

**CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAL
DE TRAÇÃO**

Constituição genérica de um trator

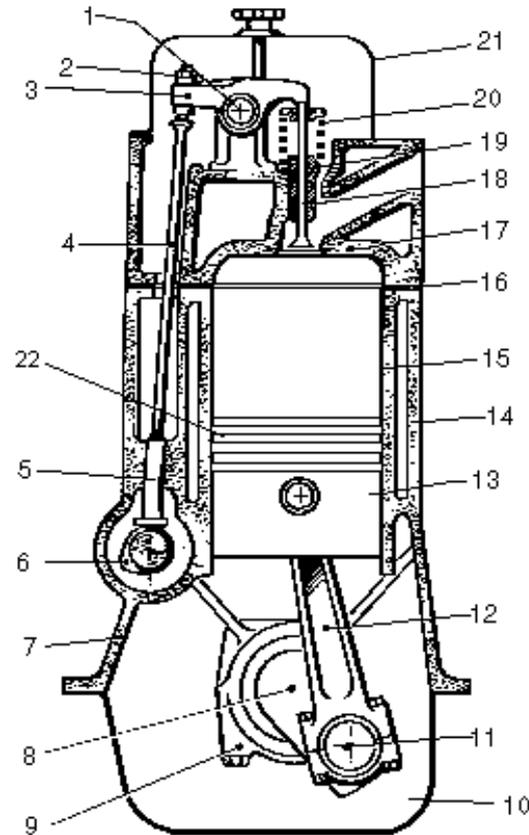
- motor
- órgãos de transmissão
- órgãos de ligação às alfaías.

O motor; suas características

- só **começa a trabalhar em "vazio"** ou seja, **desligados dos órgãos de transmissão**. Os motores elétricos e os a vapor podem começar a trabalhar em carga transmitindo de imediato o movimento;
- funcionando **em plena carga, quando esta aumenta, o motor tem tendência a parar ("ir a baixo")**, e não a diminuir o seu regime como acontece com os motores elétricos;
- o **binário varia pouco nos diferentes regimes**, contrariamente à potência que é proporcional ao regime motor.

A **potência máxima** é obtida fazendo rodar o motor ao **regime nominal**, que é o regime mais elevado indicado pelo construtor para o motor trabalhar continuamente, sem se verificar um desgaste exagerado.

Departamento de Agronomia



Esquema do motor alternativo

1- Eixo do balancim 2- Parafuso de afinação 3- Balancim 4- Vareta 5- Taco do balancim 6- Árvore de cames 7- Cárter 8- Cambota 9- Chumaceira 10- Cárter de óleo 11- Moentes 12- Biela 13- Êmbolo 14- Bloco do cilindro 15- Cilindro 16- Junta do motor 17- Culaça 18- Válvula 19- Guia da válvula 20- Mola 21- Tampa do motor 22- Segmentos

Departamento de Agronomia

As transmissões:

- uma cadeia cinemática responsável pelo acionamento das **rodas motrizes**;
- uma cadeia cinemática responsável pelo acionamento da **tomada de força (TDF)**.

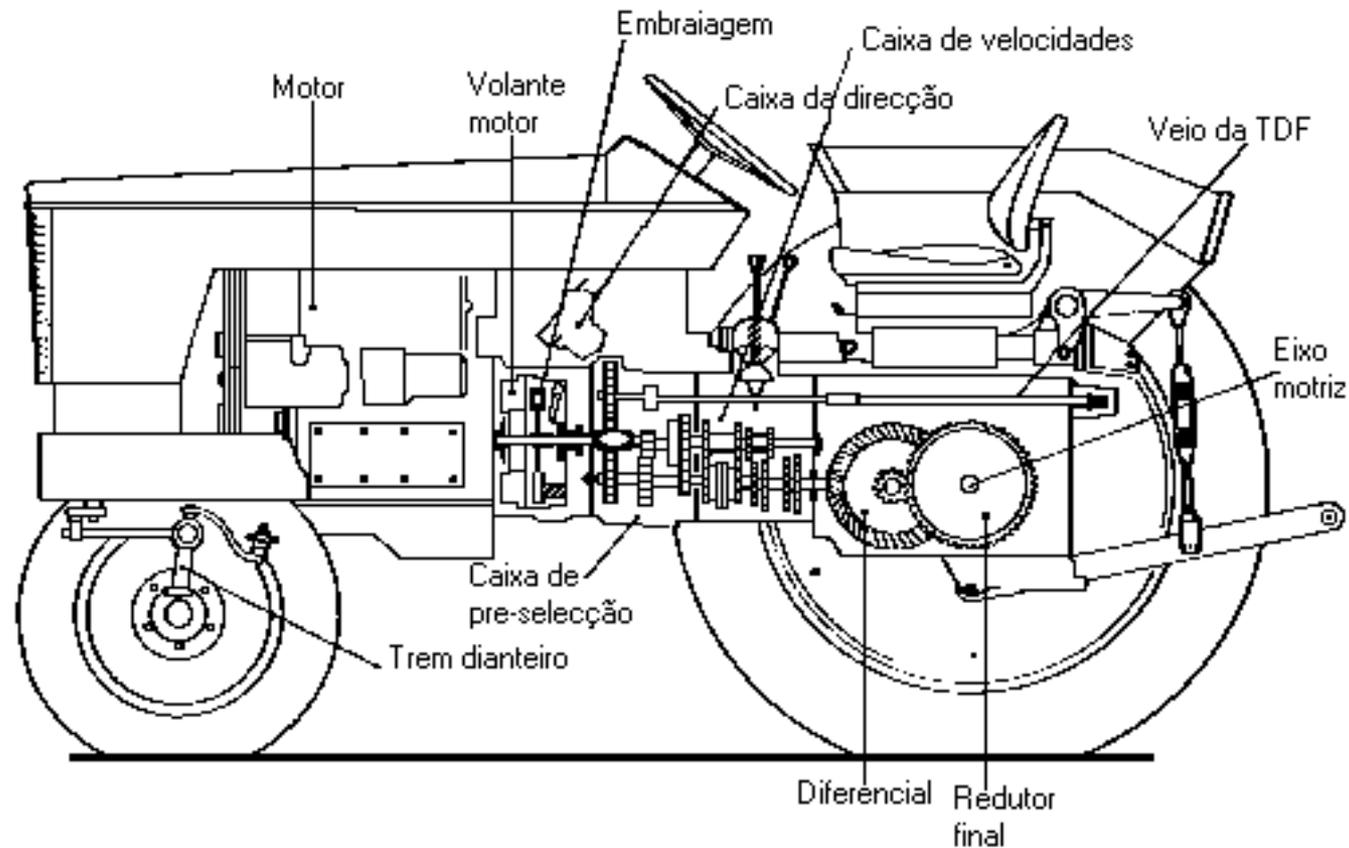
Cadeia cinemática para as **rodas motrizes**. Permite a interrupção do movimento para as rodas motrizes, fundamental para pôr o motor em funcionamento e a desmultiplicação do regime do motor, que permite, sem alterar aquele, **variar a velocidade de deslocamento e o binário nas rodas motrizes**.

