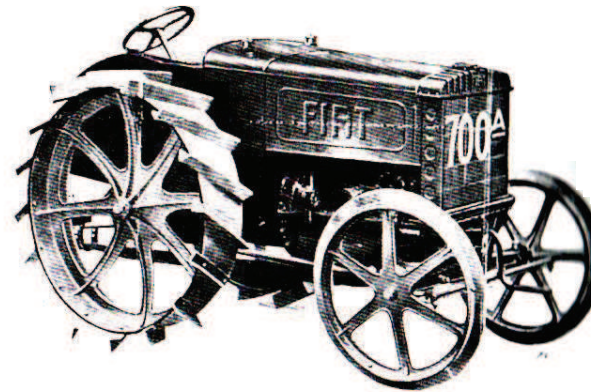


# **Tractor**

## **Historia**

## **Classificação**

## **Constituição genérica**





## Especificações

## TS100A Delta

Motor New Holland desenvolvido pela CNH Engine Corporation	
Nº de cilindros / Admissão / Nivel de emissões	4 / T / Fase II
Capacidade (cm³)	4485
Potência nominal ISO TR14396 - 2000/25/CE (kW/CV)	74/101
Velocidade nominal (rpm)	2200
Binário máximo (ISO TR14396) a 1400 rpm (Nm)	398
Reserva de binário (%)	23
Capacidade do depósito de combustível (l)	180
Caixa de velocidades Synchro Command™ (40 km/h)	
N.º de mudanças / com super-redutor (F - T)	12x12 / 24x24
Gama de velocidades / com super-redutor (km/h)	2,01-40 / 0,200-40
Caixa de velocidades Dual Command™ (40 km/h)	
N.º de mudanças / com super-redutor (F - T)	24x24 / 48x48
Gama de velocidades / com super-redutor (km/h)	1,64-40 / 0,163-40
Caixa de velocidades Electro Command™ (40 km/h)	
N.º de mudanças / com super-redutor (F - T)	16x16 / 32x32
Gama de velocidades / com super-redutor (km/h)	2,27-40 / 0,225-40
Eixos	
Eixo dianteiro de tração a duas rodas	○
Eixo dianteiro de tração integral	●
Sistema hidráulico	
Caudal da bomba principal / Pressão da bomba (l/min / bar)	63 / 190
Controlo mecânico ou electrónico da tração	MDC / EDC
Válvulas auxiliares – tipo	De série
Nº máximo	3+2 montagem central
Capacidade de elevação máxima nas rötulas com os braços na horizontal (kg)	6332
Capacidade de elevação contínua em toda a gama (610 mm atrás das rötulas) (kg)	5408
Capacidade de elevação máxima do hidráulico dianteiro (kg)	3700
Tomada de força	
Velocidade do motor a:	
540 rpm (rpm)	1969
540 Economy rpm (rpm)	1546
1000 rpm (rpm)	2120



Especificações	Mirenio Série C				
MOTOR	35C	40C	45C	50C	60C
Marca	Lombardini			Detroit Diesel (VM)	
Modelo	LDW 1503 B5	LDW 1603G	LDW 2204G	D703 E2	D703 T E2
Potência Nominal, 97/68 EC (kW/CV)	24,6/33	28,3/38	33.5/45	36,5/49	43,2/58
Potência Nominal ECE-R24 (kW/CV)	24/33	27/36	32/44	35/48	43/58
Regime nominal (rpm)	2800			2600	
Binário máximo (Nm)	93,5	104	130	145	197
Regime do motor com binário máximo (rpm)	2000	1650	1600	1200	1400
Reserva de binário (%)	0,2			14	0,2
Consumo específico óptimo de combustível (g/kW/h)	275	278	275	262	258
Cilindrada (cm3)	1650		2199	2082	
Nº de cilindros - Turbo	3		4	3	3 turbo
Diâmetro / Percurso (mm)	88/90.4			94 / 100	94/100
Sistema de refrigeração	Água				
Diâmetro do ventilador (mm)	350			400	
Transmissão do ventilador	Fixa por correias				



