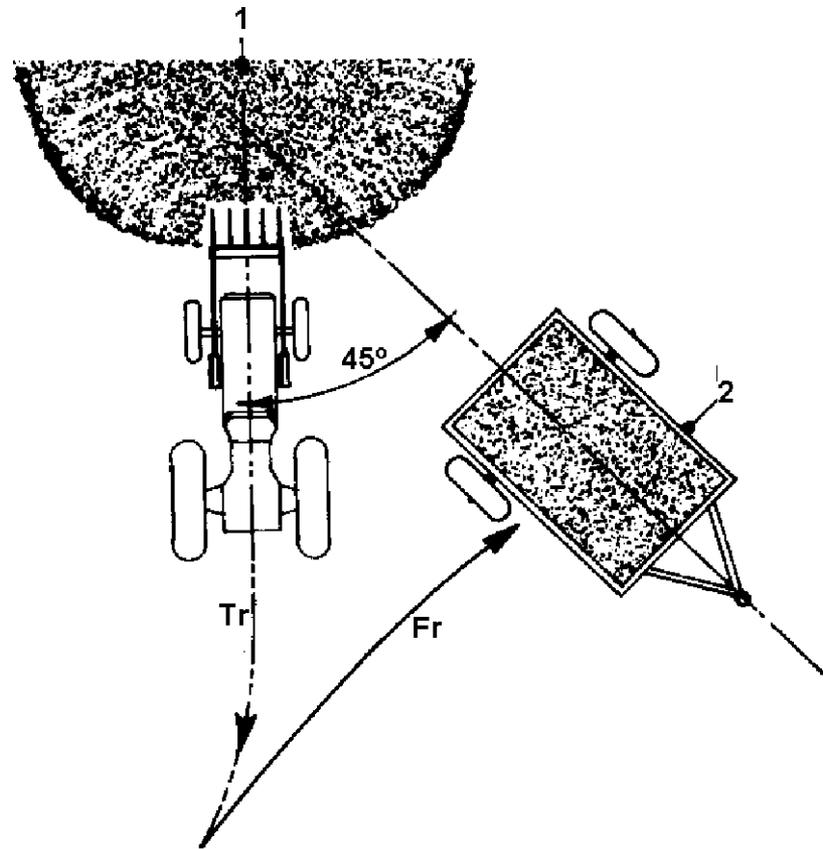
Caraterísticas dos carregadores hidráulicos traseiros:

- **conduzem a uma menor fadiga do trem dianteiro mas tornam o trabalho difícil;**
- **não permitem o engate do reboque.**

Apesar destes inconvenientes esta solução é bastante utilizada pois é a mais económica



Representação de um carregador hidráulico frontal e um traseiro
1- Carregador traseiro 2- Carregador frontal



Esquema da posição ideal do conjunto trator - reboque - nitreira

1- Nitreira 2- Reboque