Cadeia cinemática **para a TDF**. Permite a interrupção do movimento para a TDF e pode ser acionada de diferentes formas, obtendo-se TDF(s) **dependentes, semi-independentes e independentes**, conforme:

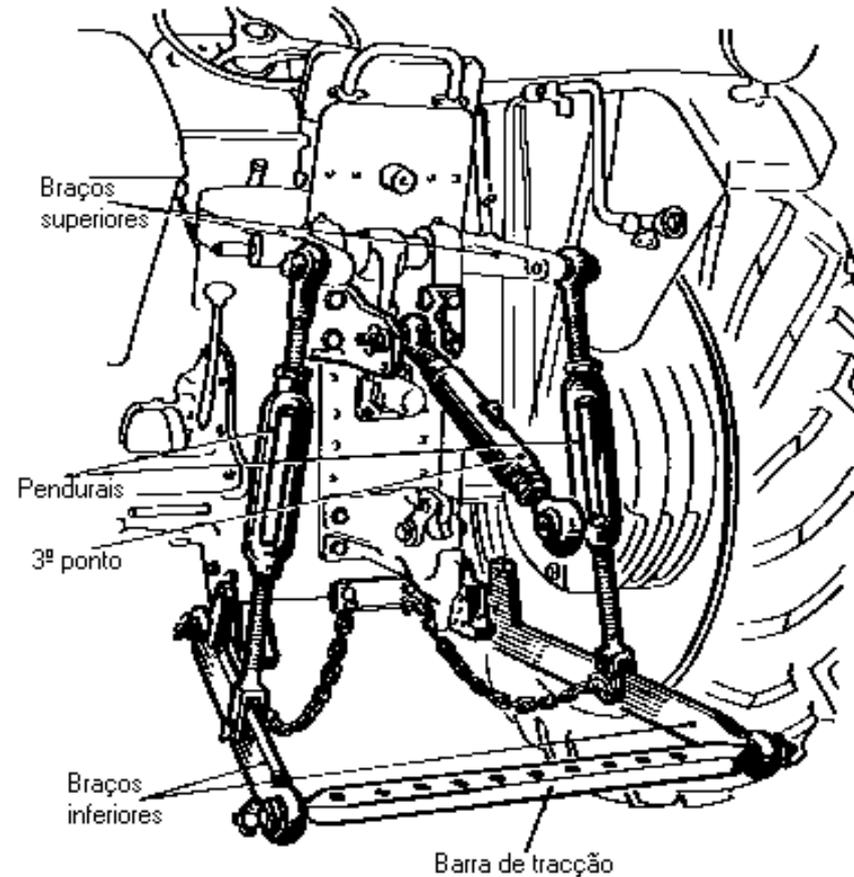
- a interrupção do movimento é efetuado pela **mesma embraiagem** da transmissão para as rodas;
- a interrupção do movimento é efetuada por uma **embraiagem própria mas com o mesmo comando que a da transmissão anterior**;
- a interrupção do movimento é efetuada com uma **embraiagem e comando separados**.

Há veios da TDF que recebem movimento depois da caixa de velocidades pelo que o seu regime é **proporcional à velocidade de deslocamento**.

Departamento de Agronomia



Esquema da constituição geral de um trator clássico de duas rodas motrizes

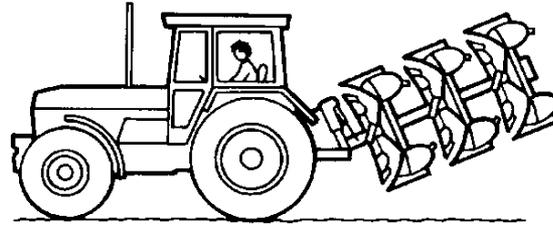


Esquema de um sistema tripolar de engate de um trator

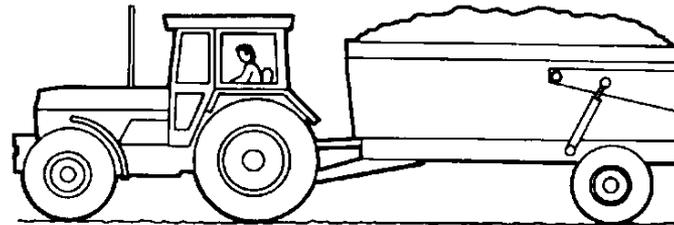
Sistemas de ligação às alfaias

Forma como os equipamentos se encontram ligados ao trator:

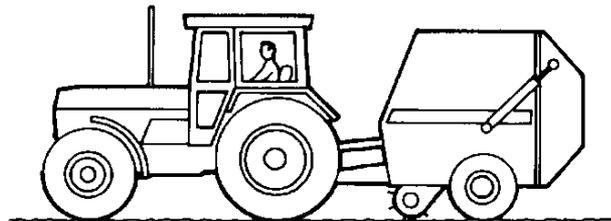
- equipamentos **montados**, quando a massa dos equipamentos é inteiramente suportada pelo trator;
- equipamentos **semi-montados**, quando parte da massa é suportada pelo trator e a restante por órgãos da própria alfaia;
- equipamentos **rebocados** quando a massa dos equipamentos é inteiramente suportada por órgãos próprios, exercendo o trator apenas força de tração.



A



B



C

Principais tipos de ligação trator - alfaia.