## **Mecanização Agrícola ao longo dos tempos**

→ Utilização generalizada máquina em substituição da força humana

→ Quatro grandes períodos da mecanização agrícolas

- Período Pré-Histórico
  - Época do arado
  - Mecanização evoluída de tracção animal
  - Monocultura
- 
- O primeiro período vai desde a origem da agricultura até 3000 a 2500 antes de cristo. o Na Pré-História o homem procurava tirar proveito das plantas, foi forçado a recorrer à utilização dos primeiros utensílios agrícolas
  - A época do arado começa no fim do período neolítico, termina no final do século XIX
  - Foi no século XIX, graças aos progressos da metalurgia, que grandes inovações como a barra de corte, o sistema de atamento, o pulverizador, semeadores..., todos estes equipamentos ainda eram de tracção animal
  - A monocultura surgiu nos primeiros anos do nosso século (1959), a mecanização da agricultura progrediu sempre que o homem decidiu tirar vantagens no seu trabalho
  - A maior parte dos equipamentos utilizados nasceu nos últimos 100 anos, mas as grandes mudanças aconteceram há apenas 40 / 50 anos

## **Mecanização Agrícola - O tractor**

- Os primeiros tractores eram movidos a vapor (motores de combustão externa)
- Só 100 anos mais tarde é que aconteceu a invenção dos motores de combustão interna
- **Tomada de força** - inventada em 1906-1907 pelo engenheiro francês Gougis, foi mantida na sombra durante muito tempo, não havia nenhum equipamento que se lhe adapta-se
- **Aparecimento dos pneumáticos** - promoveu uma autentica revolução:
  - Diminuição do ângulo de ataque
  - Diminuição dos choques e solavancos
  - Melhorias no sistema de travagem
  - Melhores “performances”
  - Aumento da capacidade de tracção (água nos pneus).
- **Introdução do diesel**
- **Injecção directa ou indirecta**
- **Engate “standard” de três pontos** - Os primeiros tractores serviam apenas para substituir a tracção animal. Em 1930 o inventor (Ferguson), pensou em montar no tractor um equipamento segundo um triângulo em que cada um dos vértices representava um ponto de união
- **Sistema de levantamento hidráulico** - só se verificou a sua utilização depois da segunda guerra mundial. Permite deslocar um equipamento sem perder rigidez de união ao tractor e fazer regulações de posicionamento da alfaia em relação ao solo

# Constituição de um tractor

- **Evolução dos tractores**
- **Tipos de tractores**
- **Características de funcionamento de um tractor**
- **Formas de transmitir a potência nos tractores**
- **Embraiagens**
- **Caixa de velocidades**
- **Diferencial**
- **Tomada de força e cardans**
- **Rodas**
- **Direcção**
- **Travões**
- **Sistema hidráulico**
- **Engate**

## Tipo de trabalho

- Tracção (mesmo em condições de fraca aderência)
- Accionamento de equipamentos móveis
- Accionamento de equipamentos fixas

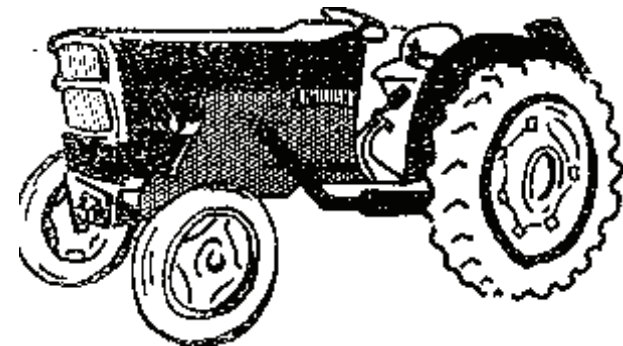
## Classificação dos Tractores

### Tipo de locomoção

#### **1. Tractores Clássicos ou convencionais**

Tractores agrícolas providos de dois eixos, cuja sustentação é, geralmente feita por intermédio de 4 rodas pneumáticas,