A- Alfaia montada B- Alfaia semimontada C- Alfaia rebocada

Tipos de unidades de tração:

tratores convencionais:

- tratores de 2RM
- tratores de 4RM:
 - tratores de 4RM com as rodas posteriores maiores.
 - tratores de 4RM com rodas de diâmetro igual:
 - tratores de 4RM e quadro rígido
 - tratores de 4RM e quadro articulado

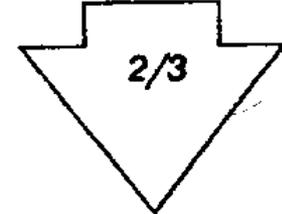
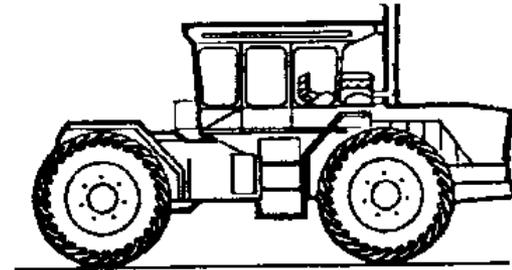
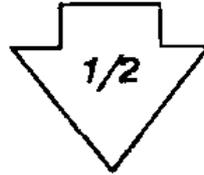
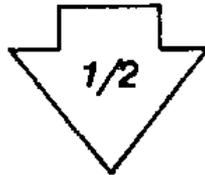
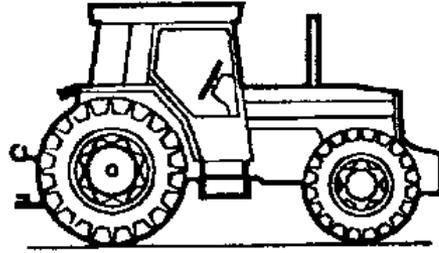
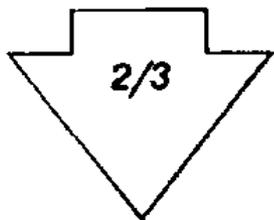
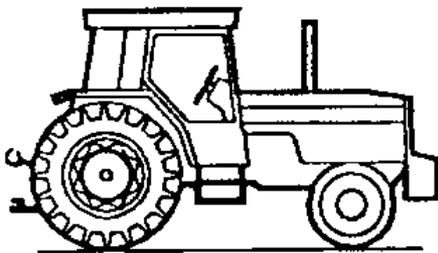
tratores de rastos.

tratores florestais.

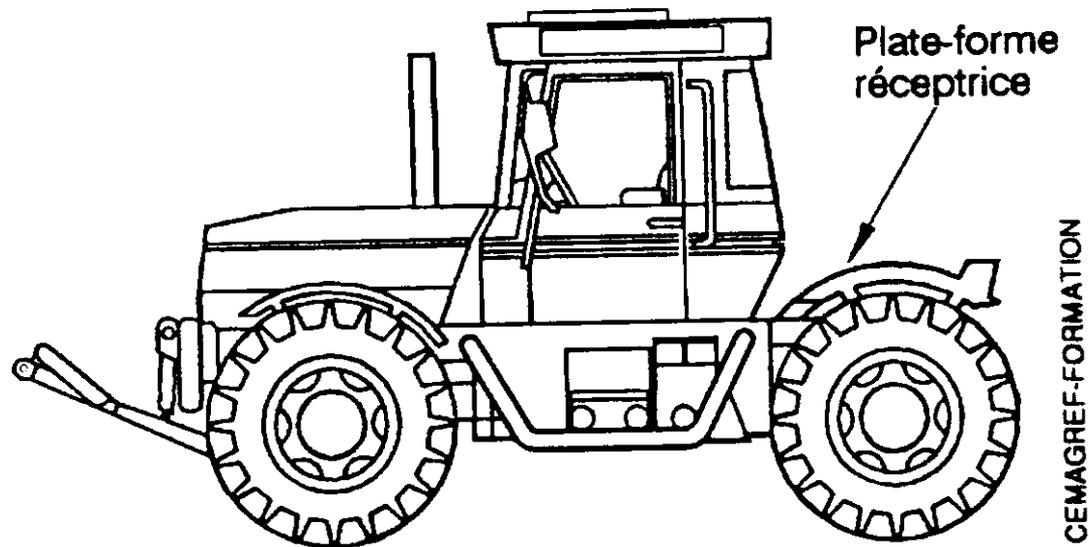
tratores especiais.

unidades multifuncionais.

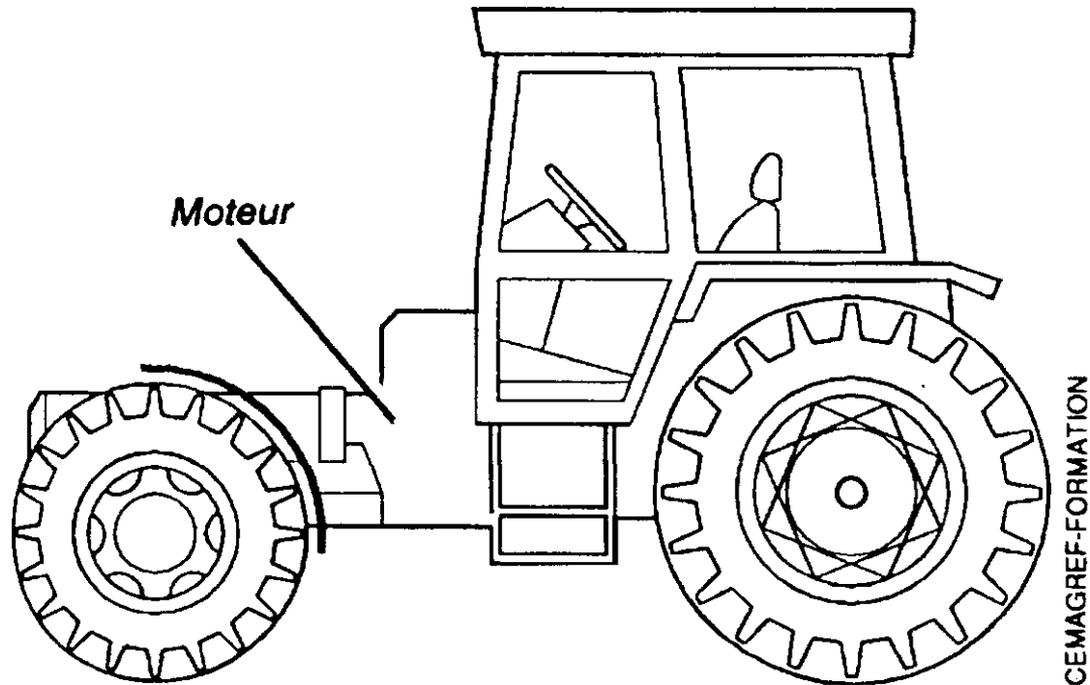
DIFERENTES TIPOS DE TRACTORES



Tratores de 4RM iguais com quadro rígido



Trator de 4RM diferentes com quadro rígido



Vantagens dos tratores de 4RM em relação aos de 2 RM:

- **maior coeficiente de aderência;**
- trajectória melhor definida, especialmente se tiverem direcção assistida;
- travarem melhor com o motor;
- **necessitarem menos 30 - 35% de massa, para se obter a mesma força de tração.**

Desvantagens dos tratores 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

Departamento de Agronomia

Tratores de 4RM e quadro rígido

Este tipo de tratores tem como principal característica **a dimensão dos pneus que não podem ser demasiado largos** para não limitarem o raio de viragem.

Tratores de 4 RM e quadro articulado

Este tipo de tratores apresentam na **parte anterior** o motor, a caixa de velocidades e o eixo dianteiro e, **na posterior**, a caixa de transferência, o eixo traseiro e o sistema tripolar de engate.

Tratores de 4 RM e quadro articulado (cont)

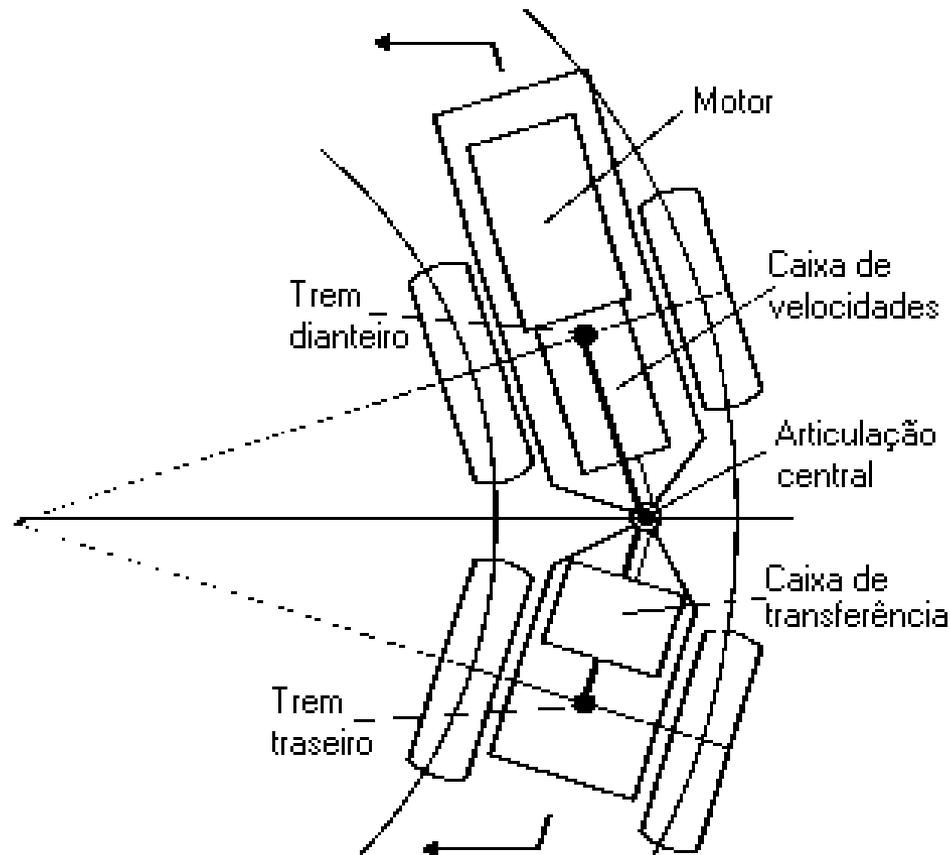
Mudança de direção:

- obtida modificando o ângulo dos eixos longitudinais das duas "metades" do quadro, em torno de um eixo central, o que **permite reduzir o raio de viragem, passando as rodas traseiras nas mesmas rodeiras deixadas pelas rodas dianteiras, contornando-se os obstáculos sem perigo de acidente.**

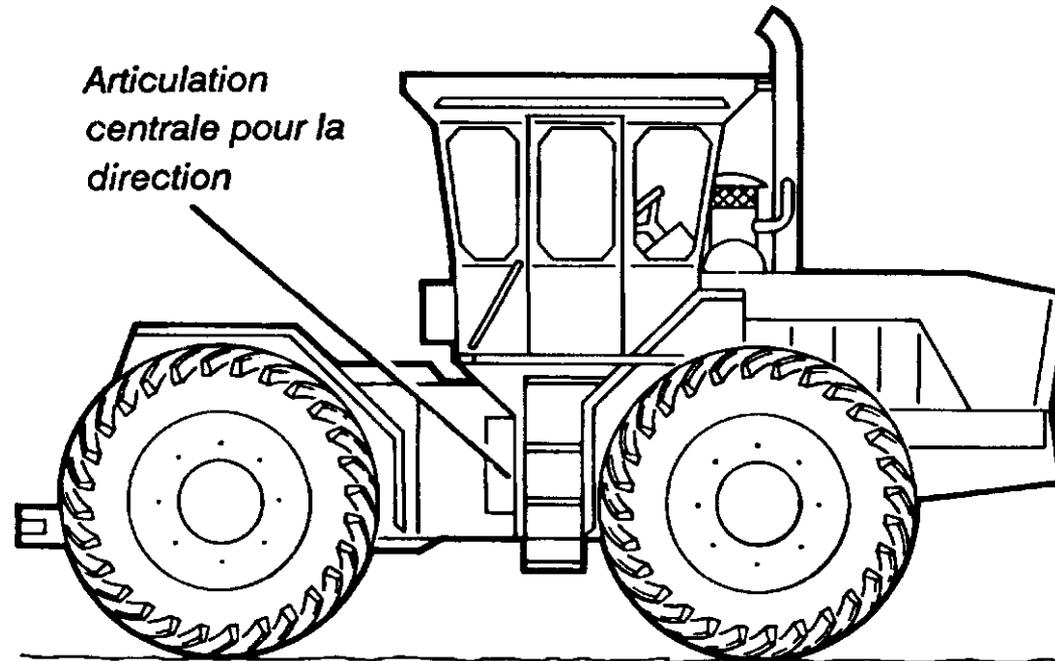
Principal inconveniente:

- a instabilidade resultante da mudança de direção que provoca uma **reação lateral, de sentido inverso, nas duas partes do quadro, com a consequente deslocação lateral do centro de gravidade, relativamente ao plano longitudinal médio, dos equipamentos montados.**