- a) Tractor de 2 rodas motrizes





b) Tractor de 4 rodas motrizes, iguais ou desiguais

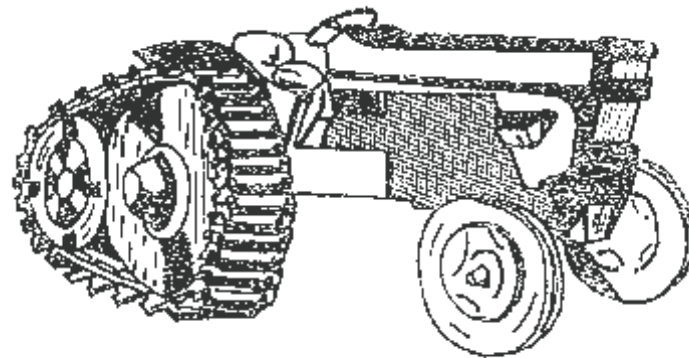
4 Rodas Motrizes e Directrizes

tractores de 4RM diferentes (anteriores vs posteriores)

tractores de 4RM iguais

tractores de 4RM iguais, com quadro rígido

tractores de 4RM iguais, com quadro articulado



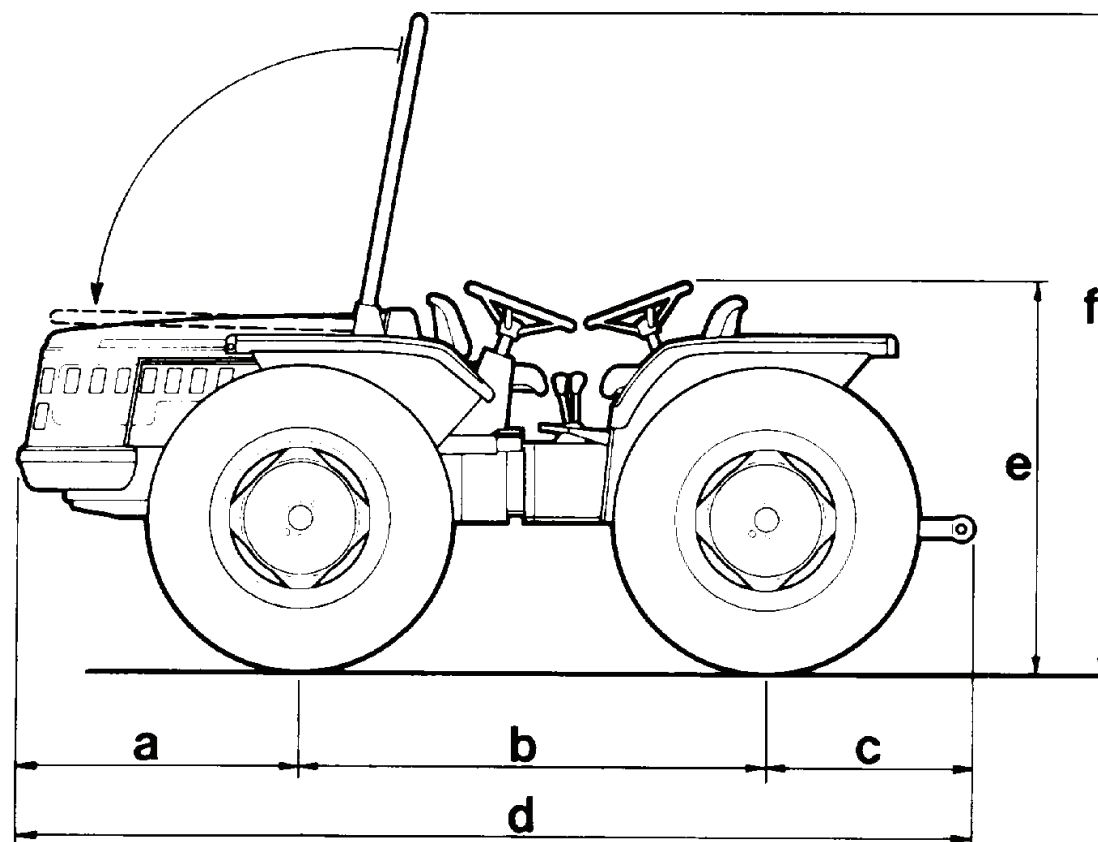
Tractor de rodado misto

## **Vantagens dos tractores de 4RM em relação aos de 2 RM**

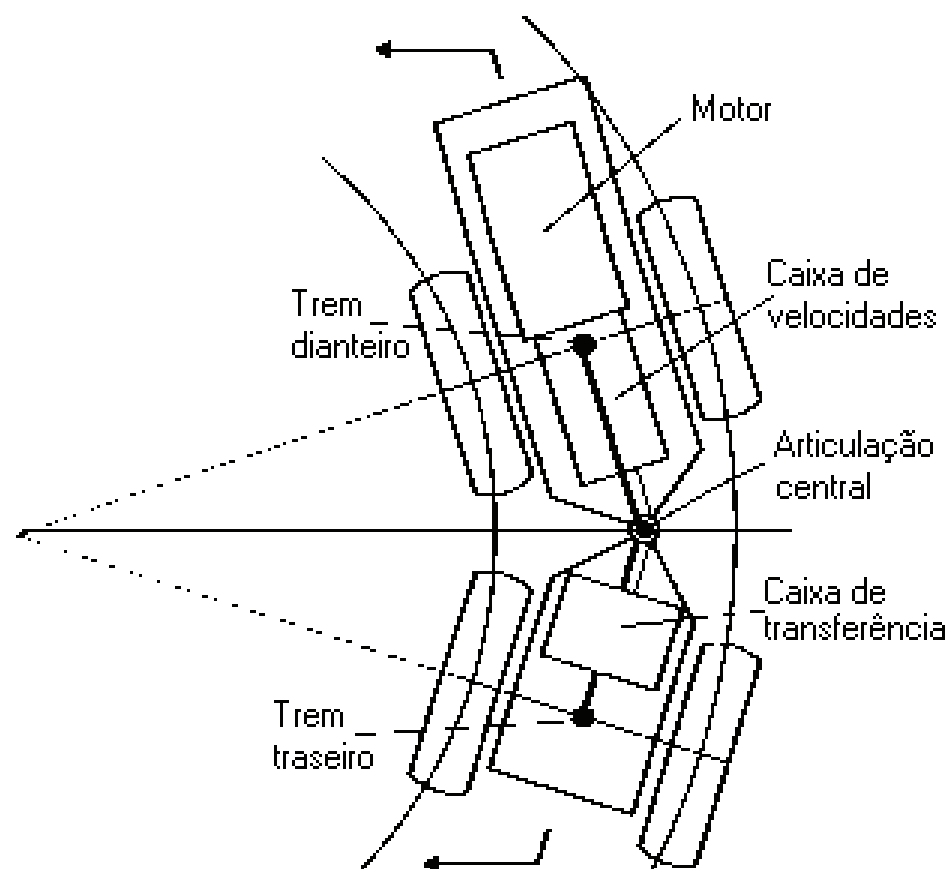
- Maior coeficiente de aderência (Melhor aderência)
- Trajectória melhor definida, especialmente se tiverem direcção assistida (Melhor direcção em solos irregulares)
- Travarem melhor com o motor - menos 30 - 35% de massa, para se obter a mesma força de tracção
- Melhor repartição da massa
- Menor compactação

## **Desvantagens dos tractores de 4RM em relação aos de 2 RM**

- Preço mais elevado
- Maior perda de potência a nível da transmissão;
- Maior raio de viragem
- Custos de manutenção e consumo específico mais elevados
- Condução mais difícil em estrada