Trator de 4RM iguais e quadro articulado



Trator de 4RM iguais e quadro articulado



CEMAGREF-FORMATION

Tratores de rastos

Vantagens em relação aos de rodas:

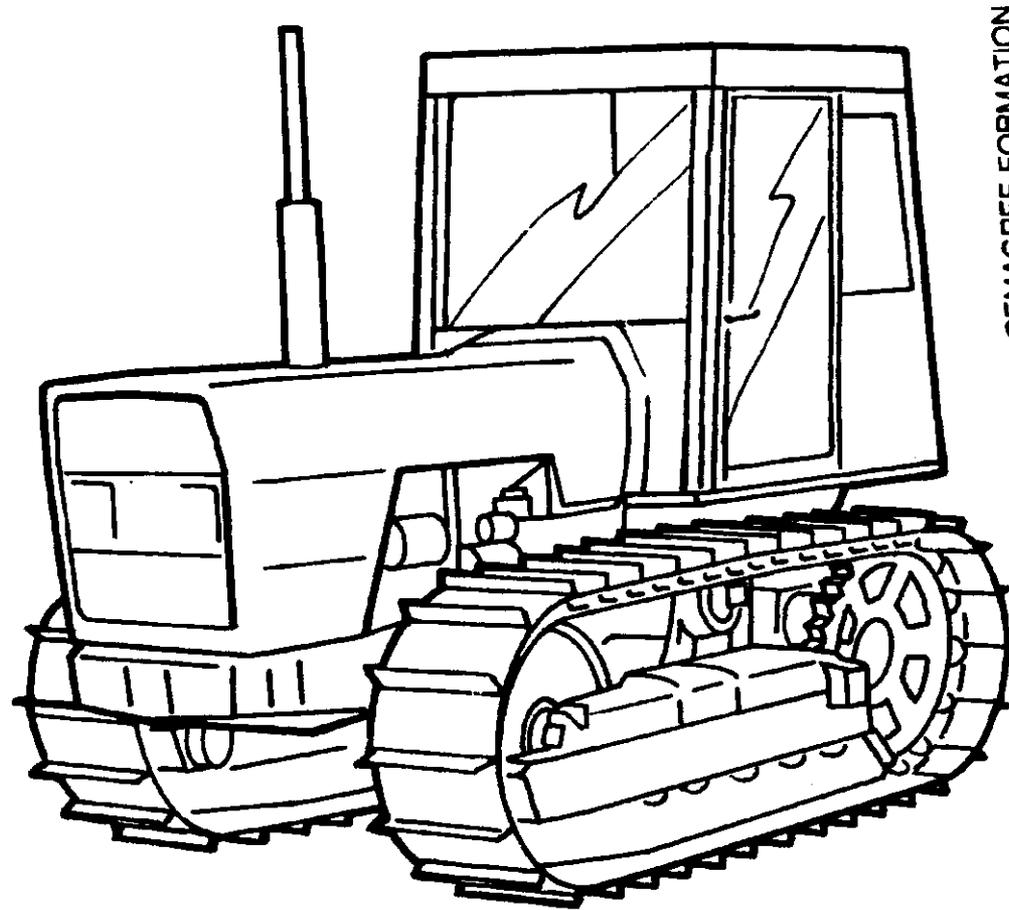
- **maior estabilidade** em terrenos inclinados devido à grande superfície de apoio do sistema de locomoção e da pequena distância do centro de gravidade ao solo;
- **pequeno raio de viragem** devido à imobilização de um dos rastos;
- **elevada força de tração**, que pode ser superior a 80% da sua massa total, e baixo escorregamento, devido à grande superfície de contacto rasto - solo;
- **baixa compactação do solo** devido à baixa pressão exercida ($0.3 - 0.4 \text{ kg/cm}^2$) e da regularidade da distribuição da carga em toda a superfície de apoio.

Tratores de rastros (cont.)

Desvantagens dos tratores de rastros em relação aos de rodas:

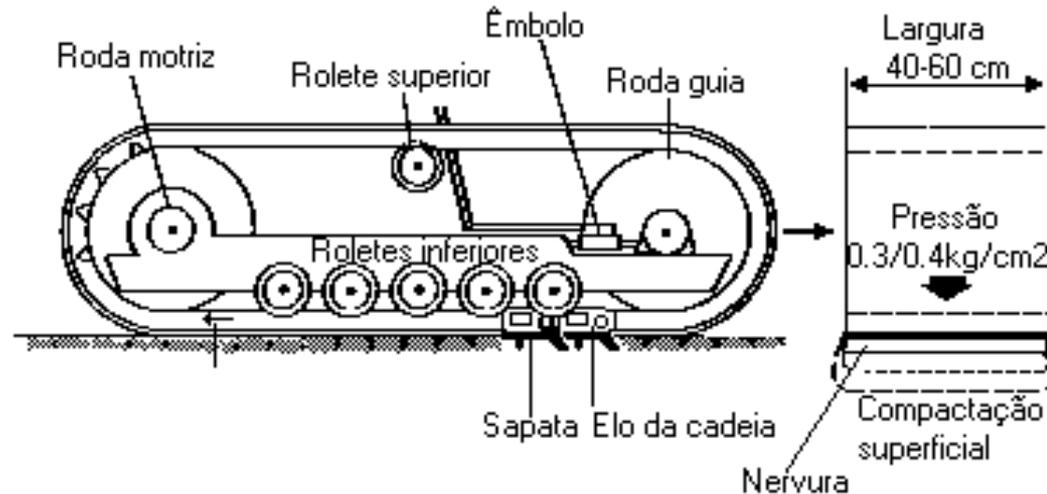
- **impossibilidade de circulação em estradas** pelos estragos que as sapatas provocam;
- **custo de aquisição e encargos de manutenção mais altos**, especialmente das transmissões e rastros; verifica-se atualmente uma tendência para a diminuição destes últimos pelo que o seu custo se aproxima da dos pneus.

Trator de rastos



CEMAGREF-FORMATION

Trator de rastos



Representação do sistema de locomoção de um trator de rastos

Departamento de Agronomia

Tratores vinhateiros (4 RM iguais)

Os tratores vinhateiros são caracterizados por:

- terem **um bitola pequena**, para poderem transitar nas entrelinhas;
- tem o **centro de gravidade bastante baixo** para se aumentar a estabilidade.

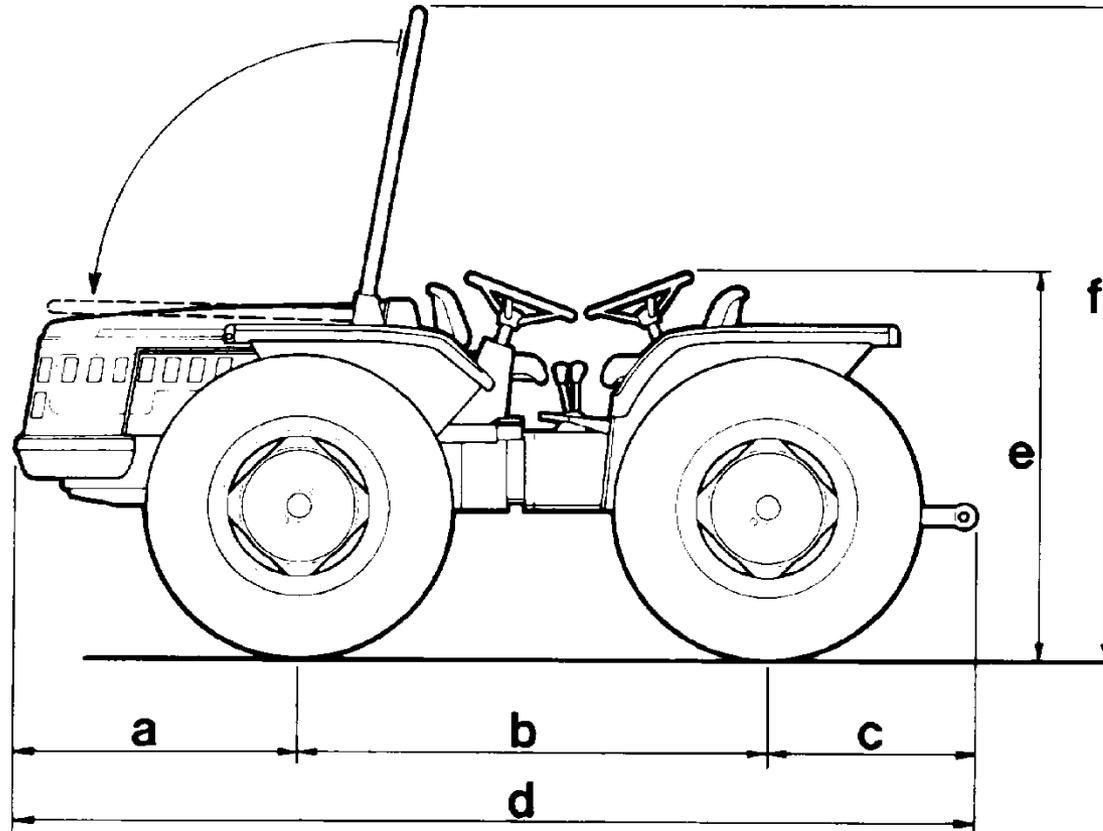
Principais limitações dos tratores vinhateiros:

- **dificuldade na inversão de marcha** nas cabeceiras;
- **fraca estabilidade transversal**.

Aspetos que permitem melhorar a prestação destes tratores:

- **redução da distância do centro de gravidade ao solo**.
- **redução da distância dos equipamentos ao eixo traseiro**, por forma a facilitar as viragens nas cabeceiras.

Trator vinhateiro



Representação de um trator de quatro rodas motrizes com **posto de condução reversível** e sua caracterização dimensional

Departamento de Agronomia

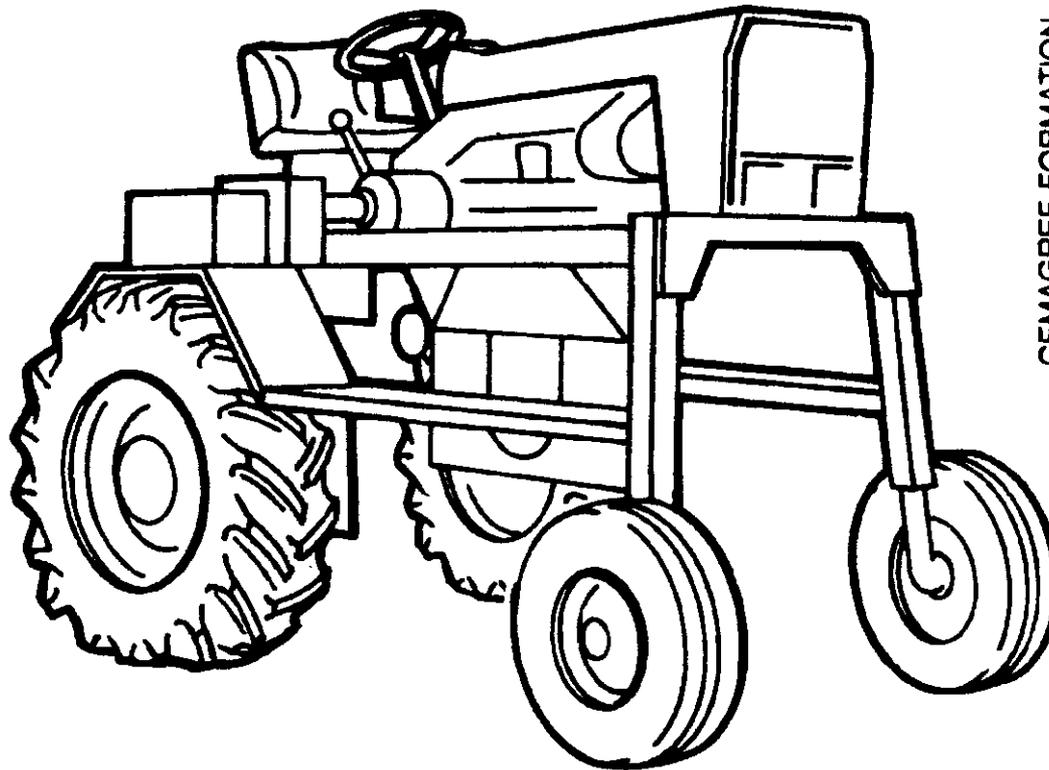
Os tratores pernalta (enjambeur)

Os tratores pernalta caracterizam-se por terem um **quadro tipo pórtico**, que permite um grande espaço livre inferior, podendo assim passar sobre 2 a 3 linhas de vinha; estes tratores utilizam-se em vinhas com **entrelinhas inferiores a 1.20 m**, em que não é possível trabalhar com os tratores vinhateiros.