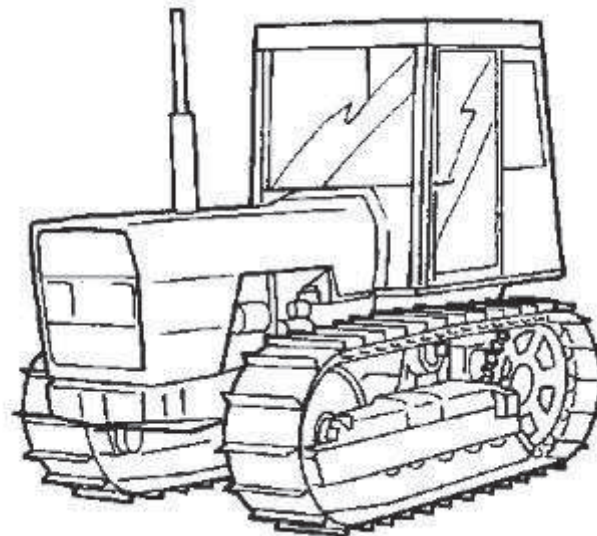


**Tractor de quatro rodas motrizes**

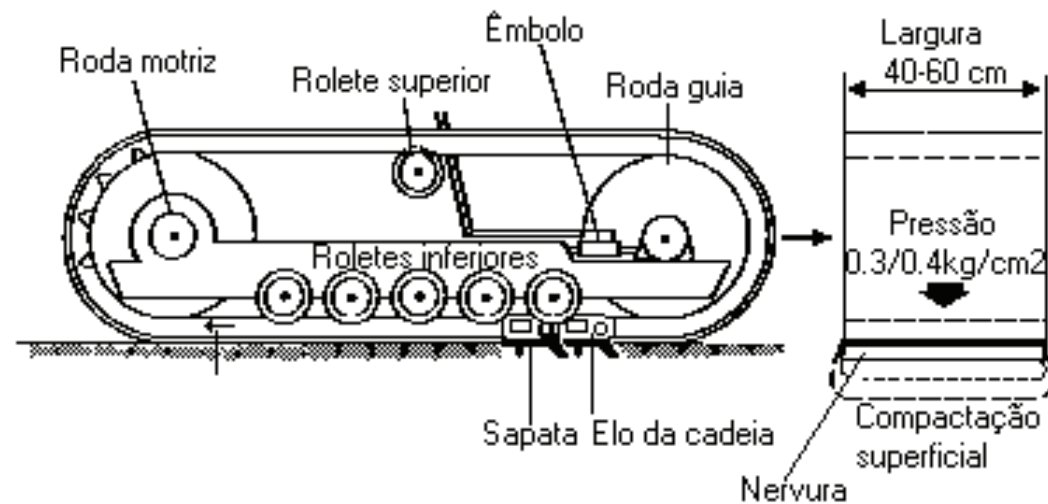


**Representação de um trator com quadro articulado**

## 2. Tractores de lagartas, de rasto contínuo ou de esteiras



**Trator vinhateiro de rastos**



**Sistema de locomoção de um trator de rastos**



## Vantagens dos tractores de rastos em relação aos de rodas

- Maior estabilidade em terrenos inclinados devido à grande superfície de apoio do sistema de locomoção e da pequena distância do centro de gravidade ao solo
- Pequeno raio de viragem devido à imobilização de um dos rastos
- Elevada força de tracção, que pode ser superior a 80% da sua massa total, e baixo escorregamento, devido à grande superfície de contacto rasto - solo
- Baixa compactação do solo devido à baixa pressão exercida ( 0,3 – 0,4 kg/cm<sup>2</sup> ) e da regularidade da distribuição da carga em toda a superfície de apoio

	Compactação (g / cm <sup>2</sup> )
Homem	300 – 600
Cavalo	1200 – 1750
Tractor de rodas	500 – 700
Tractor de lagartas	300

## Desvantagens dos tractores de rastos em relação aos de rodas

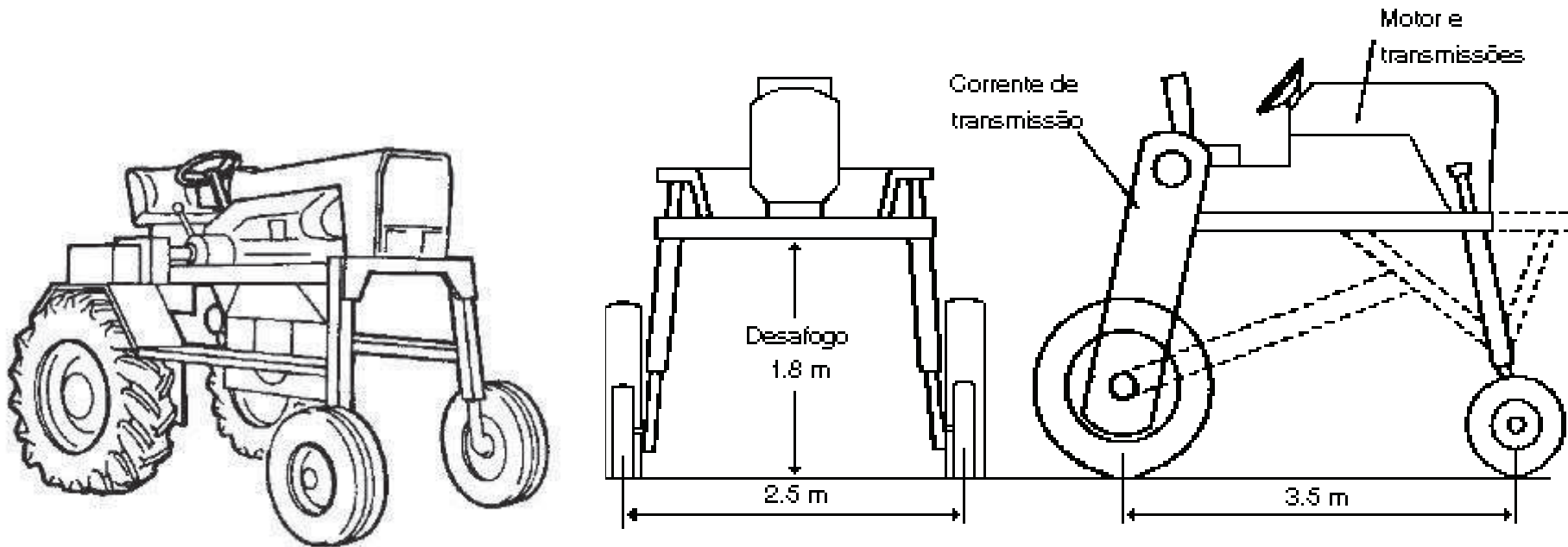
- Limitação na circulação em estrada
- Um custo de aquisição e encargos de manutenção mais altos, especialmente das transmissões e rastos; verifica-se actualmente uma tendência para a diminuição destes últimos pelo que o seu custo se aproxima da dos pneus
- Bitola fixa

### 3. Tratores especiais

#### 3.1) Tratores pernalta ou cavaleiro (*enjambeur*)

Tractor de rodas montado sobre chassis do tipo pórtico de grande desafogo

Utilizado em trabalhos de vinha ou culturas altas, de forma a que o tractor se desloque sobre as linhas (vinhas com entre-linhas inferiores a 1,20 m, em que não é possível trabalhar com os tractores vinhateiros)



Tractor pernalta

Esquema de um tractor pernalta

### 3.2) Tractor vinhateiro de rodas

A Bitola pode ser  $< 1 \text{ m}$  ( $0,96 \rightarrow 1,30 \text{ m}$ ) (Normal ou convencional –  $1,47 \rightarrow 1,60 \text{ m}$ )  
Centro de gravidade baixa

### 3.3) Tractor vinhateiro de rastos

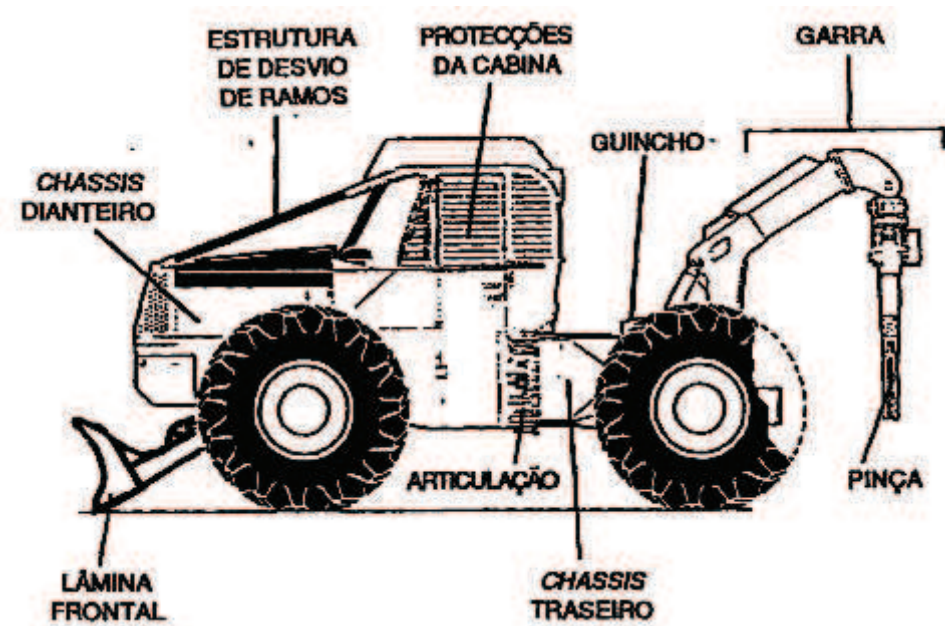
### 3.4) Tractores estreitos, arborícola ou pomadeiro