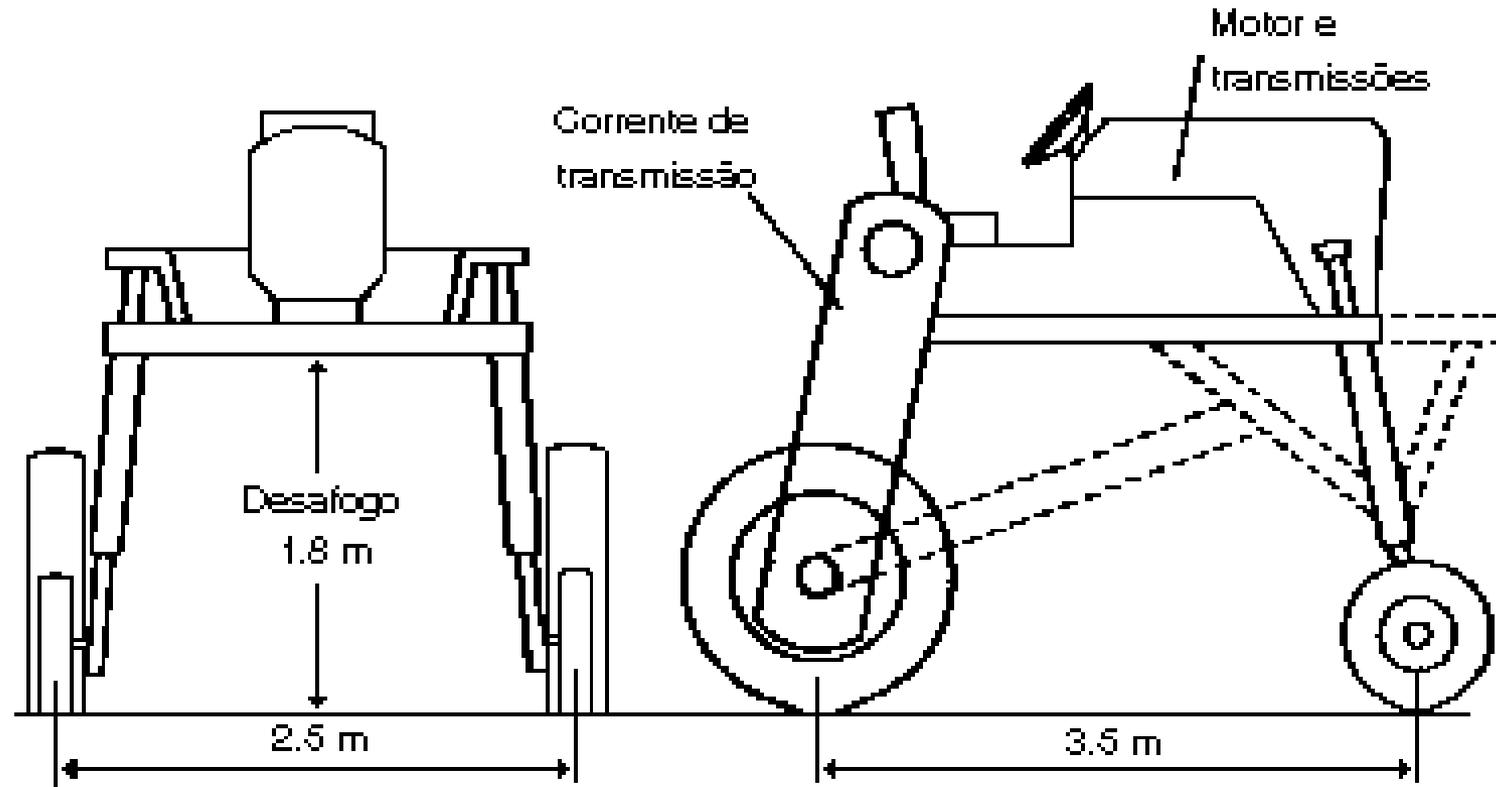
Considerando genericamente estes tratores existe um grupo que apresenta duas rodas motrizes traseiras, em que a bitola é geralmente fixa, um segundo com as rodas traseiras motrizes e dianteiras diretrizes mas todas elas estabilizadas e um grupo intermédio, tipo triciclo, com duas ou três rodas motrizes.

Com estes tratores **podem ser efetuados a maioria dos trabalhos**, nomeadamente os de mobilização e tratamentos, em boas condições de conforto e visibilidade.

Trator vinhateiro pernalta



Trator vinhateiro pernalta



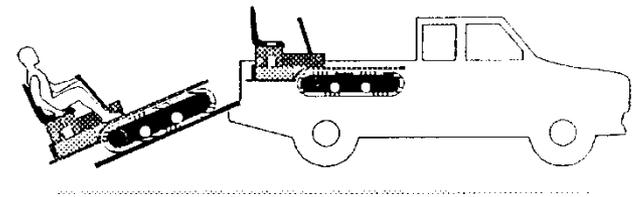
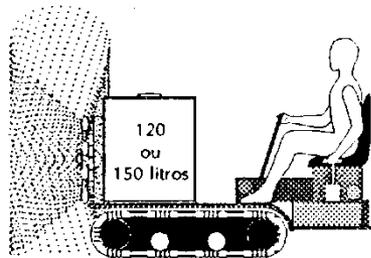
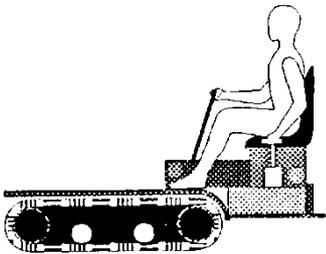
Esquema de um trator pernalta

Departamento de Agronomia

Unidades multifuncionais

Caraterísticas gerais:

- serem unidades de tração que **trabalham com uma gama muito variada de equipamentos.**
- haver uma **gama de unidades tecnicamente muito variada**, com custos igualmente muito diferentes.
- as unidades de pequena dimensão, para além da sua polivalência, **podem facilmente ser transportadas.**



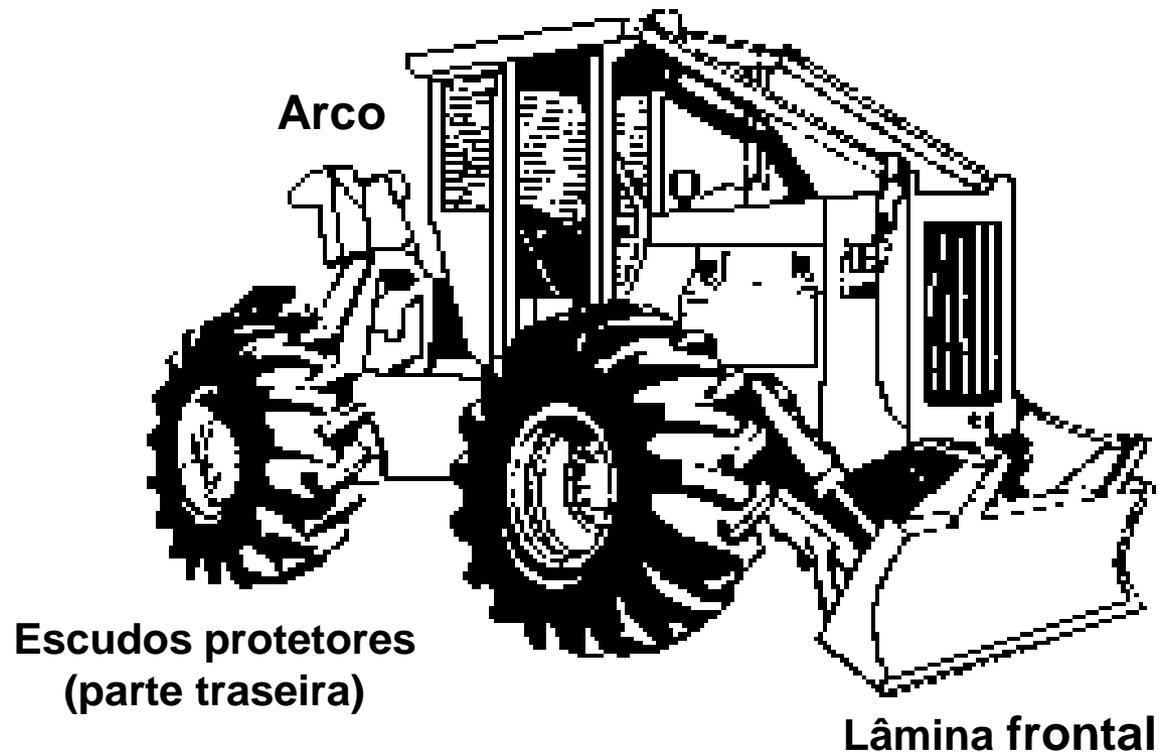
Tratores florestais

As principais características de um trator florestal são as seguintes:

- ser um **veículo todo o terreno de grande massa**, que pode **transitar em solos de consistência muito variada e com grandes inclinações e obstáculos**, e **desenvolver uma grande força de tração** pelo que terá de ser bastante potente;
- ter **boa aderência, estabilidade, manobrabilidade** e ser **cómodo e seguro para o operador**.

Os **tratores de rastos** apresentam a maioria das condições apresentadas mas, devido a **aspectos económicos** e à sua **reduzida polivalência**, têm sido substituídos por tratores florestais de quatro rodas motrizes iguais, geralmente articulados.

Trator florestal



Departamento de Agronomia

Principais diferenças entre os tratores florestais e agrícolas:

- o quadro dos tratores florestais é bastante mais robusto que o dos agrícolas pois pode ser equipado com lâminas frontais, gruas ou outros equipamentos de grande peso, necessários ao manuseamento da madeira;
- a cabine do condutor deve permitir uma maior comodidade no trabalho, proteção contra acidentes e fenómenos meteorológicos;
- os pneus dos tratores florestais têm grandes dimensões para permitirem que eles se possam deslocar em pisos muito irregulares e de fraca aderência; esta é favorecida pelo sistema de tração integral;
- as transmissões nestes tratores são mais complexas pois, sendo articulados, devem ter veios telescópicos e juntas universais ou homocinéticas para permitir mudar a direção do movimento;
- a tomada de força pode ser independente da caixa de velocidades, dependendo a sua rotação do regime motor, ou estar sincronizada com caixa de velocidades;

Departamento de Agronomia

- a direção é feita através de um sistema hidráulico, que permite variar a posição relativa das duas partes do quadro. Para os tratores florestais não articulados a variação de direção é feita utilizando as quatro rodas motrizes, bloqueando-se, no entanto, as rodas traseiras quando em estrada;
- os travões devem ser completamente estanques, pois pode haver necessidade de os utilizar em zonas pantanosas, e serem de acionamento hidráulico ou pneumático, para permitirem uma melhor eficiência;
- equipamento de tração para movimentar o material vegetal, pelo que a utilização de guinchos ou gruas é a solução mais eficaz. Estes equipamentos são geralmente acionados por uma TDF interna;
- a repartição das massas nos eixos é de $\pm 1/3$ no trem traseiro e $2/3$ no dianteiro. Esta distribuição de massas permite uma maior estabilidade longitudinal nos tratores florestais.

Departamento de Agronomia

Equipamento auxiliar existente nos tratores florestais:

- o arco
- a lâmina frontal
- os escudos protetores.

O arco:

O arco é um pórtico dotado de rodízios na sua parte superior para guiar os cabos dos guinchos, e que permite exercer um esforço de tração, segundo um determinado ângulo, reduzindo-se assim a superfície de contacto dos troncos com o solo.

Inconvenientes dos arcos:

- transmitirem os balanços ao trator quando este transporta troncos, o que aumenta a instabilidade longitudinal e aderência do trem dianteiro;
- dificultar o deslocamento do trator, o que implica a necessidade de se melhorarem os acessos.

O arco tem vindo a ser substituído por um arco integral que se liga diretamente ao quadro, o que permite uma maior mobilidade e estabilidade.

Departamento de Agronomia

Lâmina frontal:

A lâmina frontal é acionado hidraulicamente, e tem as seguintes funções :

- **suspender a parte dianteira do trator**, para se poder trabalhar com o guincho em maior segurança, pois não há arrastamento do trator;
- **juntar os troncos para facilitar a sua recolha.**
- **dispositivo de segurança para evitar o escorregamento do trator em zonas inclinadas.**
- **derrube de árvores;**
- **melhoramentos rurais.**

Escudos protetores:

Estes componentes são fundamentais nos tratores florestais para proteger os pneus traseiros dos troncos, dos cabos utilizados para tração, etc.