Bitola estreita ( $\pm 1,32 \text{ m}$ ) , maior que os vinhateiros  
Utilização e em horticultura e fruticultura

### 3.5) Tractores articulados

Tractor geralmente de 4 RM (ver Tractor de 4 rodas motrizes, iguais ou desiguais)  
Chassis formado por duas partes móveis em torno de um eixo principal

### 3.6) Tractores florestais



### 3.7) Mini-Tractores

2 RM, 4 RM, articulado ou não

Reduzidas dimensões e potência

### 3.8) Tractores Triciclos

## 4. Outros equipamentos de tracção

### 4.1) Chassis automotor

Chassis que permite a adaptação sucessiva de equipamento de protecção das culturas, de colheita, de fertilização

### 4.2) Máquina automotriz

No mesmo chassis encontra-se o sistema de propulsão e um conjunto de equipamentos específicos





#### 4.3) Motoenchada, motofresa

Veículo a motor de um só eixo provido de fresa

Fresa é também o modo de propulsão

#### 4.4) Motogadanheiras

1 só eixo

1 ou 2 rodas motrizes

Equipada com barra de corte

#### 4.5) Microtratores

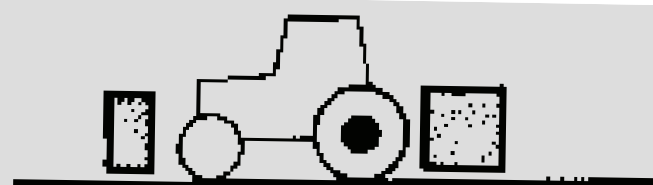
Trator de potência reduzida

Trator com dimensão reduzida

#### 4.6) Motocultivador

- Trator de um só eixo
- Potência reduzida
- grande polivalência
- (Fresa, charrua, semeador, pulverizador)

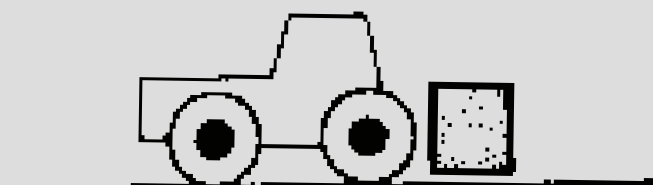
Modelo	Massa kg	Potencia kW (cv)	Tipo de motor
Pequeno	Até 80	4,5 (6)	Gasolina
Mediano	80 – 250	4,5-9 (6-12)	Gasolina / Diesel
Grande	> 250	Mais de 9 (12)	Diesel



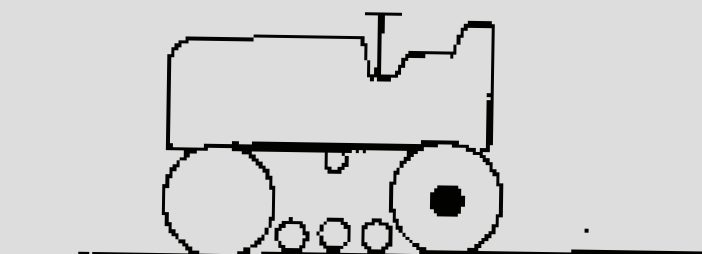
Propulsão traseira



Propulsão a las 4 ruedas  
Ruedas de iguales

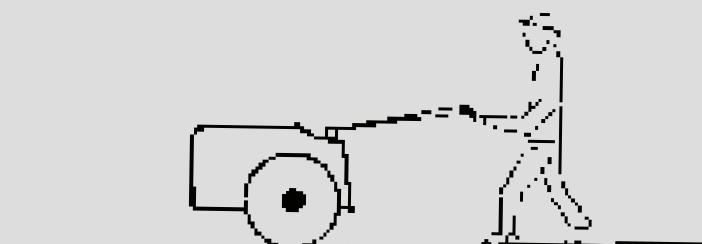


Propulsión a las 2 ruedas  
Ruedas iguales



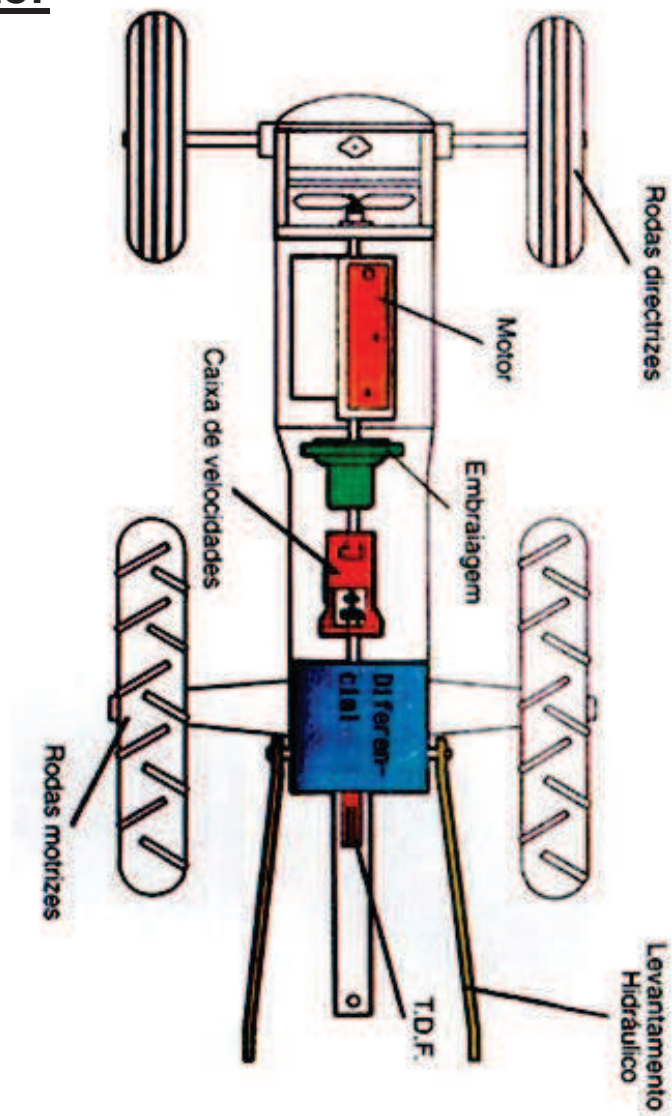
Tractor de cabecera

## EL MUELVO CULTURAS



Tractor de tipo semirrigido o modificado

## Observação de um tractor



## **Motor**

Orgão principal, no qual se faz a transformação de energia potencial do combustível em energia mecânica

## **Transmissão**

Conjunto de mecanismos que permite transmitir a energia mecânica do motor, aos órgãos de locomoção e aos que accionam às máquinas acopladas ao motor

## **Órgãos de locomoção**

Rodas ou rastos

- rodas, volante
- rastos, embraiagens e travões

## **Dispositivos de ligação as alfaias**

- TDF
- Tambor
- Engates
- Sistema de levantamento de alfaias
- Tomadas de pressão hidráulica

## ORGÃOS DE TRANSMISSÃO

### **Embraiagem**

Permite a separação temporária do motor aos outros órgãos de transmissão a fim de lhe permitir a realização de das manobras de caixa de velocidade restabelecendo depois progressivamente a ligação.

### **Caixa de velocidades**

- Variar a velocidade da deslocação mesmo com regime de motor constante
- Deslocar em “marcha atrás”
- Manter o tractor parado mesmo com o motor em funcionamento
- Modificar a força de tracção ao gancho



## **Ponte Traseira**

### **a) Par cónico**

Muda o angulo do eixo de rotação de longitudinal para transversal das rodas

### **b) Diferencial**

Permite às rodas girarem a velocidades diferentes quando o tractor não se desloca em linha recta.

### **c) Redutor final**

Desmultiplicação da velocidade de rotação

## Características dos motores dos tratores :

Potência

Binário

Consumo específico

## Relação massa potência

- Tratores antigos 170-220 Kg / kW
- Tratores modernos 50-80 kg / kW
  - Lastragem (+30%)

Lastragem	Sem Lastragem
<ul style="list-style-type: none"><li>- Subsolagem</li><li>- Lavouras com charruas pesadas</li><li>- Transporte pesado no campo ou estrada</li><li>- Arrasto de maquinaria pesada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Marcha em vazio</li><li>- Lavouras superfícies e rápidas</li><li>- Equipamentos accionados pela tdf</li><li>- Fertilizações, sementeiras, monda</li><li>- Recolha de forragens</li></ul>